



Fig. 67.—Telegraphic Cable at the Bottom of the Ocean.

Infrastrukturelle Implikationen für den digitalen Wandel

Eine Lücke im Smart City Diskurs

Wie gelingen Digitalisierungsvorhaben? Mit dieser Frage sahen sich - nicht zuletzt durch die anhaltende Pandemie - viele Organisationen und auch Städte konfrontiert. Sie waren gezwungen, ihre Arbeit unter Bedingungen kontaktarmer Kommunikation weiterzuführen. Und obwohl der Krise häufig ein ‚Katalysatoreffekt‘ zugesprochen wird, der Digitalisierungsbestrebungen in vielen Bereichen beschleunigt habe, offenbarte sie auch die Schwierigkeiten bei der Umsetzung sowie Grenzen von digitalen Kommunikationsformaten oder Organisationsformen.

Während im Englischen die Aufteilung in „*digitalization*“ und „*digitization*“ (Brennen & Kreiss 2016) zumindest auf multiple Begriffsbedeutungen hinweist, fehlen präzise Verständnisse im deutschsprachigen Raum.¹ In der Folge ist nicht immer klar, was mit ‚digitaler Transformation‘ gemeint ist. Auch in der Forschung wird Digitalisierung in der Regel themenzentriert und im Zusammenhang mit Begriffen wie Open Data, Smart City, E-Government oder Industrie 4.0 diskutiert (Büchner 2018). Diese Wissensbestände beschäftigen sich mit mehr oder weniger erstrebenswerten Anwendungen oder Anforderungen (Digitale Kapazität), die nach der Implementierung bzw. Vernetzung einer entsprechenden Infrastruktur möglich seien und fragen danach, welche Herausforderungen zu erwarten seien (siehe Digital Divide, Helfenet al. 2020). Entsprechend werden vorgelagerte Umsetzungsansätze im (sozialwissenschaftlichen) Smart City-Diskurs tendenziell vernachlässigt (Wolfram 2012). In der Folge bilden Handlungsfelder der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)-Infrastruktur in Deutschland die Grundlage der meisten Smart City Vorhaben (vgl. Soike & Libbe 2018: 12). Der Aufbau der notwendigen IKT-Infrastruktur wird dabei jedoch größtenteils als Aufgabe technischer Disziplinen wie Informatik oder Ingenieurwissenschaften gesehen. Sozialwissenschaftliche Studien folgen dieser technischen Lesart und erfassen Smart City- oder E-Government-Vorhaben größtenteils deskriptiv (Ojo et al. 2016: 38; vgl. Soike & Libbe 2018). Dort, wo dieses Infrastrukturverständnis zu einer Überbetonung der technischen

¹ *Digitization* meint den technischen Vorgang der Umwandlung von analoger in digitale Information. *Digitalization* verweist auf die Umstrukturierung sozialer Organisation entlang den Infrastrukturen digitaler Kommunikation (ebd.).

Aspekte führt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass Digitalisierungsprojekte scheitern, recht hoch (siehe E-Government, Schuppan 2019). Die Technikzentriertheit entspricht einem im deutschsprachigen Diskurs verbreiteten Verständnis von digitalen Technologien als „technisches Faktum“ (Büchner 2018: 279). Entsprechend groß ist der Bedarf an integrierten Digitalisierungsstrategien, welche über technische Verständnisse von Digitalisierung hinausgehen (Hustedt & Trein 2020; Schuppan 2019).

Zu diesem Zweck möchte der vorliegende Beitrag das Konzept der Infrastruktur in den Mittelpunkt stellen. So sollen Bezüge zur im deutschsprachigen Digitalisierungsdiskurs bisher unterrepräsentierten sozialwissenschaftlichen Infrastrukturforschung hergestellt und diskutiert werden, wie Digitalisierung als Phänomen der Infrastrukturierung begriffen werden kann. Dies soll theoretisch-konzeptuelle Arbeiten zu Digitalisierung ergänzen um den Blick auf den sozialen und prozessualen Charakter von Infrastruktur.

Infrastrukturen – Einblicke in die sozialwissenschaftliche Forschung

In einem alltäglichen Verständnis meint Infrastruktur meist Straßen- oder Stromnetze, Zugschienen, Wasserrohre, oder Internetkabel; eben das, was ‚unter‘ den Alltagsdingen verläuft und auf dessen Grundlage diese erst funktionieren können (Star & Bowker 2006: 230). Zur digitalen Infrastruktur zählen entsprechend Server, Telefonkabel und Breitbandanbindung, aber auch technische Endgeräte, welche uns Zugang zu internetbasierten Plattformen oder digitalen Kommunikationsformen ermöglichen.

Oft werden die unterliegenden Strukturen erst sichtbar, sobald etwas auf der Alltagsebene nicht mehr funktioniert (Star & Ruhleder 1996, Büchner 2018, Graham 2009). Kürzlich musste die schwedische Supermarktkette Coop, eine der landesweit größten Lebensmittelhändlerinnen in Schweden, über 800 Filialen tagelang schließen, weil ihre Kassensysteme nicht mehr funktionierten. Hintergrund war der Angriff auf einen US-amerikanischen IT-Dienstleister, dessen Software weltweit in über 200 Unternehmen genutzt wurde. Doch nicht nur Sabotageakte machen die bestehenden Verflechtungen sichtbar, sondern weitaus häufiger mangelnde In-

standhaltung oder Unfälle, über welche dann typischerweise als technische ‚Panne‘ berichtet wird (vgl. Berliner Morgenpost 2021; Starosielski 2019). Am 1. Februar 2008 wurde Internetnutzenden im Nahen Osten sowie Indien ein Netzwerkfehler angezeigt, Telefone blieben ohne Rufton und der Aktienmarkt brach zusammen. Wie sich herausstellte hatten Fischerboote vor der Küste Alexandrias beim Auswerfen der Anker ein Unterseekabel beschädigt, woraufhin die Verbindung zum Internet in der gesamten Region unterbrochen wurde (Graham 2009: 20).

Es ist ein genuines Qualitätsmerkmal infrastrukturellen Designs, dass das Geflecht an Funktionsverbindungen im Alltag nicht sichtbar ist - gerade dies erleichtert uns den Alltag. Und obwohl dieses Geflecht zu einem bestimmten Maße mitgestaltet, wie Menschen handeln (können), waren Infrastrukturen lange hauptsächlich „Untersuchungs- und Gestaltungsobjekte der technischen Disziplinen“, während Sozial- und Kulturwissenschaften sich diesen weniger stark gewidmet haben (Niewöhner 2014: 341; Star & Bowker 2006).

Ab den späten 1970er Jahren gerieten materielle Infrastrukturen zunehmend in den Fokus sozialwissenschaftlicher Forschung. Labore wurden beispielsweise ethnografisch als Infrastrukturen wissenschaftlicher Kulturen beforscht (vgl. Latour & Woolgar 1979) und Elektrizitätsnetzwerke historisch unter Aspekten der Macht diskutiert (vgl. Hughes 1983). Die Sozialforschung interessierte sich zunehmend auch für das Design und die Nutzung von Computerinfrastrukturen und Informationstechnologien (vgl. Star & Ruhleder 1996; Bowker et al. 2010; Mongili & Pellegrino 2014). Ein zentraler Fokus dieses Forschungszweigs lag auf der unsichtbaren Arbeit, die im Hintergrund von Infrastrukturen abläuft. Demnach kann Infrastruktur nicht nur als technischer Ausführungsgehilfe, sondern auch als Ausdruck und (!) Stabilisator vorherrschender Machtverhältnisse verstanden werden (vgl. Star & Bowker 1999). Dieser Perspektivwechsel wurde auch als infrastrukturelle Inversion bezeichnet (Star & Bowker 2006). In dieser Lesart soll weder Mensch noch Technik als einziger Antrieb von Gesellschaft privilegiert werden. Stattdessen geht es um die Beziehung zwischen beiden und ihre Auswirkung auf gesellschaftliche Entwicklung. Entsprechend wurden

Marginalisierungsprozesse, die durch Infrastruktur ihren Ausdruck finden und nur unzureichend auf einzelne Akteurinnen und Akteure oder politische Pläne zurückzuführen seien, als „infrastructural violence“ (Rodgers & O’Neill 2012) beschrieben.²

Historisch gewachsene Infrastrukturen und ihre Kontingenz

Neue Organisations- und Steuerungsformen waren nicht nur das Produkt der Entwicklung von Computern. Das Interesse an der Entwicklung computerisierter Steuerungsmethoden sowie die Ablösung bestimmter menschlicher Arbeiten waren begleitet durch Annahmen darüber, wie eine Organisation aufgebaut sein müsse, um ‚effizient‘ zu arbeiten und welche Wissensbestände dafür besonders wichtig seien. Entsprechend weist eine Begriffsgeschichte der „*Informationstechnologie*“ auf ihren Ursprung in den „*management sciences*“ hin, welche hierin den Austausch des mittleren Managements durch computerbasierte mathematische Techniken verstanden (Kline 2006: 513-514).

Computer waren nicht nur Ausdruck, sondern auch Mitgestalter eines westlichen Vertrauens in die Quantifizierung von Umwelt als Mittel ‚objektiver‘ Wissensproduktion (Porter 1995). Die Effizienz von Organisationen unter numerisch messbaren Aspekten wurde in den Vordergrund gestellt. Dieser Blick ist nach wie vor wirkmächtig und bildet in Form ökonomischer Indikatoren eine Richtschnur organisationalen Handelns (Edwards 1996).³ Mit anderen Worten: Arbeit und Organisation mussten an computerisierte Methoden des Messens angepasst werden, damit Menschen durch Computer ausgetauscht werden konnten (Bowker et al. 2010: 103). Nicht nur Bits und Bytes mussten in „*standardisierte*“ Formen gebracht werden, sondern auch Menschen (Star & Bowker 2006: 234 f.).

² Allgemeine und somit auch widerständige Protestformen einschließend schlug James C. Scott in den 1990er Jahren das Konzept der „infrapolitics“ (Scott 2012) vor.

³ Der Wissenschaftshistoriker Hunter Heyck argumentiert, dass diese Entwicklung auch Ausdruck eines sinkenden Vertrauens in die menschlichen Fähigkeiten sei, ‚rationale‘ Entscheidungen zu produzieren. Mit dem Computer als Kontrastfolie wurde stattdessen die Planung von (Organisations-)Systemen als Hort von Rationalität verstanden (vgl. Heyck 2015).

Der Wissenschaftssoziologe Harry Collins schreibt beispielsweise, dass Computer dort Aufgaben übernehmen können, wo Menschen sich bereits disziplinieren, wie ein Computer zu arbeiten (Collins 1990, siehe auch Collins 2018). Diese Form der Disziplinierung existierte in westlichen Bürokratien bereits vor der Erfindung des ersten (digitalen) Computers (Geoghegan 2016). Bestimmte Aufgaben einer computerisierten Steuerung zugänglich zu machen, wird dadurch zu einer sozialen, kontingenten Entscheidung.

Technologische Möglichkeiten vs. Technologische Notwendigkeiten

Entsprechend kann ein zu starker Fokus auf technologische Möglichkeiten den Blick auf den Prozess der Problematisierung versperren. Digitale Technologien haben Stärken und Schwächen – je nachdem, wofür man sie einsetzt. Die CD beispielsweise hält Daten weniger lang als ein Buch aus säurefreiem Papier und ist zu Zwecken der Archivierung somit weniger geeignet (Star & Bowker 2006: 238). Ein Buch eignet sich aber nicht, um Daten auf einen Computer zu übertragen. Wann eine CD (Standard A) oder ein Buch (Standard B) zum Einsatz kommen soll, lässt sich also nicht isoliert betrachten, sondern ist davon abhängig, für welche Ordnungsmodi die bereits vorhandenen Praktiken und Infrastrukturen brauchbar sind (vgl. Bowker et al. 2010: 103). Das Beispiel soll zeigen: Digitale Steuerungsmethoden sind für bestimmte Probleme geeignet, für andere nicht. Herauszufinden und zu definieren, welches Problem vorliegt, ist ein „politischer“ Akt. In einer „Theokratie der Computer“, wie der Medienforscher Ian Bogost (2015) unsere Zeit nannte, kann es verlockend sein, digitale Technologien auch für allerlei städtische Probleme vorzuschlagen. Es sei ja ‚innovativ‘ und bringe ‚besseres‘ Wissen hervor. Dies kann allerdings dazu führen, dass ein Problem implizit als technisch zu lösendes Informationsproblem umformuliert wird und digitale Technologien in der Folge als einzige Lösung erscheinen (Manteuffel 2021).⁴

⁴ Der Computer, so schreibt der Computerhistoriker Paul Edwards, sei somit weniger ein Werkzeug zur Durchführung physischer Arbeit, als vielmehr eines zur Organisation derselben, also „tools whose main function is to connect ideas and concepts to the material world“, mit anderen Worten „tools for the mind“ (Edwards 1996: 28).

Von Infrastruktur zu Infrastrukturalisierung

Technische Artefakte gestalten also immer auch mit, wie wir Dinge erledigen. Dies ist eine zentrale Annahme eines ökologischen Infrastrukturverständnisses. In einer nach wie vor einflussreichen Definition von Star & Ruhleder (1996), zeichnen sich Infrastrukturen demnach dadurch aus, dass:

- sie stets in andere soziale Praktiken und Technologien eingebettet sind,
- sie transparent zu nutzen sind (also kein Verständnis des zugrundeliegenden Systems zur Nutzung notwendig ist),
- ihr Wirkungsbereich zeitlich und räumlich ist (also nicht auf einen Zeitpunkt oder einen Ort begrenzt),
- sie als Teil praxisbezogener Gemeinschaften (en. „*communities of practice*“ (Lave & Wenger 1991)) erlernt werden,
- sie praktische Konventionen mitgestalten und durch diese gestaltet sind,⁵
- sie eine Verkörperung von Standards darstellen,
- sie niemals de novo vorliegen, sondern stets auf eine bereits existente Basis aufbauen,
- ihre typischerweise unsichtbaren Funktionsverbindungen erst im Störfall sichtbar werden (Star & Ruhleder 1996).

Infrastruktur wird hier noch sehr eng definiert. Entscheidend für die Infrastrukturforschung war jedoch, dass Infrastruktur nicht mehr nur technische Objekte umfasste, sondern als dynamisches Netzwerk aus Menschen und Objekten verstanden wurde. In diesem Verständnis wurde der Blick zum einen stärker auf unvorhersehbare und tendenziell unbeabsichtigte Effekte gelegt. Zum anderen ging es um die fortdauernde Arbeit, die für die Funktionalität von Infrastrukturen notwendig ist. Entsprechend wurde vorgeschlagen, Infrastruktur als analytischen Prozess der Infrastrukturalisierung zu konzeptualisieren (vgl. Niewöhner 2014: 346).

⁵ Ein beliebtes Beispiels ist das der QWERTZ/QWERTY-Tastaturanordnung. Diese ging auf erste mechanische Schreibmaschinen zurück und gewährleistete, dass sich die Typenhebel während des Schreibens nicht versperren. Generationen von Stenotypistinnen und Stenotypisten lernten daraufhin, mit der Anordnung umzugehen. Computertastaturen übernahmen daher die Anordnung, auch wenn zum Schreiben durchaus vorteilhaftere Anordnungen existieren könnten (vgl. Star & Bowker 2006: 235).

Infrastruktur als dynamisches Netzwerk

Mit Blick auf die Dynamiken dieses Netzwerkes geht es also weniger um die Verortung von Verantwortlichkeiten bei einzelnen Akteurinnen und Akteuren, sondern um Effekte, die sich in Beziehungen zwischen Mensch und Technik beobachten lassen (Bowker et al. 2010: 99).

Wenn Softwareentwicklerinnen und Softwareentwickler beispielsweise ein Programm schreiben, ist die Frage, mit welchem Betriebssystem dieses kompatibel sein soll, nicht nur eine Frage technischer Qualität oder individueller Wünsche, sondern auch eine von technischen Abhängigkeiten: klassische Beispiele sind de facto standardisierte Benutzeroberflächen bei Betriebssystemen, Suchmaschinen oder Soziale Medien. Deren Nutzung(-entscheidungen) wird (werden) vor allem durch Netzwerkeffekte mitbestimmt (Star & Bowker 2006: 235). Das bedeutet, dass Kommunikationstechnologien an Wert gewinnen, je mehr Menschen sie nutzen. Dies impliziert, dass die Entscheidungen und Kapazitäten einzelner Personen (oder Organisationen) stets durch die Abhängigkeiten begrenzt sind, die ein infrastrukturelles Netzwerk hervorbringt:

„In an infrastructure you are never alone: no node is an island“ (Star & Bowker 2006: 235).

Der relationale Aspekt von Infrastrukturen betont somit auch die unvorhersehbaren Effekte, die sich nach ihrer Implementierung einstellen. Darauf verweist auch eine Fallstudie der Soziologin Stefanie Büchner, in der sie die Portallösung für eine Sozialverwaltung beschreibt, welche die Arbeit von Sozialdiensten bei der Dokumentation und Planung von Kinder- und Jugendhilfefällen erleichtern sollte. Gleichzeitig wurden die dadurch anfallenden Daten zunehmend für „Abteilungsleitungen, Senate und Ministerien“ interessant, um „Fehlentwicklungen“ zu kontrollieren (Büchner 2018: 285). Für Büchner ist dies Ausdruck eines „*paradox of control*“ (Tilson et al. 2010). Damit ist gemeint, dass Versuche dezentralisierter Informationssysteme in der Praxis die Kontrolle potenziell erhöhen bzw. in anderen Formen zulassen würden (siehe auch Galloway 2004). Ganz allgemein formuliert: für unterschiedliche Gruppen bedeuten Infrastrukturen zu unterschiedlichen Zeitpunkten, auf unterschiedlichen Skalen unterschiedliches.

Diese Dynamiken werden von einem rein technischen Blick auf Digitalisierung nicht erfasst. Es ist deshalb ein zentrales Anliegen der Infrastrukturforschung, die unterschiedlichen Umgänge mit technischen Systemen und dadurch entstehende unbeabsichtigte Konsequenzen analytisch zu fassen.

Instandhaltung und „Care“

Was die Funktionalität von Infrastrukturen angeht, ist ein Verständnis von Infrastruktur als Infrastrukturerhaltung hilfreich, um die notwendige, routinierte Instandhaltungsarbeit in den Blick zu nehmen. Dieser Aspekt findet bei Debatten um Digitalisierungsvorhaben tendenziell weniger Beachtung.

Die Stadtanthropologin Shannon Mattern betont, dass in einer Welt, in der sich Begriffe wie „*Newness*“, „*Innovation*“ oder „*Disruption*“ zunehmend in Governance-Programmen normalisieren, Forschung benötigt werde, die sich damit auseinandersetzt, wie die Welt wieder zusammengesetzt werden könne (Mattern 2018). In einem ähnlichen Ton plädiert der Soziologe Benjamin Bratton, dass Design nicht nur im Sinne der Herstellung von Innovation verstanden werden dürfe. Genauso sei ein Verständnis von Design als Immunisierung notwendig, um aktiv bestimmte potenzielle Innovationen zu verhindern (Bratton 2013). Hieran anknüpfend problematisieren die Wissenschaftshistoriker Andrew Russell und Lee Vinsel die bei ‚innovativen‘ urbanen Infrastrukturvorhaben verbreitete Vorstellung „that the best path forward is to scrap existing reality and start over from scratch“ (Russell & Vinsel 2017: o. S.). Demgegenüber argumentieren sie, dass für den reibungslosen Ablauf des (urbanen) Alltags Instandhaltung oft wichtiger sei, als die Einführung neuer Technologien.

Die Sozialforschung ist von dieser Perspektive nicht unberührt geblieben. In den letzten Jahren sei Mattern zufolge ein stärkerer Fokus auf Instandhaltung in verschiedenen sozialwissenschaftlichen Disziplinen, wie auch in der Stadtforschung, zu erkennen. Hier wird nicht nur der Blick auf Instandhaltungspraktiken gerichtet, sondern auch die Beforschung und Sichtbarmachung der selbigen als Akt der Instandhaltung verstanden:

„To study maintenance is itself an act of maintenance. To fill in the gaps in this literature, to

draw connections among different disciplines, is an act of repair or, simply, of taking care — connecting threads, mending holes, amplifying quiet voices” (Mattern 2018: o. S.).

Aus Erkenntnissen der Infrastrukturforschung gingen so auch Konzepte zum Design von Infrastrukturen hervor, mittels derer versucht wird, die eingeschriebenen sozialen Logiken und politischen Werte bei der Entwicklung und Implementierung hinterfragbar zu halten (vgl. Star & Bowker 2006: 232). Entsprechend wurde die Infrastrukturforschung an anderer Stelle auch als eine Form der Kollaboration zwischen technischen und sozialwissenschaftlichen Disziplinen verstanden (Bowker et al. 1997 zit. in Millerand et al. 2013: 34).

Instandhaltung meint hier somit nicht nur die technische Wartung von Maschinen, sondern betont die soziale Dimension der hierfür notwendigen Organisation. Der Sozialanthropologe Jörg Niewöhner schlägt für diese Arbeit den Begriff „care“ vor (vgl. Niewöhner 2014). Hieraus lassen sich mindestens zwei Dimensionen ablesen, anhand derer wir „care“ verstehen können.

„Care“ von Infrastrukturen ist ein kontinuierlicher Prozess

Zum einen als Wissenspraktik, die notwendig ist, um Infrastrukturen instand zu halten. Dazu gehört beispielsweise die Aufbereitung und Einspeisung von Daten (nicht zufällig sprechen wir vom ‚Einpflegen‘ von Daten). Dies setzt voraus, dass lokales Wissen derart vorbereitet wird, dass es in maschinenlesbares Format übersetzt werden kann. Wer soll beispielsweise Archive einscannen? Welche Metadaten werden bei der Einpflege in elektronische Systeme genutzt, damit diese auffindbar bleiben und sinnvoll mit ihnen gearbeitet werden kann? Diese Aspekte scheinen trivial, erhalten aber häufig wenig Beachtung. Auf dem Papier existieren viele vermeintlich revolutionäre Ideen und Technologien, die, wenn sie doch nur richtig eingesetzt würden, so glaubt man, allerlei Probleme lösen könnten:

„It is easy enough to develop a potentially revolutionary technology; it is extremely hard to implement it” (Star & Bowker 2006: 237).

Immer wieder habe es utopische Visionen gegeben, die Plattformen in Aussicht stellten, auf denen sämtliche globale Datenbestände gesammelt und öffentlich zugänglich gemacht werden sollen; ähnlich eines World Brain, wie es sich H. G. Wells einmal vorstellte. Die so zusammengetragenen Informationen würden eine Form des Wissens schaffen, wodurch globale Probleme endlich gelöst werden könnten. Heutige Rufe nach Data Sciences oder datenintensiven Steuerungsmethoden schlagen in die gleiche Kerbe: die Annahme, dass unsere Welt letztlich ein großes Informationsproblem ist. Was Star & Bowker (2006) jedoch an diesen Versuchen interessiert, ist ihr Scheitern:

„It is the incompleteness that we must turn here: they always remain incomplete; they are always outnumbered, always outgunned by the forces against them. [...] They show that infrastructural development and maintenance require work, a relatively stable technology and communication. The work side is frequently overlooked.” (Star & Bowker 2006: 237)

Ein allzu starker Fokus auf die vermeintlichen Potenziale einzelner ‚Innovationen‘ kann dazu führen, die für die Implementierung notwendige Instandhaltung aus dem Blick zu verlieren. Ein kurzes Beispiel, um dies zu veranschaulichen: Mit dem Ziel, Verwaltungsleistungen zu digitalisieren, wurde die sogenannte E-Government-Landkarte ins Leben gerufen. Vorgesehen als Teil der „Nationalen E-Government Strategie“ (NEGS) sollte sie im Sinne einer „Good-Practice-Plattform“ E-Government-Maßnahmen in Deutschland dokumentieren. Aus einem vom Bundesministerium den Innern, für Bau und Heimat (BMI) beauftragten Abschlussbericht geht hervor, dass die Landkarte als „gescheitert“ gelte, „da unklar war, wer damit angesprochen werden soll“ und „Verwaltungen nicht mit der Aktualisierung der Inhalte hinterhergekommen“ seien. Außerdem habe keine Qualitätssicherung vorgelegen, die definiert habe, „wer was als Best-Practice einstellt“ (BT-Drucksache 19/10310:277). Es scheint, dass die gängige Projektlogik, mit der Förderprojekte als abgeschlossen gelten, sobald sie ein Produkt vorzuweisen haben, zumindest in einem Spannungsverhältnis zur Care-Arbeit steht, die für die Funktion von Infrastrukturen, wie das einer digitalen, kollaborativen Karte, notwendig ist.

Die Soziologin Stefanie Büchner macht in ihrer Fallstudie eine ähnliche Beobachtung:

„Mittel für die Anpassung und den Unterhalt der IT-Struktur waren nur sehr begrenzt vorgesehen. [...] Für politische Entscheider ist [die Portallösung] primär ein schauseitentaugliches innovatives Digitalisierungsprojekt. Als solches soll [sie] gerade Kosten reduzieren, nicht langfristig produzieren.“ (Büchner 2018: 286)

Dies passt durchaus zum Kontext der E-Government-Karte, die aus der 2015 fortgeschriebenen NEGS hervorging, deren explizites Ziel unter anderem ist, Verwaltungsleistungen vor der Herausforderung „knappe[r] öffentliche[r] Kassen“ effizienter zu gestalten (IT-Planungsrat 2015:4). Im Kontext der Organisationswissenschaften wurde dies auch als „*capability trap*“ bezeichnet und meint die Ablösung langfristiger angelegter „proaktiver“ Instandhaltung durch „reaktive“ Instandhaltung. Letztere würde zwar kurzfristig Kosten einsparen, langfristig aber die Funktionsfähigkeit von Organisationen einschränken (Sterman 2015: 59ff.).

Für die Makroebene bedeutet dies zugespitzt, dass technologische Erfolgsfaktoren weniger an den ‚Innovationsgehalt‘ einzelner Technologien geknüpft sind, sondern daran, wie viele (kulturelle) Ressourcen auf entsprechende Infrastrukturierungsprozesse verwendet werden (können) (vgl. Mackenzie 1990). Verantwortliche müssen somit nicht nur über Know-How verfügen, sondern auch über eine „*capacity-to-care*“, wenn man so möchte.

„Care“ als Sichtbarmachung der sozialen Dimension von Technik

Zudem ließe sich „Care“ auch als Forschungsauftrag verstehen. Die Rolle sozialwissenschaftlicher Infrastrukturforschung, so Niewöhner, zielt somit auf die „ko-laborative Beteiligung und kritische Auseinandersetzung“ beim Design und Aufbau von Infrastrukturen ab (Niewöhner 2014: 344).

Ein Beispiel für die Verwaltungsdigitalisierung lässt sich aus einer kürzlich erschienenen Studie im Auftrag des Normenkontrollrates ableiten. Im Zuge der durch das Onlinezugangsgesetz (OZG) erforderlichen Digitalisierung von Verwaltungsleistungen befasste sich die Studie mit der Notwendigkeit eines „modularen Einkommensbegriffes“ (NKR 2021). Je nach Behörde, umfasst der Einkommensbegriff ganz

unterschiedliche Elemente und lässt sich nicht einfach übertragen. Infrastrukturforschende sprechen hier von „*categorical work*“ (Bowker & Star 1999: 285). Verschiedene Gruppen verstehen Kategorien unterschiedlich. Wird eine Kategorie technisch festgeschrieben, wird damit auch eine bestimmte Ordnungslogik festgesetzt und somit eine Gruppe der anderen vorgezogen. In der alltäglichen Nutzung kann diese Entscheidung zunehmend unsichtbar werden.⁶ Die Infrastrukturforschung versucht, diese Entscheidungen wieder sichtbar zu machen. Sie fragt danach, inwiefern Infrastrukturen „*care-ful*“ agieren, d. h. wie sie mit unterschiedlichen Ordnungslogiken umgehen (vgl. Niewöhner 2014; Reckwitz 2003).

Aus dieser Perspektive wird ersichtlich, dass gemeinsame Informationssysteme nicht nur technische Datenstandards oder Kategorien benötigen, sie erfordern immer auch eine institutionelle Kollaboration. Es muss ausgehandelt werden, welche Standards für welche Gruppen (oder Stakeholderinnen bzw. Stakeholder) geeignet sind. Denn: Daten liegen nicht einfach vor. Ihren Nutzen für bestimmte Verwaltungsvorgänge oder Erkenntnisinteressen entfalten sie erst, wenn sie entsprechend in Form gebracht werden (Gitelman 2013). Mit anderen Worten: Daten sind immer auch „sozial“ (Iliadis & Russo 2016).

Fazit

In diesem Beitrag sollte die Technikzentriertheit bei Digitalisierungsvorhaben problematisiert und stattdessen eine Sensibilität für die „soziale“ Dimension von digitalen Infrastrukturprozessen geschaffen werden. Eine Digitalisierung ist nicht notwendigerweise „innovativer“ als die ihr zugrundeliegenden analogen Prozesse, sobald diesen lediglich mehr Rechnerleistung hinzugefügt wird (vgl. Bratton 2013). Sie erfordert auch die Anpassung der Arbeitsorganisation und Routinen, damit neue Technologien diese sinnvoll ergänzen können (Star & Bowker 2006: 233).

Auch machen digitale Prozesse Instandhaltungsprozesse nicht obsolet, nur weil im Vordergrund vieles automatisch abzulaufen scheint. Das Wissen für funktionierende Informationsinfrastrukturen muss kontinuierlich in maschinenlesbares Format über-

⁶ Dieser Prozess wurde in der Wissenschafts- und Techniksoziologie von Bruno Latour auch als „Blackboxing“ (Latour 1999: 304) bezeichnet.

tragen werden. Das bedeutet, dass Standards und Datenkategorien stets kommunikativ eingebettet und kontextualisiert werden müssen. Die Implementierung digitaler Infrastrukturen erfordert somit mehr Arbeit als dominante Vorstellungen einer digitalen Transformation mitunter implizieren.

Das in der sozialwissenschaftlichen Forschung vorgeschlagene Verständnis von Infrastruktur als Prozess der Infrastrukturalisierung kann veranschaulichen, wie Effekte durch technologischen Wandel aus einem dynamischen Netzwerk aus Beziehungen zwischen Mensch und Technologie hervorgehen. Somit lassen sie sich nicht auf einzelne Technologien oder Akteurinnen bzw. Akteure reduzieren. Darüber hinaus kann mit Infrastrukturalisierung auf die kontinuierliche Instandhaltungs- bzw. Care-Arbeit hingewiesen werden, die im Hintergrund dafür sorgt, dass Informationssysteme funktionieren. „Care“ bezeichnet aber auch die Kapazität von Infrastrukturen, unterschiedlichen sozialen Praktiken und Verständnissen gerecht zu werden, ohne eine Gruppe zu benachteiligen. Im Kontext von Verwaltungsarbeit kann sich dies beispielsweise äußern, wenn Kategorien für zentrale Datenportale standardisiert werden sollen, diese aber unterschiedliche Bedeutungen für Behörden haben. Dies kann unbeabsichtigte Folgen nach sich ziehen. Es sollte Aufgabe der Forschung sein, eine Sensibilität für die sozialen Konsequenzen technischer Infrastrukturentwicklung zu schaffen.

Im Folgenden sollen auf dieser Grundlage ein paar Implikationen für Digitalisierungsprozesse skizziert werden.

Implikationen für Digitalisierungsprozesse

Was lässt sich daraus für die Anforderungen von Digitalisierungsvorhaben ableiten? Auf Grundlage der explorierten Infrastrukturforschung sollen ein paar Aspekte in Bezug auf die Implementierung digitaler Infrastrukturen angeboten werden:

Der Aspekt der Instandhaltung sollte bei Digitalisierungsvorhaben stärker berücksichtigt werden und erfordert eine Anpassung der Förderung an infrastrukturelle zeitliche Maßstäbe.

Die Förderzeiträume für Digitalisierungsprojekte stehen oft in einem Spannungsverhältnis zu den für Infrastrukturen eigentlich erforderlichen Entwicklungszeiträumen. Förderinstrumente sollten nicht nur die punktuelle Antriebsförderung, sondern bestenfalls den gesamten Entwicklungsprozess von Digitalisierungsvorhaben abdecken. Dies schließt die nach Implementierung notwendige Instandhaltung der technischen Infrastruktur (durch geschultes Personal; sowohl Hardware als auch Software) sowie notwendige Arbeitsroutinen und ggfs. zusätzlichen Arbeitsaufwand mit ein (Ansprechpersonen für Nutzungsprobleme, Dokumentation und Weiterleitung an entsprechende Stellen, sodass diese korrigiert werden; notwendige Übersetzungsprozesse, falls Eintragungen fehlerhaft übermittelt wurden) (vgl. Geiger et al. 2021). Die Digitalisierung einer Verwaltungsleistung ist beispielsweise nicht abgeschlossen, sobald eine Plattform aufgesetzt wurde. Es können nach der Inbetriebnahme Schwachstellen auftreten, die einer Nachjustierung bedürfen. Fallen finanzielle Mittel nach der Umsetzung weg oder sind keine diesbezüglichen Mechanismen vorgesehen, kann die Digitalisierung nur unzureichend erfolgen. Zeit- und Ressourcenmangel begünstigen eine reaktive Instandhaltung, welche im Gegensatz zur proaktiven Instandhaltung langfristig größere Kosten verursachen kann (Stermann 2015). Da vor allem komplexe Verwaltungsvorgänge nicht vom Reißbrett digitalisiert werden können und auch vermeintliche Eine-für-Alle-Lösungen stets eine Anpassung an den lokalen Kontext erfordern, sollten Förderungen zumindest eine Form der Nachjustierung anbieten. Eine dauerhafte Förderung kommunaler Digitalisie-

rung fernab von Modellprojekten (vgl. Bundes SGK 2018) oder eine größere Flexibilität und Experimentierräume mit unterschiedlichen Zeitlichkeiten von Förderungen können Möglichkeiten darstellen (vgl. Edwards et al. 2007: 42).

Instandhaltung erfordert die Reversibilität und Rückverfolgbarkeit von Informationsinfrastrukturen.

Dies bezieht sich eher auf die Organisation des eigentlichen Gestaltungsprozesses. Nicht selten arbeitet wechselndes IT-Personal an Informationssystemen. Je nach Fortschritt bereits etablierter Digitallösungen wurden möglicherweise Anpassungen vorgenommen. Diese müssen für nachfolgendes Personal nachvollziehbar bleiben und entsprechend dokumentiert werden. Auch für den Fall, dass sich ein bisher genutztes System in der Praxis als ungeeignet herausstellt und auf vorige Methoden umgestellt werden muss (Pipek & Wulf 2009).

Problematisierung überprüfen: Was ist das Problem?

Vor jedem Digitalisierungsvorhaben sollte zunächst überprüft werden, welche Problematik vorliegt. Digitale Methoden eignen sich nicht für jedes Problem. Es lohnt sich, zu fragen, ob auch eine nicht-technische Lösung zum Einsatz kommen kann.

Digitalisierung ist nicht gleich „das, was Startups machen“.

Die Zeitlichkeit von Förderprojekten äußert sich in Deutschland auch in vielen, in relativ kurzer Zeit produzierten Prototypen. Sie repräsentiert damit auch bestimmte Produktionslogiken und kann dazu neigen, Interessen der Softwareentwicklung übermäßig zu betonen. Entsprechend werden Förderprojekte gerne als „agil“ oder „experimentell“ positiv hervorgehoben oder normativ eingefordert. Was in der Softwareentwicklung funktioniert oder als erstrebenswert gilt, muss nicht notwendigerweise für

die Anforderungen und Aufgaben von Verwaltungen zutreffen. Gerade hier sollten Informationsinfrastrukturen und -prozesse nicht nur flexibel, sondern auch durch Stabilität charakterisiert sein.

Standardisierung läuft nicht nach Protokoll.

Wie jedes Infrastrukturvorhaben kann auch Interoperabilität niemals als tabula rasa geplant werden. Die Verwaltungsrealität in Deutschland ist beispielsweise die einer horizontal fragmentierten Landschaft aus digitalen Einzellösungen. Standardisierungsprozesse müssen sich diesen Gegebenheiten anpassen. Wo zum Zwecke der Integration von Daten ein einzelner von allen geteilter Standard notwendig ist und wo bestehende Standards mittels Gateways miteinander kompatibel gemacht werden (können), lässt sich nicht pauschal beantworten. Gleichzeitig garantieren Standards keine funktionierenden Infrastrukturen, solange ihre Instandhaltung nicht gewährleistet ist.

Standardisierung erfordert nicht nur technische Datenstandards, sondern auch kommunikative Schnittstellen.

Wie das Beispiel des modularen Einkommensbegriffes (vgl. NKR 2021) zeigt, verkörpern Standards immer auch lokalspezifische Ordnungslogiken. Standardisierte Datenformate oder Ordnungskategorien sollten in enger Zusammenarbeit mit dem zuständigen Personal und beteiligten Stakeholderinnen bzw. Stakeholdern entwickelt werden. Es muss ein Verständnis dafür vorliegen, dass Daten nicht einfach vorliegen, sondern stets einen Kontext benötigen, innerhalb dessen sie Sinn ergeben. Entsprechend sind kommunikative Schnittstellen zwischen verschiedenen Ressorts bzw. Behörden erforderlich. Institutionalisierte Koordinations- oder Standardisierungsgremien könnten diese Rolle einnehmen, wenn sie mit entsprechenden Ressourcen ausgestattet sind. Dabei ist auf eine balancierte Zusammensetzung der Repräsentanz und Expertise unterschiedlicher Disziplinen zu achten. Das Ziel muss sein, Wissen im Netzwerk kontinuierlich untereinander auszutauschen und auf Augenhöhe

füreinander zu übersetzen. Diese Prozesse sind arbeitsintensiv und erfordern Vertrauen auf allen Seiten, was nicht durch halbjährliche Sitzungen zu erreichen ist.

Digitale Kapazitäten sind unabdingbar, aber nicht alles.

Die Förderung digitaler Kapazitäten erscheint aus vielerlei Hinsicht sinnvoll und notwendig. Gleichwohl greift dies als Infrastrukturmaßnahme zu kurz. Es verweist auf ein unter demokratischen Aspekten durchaus kritisches Verständnis einer vermeintlichen digitalen Transformation. Sobald deren Nutzen bereits feststünde, müssten Menschen nun nur noch in die Form gegossen werden, damit sie nicht länger „pessimistisch“ einer digitalen Transformation gegenüberstünden, sondern diese begrüßen. Dies würde implizieren, dass Menschen mit höheren Kapazitäten stets auch digitale Technologien nutzen oder sich diesen nicht verwehren. Mit anderen Worten: Nicht technologische Infrastrukturen, ihre Qualitäten, Affordanzen (also ihr Handlungsangebot, Aufgaben auf eine bestimmte Weise durchzuführen) und ihnen zugeschriebene Politiken sind das Problem, sondern unzureichend ausgebildete Menschen. Dadurch werden nicht nur Digitalisierungsvorhaben selbst tendenziell unhinterfragbar. Im schlechtesten Fall werden soziale Konsequenzen nicht ernst genommen oder aber soziale Probleme zu technischen umgedeutet, sodass der Bevölkerung kein oder nur ein geringfügiges Mitspracherecht zuteil wird.

Technische Abhängigkeiten vermeiden

Aus einem Beschluss der Konferenz der IT-Beauftragten der Ressorts (KoITB 2021:1) geht hervor, dass das BMI 2020 vom IT-Planungsrat beauftragt wurde, Abhängigkeiten zur Firma Microsoft zu prüfen. Diese sollen dann mithilfe von Open-Source oder europäischen Lösungen abgebaut werden. Aktuell scheint die drohende Fristüberschreitung des OZG dazu zu führen, dass dieser Anspruch

zumindest in Teilen gelockert wird⁷. Es ist nicht unmöglich, einmal etablierte Standards auszutauschen, vor allem wenn Infrastrukturen reversibel gehalten werden. Gerade wenn der Zugriff auf Standards aber unterschiedliche Akteurinnen bzw. Akteure ebenenübergreifend betrifft, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass auch nur übergangsweise implementierte Standards Pfadabhängigkeiten erzeugen, denen sich Netzwerkteilnehmende anpassen müssen. Derartige technische Abhängigkeiten sollten vermieden werden.

Koordinations- und Standardisierungsgremien oder Steuerungsgruppen müssen mit ausreichenden Ressourcen und Kompetenzen ausgestattet sein.

Erst kürzlich kritisierte der dbb Beamtenbund und Tarifunion, dass die föderale IT-Kooperation (FITKO) nach wie vor im Aufbau sei und es für ihre Aufgabe „an allen Ecken und Enden Geld und Arbeitskraft“ fehle (dbb 2021).⁸ Mit der Etablierung einer Steuerungsgruppe allein ist es somit nicht getan. Politisch erwünschte Infrastrukturumsetzungen erfordern einen langen Atem. Dies sollte sich in finanziellen und personellen Ressourcen äußern.

Beteiligung und Expertise

Gremien einschlägiger Digitalisierungsstrategien sind nach wie vor nur spärlich mit sozial- und geschichtswissenschaftlicher Expertise ausgestattet. Die Etablierung von Infrastrukturen ist nicht erst seit dem Computer von Relevanz. Entsprechend lohnt sich ein möglichst diverses Gremium aus unterschiedlichen Expertinnen und Experten mit verschiedenen Perspektiven auf Infrastrukturentwicklung. Die allzu starke Konzentration auf die

7 Harald Joos, der CIO der Bundesfinanzverwaltung, ließ vor kurzem in einer Sitzung der Arbeitsgruppe Innovativer Staat (D21) verlauten, dass zur Erreichung des OZG eine „Zweigeisigkeit“ aus privaten „Hyperscalern (...) wie AWS oder Microsoft“ und „Open Source“ notwendig sei. (Initiative D21 2021).

8 Der dbb kritisiert, dass sich die Länder erst im Herbst 2021 über die Budgets der FITKO beraten. Dies sei vor dem Hintergrund der Verpflichtung, Verwaltungsleistungen bis 2022 bundesweit digital anzubieten, ein „Armutszeugnis“, so der dbb Bundesvorsitzende Ulrich Silberbach (ebd.).

ingenieurstechnischen Aspekte von Infrastruktur kann Infrastrukturvorhaben auch verlangsamen (Schuppan 2019).

Realistische und bestenfalls einheitliche Evaluation

Das OZG setzt Städte unter Druck, ihre Verwaltungsleistungen zügig zu digitalisieren. Ein Problem mit Modellprojekten kann dann sein, dass Digitalisierungsprojekte als öffentlichkeitswirksame Vorzeigeprojekte präsentiert und die Erfolge einzelner Projekte übertönt werden. Dies scheint einleuchtend, sollen doch erfolgreiche Faktoren von anderen übernommen werden. Auf lange Sicht kann diese Vorgehensweise jedoch kontraproduktiv sein, da es gerade die Fehler sind, aus denen häufig mehr gelernt werden kann (Edwards et al. 2007). Dies kann unterstützt werden durch politische Förderprogramme, die tatsächlich Raum für Fehler lassen und somit Kommunen entlasten. Außerdem spielt auch hier der Zeitrahmen eine wichtige Rolle. Die wenigsten Projekte werden mit Abstand nochmals evaluiert, da Projektberichte teilweise zum Fördervertrag gehören. Es besteht die Gefahr, dass diese Berichte in der Schublade verschwinden. Vor allem komplexe Infrastrukturvorhaben mit einem hohen Grad an Vernetzung können unbeabsichtigte Konsequenzen nach sich ziehen, die sich gegebenenfalls erst zeitversetzt identifizieren lassen. Wird dies ignoriert, laufen andere Projekte Gefahr, ähnliche Probleme zu reproduzieren.

Literatur

Berliner Morgenpost (2021, Juni) [Pressemeldung]. Landesweite Störung: Panne bei Notrufnummern in Frankreich. Online unter: <https://www.morgenpost.de/vermishtes/article232445471/Panne-bei-Notrufnummern-in-Frankreich.html> (zuletzt abgerufen am 02.08.2021).

Bogost, I. (2015, Januar) [Online-Artikel]. Cathedral of Computation: We're Not Living in an Algorithmic Culture So Much as a Computational Theocracy. The Atlantic. Online unter: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/01/the-cathedral-of-computation/384300/> (zuletzt abgerufen am 24.06.2021).

Bowker, G. C.; Baker, K.; Millerand, F.; Ribes, D. (2010). Toward Information Infrastructure Studies: Ways of Knowing in a Networked Environment. In: International Handbook of Internet Research (S. 97-117). Springer, Dordrecht.

Bowker, G. C.; Star, S. L. (1999). *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*. MIT Press.

Bratton, B. (2013, Dezember) [Online-Artikel]. We Need to Talk about TED. The Guardian. Online unter: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/30/we-need-to-talk-about-ted> (zuletzt abgerufen am 25.06.2021).

Brennen, J. S.; Kreiss, D. (2016). Digitalization. The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy, 1-11.

BT-Drucksache 19/10310. Drucksache des Deutschen Bundestages 19/10310 vom 13.05.2019: Bericht der Bundesregierung zur Evaluierung des Gesetzes zur Förderung der elektronischen Verwaltung sowie zur Änderung weiterer Vorschriften, 1-285. Online unter: <https://dservet.bundestag.de/btd/19/103/1910310.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.07.2021)

Bundes SGK – Sozialdemokratische Gemeinschaft für Kommunalpolitik in der Bundesrepublik Deutschland e. V. (2018). Positionspapier der Bundes-SGK: Indie Zukunft mit einer digitalen Verwaltung. Online unter: https://www.bundes-sgk.de/138d54c110dc16dfa370e-d662789a394ba5932fb/1ebde557-8d4f-59c8-37d6-381db064652b/tap2_TyF3B6_dec/beschluss_digi-

[tale_verwaltung.pdf](#) (zuletzt abgerufen am 02.08.2021)

Büchner, S. (2018). Digitale Infrastrukturen-Spezifika, Relationalität und die Paradoxien von Wandel und Kontrolle. *AIS-Studien*, 11(2), 279-293.

Collins, H. M. (1990). *Artificial Experts: Social Knowledge and Intelligent Machines*. MIT Press.

Collins, H. M. (2018). *Artificial Intelligence: Against Humanity's Surrender to Computers*. John Wiley & Sons.

dbb – Beamtenbund und Tarifunion (2021, Juli) [Online-Artikel]. Föderale IT-Kooperation: Kritik an Landeshaushältern. FITKO braucht mehr Geld und Personal – jetzt. Online unter: <https://www.dbb.de/artikel/foederale-it-kooperation-fitko-braucht-mehr-geld-und-personal-jetzt.html> (zuletzt abgerufen am 02.08.2021)

Edwards, P. N. (1996). *The Closed World: Computers and the Politics of Discourse in Cold War America*. MIT Press.

Edwards, P.; Jackson, S. J.; Bowker, G. C.; Knobel, C. P. (2007). Understanding Infrastructure: Dynamics, Tensions, and Design. Report of a Workshop on "History & Theory of Infrastructure: Lessons for New Scientific Cyberinfrastructures". Online unter: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/49353/UnderstandingInfrastr?sequence=3> (zuletzt abgerufen am 20.07.2021)

Galloway, A. R. (2004). *Protocol: How Control Exists after Decentralization*. MIT Press.

Geiger, R. S.; Howard, D.; Irani, L. (2021). The Labor of Maintaining and Scaling Free and Open-Source Software Projects. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW1), 1-28.

Geoghegan, B. D. (2016). Information. In: Benjamin, P. (Hrsg.), *Digital Keywords: A Vocabulary of Information Society & Culture* (S. 173-183). Princeton University Press.

Gitelman, L. (Hrsg.). (2013). *Raw Data is an Oxymoron*. MIT Press.

Graham, S. (2009). When Infrastructures Fail. In: Graham, S. (Hrsg.), *Disrupted Cities: When Infrastructure Fails* (S. 13-38). Routledge.

Helfen, T.; Kuder, T.; Manteuffel, B. (Hrsg.) (2020). Herausforderungen der Digitalisierung für benachteiligte Stadtquartiere. vhw-Schriftenreihe Nr. 17. Berlin.

Heyck, H. (2015). *Age of System: Understanding the Development of Modern Social Science*. JHU Press.

Hughes, T. P. (1983). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. JHU press.

Hustedt, T.; Trein, P. (2020). Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung. In Klenk., T.; Nullmeier, F.; Wewer, G. (Hrsg.), *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung* (S. 1-10). Springer.

Iliadis, A.; Russo, F. (2016). Critical Data Studies: An Introduction. *Big Data & Society*, 3(2).

Initiative D21 (2021) [Online-Blog]. AG-Blog: Wie realistisch ist die Digitale Souveränität? Wie realistisch ist die Digitale Souveränität der Verwaltung? Die Arbeitsgruppe Innovativer Staat lieferte Einblicke hinter die Kulissen. Online unter: <https://initiated21.de/ag-blog-wie-realistisch-ist-die-digitale-souveraenitaet/> (zuletzt abgerufen am 02.08.2021).

IT-Planungsrat (2015): Nationale E-Government Strategie. Fortschreibung 2015, Stand 1. Oktober 2015. Online unter: https://www.it-planungsrat.de/fileadmin/it-planungsrat/der-it-planungsrat/nationale-e-government-strategie/NEGS_Fortschreibung.pdf (zuletzt abgerufen am 20.07.2021).

Kline, R. R. (2006). Cybernetics, Management Science, and Technology Policy: The Emergence of „Information Technology“ as a Keyword, 1948-1985. *Technology and Culture*, 47(3), 513-535.

KoITB – Konferenz der IT-Beauftragten der Ressorts (2021). Beschluss der Konferenz der IT-Beauftragten der Ressorts vom 26. April 2021: Digitale Souveränität der IT der öffentlichen Verwaltung [Beschluss 2021/05]. Online unter: https://www.cio.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Bundesbeauftragter-fuer-Informationstechnik/Konferenz_der_IT-Beauftragten_der_Ressorts

[Beschluesse/2021_05_Beschluss_Konferenz_IT-Beauftragte.pdf?_blob=publicationFile](#) (zuletzt abgerufen am 02.08.2021)

Latour, B. (1999). *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*. Harvard University Press.

Latour, B.; Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life*. Sage.

Lave, J.; Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.

MacKenzie, D. A. (1990). *Inventing Accuracy: a Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. MIT Press.

Manteuffel, B. (2021). From Urban to Communicational Problems? An Inquiry into the Problematization of Digital Urbanism. *Berliner Abschlussarbeiten der Europäischen Ethnologie*. Humboldt-Universität zu Berlin. Online unter: <https://edoc.hu-ber-lin.de/bitstream/handle/18452/24085/europaeische-ethnologie-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (zuletzt abgerufen am 06.10.2021)

Mattern, S. (2018, November) [Online-Artikel]. Maintenance and Care: A Working Guide to the Repair of Rust, Dust, Cracks, and Corrupted Code in Our Cities, Our Homes, and Our Social Relations. *Places Journal*. Online unter: <https://placesjournal.org/article/maintenance-and-care/?cn-reloaded=1#0> (zuletzt abgerufen am 01.07.2021)

Millerand, F.; Ribes, D., Baker; K. S.; Bowker, G. C. (2013). Making an Ossue out of a Standard: Storytelling Practices in a Scientific Community. *Science, Technology, & Human Values*, 38(1), 7-43.

Mongili, A.; Pellegrino, G. (Hrsg.). (2014). *Information Infrastructure(s): Boundaries, Ecologies, Multiplicity*. Cambridge Scholars Publishing.

Niewöhner, J. (2014). Perspektiven der Infrastrukturforschung: care-full, relational, ko-laborativ. In: *Schlüsselwerke der Science & Technology Studies* (S. 341-352). Springer VS, Wiesbaden.

NKR – Normenkontrollrat Bund (2021). Digitale Verwaltung braucht digitaltaugliches Recht: Der modulare Einkommensbegriff. Online un-

ter: <https://www.normenkontrollrat.bund.de/resource/blob/72494/1936830/0e5d14991bb-85191a443f069a264e9eb/210625-nkr-gutachten-2020-einkommen-data.pdf> (zuletzt abgerufen am 02.08.2021)

Ojo, A.; Dzhusupova, Z.; Curry, E. (2016). Exploring the Nature of the Smart Cities Research Landscape. In: Gil-Garcia, R.; Pardo, T. A.; Nam, T. (Hrsg.), *Smarter as the New Urban Agenda: A Comprehensive View of the 21st Century City* (S. 23-47). Springer.

Pipek, V.; Wulf, V. (2009). Infrastructuring: Toward an Integrated Perspective on the Design and Use of Information Technology. *Journal of the Association for Information Systems*, 10(5), 1.

Porter, T. M. (1995). *Trust in Numbers: The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton University Press.

Reckwitz, A. (2003). Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken. *Zeitschrift für Soziologie*, 32(4), 282-301.

Rodgers, D.; O'Neill, B. (2012). Infrastructural Violence: Introduction to the Special Issue. *Ethnography*, 13(4), 401-412.

Russell, A.; Vinsel, L. (2017, Juli) [Online-Artikel]. Let's Get Excited About Maintenance! *The New York Times*. Online unter: <https://www.nytimes.com/2017/07/22/opinion/sunday/lets-get-excited-about-maintenance.html> (zuletzt abgerufen am 20.07.2021).

Schuppan, T. (2019). Elektronisches Regieren und Verwalten (E-Government). In: Veit, S.; Reichard, C.; Wewer, G. (Hrsg.), *Handbuch zur Verwaltungsreform* (S. 537-546). Springer.

Scott, J. C. (2012). Infrapolitics and Mobilizations: A Response by James C. Scott. *Revue française d'études américaines*, (1), 112-117.

Soike, R.; Libbe, J. (2018). *Smart Cities in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme*. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.

Star, S. L.; Bowker, G. C. (2006). *How to Infrastructure*. *Handbook of New Media: Social Shaping and Social*

Consequences of ICTs, 230-245.

Star, S. L.; Ruhleder, K. (1996). Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces. *Information Systems re-search*, 7(1), 111-134.

Starosielski, N. (2019, Januar) [Online-Artikel]. In our Wi-Fi World, the Internet Still Depends on Undersea Cables. *The Conversation*. Online unter: <https://the-conversation.com/in-our-wi-fi-world-the-internet-still-depends-on-undersea-cables-49936> (zuletzt abgerufen am 02.08.2021).

Sterman, J. (2015). Stumbling Towards Sustainability. In: Henderson, R.; Gulati, R.; Tushman, M. (Hrsg.), *Leading Sustainable Change: An Organizational Perspective* (S. 50-80). Oxford University Press

Tilson, D.; Lyytinen, K.; Sørensen, C. (2010). Digital Infrastructures: The Missing IS Research Agenda. *Research Commentary. Information Systems Research*, 21(4), 748-759.

Wolfram, M. (2012). Deconstructing Smart Cities: an Intertextual Reading of Concepts and Practices for Integrated Urban and ICT Development (S. 171-181).

Impressum

vhw-werkSTADT
ISSN 2367-0819

Herausgeber

vhw Bundesverband für Wohnen und
Stadtenwicklung e. V.
Vorstand: Prof. Dr. Jürgen Aring
Bereichsleiter Forschung: PD Dr. Olaf Schnur

Redaktion

Laura Marie Garbe

Sitz der Redaktion

Bundesgeschäftsstelle des vhw e. V.
Fritschestraße 27/28
10585 Berlin
T +49 30 390 473-175
F +49 30 390 473-190
E werkstadt@vhw.de
www.vhw.de

Autor

Bastian Manteuffel, Wissenschaftlicher Projektmit-
arbeiter vhw e. V.

Erscheinungsweise

unregelmäßig

Bezug

Alle Ausgaben der vhw-werkSTADT sind unter
<http://www.vhw.de/publikationen/vhw-werkstadt/>
kostenfrei herunterzuladen

Titelbildquelle

Leon Sonrel, Public domain, via Wikimedia Com-
mons (Freshwater and Marine Image Bank, Univer-
sity of Washington); [https://commons.wikimedia.
org/wiki/File:FMIB_50005_Telegraphic_Cable_at_
the_Bottom_of_the_Ocean.jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FMIB_50005_Telegraphic_Cable_at_the_Bottom_of_the_Ocean.jpeg)