

Situationsanalyse & Science and Technology Studies

Eine methodologische Reflexion für die erziehungswissenschaftliche Forschung zu digitalen Technologien

Konstantin Rink & Joshua Weber¹

Abstract Seit einigen Jahren ist eine lebhafte Debatte über digitale Materialität in den Science and Technology Studies, in der Geschlechterforschung und auch in der erziehungswissenschaftlichen Forschung in Gang. Die Positionen eint der Versuch, digitalen Technologien einen analytischen Status zuzuweisen. Diese neuentstandenen Positionen, wie die der Akteur-Netzwerk-Theorie, konnten zwar Forschungen inhaltlich anregen, allerdings haben sie noch nicht wesentlich zu neuen methodologischen Ansätzen geführt. Die Situationsanalyse stellt hier eine bemerkenswerte Ausnahme dar. Sie nimmt dezidiert Bezug auf den material turn und hat es sich zur Aufgabe gemacht, nicht-menschliche Artefakte explizit zu berücksichtigen. Zur Einlösung dieses Anspruchs braucht es jedoch, so unsere These, eine Verzahnung mit weiteren sensibilisierenden Konzepten, denn die Situationsanalyse kann in ihren derzeitigen Mappingverfahren die relative Unbegrenztheit von digitalen Technologien sowie deren ko-konstitutive Rolle bei der Begrenzung von Situationen noch unzureichend gerecht werden. Auf Basis des Konzeptes der boundary infrastructure wollen wir weitere Maps entwickeln, die eine Heuristik zur Analyse digitaler Technologien bereitstellt.

Keywords Situationsanalyse – digitale Artefakte – Science and Technology Studies – Boundary Infrastructure – Mapping

1 Hinweis der Herausgeber:innen: Dieser Aufsatz hat erfolgreich ein doppelblindes Peerreviewverfahren durchlaufen.

1. Einleitung

Digitale Technologien sind omnipräsenter Bestandteil des Alltags und durchdringen diesen als ein »Mittel einer algorithmisierten Wirklichkeitskonstruktion« (Hepp, 2016, S. 230). Sie können in schulischen und außerschulischen Feldern als Teil einer (tiefgreifenden) Mediatisierung, d.h. als kulturelle und soziale Transformationsprozesse (mit-)hervorbringend, verstanden werden. Mit dem Einsatz von Tablets in Schulen (Herrle, Hoffmann & Proske, 2023) kommt es beispielsweise zu einer »Distribution von Wissensprodukten« (S. 61) im Unterrichtsgeschehen. Oder durch die Suche via Google im Unterricht transformieren sich die Arbeitsergebnisse von Schüler:innen (Macgilchrist, Rabenstein, Wagner-Böck & Böck, 2023). Allein diese beiden Beispiele verweisen auf grundlegende Veränderungen im pädagogischen Feld, die die hybride Verflechtung von Räumen und die Gleichzeitigkeit von Ereignissen mit sich bringen.

Neuere Forschungen versuchen diesen Wandel in seiner medialen Konstruktion und Performativität zu erfassen, also die konstitutive Rolle von digitalen Technologien inhaltlich mit zu berücksichtigen. Dies zum Beispiel in Studien im Bereich der Medienbildung, die den Einsatz und die Performativität digitaler Technologien in Kitas, Schulen, Jugendeinrichtungen etc. rekonstruktiv erschließen (beispielhaft Büching, Walter-Herrmann & Schelhowe, 2014). Im Kontrast zu dieser wachsenden Forschungslandschaft steht, dass die kritische Reflexion der Methoden und Methodologien dieser Entwicklung zurückbleibt. Es besteht methodologisch die Herausforderung, digitale Technologien, die sich als komplexe Gefüge in alltägliche Lebenszusammenhänge nahtlos einfügen und Raum-Zeiten restrukturieren, in ihrer Verwobenheit in den Blick zu nehmen. Lässt man sich darauf ein, dass es mit digitalen Technologien zu einer Transformation der Forschungsgegenstände (Praktiken des Unterrichts oder des Lernens) kommt, dann sollten sich auch die methodisch-methodologischen Zugänge entsprechend anpassen. »Die Digital Humanities, die sich im Sinne einer Antwort auf diese Veränderungen nicht nur als Bündel neuartiger computergestützter Methoden, sondern als umfassende Reorientierung des Forschungsfeldes verstehen, machen [...] die anstehenden Herausforderungen deutlich« (Engelmann, Sprenger & Heilmann, 2019, S. 156).

Treffend konstatiert Bettinger (2020) diesbezüglich eine Zurückhaltung »hinsichtlich method(olog)ischer Innovationen mit Bezug auf den gegenwärtigen medienkulturellen Wandel« (S. 56). Das führt zu einer paradoxen

Situation, wie Böschen et al. (2015) bemerken: Auf der einen Seite floriert die Auseinandersetzung über Materialität in den letzten Jahren und viele der Arbeiten konzentrieren sich darauf, digitalen Technologien Handlungseigenschaften theoretisch-konzeptionell zuzuschreiben, beispielsweise durch Verweise auf die Akteur-Netzwerk-Theorie. Auf der anderen Seite tragen vorhandene Beiträge noch zu wenig dazu bei, Methodologien kritisch zu reflektieren und anzupassen, um die Verwicklungen von digitaler Materialität und Praxis systematisch berücksichtigen zu können (Böschen et al., 2015). Eine Ausnahme bilden Wolf und Thiersch (2023), die an die Situationsanalyse anknüpfen, jedoch keine methodologische Weiterentwicklung vornehmen.

In unserem Beitrag wollen wir an diese Vorarbeit von Wolf und Thiersch (2023) zur Situationsanalyse anknüpfen und eine methodologische Reflexion der Situationsanalyse für die erziehungswissenschaftliche Forschung anstoßen. Mit dem konkreten Anspruch der Situationsanalyse des »taking the nonhuman explicitly into account« (Clarke, Friese & Washburn, 2018, S. 2) sollen digitale Technologien sowie deren Relationierungen untersuchbar gemacht werden. Was es aus unserer Sicht zur Einlösung dieses Anspruchs jedoch braucht, ist eine Verzahnung mit weiteren sensibilisierenden Konzepten, denn die Situationsanalyse hat bislang in ihren Mappingverfahren die relative Unbegrenztheit von digitalen Technologien sowie deren ko-konstitutive Rolle bei der Begrenzung von Situationen unzureichend fassen können. Um diese Leerstelle zu füllen, bietet sich das aus den *Science and Technology Studies* (STS) stammende Konzept der *boundary infrastructures* (Bowker & Star, 2000) an. In einer gemeinsamen Publikation weisen bereits Clarke und Star (2008) auf die Möglichkeit der sinnvollen Verbindung des Konzeptes der Sozialen Welten und der *boundary infrastructure* hin. Laut Clarke und Star ist deren Verzahnung hilfreich »to understand the intersects of social worlds in social worlds/arenas theory in STS and beyond« (Clarke & Star, 2008, S. 127). *Boundary Infrastructures* verbinden als vielschichtige Knotenpunkte Soziale Welten, Subwelten, Organisationen oder ganze Arenen miteinander. »Contemporary, infrastructures (virtual, offline, textual, and technical) are imbricated with the unique nature of each social world and, especially as scale becomes important, with arenas« (Clarke & Star, 2008, S. 115). Clarke und Star lassen offen, wie die Integration der *boundary infrastructures* in das Mapping gelingt.

Hieran wollen wir anknüpfen und zunächst verdeutlichen, dass in der Verzahnung ein besonderer Mehrwert für die Erforschung von digitalen Technologien liegt. Hierzu werden wir im Folgenden auf die Besonderheit digitaler Materialität eingehen (Kapitel 2), um im Anschluss nach dem Status digitaler

Technologien in der Situationsanalyse allgemein (Kapitel 3) und im Besonderen in den Maps (Kapitel 4) zu fragen. Zur kritischen Erweiterung der Situationsanalyse schlagen wir Mappingverfahren vor (Kapitel 5), die die Situationsanalyse mit dem Konzept der *boundary infrastructure* in Verbindung bringen.

2. Digitale Materialitäten

Die Materialität des Digitalen steht zunehmend im Fokus nicht nur von Arbeiten aus dem engeren Kontext der Wissenschafts- und Technikforschung, sondern auch innerhalb der Medienpädagogik. In den letzten Jahren ist eine bemerkenswerte Re-Figuration von Materialität im medienpädagogischen Diskurs zu beobachten: Digitale Materialität wird als verschachteltes, prozessuales und performatives Gefüge verstanden, dessen Grenze nicht a priori bestimmbar ist. Hierauf verweisen Jörissen und Verständig (2017) mit der von ihnen vorgeschlagenen Trennung von Code und Interface hin, die sich nicht aufeinander reduzieren lassen. Vergleichbar konzipiert Passoth (2017) digitale Materialität als eine Modifikation aus Hardware, Software und Runtime.

Gemeinsam haben die Ansätze, dass digitale Materialität aus ihrer Verschränkung mit der menschlichen Existenz heraus zu verstehen ist (Kalthoff, Cress & Röhl, 2016). Das bedeutet, dass die »affordances« (Gibson, 1977, S. 67), die von digitalen Technologien ausgehen, relational betrachtet werden müssen (Zillien, 2009). In diesem Zusammenhang verweist Caruso (2016) auf die Gefahr einer »Verabsolutierung des Materiellen und des Medialen in ihrer bestimmenden Funktion von Subjektivierungsräumen« (S. 66). Digitale Materialitäten präfigurieren und koproduzieren zwar bestimmte Praktiken, legen jedoch deterministisch weder »ihre Verwendungsweisen im engeren Sinne noch die mit ihr einhergehenden Subjektivierungsweisen fest« (Rabenstein, 2018, S. 322).

Digitale Technologien können insofern nicht als neutrale Werkzeuge behandelt werden, die den menschlichen Akteuren als unbeteiligte Arbeitsgeräte dienen. Ihre Algorithmen und Codes können als Praktiken verstanden werden, die auf Basis ihrer spezifischen Systematiken Gegenstände hervorbringen, Möglichkeiten eröffnen und Perspektiven auf die Welt strukturieren (Jörissen, 2020). Sie tun dies aber immer in der Kombination mit Daten, der Verknüpfung mit Datenbanken und der Übersetzung in Maschinensprache, die auf Basis der Register, des Rechenwerks usw. eines Prozessors arbeitet. Dies führt dazu, dass sich die Materialitäten des Digitalen vielfach realisie-

ren und miteinander in Verbindung stehen, wodurch digitale Technologien keine eindeutigen Grenzen besitzen, da sie auf mehreren Ebenen gleichzeitig stattfinden. So kann beispielsweise eine digitale Datei zugleich an mehreren Orten existieren: Sie ist als transitorisches Phänomen Schnittstelle für Softwareanwendungen, Applikationen, Betriebssysteme oder Datenbankmanagementsystemen. »Any digital content (audio, video, text, and image) can be stored, transmitted, processed, and displayed using the same digital devices and networks« (Yoo, Henfridsson & Lyytinen, 2010, S. 729).

Im besonderen Maße können durch diese Konnektivität »Intra-Aktionen« (Rammert, 2016, S. 36) zwischen diversen digitalen Technologien entstehen, die unterschiedliche Beziehungen zueinander aufbauen können. Ein konkretes Verständnis digitaler Materialität ist am Ende eines, »dass sie als vielfach realisiert, miteinander in Verbindung gesetzt und auf ganz verschiedene Art und Weise in Konflikt und Antagonismen stehend annimmt« (Passoth, 2017, S. 70). In Anbetracht der vernetzten und verteilten Natur digitaler Technologien ist es relevant, darüber nachzudenken, inwieweit bestehende Methodologien noch das geeignete Instrumentarium anbieten, um dieser Hybridisierung von Räumen und der Polychronie von Ereignissen, d.h. ihrer Gleichzeitigkeit, gerecht zu werden. Mit der Situationsanalyse tritt eine Methodologie an, die es sich explizit zur Aufgabe gemacht hat, die nichtmenschlichen Akteure – und damit auch digitale Technologien – gleichberechtigt mit in die Analyse einzubeziehen. Welche Antworten auf diese Herausforderung hat sie parat?

3. Digitale Technologien in der Situationsanalyse

In diversen Techniksoziologien (z.B. Rammert, 2016; Schubert & Schulz-Schaeffer, 2019) werden seit einigen Jahren verstärkt Konzepte diskutiert, um die Eigendynamik, das Eigene des Technischen und dessen temporär sowie lokal situierte Nutzung zu erfassen. Adele Clarke (2012 [2005]) knüpft über die Situationsanalyse hieran an. Dort integriert sie Konzepte, wie Arbeiten aus der Strömung des Neuen Materialismus (Haraway, 1991), mit dem Ziel, das Nicht-Menschliche explizit berücksichtigen zu können (Clarke et al., 2018). »Nonhuman actants structurally condition the interactions within the situation through their specific material properties and requirements and through our engagements with them. Their agency is everywhere« (Clarke et al., 2018, S. 91). Materialität wird bei ihr relational gefasst, sprich sie wird erst durch ihre Einbindung mit anderen menschlichen und nicht-menschlichen Akteu-

ren konstituiert und ist nicht aus sich heraus gegeben. In Anlehnung an die Akteur-Netzwerk-Theorie als »neue Wurzel« (Clarke, 2012, S. 101) vollzieht die Situationsanalyse damit im Hinblick auf die Materialität eine »zutiefst provokativ[e] als auch produktiv[e]« (Clarke, 2012, S. 102) Rekonzeptualisierung der Grounded Theory Methodology.

Allerdings finden sich in der Situationsanalyse widersprüchliche Aussagen dazu, was diese Rekonzeptualisierung betrifft. Noch zu Beginn der methodologischen Ausarbeitung der Situationsanalyse schreibt Clarke (2012), dass sich die Agency von Artefakten von jener der Menschen unterscheide, ohne dies jedoch weiter auszuführen (S. 102). Menschen werden als alleinige Akteure dargestellt, als jene, die handelnd tätig sind und nicht-menschliche Akteure produzieren und einbeziehen. Erst in der zweiten Auflage vollzieht Clarke in Zusammenarbeit mit Friese und Washburn einen »nonhuman turn« (Clarke et al., 2018, S. 91). Die Agency von nicht-menschlichen Akteuren wird dort konkreter gefasst. Im Duktus Neuer Materialismen wird betont, dass menschliche und nicht-menschliche Akteure nicht dichotomisiert werden können, sondern vielmehr »some form of continuum« (Clarke et al., 2018, S. 89) darstellen. Dabei verstehen sie Objekte und Menschen in ihrem sozialen Status in Abgrenzung zur ANT nicht als gleichrangig, wenngleich diese Ausführungen unterbestimmt bleiben: »To us, the agencies of nonhuman actants may differ from those of humans in ways we will not attempt to specify here« (Clarke et al., 2018, S. 88). Um dem in der Situationsanalyse vertretenen Verständnis des Status von nicht-menschlichen und damit digitalen Akteuren näher zu kommen, ist ein Blick auf die Mappingverfahren notwendig.

4. Zum Status digitaler Technologien in den Maps

Bei der Situationsanalyse handelt es sich im Grunde genommen um eine Erweiterung der Grounded Theory Methodologie, durch ein differenziertes Set aus kartografischen Techniken den sog. Maps. Die grafische Visualisierungsform greift auf die Tradition »sozialökologisch-kartographischen Praktiken der Chicago School« (Strübing, 2017, S. 694) zurück. Maps dienen in der Situationsanalyse primär nicht der Ergebnispräsentation, sondern sind eine »key unit of analysis« (Clarke et al., 2018, S. 17). Maps zielen – in Kombination mit dem Kodieren und Memoschreiben – dazu, um neue Aspekte sichtbar zu machen und »Orte des Schweigens« (Clarke, 2012, S. 123) artikulieren zu können. Die konzeptionelle Rahmung der Situation und die dazu im Verhältnis

stehende (digitale) Materialität gestalten sich beim Mapping als komplex und durchaus heterogen.

Die relationalen Situations-Maps sind auf die Visualisierung der Situation in ihrem möglichst breiten Auftreten gerichtet: »The core goal is to descriptively lay out all the human and non-human elements in the situation of inquiry« (Clarke et al., 2018, S. 127). Sowohl menschliche, nicht-menschliche, symbolische, diskursive oder konzeptionelle Elemente können Teil der Situations-Maps sein. In ihnen kann nahezu alles integriert werden, was durch die an der Situation Beteiligten – wozu auch die Forschungsperson zu zählen ist – relevant gemacht wird. Insofern können digitale Technologien ganz konkret in den Situations-Maps mitberücksichtigt werden. Mithilfe einer ungeordneten Situation-Map lässt sich ein Überblick zu den in einer Situation relevanten digitalen Technologien gewinnen. Darüber hinaus besitzen relationale Situations-Maps die Stärke, ganz heterogene Aspekte digitaler Materialität mit aufzunehmen: Ein Algorithmus kann genauso mit dargestellt werden wie ein Bildschirm-Interface oder eine Datenbank. Alle Elemente können in einer Situations-Maps mit aufgenommen werden, sie müssen sich allerdings »ihren Platz verdienen« (Clarke, 2012, S. 116), indem sie von den Akteuren als relevant gesetzt werden. Je nach Erkenntnisinteresse kommt dem technischen Vorwissen der an der Situation beteiligten Akteure damit eine gewisse Bedeutung zu, um die unterschiedlichen Facetten digitaler Materialität überhaupt erkennen zu können.

Während in Situations-Maps nahezu alle Elemente visualisiert werden können, tauchen (digitale) Technologien in Maps Sozialer Welten/Arenen de facto nicht mehr explizit auf. Die Hauptursache dafür liegt in der sozialtheoretischen Grundlage der »social world perspective« (Strauss, 1978, S. 119). In Abgrenzung zu stratifikatorischen Modellen fokussiert die Situationsanalyse das Soziale als Produkt einer kontinuierlichen Aushandlung zwischen kollektiven Akteuren, welche Soziale Welten bilden. Soziale Welten sind »der Ort, wo Individuen wieder und wieder zu sozialen Wesen werden – durch Akte der Verpflichtung gegenüber Sozialen Welten sowie ihre Teilnahme an Aktivitäten dieser Welten« (Clarke, 2012, S. 148). Für Strauss sind Soziale Welten dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens eine »primary activity [...] i.e., climbing mountains, researching, collecting« (1978, S. 122) besitzen. »There are sites where activities occur: hence space and a shaped landscape are relevant. *Technology* (inherited or innovative modes of carrying out the social world's activities) is always involved« (Strauss, 1987, S. 122.). Vor diesem Hintergrund sind Soziale Welten auf der Ebene von kollektiven Akteuren an-

gesiedelt. (Digitale) Technologien werden ›lediglich‹ zu impliziten Aktanten, die in Sozialen Welten neben anderen Elementen keine Präsenz mehr haben. Ihr Stellenwert, der ihre Eigentätigkeit und -dynamik expliziert berücksichtigen würde, bleibt in der Theorie Sozialer Welten/Arenen unterbestimmt. Im Sinne der Maps Sozialer Welten/Arenen können digitale Technologien als Aushandlungsgegenstände von unterschiedlichen kollektiven Akteuren in einer Situation auftauchen, sozusagen als Streitobjekt, jedoch taucht die (digitale) Materialität damit in ihrer Eigenleistung nicht mehr direkt auf.

Positions-Maps zielen darauf, die ›hintergründige‹ Diskursebene einer Situation sichtbar zu machen. Als Ergänzung zu den beiden anderen Maps wird in den Positions-Maps das Spektrum an Diskurspositionen in einer Situation abgebildet (Clarke, 2012). Anders als bei den beiden anderen Maps handelt es sich bei den Positionen nicht um einzelne Elemente oder um kollektive Akteure, sondern um heterogene Diskurse. Ziel ist es, Heterogenität und Hierarchien von relevanten Diskursen in der Situation zu verdeutlichen (Wolf & Wegmann, 2020). Hierbei wird von Clarke versucht, die Diskursanalyse in die GTM zu integrieren. Dies ist sicherlich ein wertvoller Vorschlag, um Dimensionen wie Macht, Ungleichheit und Diskursivität zu berücksichtigen (Diaz-Bone, 2012). Unklar bleibt jedoch, wie sich das Verhältnis von Diskursivität und Materialität auszeichnet und wie die beiden Ebenen zueinanderstehen².

Alles in allem zeigt sich bei dem Gang durch die Mappingverfahren, dass nur mit Situations-Maps digitale Technologien und deren Materialität explizit abgebildet werden können. Zur Erforschung der Handlungsträgerschaft, der Performativität und Konnektivität von digitalen Technologien sind die Analyseverfahren der Situationsanalyse in ihrer derzeitigen Form noch nicht ausreichend imstande. Ein Grund dafür liegt in der Perspektivierung der Maps Sozialer Welten/Arenen sowie der Positions-Maps. Sie zielen eine Ebene an, auf der einzelne Elemente keine zentrale Rolle spielen. Diesen analytischen Fokus wollen wir hier gar nicht in Frage stellen, da er aus unserer Sicht eine der methodologischen Stärken des Verfahrens bildet. Vielmehr wollen wir vorschlagen, Situations-Maps und Maps Sozialer Welten zu erweitern, um die Situation unter Bedingungen digitaler Technologien besser zu bestimmen. Unser Kernargument ist, dass das Situationsverständnis angesichts der räumlichen Hybridisierung und der Polychronie im Kontext digitaler Technologien

2 Die Positions-Maps werden im weiteren Verlauf nicht Gegenstand der Erweiterungsvorschläge sein.

herausgefordert ist. Diese Herausforderung macht Weiterentwicklungen notwendig. Wir wollen deshalb in Fortführung einer früheren Arbeit (Fuji et al., 2023) eine Weiterentwicklung vorschlagen, die weiterhin tentativ angelegt ist.

5. Maps im Lichte eines STS-Konzeptes

Bei Clarke et al. (2018) handelt es sich bei einer Situation um »not merely a moment in time, a narrow spatial or temporal unit or a brief encounter or event« (S. 17). Eine Situation wird – im Anschluss an Dewey (1938) – als ein »contextual whole« (S. 73) verstanden. »Die Bedingungen der Situation sind in der Situation enthalten. Die bedingten Elemente der Situation müssen in der Analyse der Situation selbst spezifiziert werden, da sie für diese konstitutiv sind« (Clarke, 2012, S. 112). Zugleich handelt es sich nicht um eine völlige Entgrenzung in dem Sinne, dass einfach alles und jede:r zu einer konkreten Situation gehören kann. »Was jeweils als Situation aufgefasst werden kann, hängt damit einerseits von der Aktivierung konkreter situativer Bezüge durch die Partizipanten situierter Praktiken und andererseits von der analytischen Perspektive der Beobachtenden [...] ab« (Strübing, 2017, S. 58). Damit sind Situationen im Grunde genommen begrenzt. Hieran setzen sowohl Marres (2020) als auch Friese (2023) an: »Clarke's SA [Situational Analysis] presumes a world in which situations are detectable as part of the process of data collection and analysis, without broaching the question of how socio-technical infrastructures problematise this very possibility« (Marres, 2020, S. 7).

Situationen, wie sie sich in computergestützten Umgebungen zeigen, können aber nur schwer begrenzt werden. »In settings like these, the relative (un-)boundedness of situations or not-quite situations, is likely to be at least partly an effect of the digital media infrastructures in which they unfold« (Marres, 2020, S. 7). Mit Knorr-Cetina (2012) gedacht, werden durch sog. »skopische Medien« (S. 168), unter denen sie Beobachtungs- und Bildschirmtechnologien versteht, »distanze bzw. unsichtbare Phänomene situational präsent« (Knorr-Cetina, 2012, S. 168). Es entstehen »synthetische Situationen«, die durch eine »Face-to-Screen-Beziehung« (Knorr-Cetina, 2012, S. 168) gekennzeichnet sind. Es zeigt sich, dass digitale Technologien das Situationsverständnis der Situationsanalyse herausfordern, denn durch die Hybridisierung und die Polychronie entsteht eine Art Durcheinander der Situation: »a disorderly interactional arrangement struggling with problems

of differential access, orientation and perspective, and coordination« (Knorr-Cetina, 2014, S. 47).

Entsprechend dieser Überlegungen ist eine Erweiterung des Situationsverständnisses der Situationsanalyse sinnvoll, um zu untersuchen, inwiefern sich die Charakteristika von Situationen in digitalen Umgebungen manifestieren. Anstatt den Situationsbegriff zu verwerfen, schlagen wir vor mit weiteren Skalierungen zu experimentieren. Hierfür greifen wir auf ein aus den STS stammendes Konzept – das der *boundary infrastructures* (Grenzinfrastrukturen) – zurück und knüpfen an Vorarbeiten von Clarke und Star (2008) an. Es dient uns dazu, um mit Hilfe neuer Maps die Situation weiter aufzuspannen, so dass Situationen als verteilte Leistungen untersuchbar werden, die durch das Zusammentreffen heterogener Elemente entstehen.

5.1 Konzept der Grenzinfrastrukturen

Eine für die STS wegweisende Arbeit von Susan Leigh Star und Karen Ruhleder (2017 [1996]) baut auf dem Gedanken einer Raum und Zeit überspannenden Kollaboration auf Basis von komplexen Technologien auf. Statt einzelne Objekte zu fokussieren, wenden sich die beiden einem ganzen Netzwerk an Objekten zu. In ihrem 1996 erschienen Artikel über das Worm Community System (WCS) analysieren sie die Zusammenarbeit von Biolog:innen beim Sequenzieren von Genstrukturen. »Das WCS ist eine verteilte ›Hyperbibliothek‹, die die informelle wie formelle Kommunikation und den Datenzugang über viele Arbeitsplätze ermöglicht« (Star & Ruhleder, 2017 [1996], S. 365). Als »analytisches Framework« (Lee & Schmidt, 2018, S. 186) entwarfen sie das Konzept der »Informationsinfrastruktur«. Infrastrukturen sind für Star und Ruhleder relationale Phänomene. »Daher fragen wir nicht, was eine Infrastruktur ist, sondern wann sie eine ist. Analytisch gesehen erscheint Infrastruktur nur als eine relationale Eigenschaft, nicht als ein von seiner Nutzung befreites Ding« (Star & Ruhleder, 2017 [1996], S. 362). Infrastrukturen verbinden, verkoppeln, mediiieren lokale Praktiken sowie Communities of Practices miteinander und lösen damit die »Spannung zwischen dem Lokalen und dem Globalen« (Star & Ruhleder, 2017, S. 364). Sie besitzen insofern keinen exklusiven physischen Ort, vielmehr handelt es sich um eine funktionierende Beziehung.

Um diese Relationalität stärker zu betonen, greifen Bowker und Star (2002) ein paar Jahre später auf den Begriff der *boundary infrastructure* (Grenzinfrastrukturen) zurück. »Any working infrastructure serves multiple communities of practice simultaneously be these within a single organization or distributed

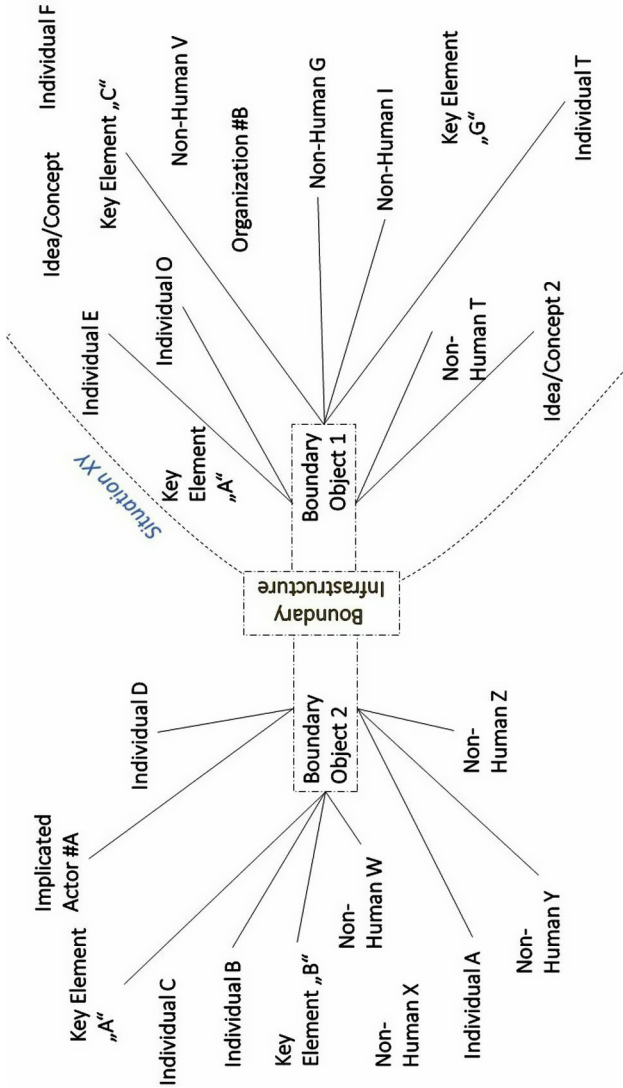
across multiple organizations« (S. 313). Damit sind *boundary infrastructures* dazu geeignet, Arbeitszusammenhänge über Distanzen hinweg zu koordinieren. Wie im Falle der Worm Community verfolgen »die beteiligten Wissenschaftlerinnen ein kongruentes gemeinsames Forschungsinteresse und -ziel [...], ohne dass sie über ein einheitliches Verständnis der Methoden, Theorien und Gegenstände ihres Forschens verfügen (müssen)« (Strübing, 2014, S. 238). *Boundary infrastructures* »ermöglichen gewissermaßen den informationellen Grenzverkehr zwischen Sozialen Welten, ohne dass sich diese dazu weitgehend aufeinander ausrichten müssten« (Schubert, 2017, S. 208). Um das zu erreichen, errichten Infrastrukturen »stable regimes of boundary objects« (Bowker & Star, 2000, S. 313).

Das Konzept der Grenzinfrastrukturen als Regime von stabilen Grenzobjekten dient uns im Weiteren als Folie, um neue bzw. erweiterte Maps vorzustellen, die aus unserer Sicht den spezifischen Vernetzungsleistungen digitaler Technologien gerecht(er) werden. Darauf, dass die Konzepte der Sozialen Welten/Arenen und der Grenzinfrastrukturen miteinander in den Dialog gebracht werden können, hatte Clarke in Zusammenarbeit mit Star (2008) bereits selbst hingewiesen. Sie sprechen von der Verzahnung und Überlappung von Infrastrukturen »with the unique nature of each social world and, especially as scale becomes important, with arenas« (S. 115). Diese Idee führen die beiden Autorinnen allerdings nicht weiter. Im Anschluss an die Visualisierungsvorschläge, die Star in ihrer Ausarbeitung heterogener Formen von Grenzobjekten erstellt hat (Star, 2017 [1989]), haben wir Vorschläge entwickelt, die das Repertoire an Mappingverfahren erweitern.

5.2 Inter-Situations-Maps

Um in situationsanalytisch ausgerichteten Arbeiten die Vermittlungsleistung digitaler Informationsinfrastrukturen sichtbar machen zu können, wurde von uns der Vorschlag sog. Inter-Situations-Maps gemacht (Fuji et al., 2023, Abbildung 1). Sie schließen an die Situations-Maps von Clarke an, legen jedoch den Schwerpunkt auf die Vernetzungsleistung und Distribution von Grenzinfrastrukturen. Die digitale Infrastruktur wird in der Map durch ihre Schraffierung von den anderen Elementen abgehoben, da sie als Vermittlungselement eine herausragende Rolle spielt. Im Sinne eines stabilen Regimes von Grenzobjekten verbindet die Infrastruktur mehrere digitale Grenzobjekte miteinander, die selbst wiederum mit weiteren verkoppelt sein können.

Abbildung 1: Inter-Situations-Map mit Grenzinfrastruktur



Quelle: eigene Darstellung, siehe auch Fuji et al., 2023

Bei der abgebildeten Grenzinfrastruktur kann es sich beispielsweise um die chinesische Super-App WeChat handeln. In ihr sind mehrere digitale

Dienste – von z.B. Diensten für Kommunikation, Finanzen, Einzelhandel oder städtische Angebote – enthalten, was es erforderlich macht, sie als eng miteinander verbundene modulare Dienste zu betrachten. Auf der Map wäre *Boundary Object* 1 in diesem Fall z.B. der digitale Bezahlendienst WeChat Pay, welcher in Relation zu anderen nicht-menschlichen wie menschlichen Akteuren steht. Die über den Bezahlendienst generierten Informationen werden von einer Datenbank prozessiert und in weitere Dienste übergeben. Die Beschäftigung mit Super-Apps kann es erforderlich machen, sich auf verschiedenen skalierten Ebenen zu bewegen und der Präsenz der ›Kontexte‹ in der Situation nachzugehen.

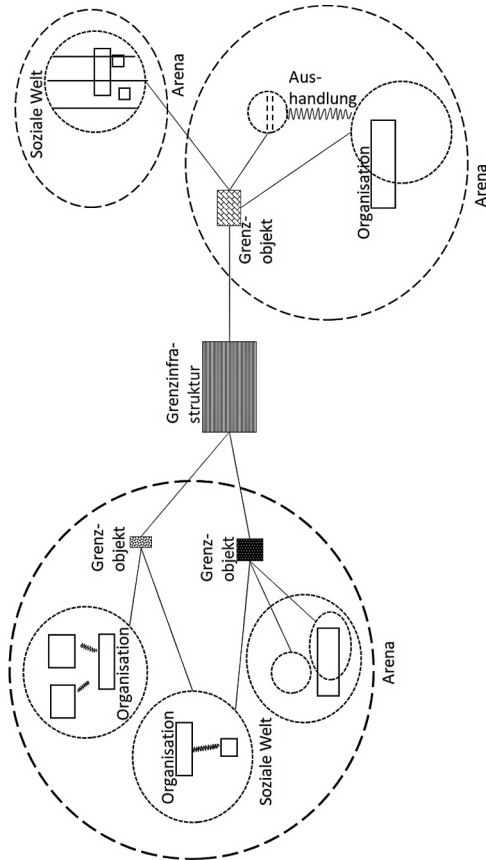
Über solche Inter-Situations-Maps wird es möglich, die in der Situation relevant gemachten digitalen Grenzobjekte in Relation zu anderen Elementen wie Ideen, Konzepte, Individuen oder weiteren digitalen Artefakten zu setzen. Anschlussfähig daran wäre Knorr-Cetinas (2009) Konzept der synthetischen Situationen, in der »permanent kleine Informations-Elemente, die aus allen Teilen der Welt kommen können, auftauchen und situational miteinander synthetisiert werden« (Einspänner-Pflock & Reichmann, 2014, S. 56). Ein ununterbrochener Informationsfluss über die Grenzinfrastuktur führt dazu, dass die menschlichen und nicht-menschlichen Akteure miteinander »über eine durch sie konstituierte und sich dauernd veränderliche dritte Ebene« agieren (Einspänner-Pflock & Reichmann, 2014, S. 56).

Maps, wie die vorgeschlagene Inter-Situations-Map, können dazu dienen, die unbestimmte Situation in einem Forschungsprozess in eine bestimmte Situation zu überführen (Keller, 2020). Die in Abbildung 1 dargestellte Map soll erkenntnisbildend fungieren, um der »Präsenz der ›Kontexte‹ in der Situation nachzugehen, und ihre Spuren oder Indizien ausfindig zu machen« (Keller, 2020, S. 545). Die Inter-Situation-Map ist deswegen kein Widerspruch zu Clarkes Situationsverständnis, in dem es kein Kontext der Situation gibt, da die spezifizierbaren Bedingungen in der interessierten Situation selbst vorliegen, die Grenzinfrastuktur aber zugleich auch über sie hinausgeht. Mit dem Präfix ›inter‹ ist angezeigt, dass die Grenzinfrastuktur »mit« oder »unter« ihnen und zugleich jedoch auch »darüber« oder »neben« der Situation ist.

5.3 Inter-Soziale-Welten-Map

Neben der über und in die Situation hineinreichenden Vernetzungsleistung von Grenzinfrastrukturen können auch die Vernetzungsleistungen innerhalb einer Situation erfasst werden.

Abbildung 2: Inter-Soziale-Welten-Map mit Grenzinfrastuktur



Quelle: Eigene Darstellung

Die Besonderheit einer digitalen Grenzinfrastruktur wie WeChat ist, dass mehrere Soziale Welten sie parallel in Anspruch nehmen, sie nutzen und ihre Handlungen wechselseitig aneinander orientieren. Maps Sozialer Welten bilden in diesem Zusammenhang ein analytisches Hilfsmittel, um die, wie Bowker und Star (2000) sie nannten, »infrastructural inversion« (S. 34) zu vollziehen: »This inversion is a struggle against the tendency of infrastructure to disappear (except when breaking down)« (Bowker & Star, 2000, S. 34). Mittels einer Inter-Soziale-Welten-Map (Abbildung 2), in deren Zentrum die Infrastruktur steht, kann eine solche Inversion bewerkstelligt werden. Sie zeigt, dass eine Ansammlung von Grenzobjekten dezentral verteilt ist, die aber letztlich von der Infrastruktur zusammengehalten werden und sich darin treffen.

Über diese abgewandelten Maps Sozialer Welten/Arenen tauchen digitale Technologien nicht allein als isolierte Aushandlungsarena auf. Vielmehr wird sichtbar, dass einzelne Grenzobjekte in den Arenen zwischen den sozialen Welten angesiedelt sind und deren Verbindung übernehmen können. Darüber hinaus verbindet die dahinterliegende Grenzinfrastruktur heterogene Soziale Welten sowie Arenen, die sich in weitentfernten Distanzen befinden und agieren, jedoch durch einen Informationsfluss verkoppelt sind. Hier ließen sich auch die skopischen Medien von Knorr-Cetina (2012) verorten. So ließe sich der von ihr untersuchte globale Finanzmarkt mit seinen involvierten Organisationen, Sozialen Welten und Subwelten mittels dieser Map erfassen. Grenzinfrastrukturen stellen »die Wirklichkeit der Finanzmärkte erst her – das referentielle Ganze, worauf sich ›im Markt sein‹ bezieht« (S. 175).

6. Ausblick

Im Forschungsprozess ist es zunehmend schwieriger zu bestimmen, wo die Grenzen der Situation liegen. Die Maps im Sinne der Situationsanalyse wollen hierbei eigentlich ein erkenntnisgenerierendes Werkzeug sein, um der Präsenz der ›Kontexte‹ in der Situation nachzugehen, ihre Spuren ausfindig zu machen und die Situation zu bestimmen (Keller, 2020). Digitale Technologien fordern dieses Situationsverständnis der Situationsanalyse heraus. Super-Apps wie WeChat oder Google schaffen eine ganz neue Skalierung. Die Konnektivität, Hybridisierung und Polychronie digitaler Technologien stellen Forschungen vor besondere Herausforderungen und erschweren die Grenzziehungen von Situationen, die im Forschungsprozess geleistet werden müssen. Mit Hilfe des Konzeptes der Grenzinfrastrukturen und den daraus

entwickelten Maps wollen wir einen Weg andeuten, um digitalen Technologien in ihrer Komplexität mit der Situationsanalyse gerecht(er) zu werden. Anknüpfend an Dieter et al. (2019) schlagen wir mit den neuen Maps einen Skalierungswechsel vor: »Scale from situation to infrastructure and back« (S. 12).

Soll dem Stellenwert von digitalen Technologien in der Analysetätigkeit und der Situationsdefinition Rechnung getragen werden, ist es aus unserer Perspektive unabdingbar, die Situationsanalyse mit anderen Methodologien und theoretischen Konzepten in Beziehung zu setzen und sie zu erweitern. Dabei ist zu reflektieren, inwiefern das situationsanalytische Vokabular noch passungsfähig zu den importierten Konzepten ist und wo sich gegebenenfalls methodologische Brüche ergeben (Fuji et al., 2023).

Bei den vorangestellten Überlegungen handelt es sich um eine tentative Annäherung an digitale Technologien aus der Perspektive der Situationsanalyse. Mit den Grenzinfrastrukturen haben wir eine Form von Digitalität in den Blick nehmen können; viele andere Ausprägungen bleiben weiterhin unterbelichtet. Für die erziehungswissenschaftliche Forschung können so jedoch verschiedene digitale Technologien analysiert werden, die von Social-Media-Plattformen bis hin zu komplexen Organisationstechnologien, die mehrere Einrichtungen und Soziale Welten bzw. Arenen miteinander vernetzen, reichen. Hierzu bietet die Situationsanalyse im Dialog mit den STS ein methodologisches Rüstzeug an, dass sich in heterogenen Forschungszusammenhängen als äußerst fruchtbar erweisen kann.

Literatur

- Bettinger, P. (2020). Materialität und digitale Medialität in der erziehungswissenschaftlichen Medienforschung. Ein praxeologisch-diskursanalytisch perspektivierter Vermittlungsversuch. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 15, 53–77. <https://www.doi.org/10.21240/mpaed/jb15/2020.03.04.X>
- Böschen, S., Gläser, J., Meister, M. & Schubert, C. (2015). Material Agency as a Challenge to Empirical Research. *Nature and Culture*, 10 (3), 257–268. <https://www.doi.org/10.3167/nc.2015.100301>
- Bowker, G. & Star, S. L. (2000). *Sorting things out. Classification and its consequences*. Cambridge, MA: MIT Press. <https://www.doi.org/10.7551/mitpress/6352.001.0001>

- Haraway, D. J. (1991). *Simians, cyborgs, and women. The reinvention of nature.* London: Routledge.
- Hepp, A. (2016). Kommunikations- und Medienwissenschaft in datengetriebenen Zeiten. *Publizistik*, 61 (3), 225–246. <https://www.doi.org/10.1007/s11616-016-0263-y>
- Herrle, M., Hoffmann, M. & Proske, M. (2023). Distribution von Wissensprodukten beim kooperativen Lernen in Tabletklassen. Untersuchungen zur soziomedialen Organisation des Interaktionsgeschehens. In M. Proske (u.a.) (Hg.), *Schule und Unterricht im digitalen Wandel. Ansätze und Erträge rekonstruktiver Forschung* (S. 35–67). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://www.doi.org/10.35468/5992-02>
- Jörissen, B. & Verständig, D. (2017). Code, Software und Subjekt. Zur Relevanz der Critical Software Studies für ein nicht-reduktionistisches Verständnis »digitaler Bildung«. In R. Biermann & D. Verständig (Hg.), *Das umkämpfte Netz. Macht- und medienbildungstheoretische Analysen zum Digitalen* (S. 37–50). Wiesbaden: VS Verlag. https://www.doi.org/10.1007/978-3-658-15011-2_3
- Jörissen, B. (2020). Ästhetische Bildung im Regime des Komputablen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66 (3), 341–356. <https://www.doi.org/10.3262/ZP2003341>
- Kalthoff, H., Cress, T. & Röhl, T. (2016). Einleitung: Materialität in Kultur und Gesellschaft. In H. Kalthoff, T. Cress & T. Röhl (Hg.), *Materialität. Herausforderung für die Sozial- und Kulturwissenschaften* (S. 11–44). Paderborn: Fink. https://www.doi.org/10.30965/9783846757048_003
- Keller, R. (2020). Die Situiertheit der Situation. In A. Pofel, N. Schröer, R. Hitzler, M. Klemm & S. Kreher (Hg.), *Ethnographie der Situation. Erkundungen sinnhaft eingrenzbarer Feldgegebenheiten* (S. 531–553). Essen: Olub.
- Knorr-Cetina, K. (2009). The synthetic situation: Interactionism for a global world. *Symbolic Interaction*, 32 (1), 61–87. <https://www.doi.org/10.1525/si.2009.32.1.61>
- Knorr-Cetina, K. (2012). Skopische Medien: Am Beispiel der Architektur von Finanzmärkten. In F. Krotz & A. Hepp (Hg.), *Mediatisierte Welten* (S. 167–195). Wiesbaden: VS Verlag. https://www.doi.org/10.1007/978-3-531-94332-9_7
- Lee, C. P. & Schmidt, K. (2018). »A Bridge Too Far? Critical Remarks on the Concept of »Infrastructure« in Computer-Supported Cooperative Work and Information Systems«. In V. Wulf, V. Pipek, D. Randall, M. Rohde, K.

- Schmidt & G. Stevens (Hg.), *Socio-Informatics* (S. 177–218). Oxford: Oxford Academic.
- Marres, N. (2020). For a situational analytics: An interpretative methodology for the study of situations in computational settings. *Big Data & Society*, 7 (2). <https://www.doi.org/10.1177/2053951720949571>
- Macgilchrist, F., Rabenstein, K., Wagener-Böck, N. & Bock, A. (2023). ›GoogleSuche‹: Suche als soziale Praxis in Unterricht und Schule. In M. Proske (u.a.) (Hg.), *Schule und Unterricht im digitalen Wandel. Ansätze und Erträge rekonstruktiver Forschung* (S. 67–90). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://www.doi.org/10.35468/5992-03>
- Passoth, JH. (2017). Hardware, Software, Runtime. Das Politische der (zumindest) dreifachen Materialität des Digitalen. *Behemoth. A Journal on Civilisation*, 10 (1), 57–73.
- Rabenstein, K. (2018). Ding-Praktiken. Zur sozio-materiellen Dimension von Unterricht. In M. Proske & K. Rabenstein (Hg.), *Kompodium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 319–349), Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Rammert, W. (2016). *Technik – Handeln – Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie*. Wiesbaden: Springer VS. <https://www.doi.org/10.1007/978-3-658-11773-3>
- Schabacher, G. (2017). ›Worm world‹. Infrastruktur, Ökologie und double binds bei Susan Leigh Star und Karen Ruhleder. In N. Taha & S. Gießmann (Hg.), *Susan Leigh Star. Grenzarbeit und Medienforschung* (S. 403–418). Bielefeld: transcript. <https://www.doi.org/10.1515/9783839431269-017>
- Schubert, C. (2017). Das Ordnen der Dinge. Von den Unbestimmtheiten und Unsichtbarkeiten des Klassifizierens. In N. Taha & S. Gießmann (Hg.), *Susan Leigh Star. Grenzarbeit und Medienforschung* (S. 205–212). Bielefeld: transcript. <https://www.doi.org/10.1515/9783839431269-008>
- Schubert, C. & Schulz-Schaeffer, I. (Hg.). (2019). *Berliner Schlüssel zur Techniksoziologie*. Wiesbaden: Springer VS. <https://www.doi.org/10.1007/978-3-658-22257-4>
- Star, S. L. & Ruhleder, K. (2017 [1996]). Schritte zu einer Ökologie von Infrastruktur. Design und Zugang für großangelegte Informationsräume. In N. Taha & S. Gießmann (Hg.), *Susan Leigh Star. Grenzarbeit und Medienforschung* (S. 359–403). Bielefeld: transcript. <https://www.doi.org/10.1515/9783839431269-016>
- Star, S. L. (2004 [1993]). Kooperation ohne Konsens in der Forschung: Die Dynamik der Schließung in offenen Systemen. In J. Strübing, I. Schulz-Schaeffer

- fer, M. Meister & J. Gläser (Hg.), Kooperation im Niemandsland. Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik (S. 58–76). Wiesbaden: Leske + Budrich. https://www.doi.org/10.1007/978-3-663-10528-2_3
- Strauss, A. L. (1978). A social world perspective. *Studies in Symbolic Interaction*, 1, 119–128.
- Strübing, J. (2014). Geoffrey C. Bowker und Susan Leigh Star. Pragmatistische Forschung zu Informationsinfrastrukturen und ihren Politiken. In D. Lengersdorf & M. Wiesner (Hg.), *Schlüsselwerke der Science & Technology Studies* (S. 235–246). Wiesbaden: VS Verlag. https://www.doi.org/10.1007/978-3-531-19455-4_19
- Strübing, J. (2017). Where is the Meat/d? Pragmatismus und Praxistheorien als reziprokes Ergänzungsverhältnis. In H. Dietz, F. Nungesser & A. Pettenkofer (Hg.), *Pragmatismus und Theorien sozialer Praxis. Vom Nutzen einer Theoriedifferenz* (S. 41–75). Frankfurt a.M.: Campus Verlag.
- Wolf, K. D. & Wegmann, K. (2020). Situationsanalyse in der medienpädagogischen Mediatisierungsforschung. Kommunikative Figurationen des informellen Lernens. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 15 (Jahrbuch Medienpädagogik), 79–119. <https://www.doi.org/10.21240/mpaed/jb15/2020.03.05.X>
- Wolf, E. & Thiersch, S. (2023). Digitale Dinge im schulischen Unterricht. Zur (Re-)Produktion pädagogischer Sozialität unter dem Einfluss neuer medialer Materialitäten. In C. Leineweber, M. Waldmann & M. Wunder (Hg.), *Materialität – Digitalisierung – Bildung* (S. 66–84). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. <https://www.doi.org/10.35468/5979-05>
- Yoo, Y., Henfridsson, O. & Lyytinen, K. (2010). The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems research. *Information Systems Research*, 21 (4), 724–735. <https://www.doi.org/10.1287/isre.1100.0322>
- Zillien, N. (2009). Die (Wieder-)Entdeckung der Medien – Das Affordanzkonzept in der Mediensoziologie. *Sociologia Internationalis*, 46 (2), 161–181. <https://www.doi.org/10.3790/sint.46.2.161>