

Michael Eggert und Daniel Kerpen

Cloud-Computing als Ermöglichungsstruktur für die Emanzipationsversprechen der digitalen Transformation?

Eine Kritik der zentralen Infrastruktur digitalisierter Gesellschaften

Erschienen in:

Christian Leineweber/Claudia de Witt (Hrsg.):
Digitale Transformation im Diskurs

**Kultur- und
Sozialwissen-
schaften**



Cloud-Computing als Ermöglichungsstruktur für die Emanzipationsversprechen der digitalen Transformation?

Eine Kritik der zentralen Infrastruktur digitalisierter Gesellschaften

Michael Eggert und Daniel Kerpen

Die Entwicklung digitalisierter Gesellschaften beruht vor allem auf der wachsenden Bedeutung datafizierter Prozesse. Damit sich diese vollziehen können, ist eine soziotechnische Infrastruktur notwendig, die diese ermöglicht. Cloud-Computing stellt sich mehr und mehr als die zentrale Infrastruktur für Datafizierungsprozesse und damit für die digitale Transformation der Gesellschaft heraus. Allerdings ergeben sich aus dessen primär privatwirtschaftlich organisierter Struktur zentrale Herausforderungen an seine immer auch normativ zu bewertende Steuer- und Entwickelbarkeit.

1. Digitalisierung heißt Datafizierung heißt Cloud-Infrastruktur

Der Online-Sammelband „Digitale Transformation im Diskurs“, der den Rahmen des hier vorliegenden Beitrags darstellt¹, verdeutlicht zuallererst die grundsätzliche Diagnose, dass sich aktuell gesellschaftsweite, gar globale Transformationsprozesse vollziehen, die auf die zunehmende Realisierung eines „Zeitalters des Digitalen“ abzielen. Unser Beitrag setzt dabei den zentralen Bezugspunkt der kritischen Analyse auf die Beobachtung, dass sich ein wachsender Anteil der gesellschaftlichen Reproduktion über datenzentrierte Prozesse vollzieht. Diesen Ausgangspunkt möchten wir nachfolgend kurz entfalten.

Datafizierung: der zentrale Prozess der digitalen Transformation

Distinktes Element dieser Perspektive auf die gegenwärtige digitale Transformation ist, dass in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens eine

¹ Wir danken den Herausgebern bei der Begleitung des Review-Prozesses sowie Sascha Zantis (RWTH Aachen) für weitere hilfreiche Hinweise und Anmerkungen.

zunehmende Bedeutung von Entscheidungen festzustellen ist, die auf der Produktion, Strukturierung, Distribution und Visualisierung (vgl. Flyverbom/Madsen 2015) von *Daten* unterschiedlichster Art beruht. Als definitorisches Merkmal hat jedoch eine solche Zentralität von Daten nur wenig Relevanz, wenn man berücksichtigt, dass jede Form eines wie auch immer organisierten Gemeinwesens darauf basiert, gewisse Daten über dessen Mitglieder zu sammeln und auszuwerten.

Entscheidend für die Bestimmung einer datafizierten Gesellschaft ist somit nicht unbedingt die hohe Relevanz von Daten in unterschiedlichen gesellschaftlichen Teilbereichen oder Funktionssystemen, sondern die Feststellung, dass datenbasierte Prozesse zunehmend sämtliche gesellschaftlichen Sphären durchdringen und somit zum dominanten Modus gesellschaftlicher (Re-) Produktion werden.

Dabei handelt es sich bei den genutzten Daten um *digitale* Daten, die zunehmend automatisiert erhoben und verarbeitet werden und in einem immer größeren Umfang (Stichwort: Big Data) vorliegen. Ein entscheidendes Moment dieser Entwicklung besteht insofern auch darin, dass inzwischen Daten in einem Umfang anfallen, der mit traditionellen Methoden der Datenverarbeitung nicht mehr bewältigt werden kann und gleichzeitig perspektivisch nahezu sämtliche Aktivitäten in allen gesellschaftlichen Sphären – seien es nun Ökonomie, Kultur oder auch der private Alltag – mehr oder weniger auf die Ergebnisse datenbehandelnder Prozesse angewiesen sind oder zumindest in irgendeiner Form darauf zurückgreifen (vgl. Bunz 2012; Mayer-Schönberger/Cukier 2013; Reichert 2014).

Aus diesem Blickwinkel sind es also weniger die Daten selbst und ihr Vorhandensein, die die datafizierte Gesellschaft charakterisieren, sondern (1) deren Qualität als digitale Daten, die (2) ubiquitär produziert und algorithmengesteuert verarbeitet werden, worauf sich (3) immer weitere Bereiche von Entscheidungen nicht nur in Ökonomie, Wissenschaft und Politik stützen, sondern bspw. auch im Bereich des privaten Alltags.

So wie die Industriegesellschaft auf Infrastrukturen der Energieversorgung und der Güterverteilung elementar angewiesen war (vgl. Hughes 1983; Braun/Kaiser 1997) oder die Informationsgesellschaft erst durch Kommunikationsinfrastrukturen (mit-) ermöglicht wurde (vgl. Bell 1973; Castells 1996; Bowker et al. 2010), so kann sich auch die zuvor beschriebene Datafizierung nur unter den Bedingungen vorhandener Infrastrukturen entfalten, die die Erhebung, Speicherung und Verarbeitung – also das Handling insgesamt – großer Mengen von Daten erlauben.

Um die sich daraus ergebenden Anforderungen an die zentrale(n) Infrastruktur(en) näher zu bestimmen, lohnt es sich, die bisher unter „datenbasierten Prozessen“ oder „Datenprozessen“ subsumierten Mechanismen näher zu beleuchten. In Anlehnung an Flyverbom/Madsen (2015) lässt sich Datenhandling genauer differenzieren in Prozesse der Produktion, Strukturierung, Distribution und Visualisierung von Daten, die sich damit als die zentralen Elemente datengetriebener Prozesse annehmen lassen. Unterstellt man eine wie auch immer geartete Form der Entscheidung oder Steuerung als Anlass von Datenprozessen (bspw. „direkt“ durch ein technisches Artefakt oder auch „indirekt“ bspw. durch einen Akteur auf Basis visualisierter Daten), rücken für die Suche nach den infrastrukturellen Voraussetzungen insbesondere die Produktion, Strukturierung und Distribution von Daten in den Vordergrund (vgl. Hughes 1983; Braun/Kaiser 1997).

Cloud-Infrastruktur ermöglicht Datafizierung

Für die Perspektive einer umfassenden Digitalisierung bedeutet das, dass ihre Realisierung zentral von der Ermöglichung datafizierter Prozesse abhängt und damit die für diese Prozesse notwendigen Ressourcen in spezifischer Art und Weise bereitgestellt werden können: nämlich in einer Form, die eine gewisse Ignoranz gegenüber den konkreten Inhalten der Prozesse aufweist, um eine unbekannt Anzahl spezifischer, heterogener Nutzungsweisen zu ermöglichen. Bei dieser Ermöglichung der Datenprozesse handelt es sich um eine „Vorleistungsfunktion“, wie sie Monstadt/Naumann (2004) großtechnischen Infrastrukturen zuschreiben: In diesem Sinn erbringen großtechnische Infrastruktursysteme eine „*Ermöglichungs- und Vorleistungsfunktion* für bestimmte Zwecke, die zu grundsätzlichen menschlichen Bedürfnissen gehören oder sich – wie z. B. das Fliegen oder das Internet – zumindest zu wichtigen Bedürfnissen entwickelt haben“ (Monstadt/Naumann 2004, S. 10f.; Hervorh. v. ME/DK).

Während die zentrale Infrastrukturanforderung der Informationsgesellschaft darin besteht, Kommunikation zu ermöglichen, Informationen auszutauschen und Daten zu transportieren, verschiebt sich gegenwärtig das Gewicht der Datentechnologie weg vom reinen Transport von Daten und deren Speicherung hin zu umfassenden Prozessen der Datenbehandlung (vgl. Mayer-Schönberger/Cukier 2013, S. 95-124). Diese Prozessierung einer immer größer werdenden Menge von Daten ist höchst vorausset-

zungsvoll, was ihre soziotechnischen Bedingungen betrifft: Neben den Transportkapazitäten im Rahmen der Kommunikationsnetze und der für den Betrieb der verschiedenen Artefakte notwendigen Energie müssen auch immer umfangreichere Ressourcen für die Verarbeitung und die Speicherung von Daten vorgehalten, verteilt und zugänglich gemacht werden (Hintemann/Clausen 2014, S. 8-11). Neben den „klassischen“ Infrastrukturen, wie z. B. Energieversorgungs-, Verkehrs- und Telekommunikationsnetzen, von denen sich die Gesellschaft längst abhängig gemacht hat, bedingt die Diagnose einer durchgreifenden Datafizierung somit das Erfordernis einer neuen oder zumindest eigenen Form von Infrastruktur, die diesen Zugriff auf Ressourcen des Datenhandlings in einem umfassenden Sinn ermöglicht.

Zu kurz gegriffen wäre es an dieser Stelle, auf Konzepte wie das Internet zurückzugreifen, um die Infrastruktur zu beschreiben. Zwar trägt auch dieses dazu bei, die notwendigen Leistungssteigerungen zu realisieren; es ermöglicht aber nur denjenigen Teil der Datenprozesse, die den konkreten Austausch und die Mobilität von Daten betreffen. Ähnlich verhält es sich mit Strukturen, innerhalb derer die Ressourcen für die Verarbeitung von Daten organisiert sind, wie bspw. in verteilten Grid-Computing-Installationen. Auch diese ermöglichen nur bestimmte Teile der Datenprozesse, nämlich diejenigen der Strukturierung und Aufbewahrung. Um umfassend als Perspektive für eine Infrastruktur der Datenprozesse angewandt werden zu können, ist jedoch ein Konzept notwendig, das es ermöglicht, die heterogenen Ressourcen für die Erhebung, Strukturierung, Distribution und Aufbewahrung von Daten sowie für deren Anwendung in Kontroll- und Steuerungszusammenhängen unter einer Sichtweise zu integrieren. Am ehesten lässt sich gegenwärtig das Konzept des Cloud-Computing als diejenige Perspektive identifizieren, die eine solche Integration der sozialen und technischen Ebenen der digitalen Transformation unter einer Perspektive umfassender Datenprozesse erlaubt.

2. Zum Cloud-Computing als soziotechnischer Basis für die datafizierte Gesellschaft

Diesen Vorschlag des Cloud-Computing als zentraler Infrastruktur für den Vollzug datenbe- und -verarbeitender Prozesse möchten wir im Folgenden kurz begründen und im Anschluss daran auf einige Merkmale hinweisen,

die das Cloud-Computing gegenüber „traditionellen“ Infrastruktursystemen auszeichnen.

Cloud-Computing: soziotechnisches Ressourcen- und Dienstebündel

In der technischen Diskussion (vgl. z. B. die Überblicksarbeiten von Schneider/Sunyaev 2016; Yang/Tate 2012) folgt die Perspektive auf das Cloud-Computing weitgehend der Definition des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology NIST (Mell/Grance 2011; vgl. auch Backhaus/Thüring 2016): KundInnen können kurzfristig je nach Bedarf (d. h. skalierbar und annähernd latenzfrei) automatisiert (also ohne Interaktion mit menschlichen AnsprechpartnerInnen) bei den Anbietenden gewünschte Ressourcen (z. B. Speicher- oder anderweitige Netzwerk- und Serverleistung) aus einem solcherart gebündelten Ressourcen-Pool anfordern. Dieser Zugriff erfolgt üblicherweise über internet-basierte Interfaces, und er ist in der Regel mit einer Vielzahl von Endgeräten möglich.

Diese zwar technisch orientierte, aber dennoch stark konzeptionell ausgerichtete Definition des Cloud-Computing weist bereits darauf hin, dass es sich beim Cloud-Computing nicht um eine konkrete Technologie handelt, sondern im Kern um eine neue soziotechnische Form der Nutzung von Ressourcen der Datenverarbeitung, die durch ein ganzes Bündel unterschiedlicher Technologien und Verfahren realisiert wird. IT-Infrastrukturen, -Plattformen und -Dienste werden bei dieser Nutzungsform also nicht mehr von den Nutzerinnen und Nutzern selbst vorgehalten. Stattdessen werden diese als Dienstleistungen angeboten und von den Nutzenden situationsabhängig bezogen (Infrastructure, Platform und Software as a Service). Einerseits sind diese Angebote dynamisch und skalierbar. Andererseits erfordern sie eine breit vernetzte technische Basis und Organisationsstrukturen, die ebenfalls die Anforderungen an Zugänglichkeit und Skalierbarkeit erfüllen müssen, um diese tragen zu können. Aus dieser Heterogenität der Komponenten und der Verteiltheit ihrer Bereitstellung resultiert im Endeffekt eine zunehmende Unmöglichkeit, die Leistungen, die in der und über die Cloud erbracht werden, in ihrer materiellen Basis räumlich wie organisatorisch eindeutig rückzubinden (vgl. Eggert et al. 2014; Eggert/Kerpen 2015). Deutlich wird dabei, dass die Perspektive des Cloud-Computing breit genug ist, die vielfältigen Anforderungen an die Prozessierung von Daten konzeptionell zu integrieren, gleichzeitig aber

auch spezifisch genug, um konkrete Bestandteile im Sinne technischer Objekte, relevanter Akteure bzw. Akteursgruppen sowie sozialer Prozesse und Artefakte zu identifizieren und einer strukturierten Betrachtung zugänglich zu machen.

Aber nicht nur aus einer analytischen Perspektive lässt sich die Cloud als zentrale Infrastruktur für die Prozesse der digitalen Transformation bestimmen. Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten cloud-basierter Technologien und deren breite Anwendung in allen Bereichen der sozialen Realität macht offensichtlich, wie stark sich die Reproduktion der gesellschaftlichen Struktur bereits gegenwärtig auf den Vollzug cloud-gestützter Datenprozesse stützt. Denn die Einsatzfelder der Cloud gehen weit über die Verlagerung und ubiquitäre Verfügbarmachung von bspw. Rechen- und Speicherkapazität im Rahmen typischer IT-Anwendungen hinaus: So wird inzwischen ein Großteil unserer täglichen Kommunikation in privaten, freizeitbezogenen und geschäftlichen, arbeitsbezogenen Domänen über die Cloud abgewickelt. Auch stellt die Nutzung cloud-basierter IT die notwendige Grundlage dar, die für die Entwicklung zu einem Internet der Dinge notwendigen Ressourcen effizient nutzen zu können. Ebenso können realistischerweise nur über Cloud-Nutzung die für die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten des mobilen Internets erforderlichen Technologien bereitgestellt und die für Big-Data-Anwendungen benötigten Datenmengen erhoben, verwaltet und verarbeitet werden. Auch die unter dem Schlagwort Industrie 4.0 diskutierten Transformationen der industriellen Produktion gründen zu weiten Teilen auf dem Einsatz von Cloud-Technologien (z. B. Hirsch-Kreinsen 2014; Hirsch-Kreinsen/Ittermann/Niehaus 2015) und vollziehen sich im – durch die umfassende Digitalisierung der Lebenswelt getriebenen und durchaus kontrovers geführten (vgl. z. B. Butollo/Engel/Schmalz 2017) – Dialog über Leben und Arbeiten „4.0“ als Ausdruck vielgestaltiger Schnittmengen von voranschreitenden technologischen Potenzialen, sozio-ökonomischen Unsicherheiten, kulturellen Werteverchiebungen und globalen Herausforderungen.

Cloud-Computing und die Versprechen der digitalen Transformation

Der tiefgreifende gesellschaftliche Wandel, der sich in der Digitalisierung ausdrückt und als dessen zentralen Prozess wir die Datafizierung ausmachen, ist aber nicht nur eine beobachtbare soziotechnische Realität. Darüber hinaus ist die digitale Transformation der Gesellschaft auch ein um-

fassendes ökonomisches und soziales Projekt, das von einer Vielzahl von Akteuren aus allen gesellschaftlichen Bereichen vorangetrieben wird und mit vielfältigen Versprechen um Investitionen und Legitimität wirbt. Die Wirtschaft bspw. erhofft sich durch die Digitalisierung eine Effizienzsteigerung bei Produktions- und Organisationsprozessen. Neue Produktionsweisen werden erwartet, die neue Geschäftsmodelle ermöglichen und damit zu erfolgversprechenden dynamischeren Formen des Wirtschaftens und der (kollaborativen) Wertschöpfung in der Netzwerkökonomie führen. Auch im Bereich der Arbeit sollen diese Perspektiven Niederschlag finden: Flexible Arbeitsformen, die durch die Technologie ermöglicht werden, sollen Arbeitenden mehr Zeitsouveränität verschaffen und die Realisierung einer individuellen Work-Life-Balance erleichtern. Eine zunehmende Automatisierung entlaste die Beschäftigten von repetitiven Tätigkeiten und erlaube es ihnen, ihre Arbeit selbstbestimmter zu gestalten (Bothof/Hartmann 2015; Wischmann/Hartmann 2017). Insgesamt, so die Perspektive, würde die „entfremdete“ starr organisierte Arbeit der Industriegesellschaft von erfüllender, autonom gestalteter Arbeit in den flexiblen Organisationen der digitalen Gesellschaft abgelöst (vgl. z. B. BMAS 2016).

Die neuen Technologien sollen auch ein tieferes Verständnis für den (eigenen) Körper ermöglichen. Eine datafizierte Beziehung zum Körper erlaube nicht nur dessen Optimierung und Steigerung im Sinne eines (vermeintlich) rationalen datenbasierten Zugangs. Auch individuelle Präventions- und Therapiemöglichkeiten würden durch die medizintechnische Entwicklung möglich, wodurch die datafizierte Durchdringung des Körpers direkt zu einem längeren und gesünderen Leben beitrage: So würden bspw. körpernah getragene Selftracking- und Assistenzsysteme sowie neue, datafizierte Organisationsformen die Inklusion alter, kranker und behinderter Menschen verbessern, so dass die digitale Transformation insgesamt zur Realisierung umfassender gesellschaftlicher Teilhabe beitrage (vgl. Brüninghaus/Heyen/Dickel 2018, im Ersch.).

Ähnliche Narrative lassen sich in allen Domänen individueller und kollektiver Realität finden und werden hier wirksam. Ihnen ist grundsätzlich gemein, dass sie auf eine Steigerung individueller und sozialer Autonomie verweisen und einen emanzipatorischen Kern beinhalten. Neue Kommunikationsmöglichkeiten erlaubten den globalen, echtzeit-basierten Austausch und böten zugleich flexible und nicht-hierarchische Möglichkeiten der Organisation von Interessen, wodurch auch die Entwicklung neuer

Chancen und Formen partizipativer Entscheidungsfindung und demokratischer Mitbestimmung einhergehen. Besonders frappierend zeigt sich dieses Emanzipationsversprechen in der Diskussion über sog. Blockchain-Technologie: Im Kern lässt sich Blockchain als Datenbank verstehen, die kostenlos und dezentral allen AnwenderInnen zur Verfügung steht. Ihre Funktion ist es, definierte Transaktionen in chronologischer Reihenfolge miteinander zu verknüpfen und zu protokollieren. Die hieraus resultierenden Transaktionsdaten (Metadaten im Sinne von insbesondere bspw. Zeitpunkt der Transaktion und Integritätsprüfung der bisherigen Datenblockelemente) erlauben die technische Realisierung eines umfassenden, dezentralen „Buchführungsnetzwerks“, bei dem trotz einer potentiell sehr großen Anzahl von AnwenderInnen (der „Crowd“) dennoch ein Konsens über den richtigen Zustand der jeweiligen Transaktion(en) erzielt wird. Hierdurch wird das Verfahren einerseits zum technischen Grundprinzip für Kryptowährungen (z. B. Bitcoin); andererseits kann es in einem deutlich umfassenderen Sinn zur dezentralen und sicheren Abwicklung nahezu beliebiger Prozesse dienen: „Es kann beispielsweise vermerkt werden, dass ein bestimmtes Wertpapier den Besitzer wechselt, ein Patent oder sogar das Eigentum an einem Grundstück. Das wird dann in der kaum manipulierbaren Datenbank der Blockchain abgespeichert und ist für immer nachprüfbar“ (Mey 2016). Hierdurch würden bisher zentral administrierte Prozesse bspw. öffentlicher Verwaltungen, Bank- und Kreditangelegenheiten sowie der Rechtsdurchsetzung in die Sphäre der dezentralisierten und autonomen Blockchain-Crowd verlagert. In diesem Zusammenhang werden Vorstellungen propagiert, dass Blockchain bisherige zentralisierte Organisationsformen ablöse und zur Entstehung dezentraler, autonomer Organisationen (DAOs) führe, die letztlich in einer dezentralisierten autonomen Gesellschaft kulminiere: „[M]any believe that it [Blockchain, ME/DK] represents the coming of a ‚decentralized autonomous society‘ (DAS) in which humans are ‚freed‘ from centralized institutions of power and control [...]“ (Garrod 2016, S. 62).

Diesem Credo zufolge trage die umfassende digitale Transformation aller Lebensbereiche folglich dazu bei, individuelles und kollektives Leben innovativer, gerechter, demokratischer und damit lebenswerter für jedes Individuum zu gestalten. Vor dem Hintergrund der weitreichenden Emanzipations- und Autonomieversprechen der digitalen Transformation – und damit dem Beitrag der technischen Entwicklung zur Verwirklichung individueller und kollektiver Vorstellungen eines „guten Lebens“ – wird

die Frage nach den entsprechenden Ermöglichungsstrukturen und deren Verfasstheit virulent: Je vielfältiger die sozialen, ökonomischen, kulturellen etc. Prozesse sind, die auf diesen Gründen fußen, und je zentraler diese damit für die gesellschaftliche Reproduktion und Entwicklung werden, desto notwendiger ist es zu gewährleisten, dass die Formen dieser Strukturen eine Nutzung im Sinne des Allgemeinwohls erlauben bzw. fördern. Wie diese partizipativ gestaltet und demokratisch kontrolliert werden können, stellt also eine der zentralen Herausforderungen für die Realisierung der Emanzipationsversprechen des Digitalen dar. Der Cloud als zentraler soziotechnischer Infrastruktur für datafizierte soziale Prozesse und ihren inhärenten Entwicklungslogik(en) muss dabei eine besondere Aufmerksamkeit zukommen, weil die konkrete Ausgestaltung soziotechnischer Strukturen und Artefakte immer schon bestimmte Nutzungsweisen ausschließt oder anderen gegenüber präferiert.

3. Die Entwicklung der Cloud als Herausforderung für die gesellschaftliche und politische Steuerung

Entwicklungslogik(en) des Cloud-Computing

Nimmt man eine Perspektive ein, die versucht, das Cloud-Computing im Sinne früherer zentraler Infrastrukturen, wie dem Elektrizitätsnetz oder der grundlegenden Kommunikationsinfrastruktur, zu deuten, werden einige zentrale Merkmale sichtbar, die sie von diesen unterscheiden und sich deutlich in dessen Entwicklungsdynamik widerspiegeln. Diese „traditionellen“ Infrastrukturen folgten in ihrem Ausbau zumeist der Logik, dass sie nach einer initialen Phase entweder durch die öffentliche Hand selbst oder von durch diese sanktionierten oder auch kontrollierten Organisationen (bspw. in Form von Monopolen) (weiter) entwickelt wurden (Mayntz/Schneider 1995, S. 78). Hierdurch sind sie in gewissem Umfang zu öffentlichen Gütern geworden, deren Zugänglichkeit allerdings voraussetzt, dass die jeweiligen Infrastrukturen von einem oder mehreren der zentralen Akteure in ihrer Gänze überblickt sowie kontrolliert und deren Orientierungen im Sinne entweder einzelner nutzungsöffener Basisleistungen oder hinsichtlich der Erbringung einer komplexen Leistung, die auf der Nutzung unterliegender Infrastruktursysteme basiert, zugespißt werden können.

An anderer Stelle (Eggert/Kerpen 2018, im Ersch.) konnte bereits gezeigt werden, dass sich das Cloud-Computing einer solchen Perspektive entzieht und seiner Zusammensetzung aus (1) den grundlegenden Kommunikationsnetzen, (2) heterogenen cloud-spezifischen Artefakten sowie (3) der ebenso konstitutiven Ebene der bereitgestellten Dienste als eine Infrastruktur eigener Art verstanden werden muss, die ihre spezifischen Leistungen erst auf Grundlage des Zusammenwirkens dieser unterschiedlichen Dimensionen erbringen kann. Deutlich wird unter dieser Perspektive auch noch einmal, dass ein Verständnis der Cloud, das sich allein auf eine Auswahl technischer und ökonomischer Charakteristika konzentriert und die soziotechnische Verfasstheit des Cloud-Computing vernachlässigt, notwendigerweise unvollständig bleiben muss. In ähnlicher Form stellen auch Boes et al. fest, dass: „[t]he current definitions and models on the part of ICT enterprises, usually under the label of cloud computing, do not adequately reflect the impact and innovative potential of this new concept, since they essentially reduce it to a proprietary provision of computing capacities and IT infrastructures as a service via the Internet“ (Boes et al. 2017, S. 134).

Den drei Ebenen sind jeweils spezifische Entwicklungspfade eigen, die sich wiederum aus der unterliegenden organisationalen Verfasstheit ergeben: Zwar fand in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts eine umfassende Privatisierungswelle im Bereich von Infrastrukturen und der Daseinsfürsorge statt, dennoch unterliegen Entscheidungen über physische Kommunikationsnetze noch immer zu großen Teilen politischen Auseinandersetzungen und Entscheidungen – sei es in Form direkter Investitionen öffentlicher Träger, durch staatseigene oder staatsnahe Unternehmen oder durch regulatorische Maßnahmen, die die Ausgestaltung regional gebundener technischer Systeme (mit) bestimmen. Als hochgradig investitionsintensive Technologien sind sie Gegenstand langfristiger Entwicklungsstrategien und Unternehmenspläne.

Aber die Kommunikationsnetze als Rückgrat stehen nur für einen Teil der Cloud. Rechen- und Speicherressourcen als spezifische physische Elemente, welche die Cloud definieren, bilden die zweite Ebene. Auch sie sind investitionsintensiv und häufig in der Hand privater und größerer, zumeist transnationaler Unternehmen. Als physische Ressourcen, die über die Kommunikationsnetze in nahezu Echtzeit miteinander verbunden sind, bilden diese Ressourcen eine global verteilte Struktur, die im Sinne der Steuerungs- und Kontrollfrage bspw. einen rechtlichen Zugriff auf die

Infrastrukturen und ihre Betreiber erschweren oder verunmöglichen kann. Die Entwicklungsdynamik auf dieser Ebene folgt nicht den Mustern „traditioneller“ Infrastrukturen – weder lässt sich der initiale Aufbau einem zentralen Systembuilder zuschreiben noch ist derzeit eine Übernahme von Serverressourcen in die öffentliche Daseinsfürsorge absehbar. Stattdessen war die Entwicklung dieser Cloud-Technologien von Anbeginn an in privater Hand und von eher mittelfristigen Geschäftsmodellen und Unternehmensstrategien bestimmt.² Die Verteiltheit und Vielzahl der hier beteiligten Akteure erschwert es nicht nur, alle relevanten Konstellationen umfassend erfassen zu können, eine demokratisch fundierte, konsistente politische Kontrolle der Entwicklung dieser Ebene ist dadurch nur in relativ begrenztem Umfang – bspw. durch internationale Standardisierungsprozesse – möglich.

Schließlich vervollständigt die Ebene der Dienste als zentraler Ort der Leistungserbringung die Komposition der Cloud und macht diese zur Ermöglichungsstruktur für datafizierte gesellschaftliche Prozesse. Im Gegensatz zu den physischen Strukturen sind hier Investitionsaufwände und -risiken deutlich geringer, und neben etablierten Unternehmen, die sich neue Geschäftsfelder erhoffen, lässt sich hier eine ausgeprägte Gründer- und Start-Up-Kultur vorfinden. Darüber hinaus ist diese Dimension geprägt von schnellen Innovationsrhythmen und häufig Gegenstand kurzfristiger wirtschaftlicher Interessen. Hochgradig vernetzt, dynamisch und global, entzieht sich die Entwicklung dieses Feldes größtenteils öffentlicher Kontrolle, stellt aber als Grundlage für die Netzwerkökonomie des digitalen Kapitalismus einen zentralen Bezugspunkt für die sozio-ökonomische Entwicklung digitalisierter Gemeinwesen dar.

Herausforderung der Steuerungsfähigkeit

Schon ein Nebeneinander dieser Dimensionen und damit ihrer unterschiedlichen Entwicklungsdynamiken, -horizonte und Steuerungspotentiale würde eine konsistente Entwicklung im Sinne gesellschaftlicher und

² Ein offensichtliches Beispiel für diese Form der Infrastrukturentwicklung lässt sich im Fall „Amazon“ finden – dem gegenwärtig größten Anbieter cloudbasierter Rechen- und Speicherressourcen: Deren Einstieg in das Anbieten von Cloud-Technologien basierte primär darauf, die von dem Versandhändler aufgebauten IT-Ressourcen auch außerhalb der anspruchsvollen Stoßzeiten (etwa das Weihnachtsgeschäft) auszulasten und damit ihre Rentabilität kurz- und mittelfristig zu erhöhen.

politischer Zielsetzungen zu einer hochgradig komplexen Angelegenheit machen. Die Entwicklung des Cloud-Computing als Ganzem entwickelt sich aber als emergentes Phänomen aus dem Zusammen- und Gegeneinanderwirken der unterschiedlichen Ebenen, und so präsentiert sich die Cloud zu jedem Zeitpunkt in ihrer Entwicklung als kontingent und nur mit großer Unsicherheit einzuschätzen. Aus diesen Überlagerungen entsteht ein vielschichtiges Geflecht aus zentraler und verteilter Kontrolle über Infrastrukturen sowie unterschiedlicher Orientierungen an Individual- und Gemeinwohlinteressen (vgl. Kostakis/Bauwens 2014) vor dem Hintergrund unterschiedlicher Zeithorizonte und damit einhergehender Ungleichzeitigkeiten.

Für die demokratische Gestaltung der digitalen Transformation erwächst daraus eine besondere Herausforderung, denn die wahrgenommene Dynamik der technologischen Entwicklung „seem[s] to render obsolete also the old political and organizational strategies“ (Hardt 2017, S. 390). Die oftmals zu beobachtende Strategie politischer Akteure, sich angesichts dieses Steuerungsfähigkeitsdefizits auf grobe technische und rechtliche Rahmensetzungen zurückzuziehen und das Feld der konkreten Entwicklung der Dateninfrastruktur in weiten Teilen den interessierten privatwirtschaftlichen Akteuren zu überlassen, scheint vor dem Hintergrund der Bedeutung von Cloud-Technologien für das Ablaufen gesellschaftlicher Prozesse allerdings fragwürdig. In ihrer Konsequenz bedeutet eine solche Umgangsweise, dass eine zentrale Infrastruktur für die Reproduktion und Weiterentwicklung der Gesellschaft unter die Kontrolle privatwirtschaftlicher Interessen gestellt wird; mit der möglichen Konsequenz, dass Entwicklung und Verbreitung „of these technologies is shaped around the motives of the suppliers, i.e. the commodification of their existing products and services. [...] It becomes apparent that the adoption of a certain technology governance model will partially determine the formation of the [technology itself, ME/DK]“ (Niaros 2016, S. 51f) und damit auch der durch sie getragenen und ermöglichten sozialen Prozesse. In technische, soziale und organisationale Artefakte eingebettete Unternehmensstrategien und Perspektiven technischer, ökonomischer und sozialer Entwicklungen werden damit langfristig und umfassend gesellschaftlich wirksam und die Frage danach, „who will design, develop and control the technological infrastructure“ (ebd.), zur zentralen Arena für die Aushandlung gesellschaftlicher Zukunftsperspektiven.

Die Gestaltung der soziotechnischen Infrastruktur ist in diesem Sinne jenseits der „oftentimes sleek, technocratic and overhyped rhetoric of governmental policies [...] a deeply political activity“ (Hjelholt/Schou 2017, S. 371), die von der Gesellschaft und der politischen Öffentlichkeit als Gestaltungsaufgabe erkannt und angenommen werden muss.

Insbesondere vor dem Hintergrund der bereits angesprochenen Privatisierungstendenzen im Bereich der Infrastrukturen seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und der damit einhergehenden Kommodifizierung öffentlicher Güter erhält die scheinbare Hilflosigkeit politischer und gesellschaftlicher Akteure eine eigene Dramatik. Die mit der Privatisierung verbundenen Versprechen von Effizienz- und Qualitätssteigerungen im Sinne einer gesellschaftlichen Aufgabe wurden nur selten erfüllt. Stattdessen wurden öffentliche Güter zunehmend zu Handelsgütern und damit zum Gegenstand individueller Profitinteressen; und anstelle einer Steigerung der gesellschaftlichen Integration haben sich neue Barrieren entwickelt, die den Zugang zu diesen erschweren und von wirtschaftlichen Gegenleistungen abhängig machen. Mit dem Cloud-Computing ist nun eine Infrastruktur im Entstehen, die das Potential hat, die Gesellschaft fundamentaler umzuwälzen als alle vorgängigen Infrastruktursysteme und die zugleich ihren zeitlichen Ursprung in dieser Phase der zunehmenden privatwirtschaftlichen Organisation von weiten Bereichen grundlegender gesellschaftlicher Funktionen hat.

Die aus der Unmöglichkeit einer konsistenten Steuerung und dem Primat privatwirtschaftlicher Akteure gegenüber öffentlichen Akteuren erwachsende Regelungslücke birgt die Gefahr einer umfassenden Landnahme des digitalen Raums (vgl. Boes et al. 2017) durch ökonomisch starke Akteure und deren wirtschaftliche Paradigmen. Im Bereich der Infrastrukturen wie auch der wirtschaftlichen Dynamik im digitalen Raum lassen sich gegenwärtig Aneignungsprozesse beobachten, die sich in ihrer Intensität in Anlehnung an Harvey (2003) analog zur ursprünglichen Akkumulation frühkapitalistischer Entwicklungen fassen lassen und das Potential haben, die gesellschaftliche Entwicklung auf lange Sicht hin zu beeinflussen. Der scheinbare Verlust gesellschaftlicher und politischer Steuerungsfähigkeit und damit der Verzicht auf Möglichkeiten der Einflussnahme auf die künftige Gestaltung des digitalen (nicht nur Wirtschafts-) Raums birgt damit auch die Gefahr, einer Entwicklung Vorschub zu leisten, die die Gesellschaft nach den Regeln des digitalen Kapitalismus (um-) gestalten und damit dessen Strukturen auf Jahrzehnte hinaus manifestieren und als

gesellschaftliche Grundlagen etablieren kann. Neue Konkurrenzen um gesellschaftliche Ressourcen und die Herausbildung neuer gesellschaftlicher Spaltungen und Exklusionen wären unter diesen Vorzeichen nicht nur möglich, sondern wahrscheinlich.

Um zu vermeiden, dass die technologische und damit auch die gesellschaftliche Entwicklung primär von der Dynamik der Interessen unterschiedlicher privatwirtschaftlicher Akteure gesteuert wird, und um entgegen zu wirken, dass sich in der Umsetzung der digitalen Wende kurz- und mittelfristige Profitinteressen realisieren und damit neue Ungleichheiten und neue Exklusionen produziert werden, müssen Verfahren entwickelt werden, die es erlauben, die heterogenen Dynamiken und deren Ungleichzeitigkeiten integriert zu handhaben und in größere Zusammenhänge einzubetten. Dazu steht die Wissenschaft in der Pflicht, „of bringing communications technologies back to the political terrain and posing organizational strategies in centre stage. Highlighting political dynamics in this way provides a foundation for situating contemporary movements in a longer temporal frame“ (Hardt 2017, S. 390).

4. Fazit und Ausblick

Die digitale Transformation in ihrer gesamten Breite ist für ihre Realisierung inhärent auf das Vorhandensein und die kontinuierliche Entwicklung einer soziotechnischen Infrastruktur für den Umgang mit Daten angewiesen. Gegenwärtig materialisiert sich diese infrastrukturelle Grundlage für den tiefgreifenden sozialen Wandel in Gestalt des Cloud-Computing als umfassendes soziotechnisches System, das heterogene und räumlich wie organisatorisch verteilte Elemente in einer Perspektive integrieren kann. Dabei weist es auffällige Unterschiede zu traditionellen Infrastrukturen auf, welche die Komplexität datenbasierter Prozesse und damit der Anforderungsdimensionen reflektieren. Der augenfälligste und auch sicherlich zentrale Unterschied liegt in der Komplexität und internen Struktur des Cloud-Computing, die die Ebenen der Kommunikationsinfrastruktur, cloud-spezifischer technischer Installationen und der Dienste als zentralen Orten der Leistungserbringung umfasst.

Digitalisierung/Datafizierung gehen aber über nur einen empirisch feststellenden soziotechnischen Wandel hinaus. Mit Digitalisierung/Datafizierung sind vielfältige Versprechen verbunden, deren zentrale Narrative

mitunter vordergründig zwar auf einen Autonomiegewinn der Menschen, auf umfassende gesellschaftliche Integration und neue Formen der demokratischen Teilhabe hinauslaufen, tatsächlich aber eine solutionistisch-ökonomistisch verengte Perspektive aufweisen (vgl. Morozov 2015). Berücksichtigt man dies, so wird die Frage nach der grundsätzlichen Steuer- und Kontrollierbarkeit der Cloud-Entwicklung grundlegend für die Zukunftsperspektiven der Gesellschaft. Im Unterschied zu „traditionellen“ Infrastrukturen folgt die Cloud keiner einheitlichen Entwicklungslogik, sondern ihre Entwicklungsdynamik emergiert aus dem Zusammenspiel unterschiedlicher Ebenen, die sich auf der Grundlage verschiedener Perspektiven entwickeln. Diese Ebenen lassen jede für sich genommen schon unterschiedliche Formen und Ausmaße demokratischer Kontrolle zu, was eine kohärente Entwicklung des Infrastruktursystems „Cloud“ – bspw. orientiert am Gemeinwohl – erschwert. Nahezu verunmöglicht wird eine gezielte Weiterentwicklung auf Grund der unabsehbaren Dynamik, die die „Überlagerung“ dieser Ebenen mit sich bringt, und der Tatsache, dass sich das Cloud-Computing damit bekannten Steuerungslogiken weitgehend entzieht. Um die digitale Revolution im Sinne gesellschaftlicher Integration und dem Wohl aller gestalten zu können, besteht eine zentrale Herausforderung der kommenden Jahre darin, die Entwicklung der Dateninfrastruktur Cloud-Computing zu einem Thema der politischen Debatte zu machen und neue Wege der Governance komplexer Infrastrukturen vor dem Hintergrund der umfassenden Datafizierung des Sozialen – und der damit einhergehenden Monetarisierung/Finanzialisierung der alltäglichen Datenprozesse in der digitalen Netzwerkökonomie – zu entwickeln.

Literatur

- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.) (2016): Weiß-buch Arbeiten 4.0. Berlin.
- Backhaus, Nils/Thüring, Manfred (2016): Vertrauen in Cloud Computing: Für und Wider aus Nutzersicht. Technical Report 02-2016. Berlin.
- Bell, Daniel (1973): *The Coming of Post-Industrial Society*. New York.
- Boes, Andreas/Kämpf, Tobias/Langes, Barbara/Lühr, Thomas/Ziegler, Alexander (2017): Cloud & Crowd: New Challenges for Labour in the Digital Society. In: *tripleC*, Jg. 15, Nr. 1, S. 132-147.

- Bothof, Alfons/Hartmann, Ernst Andreas (Hrsg.) (2015): *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0*. Berlin/Heidelberg.
- Bowker, Geoffrey, C./Baker, Karen/Millerand, Florence/ Ribes, David (2010): *Toward Information Infrastructure Studies. Ways of Knowing in a Networked Environment*. In: Hunsinger, Jeremy/Klastrup, Lisbeth/Allen, Matthew (Hrsg.): *International Handbook of Internet Re-search*. New York, S. 97-117.
- Braun, Hans-Joachim/Kaiser, Walter (1997): *Energiewirtschaft – Automatisierung – Information*. Berlin.
- Brüninghaus, Anne/Heyen, Nils/Dickel, Sascha (Hrsg.) (2018, im Ersch.): *Personal Health Science. Persönliches Gesundheitswissen zwischen Selbstorge und Bürgerforschung*. Wiesbaden.
- Bunz, Mercedes (2012): *Die stille Revolution. Wie Algorithmen Wissen, Arbeit, Öffentlichkeit und Politik verändern, ohne dabei viel Lärm zu machen*. Berlin.
- Butollo, Florian/Engel, Thomas/Schmalz, Stefan (2017): Editorial. In: *Prokla. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, Jg. 47, Nr. 2 (Juni 2017, Schwerpunkt Arbeit und Wertschöpfung im digitalen Kapitalismus), S. 168-172.
- Castells, Manuel (1996): *The Rise of the Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture Vol. I*. Oxford.
- Eggert, Michael/Kerpen, Daniel (2015): *Trust by design? Vertrauen als zentrale Ressource für die Cloud*. In: Lessenich, Stephan (Hrsg.): *Routinen der Krise – Krise der Routinen. Verhandlungen des 37. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Trier 2014*. URL: http://publikationen.sozioologie.de/index.php/kongressband_2014/article/view/146 (Download: 13.11.2017).
- Eggert, Michael/Kerpen, Daniel (2018, im Ersch.): *Wer Datengesellschaft sagt, muss auch Cloud-Computing sagen. Die Cloud als zentrale Infrastruktur der datafizierten Gesellschaft*. In: Prietl, Bianca/Houben, Daniel (Hrsg.): *Datengesellschaft*. Bielefeld.
- Eggert, Michael/Kerpen, Daniel/Rüssmann, Kirsten/ Häußling, Roger (2014): *SensorCloud: Sociological Contextualization of an Innovative Cloud Platform*. In: Krcmar, Helmut/Reussner, Ralf/Rumpe, Bernhard (Hrsg.): *Trusted Cloud-Computing*. Cham u. a., S. 295-313.
- Flyverbom, Mikkel/Madsen, Anders Koed (2015): *Unpacking Big Data Value Chains and Algorithmic Knowledge Production*. In: Süssenguth, Florian

- (Hrsg.): Die Gesellschaft der Daten. Über die digitale Transformation der sozialen Ordnung. Bielefeld, S. 123-146.
- Garrod, J. Z. (2016): The Real World of the Decentralized Autonomous Society. In: tripleC, Jg. 14, Nr. 1, S. 62-77. URL: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/692/776> (Download: 13.11.2017).
- Hardt, Michael (2017): Multiple Temporalities of the Movements. In: tripleC, Jg. 15, Nr. 2, S. 390-392. URL: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/888/996> (Download: 13.11.2017).
- Harvey, David (2003): The New Imperialism. Oxford.
- Hintemann, Ralph/Clausen, Jens (2014): Rechenzentren in Deutschland: Eine Studie zur Darstellung der wirtschaftlichen Bedeutung und der Wettbewerbssituation. Berlin.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2014): Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0“. In: WSI Mitteilungen, Jg. 67, Nr. 6, S. 421-429.
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut/Ittermann, Peter/Niehhaus, Jonathan (Hrsg.) (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Folgen. Baden-Baden.
- Hjelholt, Morten/Schou, Jannick (2017): Digital Lifestyles Between Solidarity, Discipline and Neoliberalism: On the Historical Transformations of the Danish IT Political Field from 1994 to 2016. In: tripleC, Jg. 15, Nr. 1, S. 370-389. URL: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/844/994> (Download: 13.11.2017).
- Hughes, Thomas P. (1983): Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930. Baltimore.
- Kostakis, Vasilis/Bauwens, Michel (2014): Network Society and Future Scenarios for a Collaborative Economy. Basingstoke.
- Mayer-Schönberger, Viktor/Cukier, Kenneth (2013): Big data. Die Revolution, die unser Leben verändern wird. München.
- Mayntz, Renate/Schneider, Volker (1995): Die Entwicklung technischer Infrastruktursysteme zwischen Steuerung und Selbstorganisation. In: Mayntz, Renate/Scharpf, Fritz W. (Hrsg.): Gesellschaftliche Selbstregulung und politische Steuerung. Frankfurt/Main, S. 73-100.
- Mell, Peter/Grance, Timothy (2011): The NIST Definition of Cloud Computing (Special Publication 800-145). Gaithersburg, MD.

- Mey, Stefan (2016): Auf dem Weg zum großen Weltcomputer. Das Netz – Jahresrückblick Digitalisierung und Gesellschaft 2016/2017. URL: <http://dasnetz.online/auf-dem-weg-zum-grossen-weltcomputer/> (Download: 13.11.2017).
- Monstadt, Jochen/Naumann, Matthias (2004): Neue Räume technischer Infrastruktursysteme: Forschungsstand und -perspektiven zu räumlichen Aspekten des Wandels der Strom- und Wasserversorgung in Deutschland. Veröffentlichung des Forschungsverbund netWORKS „Sozial-ökologische Regulation netzgebundener Infrastruktursysteme am Beispiel Wasser“, Heft 10. Berlin.
- Morozov, Evgeny (2015): Socialize the Data Centres! In: New Left Review, Nr. 91 (Jan./Feb. 2015), S. 45-66.
- Niaros, Vasilis (2016): Introducing a Taxonomy of the “Smart City”: Towards a Commons-Oriented Approach? In: tripleC, Jg. 14, Nr. 1, S. 51-61. URL: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/718/775> (Download: 13.11.2017).
- Reichert, Ramón (2014): Einführung. In: Reichert, Ramón (Hrsg.): Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie. Bielefeld, S. 9-31.
- Schneider, Stephan/Sunyaev, Ali (2016): Determinant Factors of Cloud-Sourcing Decisions: Reflecting on the IT Outsourcing Literature in the Era of Cloud Computing. In: Journal of Information Technology, Jg. 31, S. 1-31.
- Wischmann, Steffen/Hartmann, Ernst Andreas (Hrsg.) (2017): Zukunft der Arbeit – eine praxisnahe Betrachtung. Berlin/Heidelberg (im Erscheinen).
- Yang, Haibo/Tate, Mary (2012): A Descriptive Literature Review and Classification of Cloud Computing Research. In: Communications of the Association for Information Systems, Jg. 31, Nr. 1, S. 35-60.



Michael Eggert ist seit 2012 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO) der RWTH Aachen. Seine inhaltlichen Schwerpunkte liegen auf Fragen der Mensch-Technik-Interaktion im Kontext von Ubiquitous Computing, Cloud-Computing und dem Internet der Dinge sowie damit verbundenen Problemen von Privatheit und Autonomie. Kontaktadresse: meggert@soziologie.rwth-aachen.de



Daniel Kerpen ist seit 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Technik- und Organisationssoziologie (STO) der RWTH Aachen und arbeitet in interdisziplinären Projekten zu sicherer, nutzungsgerechter Mensch-Technik-Interaktion mobiler Endgeräte, Cloud-basierter Anwendungen und Cyber-Physischer Produktionssysteme.

Kontaktadresse: dkerpen@soziologie.rwth-aachen.de

Empfohlene Zitation:

Eggert, Michael/Kerpen, Daniel (2017): Cloud-Computing als Ermöglichungsstruktur für die Emanzipationsversprechen der digitalen Transformation?. In: Leineweber, Christian/de Witt, Claudia (Hrsg.): Digitale Transformation im Diskurs. Kritische Perspektiven auf Entwicklungen und Tendenzen im Zeitalter des Digitalen. URL: <http://www.medien-im-diskurs.de>



Inhalt steht unter einer *Creative Commons Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung* 3.0 Unported-Lizenz.

URL: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>