

INTERNET- UND DIGITALISIERUNGSFORSCHUNG NACH DER DESILLUSIONIERUNG

Begriffe und Probleme

VON SEBASTIAN GIEBMANN

Als der Jurist Jonathan Zittrain im Jahr 2008 ein Buch mit dem sorgenvollen Titel *The Future of the Internet. And How to Stop it* publizierte, lasen sich die meisten seiner Argumente eher als bürgerrechtliche Intervention. Bei einer genauen Relektüre – die sich nicht am reißerischen Buchnamen aufhält – erweisen sich Zittrains zeitdiagnostische Thesen als erstaunlich weitreichend und hellsichtig. Lange bevor sowohl populäre wie wissenschaftliche Diagnosen nach Edward Snowdens Enthüllungen ernüchternde Bilanzen gezogen haben, werden hier die Folgen neuer ökonomischer Grundierungen des mobilen Internets erwogen. Was macht Zittrains Diagnose auch nach der Desillusionierung – sowohl hinsichtlich der politischen Ökonomie des Netzes und seines Überwachungscharakters – weiterhin interessant?

Zunächst rekapituliert sie die Unwahrscheinlichkeit der offenen Innovationsprozesse, die sowohl die Welt der Personal Computer (PC) und digital vernetzter Anwendungen wie das World Wide Web (WWW) möglich gemacht haben. Zittrains Analyse betont vor allem die so möglich gewordene Generativität digitaler Medien, d.h. ihre fortwährende Anpassbarkeit an lokale Gegebenheiten und Arbeitsanforderungen. Diese Annahme fußt auf einer für die Computergeschichte nicht selbstverständlichen verallgemeinerten Freisetzung von Technologien als universellen »general purpose technologies«, die für eine breite Öffentlichkeit von Nutzerinnen und Nutzern bereitstehen. Für die Ära des PC galt dies trotz der Dominanz von Microsoft Windows auf dem Markt der Betriebssysteme. Mit dem Aufstieg des World Wide Webs und frei verfügbarer Software bis hin zur Open-Source-Kultur stellte ›Generativität‹ die Grundlage kooperativer Nutzungspraktiken dar. Kurz gesagt: »Generativity is a system's capacity to produce unanticipated change through unfiltered contributions from broad and varied audiences.«¹ und sie ist in geschichteten Architekturen umso größer, je mehr Rekursionen sie zulässt.

Zittrain illustriert dies anhand von Illustrationen, die den PC und das Internet in Gestalt eines Sanduhrmodells darstellen: In der Mitte der Sanduhr stehen zum einen die Betriebssysteme Windows, Linux und MacOS und zum anderen das grundlegende Internetprotokoll IP. Zwischen den einzelnen Ebenen – von der Hardware des Prozessors bis zur einzelnen Software, von der Materialität der Kabel bis zur Email-Anwendung – ist umso mehr Generativität möglich, je mehr rekursive Operationen zwischen den Schichten möglich sind. Entsprechende ge-

1 Zittrain: *The Future of the Internet*, S. 70.

nerative Systeme verfügen über fünf Eigenschaften: Wirksamkeit, Anpassbarkeit, Nutzerfreundlichkeit, Zugänglichkeit und Transferierbarkeit.²

Die Effekte einer so verstandenen Generativität umfassen positive Auswirkungen, wie dezentral kooperativ genutzte Software und Inhalte im Falle der Wikipedia, aber auch negative Dynamiken, etwa die Verbreitung von Viren und Spam im Internet. Zittrains Krisendiagnose setzt bei den Reaktionen auf diese alltägliche Kontrollproblematik an und nicht etwa, wie man vermuten könnte, bei dem mittlerweile historischen Versprechen eines Web 2.0, das primär aus nutzergenerierten Daten besteht. Es waren gerade die negativen Netzeffekte, die zu einem Aufstieg vergleichsweise zentraler »tethered appliances« geführt haben: Mit der Einführung des iPhones und dem Aufstieg einiger weniger, zentralisierender Services bzw. Plattformen ändern sich die Spielregeln der Generativität – bis hin zu ihrem möglichen Verlust zugunsten entsprechend eingehogter »owned publics« und Überwachungs- und Kontrollmöglichkeiten, die ob der großen zentralen Datenrepositorien und der dauernden Anbindung der mobilen Geräte wesentlich einfacher werden.

Dabei ist die Welt der mobilen digitalen Medien sicher nicht auf die radikal beschränkten Anpassungsmöglichkeiten des frühen iPhones oder gar des Onlinerekorders TiVo festzulegen, auch wenn Zittrains Diagnose genau an diesem Punkt einsetzt. Allerdings verschiebt sich das Generativitätsprinzip hier stärker in Mainstream-Nutzungspraktiken hinein, in denen die genutzten Geräte, Programme und Infrastrukturen Teil von »Medienkulturen der Intransparenz« werden.³ Dazu gehört die mittlerweile langjährige Konjunktur von Programmen, die als im Funktionsumfang beschränkte »Apps« vielfältige Anwendungen im Sinne von »special purpose computing« ermöglichen, aber auch der Aufstieg des audiovisuellen Social Web. So hellichtig Zittrains Analyse war, so sehr bindet er doch die Generativität an bestimmte Architekturen von PC und Internet zurück, obwohl sie bis heute weitgehend eine Frage kooperativer Praktiken bleibt.

Was in *The Future of the Internet* als Generativität bzw. Unberechenbarkeit digitaler Medien bezeichnet wird, lässt sich auch als Kooperationsbedingung verstehen, oder noch grundlegender als Teil der politischen Ökonomie des Internets. Ich werde deshalb im folgenden Begriffe und Probleme von »Daten«, »Software« und »Plattformen« skizzieren, die die Grundlage für die veränderten Spielregeln nach dem Web 2.0 darstellen, nicht zuletzt, weil sie Teil einer großen Zahl von Kontroversen sind. Der medienwissenschaftliche Umgang mit diesen gar nicht mehr so neuen Gegenständen bleibt meist noch unentschieden – teils, weil die durch Analysen mobiler und digital-vernetzter Medien zu stellenden Methodenfragen gescheut werden, teils, da sich Daten, Software und Plattformen nur schwer artefaktisch ordnen lassen und überwiegend praxeologische Zugriffe erfordern.

2 Ebd., S. 71f.

3 So die Diagnose von Vehlken: Zootechnologien.

Die klassische Medientheorie hilft hier nur selten weiter. Für die Zeit nach den an Sender-Empfänger-Modellen orientierten Massenmedien reichen selbst die am klassischen Computer geschulten Kategorisierungen nicht mehr aus. Anstelle von Speichern, Übertragen und Bearbeiten als basalen kulturtechnischen Funktionen des Computers rücken durch die digital-vernetzten Medien bürokratische Charakteristika wieder stärker in den Blick: Medien standardisieren, sie registrieren/identifizieren und setzen Personen, Dinge und Zeichen in Zirkulation. Dies gilt für Daten, Software und Plattformen gleichermaßen.

DATEN

Für wenige Gegenstände treffen diese Einschätzungen so zu, wie für den ebenso amorphen wie allgegenwärtigen Begriff der »Daten«. Der industrielle Hype um »Big Data«, aber auch die weltweit verteilten Initiativen zur Offenlegung von Verwaltungs- und Regierungsdaten adressieren dabei vor allem Öffentlichkeiten, die diese Wiederkehr und Radikalisierung der Sozialstatistik zwar kritisch reflektieren, zugleich aber auf die Registrierung und Identifizierung in sozialen Medien setzen. Hatte Zittrain die Generativität digitaler Medien vor allem an den materiellen und ökonomischen Charakteristika von PC- und Internet-Infrastruktur und ihrer Software fest gemacht, ist sie mittlerweile vermehrt auf die »Daten« transferiert worden. Die politische Brisanz der – in einem solchen Setting unausweichlichen – Neuverhandlung von Kategorien des »Öffentlichen« und »Privaten« ist bereits an den laufenden Kontroversen absehbar. Mit der Registratur und Freisetzung immer weiterer digitaler Daten sind die mit massenmedialer Zirkulation und Großrechnereinführungen unternommenen normativen Einhegungen der Datenverarbeitung weltweit unter Druck geraten.

Im Gegensatz zur fallenreichen Etymologie des Wortes lässt sich unter diesen Bedingungen nicht mehr von Daten als etwas bloß »Gegebenen«, als puren tabellarischen, nummerierten und niedergeschriebenen Fakten sprechen. Vielmehr handelt es sich bei ihnen um eine in der digitalen Welt omnipräsente Form von ›Grenzobjekten‹, die mittels Nutzungspraktiken erzeugt werden. Sie sind – im Sinne von Susan Leigh Stars Kategorien – Teil von ›Repositorien‹ der Datengenerierung und -speicherung und von ›Formularen‹, Listen und Tabellen.⁴ Oder, mit dem nüchternen Charme des *Gabler-Wirtschaftslexikons* formuliert: Daten sind »zum Zwecke der Verarbeitung zusammengefasste Zeichen, die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachungen Informationen [...] darstellen«.⁵

Dies lässt sich weiter ausdifferenzieren, z.B. nach spezifischen Arten wie Ein- und Ausgabedaten, Stammdaten, Bewegungsdaten, (alpha-)numerischen Daten. Die Liste ist fast unendlich erweiterbar, gerade wenn man den üblichen sozio-

4 Star: »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen«.

5 Wohltmann/Lackes/Siepermann: »Daten«.

technischen Verwendungsweisen folgt: personenbeziehbare Daten aller Art, biometrische Daten, Passenger Name Records, Internet- und Telefonverbindungsdaten, Inhalte einer Kommunikation, Geodaten und öffentliche Daten, vom Gesetzestext bis offengelegten Regierungsdaten. Aus medienwissenschaftlicher Sicht hat Marcus Burckhardt vorgeschlagen, zumindest vier allgemeine Gebrauchsweisen des Begriffs in Rechnung zu stellen:

1. Daten *als* Vorstufe für Information,
2. Daten *als* Inhalte computertechnischer Operationen,
3. Daten *als* binär-digital codierter Text sowie
4. Daten *als* elementare (numerische) Information über Realität.⁶

Dieser gewissermaßen denotativen Gebrauchsfunktion von Daten steht ihr Status als Grenzobjekte gegenüber, die *für* kollektive Interpretation, *für* computertechnische Auswertbarkeit, *für* den späteren Zugriff und *für* das Verständnis von Wirklichkeit genutzt werden.⁷ Es empfiehlt sich dabei, gegen die neopositivistischen Annahmen der Mustererkennung in »Big Data« von guten Gründen für »schlechte« Daten auszugehen.⁸ Denn der Einsatz von Daten als Grenzobjekten beinhaltet eine situative Abhängigkeit vom Kontext ihrer kooperativen Generierung und Nutzung. Noch die größten verknüpften Datensätze sind »gemacht«, und nicht lediglich »gegeben«, auch wenn die pragmatische Gegebenheit von Daten durchaus als Voraussetzung für viele Formen des Datenhandelns⁹ in Rechnung gestellt werden kann.

Dessen kooperative Verfertigung und Analyse umfasst mittlerweile vorwiegend maschinelle Operationen, die eine starke Zunahme nicht-menschlicher Agenten und große Opazität der entsprechenden Algorithmen beinhaltet. Trotzdem darf dies nicht davon ablenken, dass sich in digitalem Datenhandeln und -zirkulation eine der zentralen Annahmen von Susan Leigh Star stets neu manifestiert. Grenzobjekte müssen plastisch genug sein, um bei verteiltem Handeln lokal anpassbar zu sein und gleichzeitig robust genug bleiben, damit sie nach einer ganzen Serie verteilter Transformationen und Übersetzungen ihre Integrität behalten. Auch »schlechte«, z.B. ad-hoc entstandene, unvollständige oder unreine Daten können als Grenzobjekte fungieren, solange sie sich in konkreten Arbeitsabläufen als plastisch und robust genug erweisen.

Stars offene Liste von Grenzobjekten war nicht an einer Differenz von analogen und digitalen Vermittlungsprozessen orientiert, sondern am Status von Information in Arbeitsprozessen. Zwar integrierte sie Bruno Latours Theorem der »immutable mobiles« in die Kategorie der Formulare und Beschriftungen. Jedoch

6 Gießmann/Burckhardt: »Was ist Datenkritik?«, S. 2 f. Vgl. auch Püschel: »Big Data und die Rückkehr des Positivismus«, S. 10f. zu den gesellschaftlichen Konventionen hinsichtlich von »Daten« als (quasi-materiellem) Rohstoff, Elementen des Selbst und individuellem Besitz.

7 Thielmann: »Digitale Rechenschaft«, S. 382.

8 Paßmann/Gerlitz: »»Good« platform-political reasons for »bad« platform-data.«

9 Kaldrack/Köhler: »Das Datenhandeln«.

bestand Susan Leigh Star darauf, dass weniger Formkonstanz als die Re-Repräsentation einer Information an jedem Punkt einer Kette von Übersetzungen maßgeblich ist: »[...] we can think of immutable mobiles as traveling along a path of work, where the tensions between mutability and immutability are managed in every situation. This path is a ›re-representation path‹.«¹⁰ Dies entspricht der fortwährenden »mutability« von Daten weitaus besser als das postalisch-logistische Modell von Latour, das allerdings seinen Wert hinsichtlich der dokumentarischen Qualität formstabil gehaltener Informationen behält – speziell hinsichtlich wissenschaftlicher Datenverarbeitung.¹¹

»Daten« wären so als »mutable mobiles« entlang der Pfade ihrer Nutzung beschreibbar. Sie wirken als Grenzobjekte, die Abstraktionsleistungen hervorbringen, aggregativer Bestandteil von Sammlungen werden, Visualisierungen erfordern und spezifische Datenkollektive und Agenturen hervorbringen.¹² Ihre generative Qualität hängt von der Zugänglichkeit der entsprechenden Datenformate und Verarbeitungsprogramme ab. So gehört die von Jonathan Sterne anhand des MP3-Formats skizzierte »Format Theory«¹³ ebenfalls zum dem sich zwischen Medienforschung und *Science and Technology Studies* formierenden Feld der Critical Data Studies.¹⁴ Die Etablierung von »Formaten« weisen darauf hin, dass die Gegebenheit von Daten durch materielle Formatierungs- und Berechnungsprozesse hergestellt werden muss, und auch fortwährende Übersetzungsprozesse auf medialen Stabilisierungsleistungen beruhen.

SOFTWARE

Es gibt Software.¹⁵ Aber was verbirgt sich hinter dieser Annahme? Lev Manovich hat in seinem 2013 erschienenen Buch *Software Takes Command* versucht, die Folgen der Transformation von analogen technischen Medien in Software pointiert festzuhalten. »Media after Software« bedeutet dabei nicht weniger, als die Konsequenzen der Digitalisierung von Text, Ton, Bild und Film durch ihre digitale Produktion zu bedenken – sowohl hinsichtlich genereller Funktionen (Software, die jedes Medium modifizieren kann, »general purpose«) und medienspezifischer digitaler Werkzeuge (etwa zur Manipulation von Ton oder von 3D-Modellen, »special purpose«). Obwohl Manovich dabei einem klassischen, an Wahrnehmungspraktiken und Medientechniken gekoppelten Medienbegriff noch treu zu bleiben

10 Star: »The Politics of Formal Representation«, S. 92.

11 Latour: *Science in Action*.

12 Gießmann/Burkhardt: »Was ist Datenkritik?«, S. 8f. im Anschluss an Gitelman/Jackson: »Introduction«.

13 Sterne: MP3. The Meaning of a Format, S. 1ff.

14 Bowker/Star: *Sorting Things Out*; Gugerli et al.: *Daten*; Gitelman: »Raw Data« is an Oxymoron; Kitchin: *The Data Revolution*, Fuller: »Data«; Reichert: *Big Data*.

15 Vgl. Fuller: *Software Studies*.

scheint, weist hier »Software« bereits über ein solches Verständnis hinaus: »As defined by application software and experienced by users, a ›medium‹ is a pairing of a particular data structure and the algorithms for creation, editing and viewing the content stored in this structure.«¹⁶

Die Medialität von Software lässt sich aber auch aus einer anderen Perspektive begreifen.¹⁷ So hat bereits Michael Sean Mahoney als Pionier der »history of computing« in aller Deutlichkeit festgehalten, dass diese viele Sachen umfassen werde, aber primär eine Geschichte der verwendeten Software sein wird.¹⁸ Dazu gehört, wie auch Kjeld Schmidt im Anschluss an Mahoney betont hat, der Charakter des Computers und insbesondere von Software als »proteischer Technologie«, die durch Praxis formiert wird.¹⁹ Zu dieser Annahme gehören nicht nur methodische Prämissen hinsichtlich der Lesbarkeit des Programmcodes und der durch ihn versammelten soziotechnischen Prozesse. Sie legt vor allem eine praxeologische These hinsichtlich der »history of computing« nahe: Ein Großteil der für digitale Medien entstandenen Software ist als Kooperationswerkzeug entstanden, sei es für die Zwecke der Programmiererinnen und Programmierer, sei es für die Bedürfnisse von Institutionen und Firmen, sei es – wie von Manovich geschildert – für die digitalisierten Arbeitsprozesse der klassischen Massenmedien und ihrer technischen Formierung der Sinne.

Tatsächlich ist die »history of computing« bereits vor dem digitalen Computer untrennbar mit der Geschichte der Arbeitsteilungen verbunden.²⁰ Die Ubiquität und Ausdifferenzierung von Software im 21. Jahrhundert verdeckt teilweise diesen Fakt, der noch für die Welt des Computers als Büromaschine offen zutage liegt.²¹ Die technisch-ökonomischen, aber auch bürokratisch-organisatorischen Modalitäten der generellen Freisetzung von Software, die aus spezifischen lokalen Arbeitszusammenhängen entstanden ist, sind dabei entscheidend für die Bestimmung dessen, was (vernetzte) Computer zu einem bestimmten historischen Zeitpunkt »sind«. Die weitgehende Unbestimmtheit der Nutzungsweisen digitaler Rechentechnologie fordert gewissermaßen alle Akteure zur Konkretisierung der »proteischen Technologie«, die bis hin zu generativen Konfigurationen wie im Falle des IBM-PCs und des frühen World Wide Webs reicht. Eine solche Perspektivierung verzichtet auf eine Gründungserzählung, sondern vervielfältigt und überla-

16 Manovich: *Software Takes Command*, S. 336.

17 Ich danke Irina Kaldrack und Erhard Schüttpelz für die gemeinsamen Diskussionen und Gedanken zu Software als Herausforderung der Medienwissenschaft.

18 Mahoney: *Histories of Computing*, S. 65.

19 Mahoney: *Histories of Computing*, S. 59; Schmid: »Practice must speak for itself«.

20 Bud-Frierman: *Information Acumen*; Schmid: *Computer Supported Work and Cooperative Practices*.

21 Agar: *The Government Machine*.

gert Kulturtechniken des Rechnens, »histories of computing« und »histories of networking«. ²²

Ältere Paradigmen, die etwa Computer primär als symbolische und symbolverarbeitende Maschinen zu denken erlaubten, bleiben dabei allerdings weiterhin relevant. So lässt sich nach wie vor festhalten, dass Software und ihr Maschinen-code primär zum Prozessieren von Zeichen dient und dabei Operationsketten in maschinellen Code übersetzt, der wiederum zum Vollzug von Operationen eingesetzt wird. Sie bleibt Teil der dritten Medienfunktion aus der klassischen medientheoretischen Trias Übertragen – Speichern – Bearbeiten. Aber, wie Hartmut Winkler festgestellt hat, verändert sich mit einer am Prozessieren geschulten Perspektive auch die Rolle der Medien: »Sie sind nicht länger channel of communication, sondern werden selbst zum Gegenüber der Interaktion.« ²³

Man kann und muss dies sogar noch weiter zuspitzen: In der interaktiven und kooperativen Softwarenutzung ist eine Differenz von Mittel und Medium nicht mehr auszumachen. Software hat sich als Vermittler, Mittel und Zweck zur gleichen Zeit etabliert. Ihr kommt in einer von digital vernetzten Medien durchzogenen Welt ein merkwürdiger Zwischenstatus zu: Sie löst in Entwicklung und Nutzung die Grenzen zwischen Produktion, Distribution und Rezeption auf. Gleichzeitig realisiert sich Software immer nur im Prozessieren. Ihre Operationen schließen dabei medienpraktische Vollzüge und lehr- und lernbare Kulturtechniken mit ein. Software organisiert die raum-zeitlichen Materialitäten von Hardware und Infrastrukturen und stellt Affordanzen und soziotechnische Skripte der Interaktion bereit. Gerade letztere lassen – wie auch Hardwarearchitekturen ²⁴ – bürokratische und arbeitsförmige Charakteristika von »Medien« i.d.R. deutlich zu Tage treten. ²⁵

Umso wichtiger werden für Softwaregeschichte und *Software Studies* zwei zentrale Fragestellungen. *Erstens* gilt es nach den Modi der kooperativen Verfertigung zu fragen – nach den Arten und Weisen, wie Entwicklercommunities, Industriekonsortien, Staaten, Institutionen, NGOs und einzelne Hacker und »Amateure« ihre sozialen Rechenbedarfe in lauffähige Software übersetzen und derart erste digitale (Mikro-)Öffentlichkeiten und Räume schaffen. ²⁶ Dabei haben die wissenschaftlichen Praktiken seit dem ARPANET, aber auch die Ideale der Open-Source-Kultur bisher die meiste Aufmerksamkeit erhalten. Christopher Kelty hat

22 Haigh/Russell/Dutton: »Histories of the Internet«.

23 Winkler: »Prozessieren«, S. 6.

24 Krajewski/Vismann: »Computer Juridisms«.

25 So hat Thomas Haigh erst kürzlich nachgewiesen, dass auch für die Umsetzung der Von-Neumann-Architektur des digitalen Computers ein Primat der praktischen Umsetzung galt. Haigh: »»Stored Program Concept« Considered Harmful: History and Historiography«.

26 Kitchin/Dodge: *Code/Space*; vgl. auch Janning/Passig: »Notizen zu einer Sozialgeschichte der Programmierung«.

für die Dynamiken einer software-basierten Imagination sozialer Gruppen den treffenden Begriff der »rekursiven Öffentlichkeiten« gefunden.²⁷ Sie zeichnen sich im besonderen Maße durch ein experimentelles Erproben neuer Kooperationsformen aus – mitsamt darum gelagerter Kontroversen –, die gerade in ihrer Nicht-Konsensualität durchaus breitere kulturelle Entwicklungen vorweg nehmen können. Kaum eine Rekonstruktion der frühen Softwareentwicklung kommt ohne eine Diagnose der Anwendungen und Hilfsmittel aus, die sich eher ungeplant im praktischen Vollzug als nützlich und allgemein anwendbar erweisen.²⁸ Jenes Ad-hoc-Moment kennzeichnete bereits Douglas Engelbarts in den 1960er Jahren entwickelte Agenda für ein kollektives »bootstrapping«.²⁹ Dieser Prozess, verstanden als iterativer, rekursiver und kooperativer Lernprozess einer Gruppe von Entwicklern, verkörperte gewissermaßen ein positives Feedback im kybernetischen Sinne und ein kollektives »enhancement« der eigenen Handlungsräume.

Es wäre aber zu kurz gegriffen, diese kooperativen Formen sich selbst organisierender digitaler Medienkulturen nur im akademischen nicht-kommerziellen Feld verorten zu wollen, oder sie lediglich als Hülsen einer »kalifornischen Ideologie« zu betrachten. Denn Entwicklungen *from the scratch* kennzeichneten nicht nur das frühe ARPANET, dessen Entwickler weitgehend auf sich allein gestellt waren. Sie sind ebenfalls für die globale Entfaltung der Softwareindustrie, aber auch die Normierung und Standardisierung digitaler Telekommunikationsinfrastrukturen maßgeblich.

Dies führt zu einem zweiten, mithin medienhistorisch entscheidendem Fragekomplex. Wenn es stimmt, dass die kooperativen Praktiken des Infrastrukturiereins Software maßgeblich mit hervorbringen³⁰, wie lassen sich dann die Modi ihrer verallgemeinerten Nutzung modellieren? Sprich: Wie werden aus spezialisierten digitalen Infrastrukturen »general purpose technologies«, die als Kooperationsbedingungen im größeren Maßstab fungieren und Arbeitsteilungen auch weltweit strukturieren können?

Zunächst empfiehlt es sich, ob der Unberechenbarkeit digitaler Medien von a-linearen, brüchigen, mitunter aber auch zyklisch wiederkehrenden Bewegungen auszugehen. Öffnungen, Schließungen und Generativität von Technologien und Infrastrukturen, spezieller Zuschnitt und allgemeine Verwendbarkeit (kommerziell oder als Gemeingut), Form und Größe von softwarebasierten Medienagenturen stehen dabei immer wieder zur Disposition. Softwareindustrielle Fabrikationsweisen können vergleichbar a-linear aufeinander folgen (und ineinander geschichtet sein) wie in Fernand Braudels Modellierung der *longue durée* wirt-

27 Kelty: »Geeks, Social Imaginaries, and Recursive Publics«. Vgl. zu vergleichbaren sozialen Dynamiken auch die Arbeiten von Gabriella Coleman, John Postill und Annelise Riles.

28 Hellige: »Die Geschichte des Internet als Lernprozess«; Siegert: Die Geschichte der E-Mail.

29 Bardini: Bootstrapping, S. 24f.

30 Schmidt: »Practice must speak for itself«.

schaftlicher Entwicklungen. Eine von Braudels entscheidenden Erkenntnissen bestand in der Einsicht, dass zwischen dem 15. und 19. Jahrhundert das teils im Haushalt betriebene Handwerk, Verlagssysteme (»putting out«, bspw. in der Textilproduktion oder im Buchdruck), Manufakturen und Fabriken sich nicht sukzessive ersetzten, sondern in immer wieder neuen Konstellationen wechselseitig transformierten.³¹ Eine vergleichbare Perspektivierung empfiehlt sich auch zur Orientierung in der Softwaregeschichte.

So stehen staatlich geförderte Großforschung³², privatwirtschaftliche Branchenlösungen, wissenschaftliches »bootstrapping« und die sprichwörtliche Garagenfirma in der Geschichte digital-vernetzter Programmierungen immer wieder parallel nebeneinander – und generieren in der Überkreuzung neue Formen der Arbeitsteilung. Dynamik und Begründung solcher Entwicklungen wären dabei nicht als immanente Größen innerhalb der Geschichte des kooperativen Rechnens zu verstehen, sondern wesentlich durch politisch-administrative und ökonomische Bedingungen informiert. Für die US-amerikanische Mediengeschichte sind die Konturen dieser politische Ökonomie von Softwaretechnologien, die im Wechselspiel zwischen politisch-administrativen und wirtschaftlichen Akteuren entstehen, bereits klarer erkennbar. Gerade die Finanzierung von Grundlagenforschung, die in staatlichen Agenturen unter Einbezug privatwirtschaftlicher Kontraktoren betrieben worden ist, hat in erheblichem Maße zur allgemeinen Freisetzung von Technologien beigetragen – inklusive der dazu nötigen Formierung von programmiertechnischen und organisatorischen »skills«, übergreifend akzeptierten Programmiersprachen, verwissenschaftlichem Wissen und etablierten Ausbildungswegen.

Nicht von ungefähr entwickelten sich die Debatten um »Software Engineering« ausgehend von einer NATO-Konferenz in Garmisch-Partenkirchen 1968³³ – ein krisenhafter Beginn unter international-militärischer Ägide, der nur wenige Jahre später innerhalb der gewachsenen National und International Conferences on Software Engineering kaum noch erinnert wurde.³⁴ Es lassen sich für dieses Muster noch zahlreiche weitere Beispiele anführen, die bis zu ganzen Infrastrukturen reichen. So war nach dem Ende des ARPANET das Forschungsnetz der National Science Foundation NSFNET 1988 und 1989 zur Grundlage des Internets geworden. Aber erst seine Privatisierung ab 1990, die mit der Hochphase des Neoliberalismus zusammenfiel, schuf eine verallgemeinerte Zugangsmöglichkeit

31 Braudel: Sozialgeschichte des 15. bis 18. Jahrhunderts; *Afterthoughts on Material Civilization and Capitalism*. Vgl. auch Schmidt: *Cooperative Work and Coordinative Practices*, S. 275f.

32 Flamm: *Creating the Computer*; National Research Council: *Funding a Revolution*.

33 Mahoney: »Histories of Computing«, S. 87f.

34 Slayton: »The Contrary Networking of Software Engineering«, S. 23.

auch für die kommerzielle Nutzung³⁵ – flankiert von einer entsprechenden Gesetzgebung, die gezielt die Bildung neuer digitaler Märkte im Blick hatte.³⁶

Die kooperative Beschaffenheit von Software bis hin zu ihrem möglichen Status als Kooperationsbedingung wird an ihren sozio-ökonomisch dominanten – und teils hegemonialen – Formen besonders deutlich. »Daten« und »Software« sind vor allem durch serielle Produktion, Versionierung und Updates gekennzeichnet. So obliegt es innerhalb einer durch Praxis geformten »proteischen Technologie« neben den »Formaten« aktuell vor allem den »Plattformen«, eine gewisse Fundierung und Stabilisierung von Medienpraktiken in digital-vernetzten Infrastrukturen zu gewährleisten.

PLATTFORMEN

Der Plattform-Begriff weist allerdings Ambivalenzen und Unschärfen auf, und genau dies macht ihn augenblicklich – wie zuvor die Netzwerksemantik³⁷ – zum allgegenwärtigen Grund der neuesten »sozialen Medien«. Vergleichsweise egalitär daherkommend und zugleich mit einem Hintergrund in sozialen Bewegungen versehen, vereint er eine soziotechnische Grundierung mit dem Versprechen einer für alle Akteure möglichen Teilhabe, ja sogar einer Generativität im Zittrain'schen Sinne. Aus welcher Geschichte heraus hat sich dieses Verständnis entwickeln können und mit welcher Art von *Platform Studies* ließe es sich in seinen neuesten Auswirkungen analysieren?

Kurz etwas zur Etymologie: Mitte des 16. Jahrhunderts wird die Plattform aus dem Französischen (*plate-forme*) übernommen, das sich wiederum dem italienischen *piattaforma* verdankt. Sowohl die französische wie die italienische Variante entstammen vorwiegend dem Vokabular der zivilen und militärischen Architektur, die Plattform ist zunächst ein »flaches Bollwerk« und ein »starkes Fundament für Wurfgeschütze«. ³⁸ Pfeiffers *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen* hält fest, dass sich nach der Etablierung der deutschen Schreibweise – in einem Wort mit Doppel-P – im 18. Jahrhundert eine politische Auffassung von Plattformen im Sinne von »politischer Standpunkt« oder »Parteiprogramm« unter dem Einfluss des amerikanischen *platform* ab der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts herausgebildet hat.³⁹

Das Oxford English Dictionary führt den für die jüngeren sozialen Medien so entscheidenden Begriff ebenfalls auf das frühneuzeitliche Architektur- und Befestigungswesen zurück – auf der in der Regel erhöhten *platform* können Personen oder Objekte stehen, was sie zu einem Ort der symmetrischen Darstellung

35 Abbate: *Inventing the Internet*, S. 196f.

36 Geczy-Sparwasser: *Die Gesetzgebungsgeschichte des Internet*.

37 Böhme: »Netzwerke«.

38 Pfeiffer: *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, S. 1018.

39 Vgl. auch OED online vom 8. Oktober 2014, Lemma »platform«, Nr. 7a/b.

menschlicher- und nichtmenschlicher Akteure macht. Unter den nicht weniger als 15 verschiedenen Bedeutungsschichten stechen einige hervor: die Architekturen der industrialisierten Welt wie die *platform* des Bahnsteigs und die wiederum räumlich erhöhten Gas- und Ölplattformen, zudem die Emergenz des Begriffs für soziotechnische Handlungsräume in der computerisierten Spätmoderne. Besonders prominent ist hier die Kombination von maschineller Hardware und Software: die Allianz des PCs mit Windows, von Konsolen wie der Sony Playstation und Computerspielen bis zu Smartphones, z. B. mit Googles Android.

Schon aus der Sprachgeschichte heraus wird schnell ein grundlegender Zusammenhang ersichtlich: Zum einen der materiell-architektonische Charakter von Plattformen, zum anderen spätestens seit der Industrialisierung ihre spezifische Funktion für menschliches Handeln. Diese geht ebenfalls bis in die frühe Neuzeit zurück, wie das OED für den figurativen Einsatz des Wortes bemerkt: »The ground, foundation, or basis of an action, event, calculation, condition, etc. Now also: a position achieved or situation brought about which forms the basis for further achievement.«⁴⁰ Dabei handelt es sich explizit um einen gemeinsamen Grund für kooperatives Handeln, wie er auch in der politischen Wortbedeutung erkennbar wird.

Die *platform* ist dann der Ort, von dem aus man eine größere Menge in einer politischen Versammlung adressiert und von der aus eine Gruppe mit geteilten Werten handelt. Und sie wird, zunächst in den USA mit Bezug auf größere mediale Öffentlichkeiten, zur »basis on which people unitedly take their stand and make a public appeal; (hence) the major policy or set of policies on which a political party (or later also an individual politician) proposes to stand, as declared in electoral manifestos, conventions«.⁴¹

Es dürfte kein Zufall sein, dass bereits im 19. Jahrhundert eine Verschaltung der gebauten Plattform mit einem – idealiter – für jeden vergleichsweise egalitären Ort kooperativen Handelns stattgefunden hat. Seitdem werden in westlichen Gesellschaften Plattformen als robuste Grundlage soziotechnischer Zusammenarbeit verstanden. Wir haben es also mit einer Semantik zu tun, die ganz elementar auf pragmatische Handlungsermöglichung und -formierung (teils auch Standardisierung) zielt. Zusammenfassend lässt sich mit dem Medienwissenschaftler Tarleton Gillespie festhalten, dass der Plattformbegriff je nach Nutzungskontext gleichermaßen architektonisch, politisch, figurativ oder »computational« verwendet werden kann.⁴² Hinzuzufügen wäre die performative Nutzung. Oder, um es zugespitzt zu sagen: Es handelt sich bei softwarebasierten Plattformen um markante zeitgenössische Bühnen, Markt- und Schauräume des Handelns, die weitgehend

40 OED online vom 8. Oktober 2014, Lemma »platform«, Nr. 3a.

41 OED, 8. Oktober 2014, Lemma »platform«, Nr. 7b.

42 Gillespie: »The Politics of Platforms«, S. 349 f. Vgl. zur *computational platform* auch die Buchreihe Platform Studies bei MIT Press, www.platformstudies.com und Montfort/Bogost: »Platform«.

auf eine »Kooperation ohne Konsens« setzen.⁴³ Sie generieren, modifizieren und regulieren Sozialität und Mobilität.

Plattformen zertifizieren durch Standardisierungsprozesse ihre Nutzerinnen und Nutzer und ihre Subjektivierungspraktiken – und sie zertifizieren zugleich die eigenen technischen Abläufe und die durch sie mobilisierten Objekte.⁴⁴ Sie verkörpern, wenn einmal etabliert, »obligatorische Passagepunkte« für Nutzungspraktiken und Interaktion.⁴⁵ Ihre Zugänglichkeit durch soziotechnische Infrastrukturen ist deshalb eine politische Frage, und die Modi der Kooperation in der Regel ein Streitgegenstand. Dies gilt heute vor allem für den Bereich der in Gestalt privatwirtschaftlicher, global agierender Plattformen daherkommenden »owned publics«, z.B. Ebay, Amazon, YouTube, Facebook, WhatsApp, Twitter, Tumblr, Netflix, AirBnB und die in Deutschland aktuell hochumstrittene Plattform des App-basierten Fahrdiensts Uber.

Die kommerzielle Formierung von plattformbasierten Öffentlichkeiten verfügt allerdings über eine längere medien- und wirtschaftshistorische Genealogie. Bereits die Informatisierung des Zahlungsverkehrs in frühen digitalen »special purpose«-Technologien vollzog sich explizit als strategische Bildung von Plattformen, die zwischen heterogenen Akteuren vermitteln sollten. So zielte die Einführung von Kreditkarten in den USA nach dem 2. Weltkrieg darauf, sowohl Händler wie Nutzerinnen und Nutzer durch plattformvermittelte kooperative Zahlungspraktiken zu versammeln.⁴⁶ In der Wirtschaftswissenschaft sind diese und vergleichbare Phänomene als Teil von sogenannten »zweiseitigen Plattformmärkten« modelliert worden, die auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) basieren.⁴⁷ In der Plattformwelt der sozialen Medien kehren diese Geschäftsmodelle in entgrenzter Form wieder, wobei sich hierbei vor allem Nutzerdaten als Währung etabliert haben – eine Entwicklung im Bereich der »Big Data«, die ebenfalls bereits mit den frühen digitalen Scoringtechniken der Finanzindustrie zur sozialstatistischen Erfassung von Zahlungsfähigkeit beginnt.

Die in den *Platform Studies* gern betonten »platform politics«⁴⁸ beginnen so schon in der Frühzeit digitaler Medien, und treffen zu diesem Zeitpunkt bereits auf eine vieldeutige *longue durée* des Begriffs. Zittrains Analysen setzten noch eine Generativität von Plattformen voraus, die dem offenen Kooperationsmodell der

43 Vgl. zur »Kooperation ohne Konsens« Star: »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen«; Star/Griesemer: »Institutional Ecology, ›Translations‹ and Boundary Objects«.

44 Busch: Standards.

45 Callon: »Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung«, S. 149f. Sowohl die Plattform selbst kann als obligatorischer Passagepunkt verstanden werden, wie einzelne zentrale technische Elemente, Objekte oder Personen.

46 Vgl. ausführlicher Evans/Schmalensee: *Paying with Plastic*; Cortada: *The Digital Hand*, Bd. 2; Gießmann: »Towards a Media History of the Credit Card«.

47 Rochet/Tirole: »Platform Competition in Two-sided Markets«.

48 Seemann: »Plattformneutralität«; Hands: »Introduction: Politics, Power and ›Platformativity‹«.

Wikipedia entsprach. Was aber, wenn der Plattformbegriff – wofür historisch vieles spricht – normativ indifferent auszulegen wäre?

Weitgehend unabhängig von medienwissenschaftlichen Erwägungen haben die *Science and Technology Studies* einen eigenen Zugriff hervorgebracht, der gerade durch seine Herkunft aus der Medizinsoziologie eine notwendige Differenz markiert. So haben Peter Keating und Alberto Cambrosio in einem bereits 2003 erschienenen Buch das Aufkommen von *Biomedical Platforms* in Krankenhäusern analysiert, mit einem historischen Schwerpunkt auf dem späten 20. Jahrhundert. Ihr darin gezogenes theoretisches Resümee verhandelt die Relation von Netzwerkbildungen und einer regulierenden Kraft ihrer Umgebungen neu. So gehen Keating und Cambrosio davon aus, dass es sich bei Plattformen um Konfigurationen von materiellen Komponenten und symbolischen Aktivitäten, von spezifischen Instrumenten und gemeinsamen Routinen handelt, denen durch Standardisierung eine Kohärenz verliehen wird⁴⁹:

Insofar as they embody regulations and conventions of equivalence, exchange, and circulation, platforms are not simply one among many forms of coordination that include networks or, rather, they account for the generation of networks or, at the very least, they are a condition of possibility for the very existence and transformation of networks.

The intermediaries that stabilize networks are produced and reproduced on the platform. Platforms supply networks with conventions, generate novel entities, and entrench them in clinical routines.⁵⁰

Damit werden nicht nur einige Schwächen der Akteur-Netzwerk-Theorie korrigiert, sondern die Plattformnutzung wird generell als ein Handeln unter – teils selbst geschaffenen – soziotechnischen Kooperationsbedingungen verstanden. Plattformen sind dabei sicht- und fühlbare Infrastruktur, die als Medium der Kooperation aktiv, generativ und gleichzeitig opak bleibt.⁵¹

Man kann überlegen, ob Plattformen selbst Grenzobjekte im Sinne von Susan Leigh Star sind und ob die ursprüngliche, offene Liste von *boundary objects* darum zu ergänzen wäre.⁵² In jedem Fall bringen sie als Ort kooperativer Arbeit Grenzobjekte hervor und lassen diese zirkulieren, idealiter sogar auf eine generative Art und Weise. Aneignung, Modifikation und Lokalisierung einer Plattform machen diese zu einer »boundary infrastructure« im Sinne von Geoffrey Bowker und Susan Leigh Star – so sehr die Plattform auch Nutzungspraktiken regulieren und

49 Keating/Cambrosio: *Biomedical Platforms*, S. 21f.

50 Ebd., S. 324.

51 Ebd., S. 326.

52 Star: »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen«. Gerade bei digitalen Plattformen ließe sich auch davon ausgehen, dass sie Repositorien und Formulare kombinieren.

standardisieren mag, so sehr muss sie doch (g)lokalen Arbeits- und Nutzungspraktiken genügen können.⁵³

Diese unabdingbare, orts- und situationsgebundene Beschaffenheit bleibt dabei auch in größere Zusammenhänge einbettbar. Sie steht nicht im Gegensatz zu medienökologischen Ansätzen, sollte diese aber daran erinnern, dass auch generalisierte Umweltbedingungen soziotechnisch verfertigt werden. Wenn etwa Mark Hansen aus gutem Grund schreibt, dass sich »in unserer gegenwärtigen Welt [...] die Medien von einem Funktionstypus, der durch Aufzeichnen, Speichern und Übertragen bestimmt wird, zu einer Plattform für die unmittelbare, handlungserleichternde Verschaltung und Rückkopplung aus der Umwelt verlagert« haben,⁵⁴ beschreibt dies zwar die Ökologie mobiler Nutzungspraktiken digitaler Medien durchaus. Aber auch diese *agencies* müssen mit den bürokratisch-regulativen Charakteristika von Plattformen, ihren standardisierenden, registrierenden, identifizierenden und zirkulatorischen Funktionen konfrontiert werden.

Anderenfalls ließe sich auch die spezifische Funktion, die vor allem Social-Media-Plattformen als »owned publics« in einem neuen Strukturwandel der digitalen Öffentlichkeiten mittlerweile weltweit einnehmen, kaum erklären. Auch die Infrastrukturierung von Öffentlichkeiten ist zu einer Angelegenheit der *platforme*, mithin zu einer Frage ihrer (digitalen) Architekturen, des Aufstiegs und Verschwindens ihrer Popularität geworden.

BÜROKRATISCHE MEDIEN UND IHRE POLITISCHE ÖKONOMIE

Theorien digitaler Medien müssen sich im Vorläufigen einrichten. Was eben noch, wie in Zittrains skeptischer Zukunftsdiagnose als bewahrenswerte, weil generative Konfiguration von standardisiertem PC, freiem und offenem Internet erschien, kann sich wenige Jahre später als einzigartige historische Lage am Ende des 20. Jahrhunderts herausstellen. So weist die aktuelle Forschung nicht nur darauf hin, dass aus der Menge privatwirtschaftlich und administrativ aufgebauter digitaler Netze der 1980er Jahre auch eine Art von »IBM-Internet« hätte entstehen können.⁵⁵ Ebenso war der kooperativ-meritokratische Modus der akademischen Softwareentwicklung im Bereich der Netzwerkprotokolle mitnichten der einzig gangbare Weg – der langsamere Weg der diplomatischen Aushandlung internationale Standards zur digitalen Telekommunikation wäre hinsichtlich demokratischer Grundwerte eher akzeptabel gewesen. Andrew L. Russell ist sogar so weit gegangen, die Ursprünge des Internets in vergleichsweise kleinen Entwicklercommunities als »autokratisch, und nicht demokratisch« zu bezeichnen.⁵⁶ Mit anderen Worten: Wir verstehen erst jetzt, nach Snowden, mit der historischen Er-

53 Bowker/Star: *Sorting Things Out*, S. 314.

54 Hansen: »Medien des 21. Jahrhunderts«, S. 371.

55 Campbell-Kelly/Garcia-Swartz: »The History of the Internet. The Missing Narratives«.

56 Russell: *Open Standards and the Digital Age*.

forschung der neoliberalen Wende in den 1980er und 1990er Jahren und im Kontrast zur sowjetischen Digitalisierungsgeschichte⁵⁷, welche historisch einmalige Konstellation das Internet, seine Ende-zu-Ende-Architektur und seine weitestgehend offenen Standards hat freisetzen können. Der in einem weltpolitisch glücklichen, soziotechnisch generativen Moment mögliche Aufstieg des World Wide Webs hat aber zu lange zwei Tatsachen verdeckt:

1. Die kooperative Verfassung des Internets, seiner Datenverarbeitungen, Softwareprogrammierungen und Plattformen ist im ontologisch unbestimmten Raum digitaler Medien »subject to change«. Kooperationsbedingungen werden durch Veränderungen digitaler Arbeitsteilungen neu bestimmt und ausgehandelt. Normative Einsätze spielen dabei nach wie vor eine Rolle, werden aber allzu oft durch politisch-ökonomische Realien an den Rand gedrängt.

2. Die bürokratischen Charakteristika der Netzinfrastruktur und die Adressierungs-, Registrierungs- und Identifizierungspraktiken in digital-vernetzten Medien spielen den staatlichen und ökonomischen Agenturen in die Hände, die bereits frühe »special purpose«-Digitalisierungen aufzubauen wussten – Verwaltungen, Geheimdienste, Militär, Banken, Versicherungen, Werbenetzwerke usw. Die Social-Media-Plattformen beerben und transformieren zumeist deren Geschäftsgrundlagen, weshalb sich immer mehr der Eindruck eines medienkulturellen »more of the same« einstellen kann.

All dies spricht dafür, die medientheoretischen Grundlagen neu zu justieren und für die kooperative Begründung digital-vernetzter Praktiken die Quellen sozialer Macht angemessen zu berücksichtigen. Zur Vorläufigkeit der Analyse von Daten, Software und Plattformen gehört ein politisch-ökonomisches Innehalten inmitten der beschleunigten Digitalisierung.

LITERATURVERZEICHNIS

Abbate, Janet: *Inventing the Internet*, Cambridge, MA/London ³2000.

Agar, John: *The Government Machine. A Revolutionary History of the Computer*, Cambridge, MA/London 2003.

Bardini, Thierry: *Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins Personal Computing*, Stanford, CA 2000.

Böhme, Hartmut: »Netzwerke. Zur Theorie und Geschichte einer Konstruktion«, in: Barkhoff, Jürgen/ders./Riou, Jeanne (Hrsg.): *Netzwerke. Eine Kulturtechnik der Moderne*, Köln 2004, S. 17-36.

Bowker, Geoffrey/Star, Susan Leigh: *Sorting Things Out. Classification and its Consequences*, Cambridge, MA/London 1999.

Braudel, Fernand: *Afterthoughts on Material Civilization and Capitalism*, Baltimore/London 1977.

57 Gerovitch: »InterNyet«; »The Cybernetic Scare and the Origins of the Internet«.

SEBASTIAN GIEßMANN

- Braudel, Fernand: Sozialgeschichte des 15. bis 18. Jahrhunderts, 3 Bde., München 1990.
- Bud-Frierman, Lisa (Hrsg.): Information Acumen. The Understanding and Use of Knowledge in Modern Business, London/New York 1994.
- Busch, Lawrence: Standards. Recipes for Reality, Cambridge, MA/London 2011.
- Callon, Michel: »Einige Elemente einer Soziologie der Übersetzung. Die Domestikation der Kammuscheln und der Fischer der St. Brieuc-Bucht«, in: Belliger, Andréa/Krieger, David (Hrsg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie, Bielefeld 2006, S. 135-174.
- Campbell-Kelly, Martin/Garcia-Swartz: »The History of the Internet. The Missing Narratives«, in: Journal of Information Technology, Jg. 28, 2013, S. 18-33.
- Cortada, James W.: The Digital Hand. How Computers Changed the Work of American Financial, Telecommunications, Media, and Entertainment Industries, Bd. 2. Oxford u.a. 2006.
- Evans, David S./Schmalensee, Richard: Paying with Plastic. The Digital Revolution in Buying and Borrowing, Cambridge, MA/London 2005.
- Flamm, Kenneth: Creating the Computer. Government, Industry, and High Technology, Washington, DC 1988.
- Fuller, Matthew (Hrsg.): Software Studies. A Lexicon, Cambridge, MA/London 2008.
- Fuller, Matthew: »Data«, in: Ryan, Marie Laure/Emerson, Lori/Robertson, Benjamin J. (Hrsg.): The Johns Hopkins Guide to Digital Media, Baltimore 2014, S. 125-127.
- Géczy-Sparwasser, Vanessa: Die Gesetzgebungsgeschichte des Internet, Berlin 2003.
- Gerovitch, Slava: »InterNyet: Why the Soviet Union Did not Build a Nationwide Computer Network«, in: History and Technology, Jg. 24, Nr. 4, 2008, S. 335-350.
- Gerovitch, Slava: »The Cybernetics Scare and the Origins of the Internet«, in: Baltic Worlds, Jg. 2, Nr. 1, 2009, S. 32-38.
- Gießmann, Sebastian/Burkhardt, Marcus: »Was ist Datenkritik? Zur Einführung«, in: Mediale Kontrolle unter Beobachtung, Jg. 3, Nr. 1 »Was ist Datenkritik?«, <http://www.medialekontrolle.de/wp-content/uploads/2014/09/Giessmann-Sebastian-Burkhardt-Marcus-2014-03-01.pdf>, 06.04.2015.
- Gießmann, Sebastian: »Towards a Media History of the Credit Card«, in: Harks, Tobias/Vehlken, Sebastian (Hrsg.): Neighborhood Technologies. Media and Mathematics of Dynamic Networks, Zürich/Berlin 2015, S. 165-183.
- Gillespie, Tarleton: The Politics of Platforms, in: New Media & Society, Jg. 12, Nr. 3, 2010, S. 347-364.

- Gitelman, Lisa (Hrsg.): »Raw Data« is an Oxymoron, Cambridge, MA/London 2013.
- Gitelman, Lisa/Jackson, Virginia: »Introduction«, in: ebd., S. 1-14.
- Gugerli et al. (Hrsg.): Daten (= Nach Feierabend. Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte, Jg. 3), Zürich/Berlin 2007.
- Haigh, Thomas: »Stored Program Concept« Considered Harmful: History and Historiography«, in: The Nature of Computation. Logic, Algorithms, Applications. Proceedings of the 9th Conference on Computability in Europe, CiE 2013, Milan, Italy, July 1-5, 2013. Berlin u.a. 2013, S. 241-251.
- Haigh, Thomas/Russell, Andrew L./Dutton, William H.: »Histories of the Internet«. Preprint Draft, in: Information and Culture Jg. 50. Nr. 2, 2015. <http://www.tomandmaria.com/tom/Writing/HistoriesOfTheInternetDRAFT.pdf>, 06.04.2015.
- Hands, Joss: »Introduction: Politics, Power and »Platformivity««, in: Culture Machine, Jg. 14, 2013, Special Issue »Platform Politics«, <http://www.culturemachine.net/index.php/cm/article/view/504/519>, 06.04.2015.
- Hansen, Mark B.N.: »Medien des 21. Jahrhunderts, technisches Empfinden und unsere originäre Umweltbedingung«, in: Hörl, Erich (Hrsg.): Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Berlin 2011, S. 365-409.
- Hellige, Hans-Dieter: »Die Geschichte des Internet als Lernprozess«, in: artec-paper Nr. 136, 2006, S. 1-39.
- Janning, Arne/Passig, Kathrin: »Notizen zu einer Sozialgeschichte der Programmierung I/II«, in: Merkur. Zeitschrift für europäisches Denken 2014, <http://www.merkur-blog.de/2014/05/notizen-zu-einer-sozialgeschichte-der-programmierung-i/>; <http://www.merkur-blog.de/2014/08/notizen-zu-einer-sozialgeschichte-der-programmierung-ii>, 06.04.2015.
- Kaldrack, Irina/Köhler, Christian: »Das Datenhandeln. Zur Wissensordnung und Praxeologie des Online-Handels«, in: Mediale Kontrolle unter Beobachtung, Jg. 3, Nr. 1 »Was ist Datenkritik?«, <http://www.medialekontrolle.de/wp-content/uploads/2014/09/Kaldrack-Irina-Koehler-Christian-2014-03-01.pdf>, 06.04.2015.
- Kelty, Christopher: »Geeks, Social Imaginaries, and Recursive Publics«, in: Cultural Anthropology, Jg. 20, Nr. 2, S. 185-214.
- Kitchin, Rob: The Data Revolution. Big Data, Open Data, Data Infrastructures & Their Consequences, Los Angeles u.a. 2014.
- Kitchin, Rob/Dodge, Martin: Code/Space. Software and Everyday Life, Cambridge, MA/London 2011.

SEBASTIAN GIEBMANN

- Krajewski, Markus/Vismann, Cornelia: »Computer Juridisms«, in: Grey Room, Jg. 29, 2008, S. 99-109.
- Latour, Bruno: Science in Action. How to Follow Engineers and Scientists Through Society, Cambridge, MA 1987.
- Mahoney, Michael Sean: Histories of Computing. Hrsg. von Thomas Haigh. Cambridge, MA 2011.
- Manovich, Lev: Software Takes Command, New York u.a. 2013.
- Montfort, Nick/Bogost, Ian: »Platform«, in: Ryan, Marie Laure/Emerson, Lori/Robertson, Benjamin J. (Hrsg.): The Johns Hopkins Guide to Digital Media, Baltimore 2014, S. 393-395.
- National Research Council: Funding a Revolution. Government Support for Computing Research. Hrsg. vom Committee on Innovations in Computing and Communications: Lessons from History and Computer Science and Telecommunications Board and Commission on Physical Sciences, Mathematics, and Applications and National Research Council, Washington, DC 1999.
- Oxford English Dictionary, 2014, <http://www.oed.com>.
- Paßmann, Johannes/Gerlitz, Carolin: »»Good« platform-political reasons for »bad« platform-data. Zur sozio-technischen Geschichte der Plattformaktivitäten Fav, Retweet und Like«, in: Mediale Kontrolle unter Beobachtung, Jg. 3, Nr. 1 »Was ist Datenkritik?«, <http://www.medialekontrolle.de/wp-content/uploads/2014/09/Passmann-Johannes-Gerlitz-Carolin-2014-03-01.pdf>, 06.04.2015.
- Pfeiffer, Wolfgang (Hrsg.): Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, Berlin 1993.
- Püschel, Florian: »Big Data und die Rückkehr des Positivismus. Zum gesellschaftlichen Umgang mit Daten«, in: Mediale Kontrolle unter Beobachtung, Jg. 3, Nr. 1 »Was ist Datenkritik?«, <http://www.medialekontrolle.de/wp-content/uploads/2014/09/Pueschel-Florian-2014-03-01.pdf>, 06.04.2015.
- Reichert, Ramón (Hrsg.): Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie, Bielefeld 2014.
- Rochet, Jean-Charles/Tirole, Jean: »Platform Competition in Two-sided Markets«, in: Journal of the European Economic Association, Jg. 1, Nr. 1, S. 990-1029.
- Russell, Andrew L.: Open Standards and the Digital Age. History, Ideology, and Networks, Cambridge 2014.
- Schmidt, Kjeld: »Practice must speak for itself«, in: Navigationen, Jg. 15, Nr. 1, S. 99-115.
- Schmidt, Kjeld: Computer Supported Work and Cooperative Practices. Contributions to the Conceptual Foundations of Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), London u.a. 2011.

- Seeman, Michael: »Plattformneutralität – das politische Denken der Piraten«, in: Bieber, Christoph/Leggewie, Claus (Hrsg.): Unter Piraten. Erkundungen in einer neuen politischen Arena, Bielefeld 2012, S. 91-99.
- Siegert, Paul Ferdinand: Die Geschichte der E-Mail. Erfolg und Krise eines Massenmediums, Bielefeld 2008.
- Slayton, Rebecca: The Contrary Networking of Software Engineering, <http://www.sigcis.org/files/Slayton%20SIGCIS%20workshop%20Ch%207.pdf>, 06.03.2015.
- Star, Susan Leigh: »Die Struktur schlecht strukturierter Lösungen«, in: Navigationen, Jg. 15, Nr. 1, S. 57-77.
- Star, Susan Leigh: »The Politics of Formal Representation. Wizards, Gurus, and Organizational Complexity«, in: dies. (Hrsg.): Ecologies of Knowledge. Work and Politics in Science and Technology, Albany 1995, S. 88-118.
- Star, Susan Leigh/Griesemer, James: »Institutional Ecology, ›Translations‹ and Boundary Objects. Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39«, in: Social Studies of Science, Jg. 19, Nr. 3, S. 387-420.
- Sterne, Jonathan: MP3. The Meaning of a Format, Durham/London 2012.
- Thielmann, Tristan: »Digitale Rechenschaft. Die Netzwerkbedingungen der Akteur-Medien-Theorie seit Amtieren des Computers«, in: ders./Schüttpelz, Erhard (Hrsg.): Akteur-Medien-Theorie, Bielefeld 2013, S. 377-424.
- Vehlken, Sebastian: Zootechnologien. Eine Mediengeschichte des Schwarms, Berlin/Zürich 2012.
- Winkler, Hartmut: »Prozessieren. Die dritte, vernachlässigte Medienfunktion«, Preprint unter http://homepages.uni-paderborn.de/winkler/proc_d.pdf, 06.04.2015.
- Wohltmann, Hans-Werner/Lackes, Richard/Siepermann, Markus: »Daten«, in: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/54483/daten-v8.html>, 06.04.2015.
- Zittrain, Jonathan: The Future of the Internet. And How to Stop It. New Haven, CT/London 2008.