

1.3 Speichern

Logistik, so hieß es eingangs, ist mit Verteilungsfragen, mit der Organisation und Abwicklung von Transportaufträgen befasst. Zur Infrastruktur der dabei umgesetzten Informationsgüterverschiebung gehören neben adäquat ausgebauten Verkehrswegen und jenen Transportakteuren, welche die Mobilisierung in actu bewerkstelligen, auch distributionsbezogene Speicherprozesse. Zunächst wären hierunter Verfahren zu subsumieren, mit denen die Versandgüter bewegungsbegleitend in Zustände relativer Stabilität versetzt werden – also etwa Paketstandards oder Container,¹⁶⁷ die die Fracht während der Übertragung einerseits sicher verwahren, andererseits erst in eine Form, in ein mit gegebenen Infrastrukturbedingungen der Verteilung kompatibles Format bringen. Eine weitere Speicherdimension betrifft den Umstand, dass die Güter vor und nach dem Transfer demobilisiert – in logistischer Terminologie formuliert: deponiert – sind. Aus Sicht bestimmter Depotakteure bedeutet der Transportvorgang lediglich eine Verlagerung: von Startpunkt A zu einem (vorläufigen) Endpunkt B. In der Zwischenzeit, jener Zeit, in der gerade keine Übertragung stattfindet, ist das *depositum* so zu lagern, dass es effizient, ohne unnötige Verzögerung remobilisiert werden kann. Depots mit dieser organisatorischen Kompetenz sind auf Erreichbarkeit und Zwischenspeicherung spezialisiert: Sie sammeln nicht einfach Güter zur An- oder gar Endlagerung ein, sondern bewahren sie für distributive Agenden auf. Idealerweise sind Depots verkehrswirtschaftlich deshalb so in das operationalisierte Streckennetzwerk eingebunden, dass umweglose Auslieferung in alle Verteilungsrichtungen erfolgen kann. Der Transportvorgang, die Phase zwischen Aus- und Einchecken, ist im Depotzustand unterbrochen, als regulative Idee aber weiterhin wirksam. Depots sind »transitorische Räume und Puffer«,¹⁶⁸ also kurz gesagt Lager, deren Speicherfunktionalität von Verteilungshorizonten her zu denken ist.

Es geht im Folgenden weniger um die empirisch sicher gegebene Proliferation digitaler Bildsammlungen, das exponentielle Wachstum foto- und videografischer Datenbestände an sich, sondern um die damit zusammenhängenden

167 Vgl. Marc Levinson, *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*, Princeton: Princeton University Press, 2008. Zu Containerformaten (und Codecs) siehe Kapitel III.3 (Videosignalgeschichten).

168 Dommann, »Handling, Flowcharts, Logistik«, S. 81.

Techniken und Praktiken der Verteilung, die sich zwangsläufig dann rekonfigurieren, wenn »in einem Medium die Kräfte der Verwaltung und Verwertung greifen, [...] aus bloßen Sehprothesen (wie Bildtelefonie oder Video-Livestream) *Bildspeicher* werden«. ¹⁶⁹ Zu den erweiterten Depotarchitekturen heutigen Zuschnitts zählen zuvorderst Rechenzentren, in denen Server Datensätze speichern, verwalten und auf Anfrage ausgeben. Dort operieren Datenbanken, die einerseits digitale Sammlungstechnologien sind, andererseits aber eben immer auch Datenspeicher. ¹⁷⁰ Als dynamische Ablagesysteme sind sie strukturell für algorithmische Zugriffe konzipiert, halten Daten also weniger sichernd zurück als permanent bereit.

Formate, Server, Datenbanken verbinden so gesehen in unterschiedlichen Mischverhältnissen Modi der Stillstellung von Daten – formatiert nach kompressionsalgorithmischen Regeln, gehostet für Client-Zugriffe, verortet durch einen unverwechselbaren tabellarischen Schlüssel – mit Strukturen und Vorgaben ihrer prozessualen Verkehrsförmigkeit. Der solchermaßen geleitete ›Daten-Flow‹ ist weder immateriell noch speicherlos konstituiert. Auch die Fließdynamik des Datenstroms selbst entsteht relational zu ›gespeicherten‹ Infrastrukturparametern, die ihn so einbetten und kanalisieren, dass adaptive Rückkopplungen – wie beispielsweise die Kommunikation von Transmissionskapazitäten – möglich sind.

Wie Stream und Speicher sich vor diesem Hintergrund zueinander verhalten, kann auf der Basis von informationstechnischen Prozessen näher beschrieben werden, deren Speicherfunktionen weniger flow-diametral, nicht als Verfahren der Datenarretierung zu verstehen sind, sondern vielmehr aus den Verteilungsdynamiken selbst hervorgehen, mit ihnen gewissermaßen kooperativ verbunden sind. In den Blick geraten dann Datenverkehrsformen, die trotz aller Durchleitungsrhetorik gerade nicht ununterbrochen, ephemere und spurlos operieren. Einerseits führen *data streams* Material mit sich, das für verteilungstechnische Speicherinteressen kalkuliert ist. Andererseits ist die Distribution keine Einbahnstraße, sondern triggert unterschiedlich formatierte und verwertbare Retoursendungen. Speicheranalytisch angesprochen ist

169 Matthias Bruhn, *Bildwirtschaft. Verwaltung und Verwertung von Sichtbarkeit*, Weimar: VDG, 2003, S. 123.

170 Nach Marcus Burckhardt ist die Datenbank zwar in erster Linie durch ihr spezifisches Datenmanagementsystem von anderen Sammlungsformen wie Bibliothek, Archiv, Museum unterschieden, gleichwohl aber nicht aus dem allein schon begrifflich mitaufgerufenen Spannungsfeld, das sich zwischen Sammlungstechnologie und Speicherung erstreckt, entlassen (vgl. Burckhardt, *Digitale Datenbanken*, S. 117ff.).

damit zweierlei: die Ökonomie der Rückflussdatenspeicher und die im Verteilungsprozess wirksam werdenden Zwischenspeicher.

In Christian Sandvigs Analyse rezenter Content-Delivery-Systeme wird an einer neuralgischen Stelle J.C.R. Licklider als medienarchäologischer Kronzeuge zitiert. In einem vergleichsweise peripheren Forschungsaufsatz (Titel: »Televistas«) untersucht der Psychologe und Informatiker das dominante »one-way distribution network« der 1960er Jahre auf das darin realisierte Verhältnis von *downstream* und *upstream*. Die entsprechend verbreiteten Massenkommunikationsinhalte seien demnach vor allem durch ein strukturelles Feedbackdefizit charakterisiert: »broadcast stations transmit to viewers who do not transmit back«. ¹⁷¹ Lickliders Gegenmodell (»hard copy television«) zielte auf ein alternatives Distributionsverfahren, das in seiner Ermöglichung von selektivem, zeitlich flexiblem (und teilweise auch interaktivem) Zugriff nicht nur die Umstellung von »Sendung« auf »Content« (also vom televisuellen Flow auf *on demand*) visioniert, sondern bereits auf spätere Netzwerkarchitekturen vorausweist. Die ausgleichende (bei Licklider emanzipatorisch gemeinte) Relativierung herkömmlicher Provider-Consumer-Asymmetrien ist, wie Sandvig ebenfalls ausführt, durch die Tendenz zum »retrofitting« der Distributionskanäle – und allgemein durch die Hegemonie der »Stacks« – offenkundig eher nicht Realität geworden.

Aktueller denn je scheint in diesem Zusammenhang gleichwohl die Frage nach Status und Zuschnitt jener Datenströme, die konsumptionssynchron von Nutzern zu Anbietern zurückfließen. Gemeint sind hier weniger Inhalte, die User nach Interface-Vorgaben in die Content-Management-Systeme der fünf marktbeherrschenden Medienkonzerne der Gegenwart einspeisen dürfen. ¹⁷² Es geht also auch nicht um eine (skeptische) Diagnose, wie die nutzerseitig realisierten Inhaltserzeugungen sich zu den Kommunikationschancen verhalten, die vor einigen Jahren noch als Alleinstellungsmerkmal des sogenannten Web 2.0 propagiert wurden. Aufschluss- und folgenreicher sind jene Streams, die den heutigen Datenverkehr unabhängig von intentionalen *uploads* (Bilder, Texte, Profilangaben etc.) zu einer *downstream economy* werden lassen, deren Geschäftsmodell im Kern darauf gründet, spezifische *upstreams* auszulösen, abzuspeichern und per *data mining* zu bewirtschaften: »[...] the user becomes a source of data too, essentially a real-time stream themselves, feeding their

¹⁷¹ Sandvig, »Internet as Anti-Television«, S. 229.

¹⁷² Vgl. Warnke, »Datenbanken als Zitadellen«, S. 133ff.

own [...] data stream into the cloud, which is itself analysed, aggregated, and fed back to the user and other users as patterns of data.«¹⁷³

Die mit dem Begriff Big Data assoziierten korrelativen Mustererkennungen basieren grundsätzlich auf »Technologien der Datenerfassung und -verarbeitung«. ¹⁷⁴ Zum Vorgang der Erfassung gehören – als Voraussetzung für Prozesse der Verarbeitung – automatisierte Datenpraktiken des Sammelns. Ohne Speicher kein *mining*, kein Operationsfeld für »Algorithmizität«, ¹⁷⁵ die aus Unmengen unstrukturierter Daten Informationen gleichermaßen extrahiert wie aggregiert: »Processing the data is one thing, but for it to be delivered to the end user it needs to be stored somewhere. [...] it is usually desirable to persist results to tertiary storage (disks or ›cloud‹ storage devices) so that the data may be more easily analysed for long-term trends.«¹⁷⁶ Zunehmend langfristig gespeichert werden diese Daten nicht zuletzt deshalb, weil ihr gesamtes Verwertungspotenzial zum Zeitpunkt der Erfassung noch nicht absehbar ist. Der (kommerzielle, diagnostische, prognostische) Wert eines Datenbestands verschiebt sich durch neuerfasste Daten, die den Pool weiter anreichern und mit deren Speicherung dann »innovative secondary uses«¹⁷⁷ älterer Bestände möglich werden, die datenschutzrechtlich besonders problematisch sind.¹⁷⁸

Die zur Anwendung kommenden korrelativen Kalküle rekurrieren auf Speicher, die vor allem dadurch gefüllt werden, dass Konsumenten die bei einem Server angefragte Dienstleistung (›Datenempfang‹) regelmäßig mit einer Währung entgelten, die übertragungstechnisch gesehen eine kaum je transparent gemachte Rücksendung des Client ist (›Datenabgabe‹).¹⁷⁹ Ed Finn hat

-
- 173 Berry, »Messianic Media«. Vgl. dazu auch: Till A. Heilmann, »Datenarbeit im ›Capture‹-Kapitalismus. Zur Ausweitung der Verwertungszone im Zeitalter informatorischer Überwachung«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, 13/2 (2015), S. 35–47.
- 174 Ramón Reichert, »Einführung«, in: ders. (Hg.), *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht, Ökonomie*, Bielefeld: Transcript, 2014, S. 9–31, hier: S. 11.
- 175 Vgl. Felix Stalder, *Kultur der Digitalität*, Berlin: Suhrkamp, 2016, S. 164ff. Vor einer Essentialisierung des Algorithmus in den Medien- und Kulturwissenschaften warnt: Paul Dourish, »Algorithmic and their others: Algorithmic culture in context«, in: *Big Data & Society*, July-December 2016, S. 1–11.
- 176 Ellis, *Real-Time Analytics*, S. 167. Zu den im Big-Data-Kontext bevorzugt verwendeten NOSQL-Speichersystemen vgl. *ibid.*, S. 169ff.
- 177 Mayer-Schönberger, Cukier, *Big Data*, S. 153.
- 178 Vgl. *ibid.*, S. 152–170.
- 179 Vgl. Ramón Reichert, »Facebooks Big Data. Die Medien- und Wissenstechniken kollektiver Verdattung«, in: ders. (Hg.), *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht, Ökonomie*, Bielefeld: Transcript, 2014, S. 437–452.

die zugrundeliegende informatorisch-hierarchische Logik »algorithmic arbitrage« genannt¹⁸⁰ und meint damit eine Ausnutzung von Kursdifferenzen, die sich aus einer Spirale intensivierter Datafizierung speist, sofern Datenbezüge fortgesetzt gegen intransparente Selbstverdatungstransfers getauscht werden. Dem Konsum von Bilddaten, die beispielsweise auf einer Foto- oder Videosharing-Plattform ohne Abonnementgebühren, ohne Streamingticket abrufbar, ansehbar sind, stehen als ökonomisches Kalkül nicht nur mehr oder weniger freiwillig mitrezipierte Anzeigenformate gegenüber, sondern auch die implizite transaktionale Einwilligung,¹⁸¹ sich bei der Bildbetrachtung mehrdimensional verdatet zu lassen. In John Lanchesters Worten: »You are the product«.¹⁸²

Speicherung impliziert hier: Datenrezeption verfestigt sich zur Datenspur. Die kontinuierlich erweiterten, geschärften Datenprofile¹⁸³ können auf

180 »When you access a website, perhaps to find out what is happening in the world ›right now‹, hundreds of servers are involved in auctions lasting fractions of a second to determine which advertisements will appear on the page, and maybe even organize its content according to models predicting your interest in different topics. Algorithmic arbitrage depends on gaps of understanding and cultural latency to generate profit or valuable information. [...] the unexamined bargains we make to share our personal data streams with companies like Facebook and Google depend on such forms of arbitrage, bringing us meaningful cultural data (HOUSE OF CARDS, curated news about family and friends) in exchange for other information (our interests, locations, search histories, viewing habits, etc.) whose value is effectively unknown to us, but known to the companies providing these services. Algorithmic arbitrage succeeds most completely when we adopt the grammars of information that they espouse.« (Ed Finn, *What Algorithms Want. Imagination in the Age of Computing*, Cambridge/MA: MIT Press, 2017, S. 97).

181 Christoph Engemann beschreibt die Logik dieser »transaktionskostenorientierten Ökonomie« folgendermaßen: »Big Data ist eine Transaktionsmaschine, die aus jedem Datum, aus jeder Kommunikation verspricht, eine Transaktion zu machen. Entsprechend kann man nicht mehr nicht transaktionieren, ist allerdings selten der transaktionalen Dimension des eigenen Handelns gewahr. Der voluntaristische Akt der Transaktion ist in den Akt der Akzeptanz der Nutzungsbedingungen vorverlegt. Sind diese einmal weggeclickt, geht das eigene Tun und Lassen zuverlässig in Transaktionen ein, die an anderen Orten durch andere Akteure und in unabwägbarem Ausmaß vollzogen werden.« (Engemann, »You cannot not Transact«, S. 377).

182 John Lanchester, »You Are the Product«, in: *London Review of Books*, 39/16 (17.08.2017).

183 Technisch gesehen spielen hier die Programmierschnittstellen (API) von Quasi-Infrastrukturanbietern wie Facebook eine entscheidende Rolle: »[...] when users authenticate to websites or applications using their Facebook identities, the API records these acts to their Facebook data profiles. Having access to this identity, many applications then silently contribute to the social graph via the API, extracting data from our shopping habits or information-seeking behavior and sending it along.« (Plantin, Lagoze, Edwards, Sandvig, »Infrastructur Studies Meet Platform Studies«, S. 15).

vielfältige (und unterschiedlich anonymisierte) Weise abgeschöpft, vermarktet, auf Vorrat gelegt oder in zukünftige Nutzeradressierungen einberechnet werden: »[...] der Speicher wird zum Objekt einer Wertschöpfung zweiter Ordnung.«¹⁸⁴ Das von David Berry angesprochene kybernetische Prinzip des »feeding back« findet etwa prominente Anwendung bei den personalisierten Empfehlungsalgorithmen eines Anbieters wie Netflix, der mit Blick auf einen im Sekundentakt anwachsenden Datenbestand an Streaminghistorie seine Katalogbestände in alle möglichen mikrogenreanalytischen Elementarteile zerlegt und in immer neuen Contentsortierungen auf immer feinmaschiger erfasste Bildbetrachter zurückprojiziert. Die eingesetzten Filteralgorithmen sind dabei selbst Resultate von Speicherbewirtschaftung: »Netflix doesn't care if ›you‹ like something. Netflix cares whether or not ›you‹ stop streaming. The Netflix algorithm has actually moved away from ratings: It doesn't care what you say you like because it has a record of all your actions.«¹⁸⁵

Diese nicht zuletzt durch einen marketingstrategisch lancierten Programmierwettbewerb¹⁸⁶ vorangetriebene Umstellung des Empfehlungssystems fiel mit einem medienlogistischen Paradigmenwechsel zusammen: Aus einem Verleihhändler, der im Umstellungsjahr 2007 noch über eine Milliarde DVDs per Post verschickte, wurde ein digitaler Datendistributor. Als »cultural machine« (Ed Finn) rekurrierte der Streamdienstleister Netflix nicht mehr auf nutzergenerierte Bewertungspraktiken, sondern auf detailliert protokollierte und durchmusterter Rezeptionsgeschichten: auf Betrachterverdattung. Die nun bei jedem Streamvorgang anfallenden Verteilungsinformationen vervielfältigten die vormals lediglich im Ausleihvorgang bestehenden *data points*, generierten informationsgesättigt zurückfließende Datenströme der Nutzung und ermöglichten ein bis heute gültiges Rebranding des Medienkonzerns unter den Vorzeichen von »instant access« und einer algorithmisch optimierten Personalisierung: »[...] this also means we are no longer identified according to metrics we might choose ourselves (e.g., what we elect to share on a consumer survey) but according to a set of behavioral choices whose consequences are largely unknown.«¹⁸⁷

184 Christoph Neubert, »Speichern«, in: Heiko Christians, Matthias Bickenbach, Nikolaus Wegmann (Hg.), *Historisches Wörterbuch des Mediengebrauchs*, Köln: Böhlau, 2014, S. 535–555, hier: S. 551.

185 Wendy Hui Kyong Chun, Brian Droitcour, »To Be Is To Be Updated«, in: canopycanopy.com, 17.03.2016.

186 Blake Hallinan, Ted Striphas, »Recommended for You: The Netflix Prize and the Production of Algorithmic Culture«, in: *New Media & Society* (Online epub ahead of print: nms.sagepub.com), 23.06.2014.

187 Finn, *What Algorithms Want*, S. 109.

Personalisierung, Profilierung¹⁸⁸ und Identifizierung werden bei dieser Form der »datenbehavioristischen«¹⁸⁹ Betrachtervermessung grundsätzlich mit einem erweiterten statistischen Pool gegengerechnet.¹⁹⁰ Der einzelne User wird korrelativ bzw. »kollaborativ« konstruiert, d.h. nicht allein auf der Basis seiner eigenen Datenspurgeschichte, sondern unter kontinuierlicher Miteinberechnung eines ihn umgebenden »collective statistical body«: des ebenfalls gespeicherten und analytisch aufbereiteten Gesamtdatenbestandes der in einzelne »cluster« segmentierten *streaming community*. Wendy Chun hat diesbezüglich im Rückgriff auf Allan Sekulas Theorie des »Schattenarchivs«¹⁹¹ die Idee formuliert, dass hier im Kern zwei alte fotografische Polizeitechniken verschaltet werden (auf die später noch zurückzukommen sein wird): Alphonse Bertillons anthropometrische Verfahren der Identifizierung und Francis Galtons quasi bildstatistische Typisierungskalküle. In Bertillons Modell werden erkennungsdienstliche Daten vermessen, gespeichert und dabei individualisiert. In Galtons Kompositbildern geht es um eine Klassifizierung von Typen, die nicht der Spurensicherung dient, sondern prognostische Wirkung entfalten soll. Chun formuliert die übergreifende Verbindung folgendermaßen:

Facebook.com, Amazon.com and Google.com, among other sites, mine users data not simply to identify unique users but also, and almost importantly, to see how their likes, etc., coincide with those of others. Collaborative filtering algorithms developed by Netflix.com and Amazon.com [...] analyse and collect data in ways that suspend the difference between the individual and the collective body. [...] This is why SNSs seek to be portals, for enclosing users with spaces is the easiest way to analyse and track these connections. [...] These algorithms and this mining assume that the data being gathered is reliable; that users' online actions are

188 Vgl. Andreas Weich, *Selbstverdatungsmaschinen. Zur Genealogie und Medialität des Profilierungsdispositivs*, Bielefeld: Transcript, 2017 und Martin Degeling, Julius Othmer, Andreas Weich, Bianca Westermann (Hg.), *Profile: Interdisziplinäre Beiträge*, Lüneburg: Meson Press, 2017.

189 Vgl. Antoinette Rouvroy. »The end(s) of critique: data-behaviourism vs. due-process«, in: Mireille Hildebrandt, Ekatarina De Vries (Hg.), *Privacy, Due Process and the Computational Turn*, New York: Routledge, 2012, S. 143–168.

190 Christian Sandvig hat mit Blick auf die damit zusammenhängenden Kommodifizierungskalküle von »corrupt personalization« gesprochen: Christian Sandvig, »Corrupt Personalization«, in: socialmediacollective.org, 26.06.2015.

191 Allan Sekula, »Der Körper und das Archiv«, in: Herta Wolf (Hg.), *Diskurse der Fotografie. Fotokritik am Ende des fotografischen Zeitalters*, Frankfurt/Main: Suhrkamp, 2003, S. 269–334, hier: S. 279ff.

as indexical as their body measurement and mug shots. [...] To help ensure this correlation, which values users' actions over their words or ratings, websites create login structures that link a person to an ID.¹⁹²

Im Fall von Netflix – dem bislang umfangreichsten Big-Data-Projekt der Bewegtbildgeschichte¹⁹³ – ist die Datafizierung des Bildkonsums zentraler Motor fortgesetzter Distribution. Der Traffic selbst wird zum kommodifizierbaren Metadatenprodukt: Verteilungsdaten, die aus den Übertragungskanälen extrahiert und in sie zurückgespielt werden. Als die vertikale Integration der großen Hollywoodstudios mit der Anti-Trust-Gesetzgebung des Jahres 1948, dem sogenannten »Paramount Case«, beendet wurde – das Oligopol der damaligen Big Five war somit gezwungen, seine Distributionskontrolle einzuschränken: seine bis dato studioeigenen Filmtheaterketten aufzugeben –, war fraglos nicht einmal im Ansatz absehbar, wie radikal vertikal unter streamingtechnologischen Voraussetzungen die Kontrolle audiovisueller Entertainmentwaren ausfallen kann, wie geschlossen die ökonomischen Kreisläufe in den *walled gardens* zeitgenössischer Plattformpolitiken angelegt sind (zumal seitdem führende Anbieter wie Netflix oder Amazon verstärkt auf Eigenproduktionen setzen, die in gewisser Weise auch als ästhetische Objekte zumindest mittelbar Produkte aufbereiteter Feedbacksignale der hauseigenen Datenmine sind).¹⁹⁴ Derartig rekursiv verarbeitete Betrachterverdattung

192 Chun, *Updating to Remain the Same*, S. 120.

193 Vgl. Finn, *What Algorithms Want*, S. 87–112; Neta Alexander, »Catered to Your Future Self. Netflix's »Predictive Personalization« and the Mathematization of Taste«, in: Kevin MacDonald, Daniel Smith-Rowsey (Hg.), *The Netflix Effect. Technology and Entertainment in the 21st Century*, London: Bloomsbury Academic, 2016, S. 81–97; Sarah Arnold, »Netflix and the Myth of Choice/Participation/Autonomy«, in: *ibid.*, S. 49–62; Alexis C. Madrigal, »How Netflix Reverse Engineered Hollywood«, in: *theatlantic.com*, 02.01.2014 und Simon Rothöhler, »Kulturmaschinenserien«, in: *Cargo Film/Medien/Kultur*, Nr. 36 (2017), S. 61–65.

194 Bruno Latour hat diese »accumulation of traces« anhand der Differenz zwischen Roman und Online-Video game pointiert: »Apart from the number and length of reviews published, a book in the past left few traces. Once in the hands of their owners, what happened to the characters remained a private affair. If readers swapped impressions and stories about them, no one else knew about it. The situation is entirely different with the digitalisation of the entertainment industry: characters leave behind a range of data. In other words, the scale to draw is not one going from the virtual to the real, but a scale of increasing traceability. The stunning innovation is that every click of every move of every avatar in every game may be gathered in a data bank and submitted to a second-degree data-mining operation.« (Bruno Latour, »Beware, Your Imagination Leaves Digital Traces«, in: *Times Higher Literary Supplement*, 06.04.2007).

schneidet die verallgemeinernd mathematisierten Rezeptionsmodelle des *perceptual coding* immer spezifischer auf individuelle Perzeptionsleistungen zu, die innerhalb dieses Dispositivs gleichermaßen Datenprodukte wie Daten-generatoren sind.

Die Optimierung der Verteilungskanäle, die, wie gezeigt, von Kompressionsalgorithmen wesentlich befördert wird, hat nicht zuletzt zum Ziel, überschüssige Breitbandkapazitäten für diese Form der Datenrückflussproduktion freizugeben. Generell sind Streamingtechnologien so angelegt, dass sie notwendige Speicherfunktionen auf der Clientseite reduzieren, während die Übertragungs-initial angefragten Server in die Lage versetzt werden, Daten nicht nur auszugeben, sondern gleichzeitig abzusaugen:

Delivery is speeded up by streaming, in which the whole file is never delivered or cached by the end user and only the currently viewed parts of the video arrive at the end-user screen. Remaining bandwidth can then be used for interaction and for additional services that streaming server software offers for traffic management, security, customer surveillance, and targeted advertising.¹⁹⁵

Während der User beim Streamingvorgang mit der mikrozeitlichen Zwischen-speicherung¹⁹⁶ einer Sequenz von instantan softwareperformten Dateifragmenten bedient wird, verbleiben die synchron zurückfließenden Transmissionsdaten – eine Informationsspur nutzerbezogener Daten von der IP-Adresse bis zu Cookies, Browser History etc.¹⁹⁷ – in den intransparenten Speichern der Dienstleister, die diesen inversen Übertragungsvorgang

195 Cubitt, *Practice of Light*, S. 251.

196 Inwiefern die dem Streamingprozess medientechnisch inhärenten flüchtigen Zwischen-speicherformen als zumindest temporäre Fixierung einer ›Kopie‹ der bezogenen Daten betrachtet werden können, ist immer wieder Gegenstand urheberrechtlicher Auseinandersetzungen (vgl. dazu: Wolfgang Ernst, »Zwischen(-)Speichern und Übertragen. Eine medienarchäologische Analyse des digitalen Gedächtnisses«, in: Oliver Hinte, Eric W. Steinhauer (Hg.), *Die Digitale Bibliothek und ihr Recht – ein Stiefkind der Informationsgesellschaft? Kulturwissenschaftliche Aspekte, technische Hintergründe und rechtliche Herausforderungen des digitalen kulturellen Speichergedächtnisses*, Münster: Monsenstein und Vannerdat – MV Wissenschaft, 2014, S. 85–108).

197 »Das Web erweist sich als eine Technik, die so flexibel ist und offen angelegt wurde, dass sie durch das Hinzufügen neuer Methoden im Header eines Request oder Response sogar weitere Schichten einführen kann, die weit über das hinausgehen, was ursprünglich als ein Informationssystem ohne Gedächtnis geplant war. Die Benutzung des Web schreibt

ihrerseits nicht streamförmig (im Sinne der Doppelbewegung empfangen/verwerfen) verbuchen, sondern als ›whole file‹ aufzeichnen und aus den genannten Gründen durchaus langfristig einlagern: »[...] our movements [...] are increasingly being logged by the digital footprints that we leave behind as we pass through various electronic gateways [...].«¹⁹⁸

Die beteiligten Speicher wandern dabei tendenziell in Umgebungen aus: Lokale Speicher werden durch die verteilten Speicherarchitekturen der Cloud ersetzt, erscheinen aus Sicht der User als »Übertragungsmedien«,¹⁹⁹ die zwar weiterhin eine Adresse haben, aber räumlich nicht mehr konkret lokalisierbar sind. Nutzerverhalten wird so routinemäßig trackbar und durch wiederholte Anfragen mit einer Geschichte, einem mehrstufig profilierten Datenschatten²⁰⁰ angereichert, der, wie erwähnt, in Form von Empfehlungsalgorithmen oder sonstigem *targeting* eine noch vergleichsweise leicht lesbare Rückkoppelung findet, die den Datenkunden immer tiefer in die notorische »Filter Bubble«²⁰¹ führt. Auf Anbieterseite wird dabei an der Optimierung einer ›Echtzeit‹ gearbeitet, die Datenspeicherung und Datenprozessierung unter die technische ›Gleichzeitigkeit‹ von Tools aus dem Feld der Real-time Analytics stellt, wie Felix Stalder ausgeführt hat:

In den Serverfarmen der großen Anbieter entsteht ein neuer Handlungsraum, in dem sich das Verhalten der Nutzer nicht nur bis ins kleinste Detail beobachten, sondern auch in bisher ungeahntem Ausmaß vorhersagen und – das ist das Entscheidende – beeinflussen lässt. Echtzeit bedeutet hier, dass sich die Handlungen der Nutzer verzögerungsfrei erfassen und verarbeiten lassen. Die Vorhersehbarkeit der Nutzer

mit Hilfe von Cookies eine Geschichte der Benutzer, die allerdings nur von den Firmen lesbar sind, die die Server betreiben.« (Warnke, *Theorien des Internet*, S. 92).

198 Susan Schuppli, »Walk-back Technology. Dusting for fingerprints and tracking digital footprints«, in: *Photographies*, 6/1 (2013), S. 159–167, hier: S. 160.

199 Neubert, »Speichern«, S. 550.

200 »Ein Profil, wie es etwa (aber nicht nur) Google erstellt, erfasst den Nutzer auf drei Ebenen: als ›Wissensperson‹, die sich über die Welt informiert (dazu gehört zum Beispiel das Aufzeichnen von Suchanfragen, des Surfverhaltens etc.), als ›physische Person‹, die sich in der Welt befindet und sich in ihr bewegt (dazu gehört zum Beispiel die Ortung über das Smartphone, Sensoren im Smart Home oder die Erfassung von Körpersignalen) und als ›soziale Person‹, die mit anderen Menschen interagiert (dazu gehört zum Beispiel das Verfolgen von Aktivitäten in den sozialen Medien).« (Stalder, *Digitalität*, S. 189f.).

201 Eli Pariser, *The Filter Bubble. How The New Personalized Web Is Changing What We Read And What We Think*, London: Penguin Books, 2013.

entsteht dadurch, dass die Daten des Einzelnen Nutzers einerseits auf wiederkehrende Muster untersucht werden, andererseits mit denen anderer Nutzer verglichen werden, die zu einem früheren Zeitpunkt eine ähnliche Handlungssequenz durchschritten haben, und deren nächste Handlung deshalb bereits bekannt ist. Wie es eine auf ›persuasion profiling‹ spezialisierte Firma ausdrückt: ›your next action is a function of the behavior of others and your own past‹. Diese Vorhersehbarkeit funktioniert aber nur für relativ kurze Zeiträume. Das heißt, je zeitnaher die Daten erhoben werden und je schneller auf diese reagiert werden kann, desto höher die Wahrscheinlichkeit, auch effektiv beeinflussen zu können.²⁰²

Ein aus medienwissenschaftlicher Sicht erwähnenswerter Nebeneffekt dieser auf der Grundlage von Datenrücksendungen überall um sich greifenden, tendenziell verzögerungsfreien *customization* ist die methodologische Schwierigkeit, Blackboxtechnologien (wie sämtliche populäre Plattformen und Suchmaschinen) als epistemische Objekte auch nur in Umrissen zu konturieren.²⁰³ Die Codes sind proprietär verriegelt und die Anwendungen

202 Felix Stalder, »Echtzeit: Die Temporalität der Post-Demokratie«, in: *n.n. – notes & nodes on society, technology and the space of the possible* (felix.openflows.com), 29.03.2016. Mark Hansen erkennt in diesem Zusammenhang eine generelle Umstellung digitaler Medientechnik von Feedback-Systemen auf die antizipierte Futurität des »feed-forward« (vgl. Mark B.N. Hansen, *Feed-Forward: On the Future of Twenty-First-Century Media*, Chicago: University of Chicago Press, 2015).

203 Jacob Ørmen hat in Reaktion auf diese Konstellation einen ›qualitativen‹ Vorschlag unterbreitet, der auf experimentell fingierte Beobachterpositionen setzt. Die entworfenen Nutzer werden erst konzeptuell vorgeskriptet und dann quasi-ethnografisch beobachtet – etwa bei der Interaktion mit Googles Suchmaschinendienst: »[...] whether one wants to conduct a longitudinal study or follow a short burst model, it is important to compare (or triangulate) the results from various participants, preferably positioned at different geographical places with appropriate language settings, and either from more or less anonymous networks where IP addresses are not tied to individual machines or from the participants' own computers. If browsers from personal computers are used the criteria for the sampling of human participants are an integral part of the setup. This means, among other things, that the researcher has to consider the personal characteristics of the participants, such as age, gender, place of residence, and search habits, when assessing the search results.« (Jacob Ørmen, »Historicizing Google Search: A Discussion of the Challenges Related to Archiving Search Results«, in: René König, Miriam Rasch (Hg.), *Society of the Query Reader. Reflections on Web Search*, Amsterdam: INC, 2014, S. 189–202, hier: S. 200).

selbst ›lernen‹ derart unverzüglich, dass die beteiligten Algorithmen in gewisser Weise registrieren, wenn sie beobachtet werden. Die zwischengespeicherten Befunde der Interaktionen fließen dabei per Rückkoppelung in die (Re-)Positionierung eines Users zurück, der aufgrund seiner beobachteten Beobachtungspraxis eine eigene Art von Filterblase zugewiesen bekommt. Dass die Datenbildverteilung über ausgelesene Kanäle verläuft, routinemäßig mit Kontrolltechniken verkoppelt ist, wird zwar im Kontakt mit regionalen bzw. urheberrechtlich definierten Distributionsschranken wie Geoblocking oder Digital Rights Management auch nutzerseitig evident,²⁰⁴ deutlich weniger Teil intuitiven Alltagswissens scheinen aber Speichertiefe und Verwertungsreichweite allein kommerzieller Datenverkehrsspurensicherung.

Als Modus der Datenübertragung ist Streaming somit auf verschiedenen Ebenen keineswegs als flüchtiges, spurloses, sich gleichsam selbst demontierendes Ausströmen hochmobiler Bitpakete beschreibbar. Die Verteilung rekurriert auf Speicher – und füllt Speicher. Streamdaten werden angefragt, gesendet, empfangen, pragmatisch verworfen, aber eben auch immer wieder zwischengespeichert, langfristig deponiert und auf dieser Grundlage analytisch erschlossen. Der Übertragungsvorgang ist informationstechnisch gesehen speicherproduktiv – auch wenn seine vermeintlich verzögerungsfreie Umsetzung in der Wahrnehmung empirischer Nutzer als ›Echtzeit‹ erscheinen mag. Zu den Daten, die verteilt werden, gehören Verteilungsdaten, die bei jeder Transmission erzeugt werden und immer umfangreichere, immer differenzierter auslesbare Datenbestände formieren.²⁰⁵ Die angeschlossenen Rückkoppelungseffekte kulminieren darin, zukünftige Datenpraktiken

204 Geografische Kategorien spielen bei computernetzwerkbasierenden Prozessen der Datenverteilung nicht nur bezüglich lokaler Gegebenheiten infrastruktureller Systeme eine Rolle: Wo Geoblocking nicht direkt als Instrument politischer Zensur eingesetzt wird, dient das IP-Filterverfahren zumeist einer zirkulationshemmenden territorialen Rückbindung von Datenströmen und reinstalliert die tradierten Verwertungsgrenzen nationaler Medienmärkte (vgl. Ramon Labato, James Meese (Hg.), *Geoblocking and Global Video Culture* (Theory On Demand #18), Amsterdam: INC, 2016).

205 Die lückenlose Trackbarkeit der Verteilung ist medientechnisch gleichwohl weder trivial noch völlig zuverlässig. Wendy Chun benennt ein Hindernis der Datenspurensicherung: »The traceroute tool sends out a series of packets with increasing TTL (Time to Live) values, starting with one hop. Whenever a packet ›dies‹, the router at which the packet expires sends a message back to the originating machine; but, since packets can take different routes through the network and since many routers will refuse TTL settings, traceroute offers us a pastiche of packets to map what allegedly has been, is, and will be.« (Chun, *Updating to Remain the Same*, S. 50).

mit zunehmender prognostischer Präzision hochrechenbar werden zu lassen, sie zu präfigurieren. Mit diesem informatorischen Modell kalkuliert die transaktionale Transferdatenökonomie, aus diesem produktiven, stetig wachsenden Verkehrsdatenaufkommen entstehen die notorischen *haystacks* der Nachrichtendienste.

Die dank des Snowden-Archivs detailliert nachweisbaren Agenden umfassender *dataveillance*, die nun ebenfalls dokumentierte Kooperation zwischen kommerziellen und geheimdienstlichen Akteuren, haben auch medientheoretische Konzeptionen, die das Internet genealogisch von der »Flüchtigkeit der Datenaufbewahrung«²⁰⁶ her lesen, revisionsbedürftig erscheinen lassen. Die Speichergebundenheit – man könnte auch sagen: Speicheraffinität – des Datenstroms hat, wie Florian Sprenger zeigt, überdies eine grundlegende infrastrukturelle, protokolltechnische Dimension, die sich in der Operationsweise der Netzwerkknotenpunkte kristallisiert. Gegen die Vorstellung einer kontinuierlich fließenden Echtzeitübertragung setzt Sprenger ein politisch ausdeutbares Verständnis von »Mikroentscheidungen«, die den Datenstrom an den Netzwerkknoten zäsurieren: »Die Zeit der Mikroentscheidungen ist die Unterbrechung, die jede Übertragung an jedem Knoten aufs Neue stoppt, damit über die Richtung und die Priorität ihrer Weiterleitung entschieden werden kann. Ohne diese Entscheidung gibt es keine Übertragung.«²⁰⁷ An den Netzwerkknoten findet demnach eine »temporäre Zwischenspeicherung mittels festgelegter Protokolle«²⁰⁸ statt, die einerseits schlicht zur technischen Architektur des Netzes, zur infrastrukturellen Prämisse seiner distributiven Logik des *packet switching* gehört. Darüber hinaus bildet dieser medientechnische Modus, die Regelmäßigkeit der Datenverteilung zu kontrollieren, auch ein Einfallstor für Überwachungspraktiken, die die Zeit der Zwischenspeicherung gleichsam nutzen, um den Datenstrom anzuzapfen und in instrumentelle Speicher umzuleiten, die ihrerseits außerhalb der Übertragungszeit operieren.²⁰⁹ Metadaten der Verteilung (anhängige Analyseverfahren: *statistical/stochastic*

206 Mercedes Bunz hat in diesem Sinn argumentiert: »Je mehr sich ein Datensatz an verschiedensten Knotenpunkten im Netzwerk wiederholt, je verbreiteter er im Netzwerk ist, desto wahrscheinlicher ist seine konstante Präsenz. Das neue Medium verschiebt also den Modus operandi: Die Verfügbarkeit von Daten wird nicht mehr durch Speichern, sondern durch ihre Verteilung gesichert. Tatsächlich ist das Internet [...] von Beginn an kein Speichermedium gewesen.« (Mercedes Bunz, *Vom Speicher zum Verteiler. Die Geschichte des Internet*, Berlin: Kadmos, 2008, S. 18).

207 Florian Sprenger, *Politik der Mikroentscheidungen: Edward Snowden, Netzneutralität und die Architektur des Internets*, Lüneburg: Meson Press, 2015, S. 20.

208 Ibid., S. 19.

209 Vgl. *ibid.*, S. 54ff.

packet inspection), mitunter aber auch Inhaltsdaten (*deep packet inspection*) der übermittelten Nachrichten, finden sich dann in unsortierten, zufällig strukturierten, aber mindestens nach statistischen bzw. graphentheoretischen Verfahren explorierbaren ›Heuhaufen‹ eingelagert. Wäre die Übertragung wirklich unterbrechungsfrei und instantan, würden diese Datenspeicher in der Form nicht existieren. Der Strom bliebe spurlos, Verkehr ohne Geschichte.

Stream und Speicher unterhalten insofern eine mehrfach vermittelte, funktional ausdifferenzierte Austauschbeziehung, die sich in unterschiedlicher Weise an Infrastrukturen, Formaten, Protokollen, Volumina, Temporalitäten der Datenverteilung ablesen lässt. Sean Cubitts hier anschließbare Hypothese – »The difference between storage and transmission [...] begins to dissolve in digital media«²¹⁰ – klingt vielleicht zunächst nach einer analytisch wenig befriedigenden Formel aus dem begrifflichen Umfeld von Theorien, die überall ›Konvergenzen‹ und ›Metamedien‹ am Werk sehen, statt sich einzelnen Prozessen in ihrer internen Komplexität zu widmen. Hartmut Winkler kommt in seiner demgegenüber äußerst differenzierten Studie zur Frage, wie sich aus der Perspektive einer heuristisch ins Zentrum gerückten Medienfunktion des Prozessierens (»eingreifende Veränderung«) die beiden prominenteren Medienfunktionen der Kittler'schen Trias – Speichern und Übertragen – ausnehmen, jedoch zu einer nicht ganz unähnlichen Konklusion:

Tatsächlich sind Vorgänge der Übertragung von Eingriffen keineswegs frei, insofern Übertragung immer technische Umformung einschließt, und insofern der Einfluss des Mediums berücksichtigt werden muss; und ebenso das Rauschen in der Übertragung und im Fall des Speicherns die Entropie. Mein Vorschlag war, all dies als Formen eines selbsttätigen Prozessierens zu fassen, das nicht intendiert ist und eher von den Medienkonstellationen ausgeht als von menschlichen Subjekten, die die Vorgänge steuern. Und die Besonderheit dieser Form des Prozessierens war, dass sie Teil nicht des Prozessierens, sondern von Speichern und Übertragen ist. Systematisch bedeutet dies, dass Medienfunktionen jeweils Einsprengsel der anderen Medienfunktionen enthalten.²¹¹

Datenübertragung stellt in diesem Sinn eine Form der Datenverarbeitung dar. Datentransport ist nur in Relation zu Transformationsprozessen verstehbar, die der Transmission gerade nicht äußerlich sind. Bei einer computernetzwerkbasierter Übertragungstechnik wie Streaming – bei der

²¹⁰ Cubitt, *Practice of Light*, S. 235.

²¹¹ Winkler, *Prozessieren*, S. 217.

einerseits verfügbare Breitbandkapazitäten transmissionssynchron bzw. transmissionsadaptiv prozessiert werden und andererseits echtzeitnahe Decodierungsoperationen ablaufen, die über Zwischenspeicher flüchtig gepuffert werden – greifen Veränderungsprozesse in durchaus profunder Weise direkt auf der Ebene des Signals ein. Auch in den aktivierten Zwischenspeichern wird das Streamingprodukt nicht »stillgestellt«, sondern permanent »verflüssigt«. ²¹²

Mit Martin Warnke lässt sich dieser Vorgang folgendermaßen beschreiben: Im Paket-Eingangslager des Empfängers wird das Übertragungsprodukt nicht sichernd gespeichert, sondern Datagramm für Datagramm verarbeitet und verworfen, was im ebenfalls ad hoc eingerichteten Ausgangslager des Senders in Form rücklaufender Empfangsquittungen registriert wird, die wiederum den Versand weiterer Datenpakete auslösen und die »Struktur der Nachrichtenkette« ab dem Moment der »Begrüßungssequenz« regulieren. ²¹³ Der angefragte Webserver speichert zudem Aspekte der Paketvermittlung auf der (nichtdeskriptiven) Metadatenschicht einer ausgelieferten Streamingdatei – für jede Anfrage, jeden Retweet, jedes Like gilt: »every move has the potential to count for something, for someone somewhere somehow« (Gitelman) –, womit gleichfalls eine Veränderung des Medienprodukts einhergeht, die Konsequenzen für zukünftige Verteilung zeitigt. Hinzu kommt, dass etwa ein Videostream strukturell gesehen ohnehin nicht wirklich mit sich selbst identisch ist, weil die für seine Distribution zuständigen Übertragungsprotokolle gerade zulassen, dass Elemente des Gesamtdatenprodukts bei der Verbindung verloren gehen können, ohne dass eine Verbindungsunterbrechung vorliegt: »Wo es eher auf Durchsatz als auf Sicherheit ankommt, etwa bei Internettelefonie oder der Übertragung von Videos, verzichtet man auf diese Sicherheit [des TCP] und setzt das unzuverlässigere User Datagram Protocol (UDP) ein. Hier dürfen ein paar Einzeldaten fehlen, dafür werden lange Aussetzer vermieden.« ²¹⁴ Insofern kann im Fall der Streamingtechnik bestenfalls eingeschränkt von einem klar definierten Sequenzschema ausgegangen werden, dem zufolge gelten würde, dass »Phasen einer fest konstituierten Produktidentität (Speichern, Übertragen) und Phasen, in denen diese Produktidentität aufgelöst wird (Prozessieren) [...] einander [ablösen].« ²¹⁵

²¹² Ibid., S. 154ff.

²¹³ Warnke, *Theorien des Internet*, S. 78f.

²¹⁴ Ibid., S. 77.

²¹⁵ Winkler, *Prozessieren*, S. 153. Winkler arbeitet zwar durchgehend mit dem zitierten Sequenzschema – auch wenn er die »verketteten« Medienfunktionen als »Netzwerk« bezeichnet (ibid., S. 191ff.) –, konstatiert aber an einer Stelle doch, dass der »Computer-Prozessor [...] das, was hier Prozessieren genannt wird, vollständig in Vorgänge des Übertragens und Speicherns auflöst« (ibid., S. 170).

Aus Sicht der bisher vorgenommenen Untersuchung kann an diesem Punkt in etwa folgende Zwischenbilanz formuliert werden: Der Speicher ist verteilt und verteilend, der Stream zwischenspeichervermittelt und speicherbildend. Oder anders und zugespitzt gesagt: Speicher werden Übertragungsspeicher, Übertragung vollzieht sich als Speicherperformanz. Die beteiligten medien-theoretischen Konzeptualisierungen lösen sich zwar nicht restlos auf, sind aber so ineinander verwoben, dass es in letzter Instanz eine heuristische Frage der Perspektivierung, der Gewichtung ist, ob der Datenverkehr und seine Logistik primär von der Permanenz und Intensität seines Verteiltseins oder eher von den qua ›Rückkanal‹ kontinuierlich mitlaufenden Verfahren der Speicherung, des Trackings, der daraus sich ableitenden ›prognostischen‹ Kanalisierung und Bewirtschaftung her untersucht wird. Wenn nichtflüchtige Speicherformen zunehmend auf distributive Funktionen, auf möglichst instantane Erreichbarkeit ausgelegt werden und Verteilung gleichzeitig speicheraffin und speicherproduktiv operiert, betrifft dies, wie im nächsten Kapitel näher betrachtet werden soll, in besonderer Weise die verteilten Prozesse einer Speicherinstitution mit kulturellem Tradierungsauftrag, die eine spezifische »Übertragung längs der Achse der Zeit«²¹⁶ organisiert – und Archiv genannt wird.

216 Ibid., S. 182.