

Reflexionen

WOLFGANG ERNST

Memorisierung des »Web« – Von der emphatischen Archivierung zur Zwischenarchivierung der Gegenwart

Foto: Brian Toussaint



Wolfgang Ernst

Seitdem Texte nicht mehr nur auf gedruckten Buchstaben, sondern in elektronischer Form auf dem flüchtigen alphanumerischen Code beruhen, wandeln sich auch die Risiken und Chancen des Sammlungsauftrages von Bibliotheken. Der ungeheure Zuwachs an nahezu unverzüglichem Informationszugang im Internet geht mit einer teilweise bewusst in Kauf genommenen Fokussierung auf erweiterte Gegenwart zuungunsten nachhaltiger Speicherung einher. Wo an die Stelle der Gesamterfassung von Publikationen der Gegenwart notwendig die stichprobenhafte Archivierung in Intervallen tritt, zeichnet sich ein neues Verhältnis von Zeit und kulturellem Gedächtnis ab. In der Zeitökonomie dynamischer Zwischenarchivierung obliegt es den Bibliotheken, sich diesem Trend zu öffnen und gleichzeitig zu widerstehen. Es bedarf einerseits der institutionell gesicherten Orte, nicht nur die Nutzeroberflächen des Web, sondern auch ihre Bedingungen (Quellcode bis hin zur Emulation von Computerhardware) für künftige Kulturkritik nachvollziehbar zu bewahren; andererseits gilt es mit neuen Formen der algorithmischen Erschließung solcher Big Data zu experimentieren.

Now that texts are no longer based on printed characters but on ephemeral alphanumerical code in electronic form instead, there has been a corresponding shift in the nature of the risks and opportunities attached to the collection mandate of libraries. The overwhelming growth in the possibilities for retrieving information almost instantly from the Internet is being accompanied by in some cases deliberate refocussing of attention on an augmented present to the detriment of long-term storage. The comprehensive collection of all present-day publications is being replaced, by necessity, with the archiving of samples at given intervals, thereby redefining the relationship between time and cultural memory. The time economy of dynamic intermediate archiving dictates that libraries should open themselves up to this trend – yet simultaneously resist it. Institutionally secure locations are needed where not only the Web user interfaces but also their conditions (source code up to and including the emulation of computer hardware) can be preserved in a way which render them accessible for the purposes of cultural criticism in the future; at the same time it is also important to experiment with new forms of algorithmic cataloguing of such big data.

**Bibliotheken:
»Gejagte des Internets«**

NEUE BIBLIOTHEKSWELTEN: VON DER UNIVERSITAS LITTERARUM ZUM ALPHANUMERISCHEN CODE

Die Tradition des Humanismus, dessen Wissen seinerzeit auf buchstäblich textkritischen Operationen (Bibliothek und Briefkommunikation) beruhte, umfasste einmal die »Beziehungen aller Wissenschaften zu einander, um deren Willen wir sie unter dem Namen einer Universitas litterarum zu vereinigen pflegen«. So beschrieben von Hermann von Helmholtz 1862, um zugleich zu bedauern, dass jene Gemeinsamkeit »lockerer als je« geworden sei.¹ Ganz buchstäblich begriffen aber ist die *universitas litterarum* anderthalb Jahrhunderte später nicht nur locker, sondern auch flüch-

**Verzeitlichung und
Sampling**

tig geworden. Das Vertrauen auf die Strahlkraft des Wissens in Archiven und Bibliotheken, das seit Zeiten der Schriftträger und des Buchdrucks das abendländische Bewusstsein prägt, unterliegt einer doppelten Transformation, die radikaler nicht sein kann. Einmal wandeln sich *litterae* in binär kodierte Datenworte (Bits); zudem transformiert ihre Substanz von dauerhafter Fixierung (Tinte und Druckerschwärze) in flüchtige Ladungen und Impulse – von der Inschrift zum Datenstrom. Insofern ist die Vorstellung, der Auftrag zur Sammlung von Publikationen lasse sich »irrespective of the technology used«² auch in die Zeiten des World Wide Web übersetzen, naiv. Sowohl das Wesen der Publikation als auch deren Fixierung befinden sich in Auflösung. Und wenn im Incremental Harvesting nicht mehr jedes Mal neu die gesamten Webseiten, sondern nur noch deren Veränderungen gespeichert werden, rückt die Differenz als Information an die Stelle der klassischen Aussage.

Ende des 19. Jahrhunderts waren Bibliotheken in Deutschland noch aktive Agenturen der Vernetzung, resultierend im postalischen Netz der Fernleihen in Ermangelung einer zentralen Nationalbibliothek.³ Nun aber sind sie die Gejagten des Internets – und das nicht nur, weil der territoriale Bezugsrahmen, wenn er für zu erfassende Medienwerke aus dem Web zum Domain-Namen ».de« geronnen ist, sich verflüchtigt. War die Deutsche Bücherei in Leipzig seit 1912 noch ein emphatischer Gedächtnisort mit Gebäude und Adresse (»Deutscher Platz«), wird die Bibliothek im Internet selbst zum reinen Datenformat in verteilten Serverarchitekturen. Diese Transformation betrifft nicht nur das Heterotop, sondern auch das Chronotop der Bibliothek. Mit dem Online-Anschluss kommt es zu einer Verzeitlichung der Bibliothek, deren Bestand (als Widerstand gegen den Zahn der Zeit) einmal auf diskrete Langzeitigkeit angelegt war (Horaz: »monumentum are perennius ...«). Das *fundamentum in re* dafür war der Buchdruck als materieller Speicher. Mit der Elektronisierung nicht nur der Schrift, sondern auch des Speichermediums Buch (jetzt: flüchtiger RAM, Speicherzellen in der von-Neumann-Architektur des Computers) geht eine Dynamisierung der Bibliothek einher. Mit der »mathematischen« Intervall-Zeit tritt Sampling konkret (als analog-zu-digital-Wandlung)

und webarchivisch an die Stelle der semantischen Auswahl.⁴

Ist das Konzept der Nachhaltigkeit nicht längst schon Symptom einer nicht mehr auf Gedächtnis fixierten gesellschaftlichen Akzeptanz? In der Konsumwelt hat das Phänomen der geplanten Obsoleszenz Einzug gehalten, und die Nutzer des Internets nehmen den raschen Verfall von Webseiten und damit Gedächtnisverlust in Kauf für den gegenüber den bibliothekarischen Traditionen des Abendlands dramatisch eskalierten Vorteil, den dieses System als unverzüglichem Zugriff auf ungeheure Wissensmengen bietet.

Daraus resultiert eine umgekehrte Wissensökonomie: Für den Genuss der nahezu unverzüglichen Verfügbarkeit von Online-Wissen im Web wird der Verlust seiner Nachhaltigkeit in Kauf genommen; das Interesse des Großteils der Nutzer liegt damit nicht mehr auf der lange Zeit kulturell fast selbstverständlichen Verfügbarkeit. Gedächtnis aber ist eine bindende Kraft, um zu verhindern, dass das kollektive Bewusstsein in die vielen Splitter der individuellen Wahrnehmung zerfällt;⁵ insofern vermag das Internet selbst kein Gedächtnis zu zeitigen. Dass das Internet kein Gedächtnis habe, ist zu einem Topos geworden;⁶ die größte Gedächtnislosigkeit aber liegt im medienarchäologischen Vergessen der meisten Nutzer, dass sein Ursprung in einer dezentralen militärischen Kommunikation lag und dessen in Datenpaketen zerstückelte Übertragungslogik fortwährend fortschreibt. Vergessen wir ebenfalls nicht, dass das klassische Archiv nicht zu Zwecken des kulturellen oder historischen, sondern des staatsrechtlichen Gedächtnisses eingerichtet wurde.

Wissen an sich war immer schon notwendig instabil; seine materielle Implementierung aber garantierte lange Intervalle von Gültigkeit. Im Unterschied zu klassischen Enzyklopädien, welche als Druckwerke geradezu Monumente des Wissens darstellten, stehen die Einträge der Online-Enzyklopädie Wikipedia für immer kürzere Halbwertzeiten von Wissen. Hier zählt nicht mehr die dauernde Autorität, die Neuauflage oder das Erscheinungsjahr eines Eintrags, sondern die Minute seiner Aktualisierung und des Abrufs; Texte werden damit einem Rhythmus kollektiver Content Provider unterworfen, der nicht mehr der Takt der Druckerpresse ist.⁷ Ein Wikipedia-Eintrag findet gar nicht mehr zu einer druckfertigen, mithin »end-gültigen« Version, sondern stellt ein ständig aktualisiertes (up-dating) dynamisches Textobjekt dar, dessen verschiedene Versionen nicht mehr im Sinne der traditionellen Editionswissenschaft Vorentwürfe darstellen, sondern diskrete Momente in der Passage des Wissens. An die Stelle einer manuskripturalen Vorgeschichte und mo-

numentaler Geltung tritt damit ein anderes Verhältnis von Wissen und Zeit: Intervalle, Zeitpunkte, fortwährende Stichproben. An die Stelle des endgültigen Textes der Literatur (in der Druckwelt autorisiert durch das *imprimatur!* des Verfassers) tritt die Zeitform der beständigen Aktualisierung – wie der Refresh-Modus auch im Computer selbst die flüchtige Ladung von Daten in Kondensatoren ständig wieder auffrischen muss (dynamischer Speicher: DRAM).

Lewis Mumford hat als das eigentliche Ereignis der Moderne nicht die Industrialisierung, sondern die Takung der Gegenwart durch Uhrzeit beschrieben.⁸ Diese Verzeitlichung der Gegenwart erstreckt sich bis hin zur Kinematographie, welche lebendige Bewegung in Schnappschüssen auflöst. So verfährt auch das rhythmische Harvesting des Web. Momentaufnahmen (»Schnappschüsse«) aber bilden noch kein Archiv; die Zeitform der Intervalle ist keine »Archivierung«. An die Stelle des in Archiven lange gültigen Provenienzprinzips tritt hier wieder die Pertinenz, die Listenlogik der Ordnung nach thematischen oder schlicht chronologischen Adressen. Demgegenüber steht nun an, alternative Formen von Harvesting zu experimentieren: stochastische Suche statt bibliothekarischer Klassifikation. Das bedeutet, die alte Form der Gedächtnisorganisation nicht auf das neue Medium abbilden, sondern die Wissensästhetik des Web selbst zum Ausgangspunkt zu nehmen.

VERKAUFT DIE KLASSISCHE BIBLIOTHEK IHRE SEELE? DER AUF DAS WEB HIN ERWEITERTE SAMMLUNGS-AUFTRAG

Das Gesetz über die Deutsche Nationalbibliothek (DNBG) vom 22. Juni 2006 erteilte ihr den ergänzenden Auftrag der Sammlung, Erschließung, Verzeichnung und Archivierung auch unkörperlicher Medienwerke. Diese Erweiterung um Netzpublikationen – gleich welchen Formats – führte nicht nur zu einer Neufassung der Pflichtablieferungsverordnung (zumindest für die Public Domain), sondern transformiert schrittweise auch die technische Verfassung der Bibliothek als Gedächtniseinrichtung selbst. Sie oszilliert seitdem zwischen Archiv und Sammlung: der Verpflichtung, das Web zu archivieren oder es vielmehr repräsentativ abzubilden. Mit den Operationen der Auswahl verschwimmen die Grenzen zwischen Archiv und Bibliothek. Gedächtnis ist fortan, was in den digitalen Speicher gelangt. Lange Zeit war die Bibliothek durch das Buch in seiner Materialität definiert; wird daraus ein digitales Format, sind ihr der feste Boden und das architektonische Gestell entzogen. Aus Bücherregalen werden robotisierte Zugriffssysteme, und schließlich

beständige Aktualisierung von Texten ersetzt das statische »imprimatur«

stochastische Suche statt bibliothekarischer Klassifikation

Oszillieren zwischen Archiv und Sammlung

algorithmenbasiertes
Sampling

digitale Buchseiten und
Absätze: »Geister aus der
Vergangenheit«

Mitschrift von allem
in Echtzeit

ertönt nur noch das leise Summen der Server selbst. Dies begann schon in dem Moment, als der klassische Sammlungsgegenstand der Bibliotheken in »Medieneinheiten« umbenannt wurde. Digitalisate – wengleich unabdingbar an Hardware gebunden – sind Produkte der technischen Nachrichtentheorie der Information (*binary information units*) und unterscheiden sich damit fundamental vom typografischen Ausdruck des Alphabets. Das neue Gesetz des Sagbaren (das *archive* im Sinne von Michel Foucault) ist keine menschlich autorisierte Auswahl mehr, sondern die Übersetzbarkeit in den binären Code durch algorithmenbasiertes Sampling – die von Lyotard definierte postmoderne Bedingung: »[A]nything in the constituted body of knowledge that is not translatable in this way will be abandoned«, und das für künftige Forschung notwendige Gedächtnis »will be dictated by the possibility of its eventual results being translatable into computer language.«⁹ Damit gerät auch der Begriff der Bibliothek an die Grenzen seines buchreferentiellen Sinns – meint das *biblion* doch die materielle Form des Speichermediums (Papyrus aus Byblos). Aus einer Kulturtechnik in der Tradition der alphabetischen Schrift wird im Web-»Archiv« ein kybernetisches Kommunikationsverhältnis beständiger (positiver und negativer) Rückkopplung.¹⁰ Standen Compact Discs noch in der Tradition physischer Speichermedien, sind Hypertexte und Hypermedien im Netz die vollendete Virtualisierung des klassischen Buchs, auch wenn – bis zur Emergenz einer wirklich digitalen Ästhetik – seine formalen Kennzeichen (etwa Seite und Absatz) eine Zeit lang noch wie Geister aus der Vergangenheit weiter existieren.

Soll ferner aus dem »sozialen Netz« auch all das archiviert werden, was nie als erinnerungswürdig geschrieben wurde? Die Antwort auf die damit verbundene Datenmenge kann kaum noch bibliothekarische Klassifikation sein, sondern vielmehr genuin algorithmische Sortierung. Schon einmal, im Ersten Weltkrieg, sah sich die junge Deutsche Bücherei in Leipzig mit einem Sammlungsauftrag konfrontiert, auf den keine zeitaufwändige Erschließung antworten konnte: die Kriegssammlung nationalen und ausländischen Schrifttums bis hin zum Flugblatt. Nur der *numerus currens*, also die schiere chronologische Verzifferung, vermag als Trennung von tatsächlicher Aufstellung und symbolischer Klassifizierung eines solchen Andrangs noch Herr zu werden – ganz so, wie in der gegenwärtigen Warenwelt die sogenannte »chaotische Lagerhaltung« die Speicherzeiten und die Raumkosten minimiert und in unser aller Computer das Random Access Memory den zentralen Speicher bildet.

Nach einer Reihe von experimentellen Aktivitäten sammelt die Deutsche Nationalbibliothek (DNB) seit 2012 ausgewählte Webseiten systematisch. In dem Moment, wo Webharvesting an automatisierte Prozesse *online* delegiert wird, scheint die Archivierung dynamischer Gegenwart (*live streams*) in Echtzeit nicht länger *per definitionem* (Michel Foucault) unmöglich. »Indeed, Twitter recently turned over every tweet in its archive to the Library of Congress and now all tweets are archived automatically.«¹¹ Doch inzwischen wurde dieses Programm schon wieder eingestellt. Strikte Bedingung für archaisches Gedächtnis ist die aus Archiven vertraute Provenienz (s. o.), die Bewahrung des administrativen Herkunftszusammenhangs, der nun ein algorithmischer Generationszusammenhang wird. Mit *Github* (analog zur Versionsverwaltung in Wikipedia) ist dies Programm: die manipulationsgesicherte Administration sukzessiver Quellcodeversionen (Linux) als genealogisches Archiv im Unterschied zu Software-Libraries, die allein der aktuellen Nutzung dienen.¹² Was Henri Bergson um 1900 im Namen der Dauer als falsches Zeitbewusstsein kritisierte (und von Martin Heidegger später als »vulgäre Zeit« verunglimpft wurde) ist die mathematische Zeit, vor der auch alle Versuche kapitulieren, das Internet zu archivieren. Webarchivierung beschränkt sich (notorisch im Projekt von <http://archive.org>) auf das regelmäßige Spiegeln und Speichern von Teilen des Netzes; dessen Gedächtnis wird zum *re-call* von Momentaufnahmen der *wayback machine*: »eine digitale Zeitkapsel zur Betrachtung alter Webseiten.«¹³

DIE ARCHIVISCHE ZEITFORM DER DIGITALEN GESELLSCHAFT: PERMANENTE ZWISCHENSPEICHERUNG

Die aktuellen Veränderungen in unserer Zeitwahrnehmung unter dem Einfluss hochtechnischer Speicher- und Übertragungsmedien sind dramatisch; daraus resultiert die Notwendigkeit neuer Definitionen von Gegenwart und Vergangenheit. Es ist ein markantes Merkmal der aktuellen Medienkultur, dass digitale Aufzeichnungsmöglichkeiten in Echtzeit Gegenwart archivieren, während die in Daten und Signalen aufgespeicherte Vergangenheit durch ihre Online-Anbindung in die Gegenwart rückt.

Für Gedächtnisagenturen wie Archiv und Bibliothek bedeutet die Online-Kopplung an das globale Netz auch die Auslieferung an dessen Eigenzeitlichkeiten. Eine Mitschrift von allem in Echtzeit aber ist gerade nicht die Aufgabe von Gedächtnisinstitutionen. »Digital archiving means storing non-current material some place ›offline‹ so that they can be used again.«¹⁴ Das altehrwürdige Geheimarchiv war nicht eine Ver-

sündigung gegenüber der Demokratisierung des Wissens, sondern auch eine notwendige Tugend; nicht von ungefähr sichert der Protected Mode in Mikrochips das System davor, durch nicht-fachmännisches Auslesen und Einschreiben zum Absturz gebracht zu werden. Jener Teil des Web, der sich dem Harvesting durch Nationalbibliotheken technologisch entzieht, bildet ein neues – wenngleich ungeplantes – *archivium secretum*. Die notwendige Distanz der bisherigen Verwaltungs- und Kulturspeicher Archiv und Bibliothek zur operativen Gegenwart – der Entzug aus der unmittelbaren Konsumtion als ihre eigentliche Macht – implodiert, bis hin zu ihrer Verwundbarkeit, der Auslieferung an Hacking, denn jeder Kommunikationsakt im Internet ist prinzipiell transparent für alle Anschlüsse. Der Klartext von Metadaten ist die Bedingung für die Wirksamkeit der Protokolle; schon im Moment, wo ein Rechner nicht mehr abgekoppelt ist, wird er enteignet. Die Cyber Attack droht den neuen virtuellen Repositorien von Archiv und Bibliothek.

In digitalen Kommunikationsmedien werden Ereignisse nicht nur in »Echtzeit« prozessiert und dabei unmerklich für menschliche Sinne mikrogespeichert, sondern gleichzeitig wird durch unser verkabeltes oder funkmobiles Online-Dasein eine ständige Verfügbarkeit dieser Daten ermöglicht, welche es erlaubt, Gespeichertes in der Gegenwart jederzeit auftauchen zu lassen. Dieses »Jederzeit« entkoppelt die Datenbanken von ihrer vertrauten Einbindung in die Geschichte. Menschliches Zeitbewusstsein und technische Medien sind in und als digitale Gegenwart unauflöslich verschränkt. Präsenz wird hier in immer höheren Abstraten nahezu ständig zwischenarchiviert, während umgekehrt das kulturell vertraute emphatische Archiv seine Differenz zur Gegenwart, mithin seine institutionelle Eigenzeitlichkeit verliert. Vergangenheit wird somit als augmentierte Gegenwart eingeholt. Thematisch wird somit die Zeitform der gegenwärtigen digitalen Gesellschaft. »Gesellschaft« sei hier im Sinne der soziologischen Systemtheorie Niklas Luhmanns primär als Kommunikationsform definiert, womit sie sich als eine direkte Funktion technischer Übertragungsbedingungen wie dem »Social Web« im aktuellen Internet erweist, ebenso wie die technische Ästhetik der ereignisaufschiebenden Zwischenspeicherung inzwischen zu reproduktionsmedizinischen Begriffsmonstern wie »Social Freezing« für die zeitversetzte Fortpflanzung verleitet. Die soziale Wirklichkeit ist – frei nach Bertolt Brecht – in die Funktionale des Archivischen gerutscht. Das *Delta T* als Zeitintervall definiert den augenblicklich lebendigen Moment, die bisher flüchtige Jetztzeit, neu.

SOZIALE NETZKOMMUNIKATION ALS FUNKTION IHRER SPEICHER

Wenn Kommunikation an die Stelle des klassischen Begriffs der Gesellschaft tritt und die 1948 von Claude Shannon entworfene »Mathematical Theory of Communication« ihr technologisches Dispositiv bildet, erhält auch der Begriff »digitale Gesellschaft« einen konkreten Sinn. Digitale Kommunikation ist durch die Struktur einer mathematischen Topologie geprägt, welche gemeinhin als »Netz« bezeichnet wird – im Unterschied zu den vielen sozialen sogenannten »Netzwerken« der Epoche vor dem Internet. Diese mathematische Struktur geht hinunter bis auf die konkreten Speicher, die an die Stelle des ehemals sogenannten »kollektiven Gedächtnisses« als soziologischem Begriff von Maurice Halbwachs treten. Basis eines der frühesten Formen computerbasierter Netzbildung – das Projekt »Community Memory« um 1970 in San Francisco – waren Telefonleitungen und Modems als computerbasiertes »soziales Netzwerk«, mit einem zentralen Time-Sharing Mainframe-Computer. Jean-Francois Lyotard hat bereits in den 1980er-Jahren mit seinem Bericht über die Zukunft des Wissens die postmoderne Lage prognostiziert: der Kampf um den öffentlichen Zugang zu Datenbanken. »The digital archive is by nature a database.«¹⁵ Das File Sharing, also der freigeählte Informationsaustausch als die politische Agenda dieser Gruppe, beruhte auf Magnetkernspeichern, die von den Teilnehmern noch selbst gelötet wurden. Der Random Access Memory-Block des zentralen Rechners war die konkrete Basis des Datenaustauschs. Das RAM des Servers spiegelt das »soziale Netzwerk« buchstäblich als Gewebe (s. Abb.). Digitale Gedächtnis-Hardware bildete hier selbst die medienarchäologische Grundlage für ein »kollektives Gedächtnis«.¹⁶

Entstehung eines digitalen »archivium secretum«

File Sharing als politische Agenda

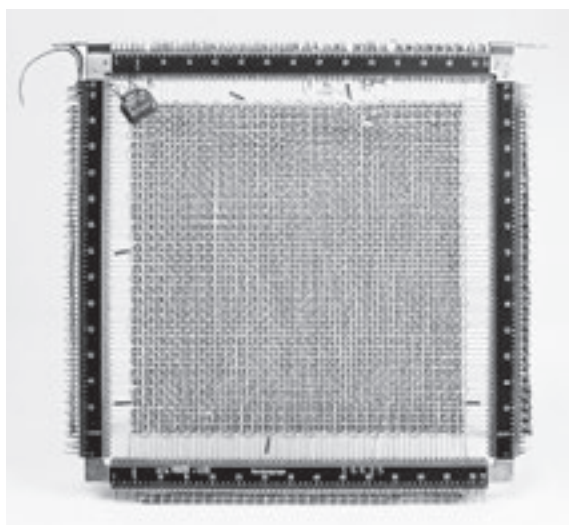


Foto: Ines Liszko

Abb.: Magnetkernspeicher. Quelle: Medienarchäologischer Fundus am Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin

Die Kapazitäten des Computerspeichers dienen hier nicht einer andauernden Archivierung, sondern unmittelbar der sozialen Kommunikation, der kurzfristigen Mobilisierung von Datenformaten.

ESKALATIONEN DER CHRONO- FOTOGRAFIE: »SAMPLE & HOLD«

Das klassische Fotoalbum steht noch für den Wunsch nach Archivierung, wie auch aktuelle Software zur Verwaltung digitaler Bilder. Der kulturell vertraute Wunsch nach Archivierung aber weicht einer anderen Haltung gegenüber vergehender Zeit; Flüchtigkeit wird vom Manko zum Wert. Nie waren menschliche Akteure so unbekümmert, ihre Gegenwart fotografisch instantan festzuhalten und diese Schnappschüsse in technosozialen Netzwerken mitzuteilen. Doch »[s]ind die Bilder erst einmal angekommen, und haben sie beim Empfänger einen Moment der Freude über das Live-Dabeisein ausgelöst, werden sie üblicherweise sogleich wieder belanglos, oft nicht einmal gespeichert, sondern bei nächster Gelegenheit gelöscht.«¹⁷

1881 erfand der Physiologe Étienne-Jules Marey (parallel zu Eadweard Muybridge) eine Apparatur zur Analyse kinematischer Prozesse, welche zwölf Bilder in der Sekunde mittels einer rotierenden Scheibe und Belichtungszeiten von 1/500 Sekunden aufzuzeichnen vermochte. Tatsächlich ist Chronofotografie eine zeitdiskrete, sequentielle Abtastung der Gegenwart in kleinsten Intervallen. Gegenwart wird damit instantan *archiviert*. Die Archivierung von Präsenz scheint im Internet-Fotoportal Instagram Praxis geworden. Doch wir wollen an dieser Stelle nicht in Metaphorik verfallen; solch eine unverzügliche Speicherung ist keine Archivierung, sondern das Sampling von Gegenwart. Im nachrichtentechnischen Sinn meint Sampling das Nyquist-Shannonsche Abtasttheorem: kleinste Zeitmomente (Signale) können diskontinuierlich abgetastet und quasi-kontinuierlich wieder rekonstruiert werden – gleich einem Mikrokosmos der rhythmischen Dynamik von Webaktionen selbst, die zwischen kurzzeitig stabilem Zustand und neuem Impuls oszillieren. Verdinglicht ist dieser Prozess im A/D-Wandler unserer digitalen Apparaturen, nämlich im Sample-and-Hold-Modul, »im Prinzip ein analoger Speicher«.¹⁸

ZWISCHENARCHIVIERUNG: TECHNOMATHEMATISCHE REGISTER

Zwischenarchive bilden in der klassischen Welt einen Puffer von Akten, die der behördlichen Administration entspringen, bevor sie zur archivischen Endlagerung abgearbeitet werden. Beständige Zwischenarchivierung der Gegenwart aber ist noch grundlegender die Signatur der digitalen Kultur an sich.

In einer verblüffenden Weise wird ein aus institutionellen Archiven vertrauter Begriff im digitalen Computer technomathematisch konkret: Das Register (lateinisch für »Eintragungen«) ist eine nach bestimmten Strukturen gegliederte Anordnung von Informationen. Das Register im nicht-technischen, traditionellen Sinne ist im Zusammenhang mit dem Arbeits- und Kurzzeitgedächtnis einer Behörde zu verstehen, also ein operativer symbolischer Raum der Gegenwart. In einer kaum noch kulturhistorisch, sondern vielmehr technologisch zu erklärenden Weise kam es jedoch zum Wiedereintritt des Begriffs »Register« im Mikroprozessor des Computers, wo es als elementare Einheit des Mikroprozessors fungiert. Basierend auf der frühen Computer-Architektur John von Neumanns¹⁹ bilden Register jene Speicherbereiche, die eng mit der Rechen- und Logikeinheit verbunden sind und Befehlsadressen ebenso wie zu verarbeitende Zwischendaten und -ergebnisse aufnehmen und variabel zwischen speichern. Ein solcher Puffer in der CPU des Computers ist »in der Regel ein Zwischenspeicher für Daten, oft auch synonym mit Register verwendet. Er besteht aus mehreren Speicherzellen bzw. Flipflop [...], die zwischenzeitlich die Daten auffangen, um sie dann auf längere Zeit oder zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder zur Verfügung zu stellen.«²⁰

Das RAM (Random Access Memory) figuriert demgegenüber als angelagerter Speicher mit wahlfreiem Direktzugriff. Medientechnisch basiert dieser Arbeitsspeicher seinerseits auf dem Prinzip des Registers. Dazwischen vermittelt ein Übergangsort zwischen Prozessorgegenwart und Arbeitsspeicher, das Cache-Memory, gleich einer Aktenablage noch auf dem Schreib-tisch selbst. Das ROM hingegen (Read Only Memory) fungiert als unveränderlicher Festwertspeicher, als »Archiv« im klassischen Sinne der behördlichen Institution. Schon beim Hochladen eines Computers müssen aus den fest verdrahteten ROM-Bausteinen das jeweilige Betriebssystem, Bildschirmspeicherverwaltung und die aktuellen Programme in den RAM geladen werden; das Kopieren aus dem Archiv ist also schon in der Grundfunktion der Computerarchitektur angelegt.

Das Wesen binärer Datenverarbeitung ist die (Zwischen-)Speicherung; dies liegt an der Modellierung des algorithmischen Rechnens als Schreibmaschine namens Turingmaschine (also das Schreiben/Löschen/Überschreiben von Symbolen auf einem unendlichen Band nach Maßgabe interner Anweisungslisten). Das Register ermöglicht ein schnelles, dynamisches Rechensystem, das automatisch und ohne menschlichen Eingriff agieren kann. Bei aller Flüchtigkeit dieses Ultrakurzzeitgedächtnisses (um hier eine neurolo-

Flüchtigkeit wird
vom Manko zum Wert

Sampling von Gegenwart

beständige
Zwischenspeicherung

gische Analogie zu riskieren) ist trotzdem unabdingbar, dass der Computer von Akten der Speicherung abhängt, um seine Funktionen wahrzunehmen. Er muss beständig auf ein Gedächtnis zurückgreifen, um Schritte zu tun, die etwas Zukünftiges bewirken – während ein klassisches Archiv primär der retrospektiven, mithin historiografischen Klärung eines vergangenen Geschehens dient. Mit der digitalen Archivierung aber verschränken sich beide Gedächtnisfunktionen.

Eine veritable »Memetik«²¹ ist im Digitalen am Werk: Ständig wird zwischengespeichert und kopiert. Wir leben mit »digitaler« Kommunikation gar nicht in der Gegenwart, sondern im permanenten (Zwischen-) Archiv. Ein neues Medium – so definierte McLuhan das eherne Gesetz von Medienumbrüchen²² – bildet als Inhalt zunächst die alten, vorherigen Formate ab; im neuen Wissensmedium Internet erkennen wir entsprechend die vertrauten Formen von Archiv und Bibliothek wieder. Davon zu unterscheiden aber ist die eigentliche Botschaft der digital vernetzten Kommunikation; im Unterschied zu klassischen Gedächtnistechniken ist sie dynamisch, ephemere, und damit transarchivisch. Noch hinkt die kulturelle Semantik den neuen technologischen Gegebenheiten hinterher. Aufgabe einer kritischen Medienwissenschaft ist es, die gegenwärtige Kultur von überalterten Begriffen zu befreien, wenn sie hinderlich für die Entwicklung angemessener Konzepte für den Stand sind, auf dem die Technologien (auch alltagspraktisch) längst schon sind. In diesem Sinne ist auch die zunehmende Dysfunktionalität des Archivbegriffs zu deuten, wenn es vielmehr um die Beschreibung einer Welt aus technomathematischen Speichern geht.²³ »[T]he terms ›archiving‹, ›preservation‹, and ›storage‹ have meaningful technical distinctions [...]«²⁴

Das frühe Internet-Dateisuchsystem *Archie* leitet sich nominal tatsächlich vom Archiv ab, doch die Metaphorik des statischen Archivs als Bezeichnung für Gedächtnisfunktionen des Internets erweist sich zunehmend als dysfunktional – zumal sich *Archie* auf die öffentlich zugänglichen Speicherbereiche beschränkte. Nur bedingt gilt damit für Speicherzellen im Arbeitsspeicher der CPU, dass sie den Aktenordnern im Archiv entsprechen. Die strukturelle Verwandtschaft liegt vielmehr in der Logistik; jeder Speicherplatz hat eine eindeutige Nummer »wie in der Behörde der Aktenordner ein ganz bestimmtes Aktenzeichen. Diese Nummer heißt Adresse«.²⁵ Bemerkenswert am brutalen POKE-Befehl in frühen Heimcomputern (wie dem Commodore C64 oder dem Sinclair ZX80) war die Möglichkeit, Werte gezielt in Speicheradressen schreiben zu können und damit »sofort Ergebnisse«²⁶ zu erhalten.

DIE NEUEN LIBRARIES

Marshall McLuhan zufolge ist – wie oben angesprochen – die Botschaft eines neuen Mediums zunächst die alter Medien. Für das klassische Internet vor Zeiten des Web 2.0 galt, dass es kulturtechnisch eher konservativ die Logik von Schreibtisch, Archiv, Bibliothek, Museum, Radio, Film und Fernsehen abbildete, medienästhetisch aber noch nicht zu sich gekommen war. Doch wo Algorithmen selbst das eigentliche Archiv darstellen, bedarf es, genauer hinzuschauen auf die (übertragungs-)technischen Bedingungen für das Funktionieren von Archiven im Netz – Schaltpläne und Protokolle zur Datenstromkopplung. Damit ist das techno-epistemologische Dispositiv benannt: der kybernetische Anschluss. Die vertraute Archiv- und Gedächtnisbegrifflichkeit taugt nur noch bedingt zur Beschreibung für Speicher- und Traditionsvorgänge im Netz; sie täuscht vielmehr über den Charakter der neuen, operativen Archive hinweg.

In der vertrauten kulturellen Terminologie und Semantik sind klassische Bibliotheken für das Gedächtnis von Literatur zuständig; deren Digitalisierung aber unterscheidet sich durchaus von den Funktionen der Digital Libraries. Gerade auf diesem Feld nämlich ergibt sich längst eine neue Situation: die Archivierung von Software als »Literatur«, die sich unter der Oberfläche des Internettexzes verbirgt. Alle aktiven Computernutzer arbeiten längst mit sogenannten Software-»Libraries«; hier ist die Bibliothek ins Funktionale der Algorithmen verschoben. Open Source-Programmiersprachen haben längst eine eigene Form der Netzkommunikation erzeugt, indem sie solche Libraries austauschen. Softwarearchivierung aber fällt nicht unter den erweiterten Sammlungsauftrag der DNB. Zwar umfasst deren Sammelpflicht sowohl Internetpublikationen mit Entsprechung zum Print-Bereich als auch web-spezifische Medienwerke, Digitalisate oder auch Webseiten, doch ausdrücklich nicht »zeitlich begrenzte Vorabveröffentlichungen, reine Software- oder Anwendungstools«.²⁷ Gerade hier aber kommt das Web endlich zur eigentlichen Aussage.

Längst hat das Web neue, konkurrierende Formen der Bibliothek ausgebildet – wie etwa das Videoportal YouTube. Digitale Medienplattformen wie Facebook, YouTube oder Wikipedia stellen vielmehr durchforstbare Datenbanken denn Archive dar. »YouTube is not itself an archive. Preservation is neither its mission nor its practice.«²⁸ Prelinger definiert das Internet Archive in San Francisco als eine »nonprofit digital library«²⁹. Es ist der offene Zugang und die individuelle Einstellung von Inhalten, welche das klassische Archiv und die neue Bibliothek unterscheiden. An die Stelle des nationalen Rahmens tritt im »sozialen Netz-

klassisches Internet vor Zeiten des Web 2.0

zunehmende Dysfunktionalität des Archivbegriffs

neue, konkurrierende Formen der Bibliothek

werk« die globale Library 2.0. Jorge Luis Borges' »Bibliothek von Babel« scheint damit Wirklichkeit geworden: Die nahezu endlose Rekombination aller Buchstabenketten, die allerdings statt Literatur nunmehr alphanumerisch kodiert sind und damit nicht nur die klassische Trennung von Text, Ton und Bild aufheben, sondern auch die von Büchern aus der Vergangenheit und der Datengegenwart des Web.

AUFGEHOBENE GEGENWART – DAS BEISPIEL DER BIBLIOTHEK

Die emphatische Aufbewahrung von Texten und Zeichen im Zeitfeld zählt zu den Grundanliegen von Kultur als Tradition; zugleich aber bedeutet sie auch eine Aufhebung der Zeitlichkeit selbst. In Form einer Tonkonserve etwa wird ein Schallereignis langdauernd vorgehalten, um es dann zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt durch Signalwandler wieder in einen unverzüglichen Übertragungskanal zu schicken. »Aufhebung« meint hier den Zeitkanal mit all seiner Anfälligkeit für Störung und Verrauschung der gespeicherten Materie.

Gegen die physikalische Anfälligkeit materieller Artefakte hat die abendländische Kultur die in Alphabeten symbolisch kodierte Überlieferung gesetzt, die in hohem Maße gegen Informationsverlust durch den Akt der Übertragung und -kopierung resistent ist – ansonsten wäre kaum zu erklären, dass platonische Dialoge auch nach zweieinhalb Jahrtausenden wechselnder Gedächtnismedien prinzipiell noch lesbar sind.³⁰ Der vertrauteste Wissensspeicher darunter ist die Bibliothek. Der Konstanzer Universitätsbibliothekar und Bibliothekshistoriker Uwe Jochum betont, »[...] daß sich in der Bibliothek Gelesenes zu Ungelesenem verhält. Das Speichern ist daher zunächst ein Aufbewahren auf unbestimmte Zeit und keine Lagerhaltung, die auf einen prompten Abruf zielt [...]«³¹, was im Sinne des informationstheoretischen Entropiebegriffs die Unwahrscheinlichkeit erhöht. Wäre dies zugleich ein Argument gegen den permanenten Online-Anschluss an das Web sowie das Ideologem des Open Access (zumindest der meisten wissenschaftlichen Bibliotheken)? »Da man sinnvollerweise nur das Eintreten künftiger Ereignisse mit Wahrscheinlichkeiten charakterisieren kann (vergangene Ereignisse liegen ja fest!), ist auch die Informationsentropie nicht ein Maß für eine vorhandene (aktuelle), sondern für eine künftige Information«³² – ein Kehrwert der Speicherkultur.

Wissen wird längst eher über Suchmaschinen denn über die Webportale von Nationalbibliotheken oder der Europeana adressiert. An die Stelle von kollektivem oder institutionellem Gedächtnis rückt die Speicherkapazität der Serverfarmen von (Google) zur Indi-

zierung von Webseiten. Sortieralgorithmen bedürfen der vorherigen Speicherung ihrer Datenobjekte: Wie die Suchmaschine Google vorab Webseiten auf ihren Serverfarmen zwischenspeichern muss, um sie effektiv indizieren und damit zeitkritisch nahezu unmittelbar abrufbar machen zu können. Die Suchmaschine Google aber beruht nicht allein auf einem übermächtigen Totspeicher des Web, sondern ist ein Katalog, ein Index. Googles Page-Rank-Algorithmus zielt auf prompten Abruf. Das Internet ist weder Archiv noch Bibliothek, sondern eine Replikationsmaschine – was eine ganz andere taktische Form der Überlieferungssicherung generiert als die erstarrten Strategien der Langzeitarchivierung. Ein bewegtes Archiv³³ aber ist keines mehr, weil es die Archivalien nicht mehr dem Zeitfluss der Gegenwart enthebt, sondern Teil dieses Zeitflusses selbst wird (ihr Online-Anschluss an Suchmaschinen). Überhaupt umfasst der Dokumentbegriff hier plausibel sowohl die Archivalie als Text wie auch ihr monumentales Medium.³⁴

Dynamische Artefakte insbesondere und die Dynamik des Web als beständige Metamorphose brechen mit der Logik der klassifikatorischen Ordnung zugunsten von Zeitobjekten, die einer Symphonie näher stehen als dem klassischen Druckwerk.³⁵ Die Herausforderung ist von Versuchen zur Archivierung der Computerspielkultur vertraut, wo die Emulation von Hard- und Software anstelle von Datenmigration oder der Transkodierung tritt; als Medienwerke fallen auch die dynamischen Medienwerke neuerdings unter den Sammlungsauftrag der Deutschen Nationalbibliothek.³⁶ War die Pflege der Hardware bislang klassischer Museumsauftrag, fällt deren Emulation als Software nunmehr der Bibliothek zu. Daraus resultiert ein Überlieferungsproblem zweiter Ordnung, denn in ständige Verunsicherung gerät damit nicht nur das zu archivierende Objekt, sondern auch die zu archivierende Form. Das zu emulierende System muss notwendig von jeweils mächtigeren Prozessoren erfasst werden; die Aussicht von Langzeitarchivierung schrumpft hier auf ein bis zwei Generationen. »Letztlich stellt sich die Frage nach dem Lebenszyklus eines Emulator-Programms, welches selbst ein komplexes dynamisches Objekt darstellt, das erhalten werden muß.«³⁷ Aus bloßem technischen Gedächtnis wird hier die Notwendigkeit der ständigen Neuaneignung – und damit eine neue Form von Erinnerung nicht mehr im emphatischen Hegelschen, sondern technischen Sinn. Solcherart Verschachtelung und Verkapselung von Bitstreamobjekten ist – selbst bei bestmöglicher Dokumentierung – keine historiografische Überlieferungsform, sondern eine Form operativer Tradition, wie sie schon aus dem spätantiken Übergang von der Schrift-

ein bewegtes Archiv ist
kein Archiv mehr

Überlieferungsproblem
zweiter Ordnung

Suchmaschinen
vs. Webportale

rolle zum Codex vertraut ist und eine »Zeitbrücke«³⁸ zwischen Epochen bildete. Genau dies bleibt der Kern des Bibliotheksauftrags: Die Vergewisserung des Vermögens, sich Gespeichertes in größeren Zeitabständen nach wie vor aneignen zu können, als Bedingung allen Verstehens. Die Emulation muss funktionieren; von daher ist seine Verfügbarkeit wiederholt zu überprüfen. Das Bibliothekarsein hat seine Begründung damit in prozesshaft wiederholter Fortschreibung des Angeeigneten.³⁹

PROAKTIVE ALGORITHMEN UND DIE GEISTESGEGENWART ALGORITHMISIERTEN WISSENS

Steht der Bibliothek am Ende eine Verteidigung der klassischen geisteswissenschaftlichen Überlieferungshermeneutik an, zugunsten von *Humanities of the Digital*?⁴⁰ Oder ist die Kluft zwischen Materialität (Hardware des Speichermediums), symbolischem Code (Text und/oder Software) und kultureller Bedeutung (gebunden an den menschlichen Nachvollzug) für die Verwaltung des Erbes digitaler Medienkultur unüberbrückbar geworden?⁴¹

Es ist nicht das exponentielle Anwachsen der Kapazität digitaler Massenspeicher, welche die aktuelle Eskalation der Wissenskultur darstellt, sondern deren »Intelktualisierung« im technischen und aufklärungstaktischen Sinne von computing *intelligence* – die wissenschaftliche Methode von *cultural analytics*. Der Medientheoretiker Lev Manovich bringt als ästhetisches Maß für massenhaften Datenvergleich ein Kriterium aus der Nachrichtentheorie Shannons zum Anschlag: »Entropy describes the degree of uncertainty in the date.«⁴² Dies bildet wirklich »uncertain archives«. Doch längst ist es die amerikanische National Security Agency, welche für die Überwachung der weltweiten digitalen Kommunikation die leistungsfähigsten Metadatenpeicher sowie Algorithmen zur Text-, Klang- und Bilderkennung entwickelt hat. Eine solche Staatsmacht verlangt keine Archive auf Ewigkeit mehr. An die Stelle der Langzeitspeicherung tritt hier vielmehr die kurzfristige Datenpufferung als Interferenz von Rück- und Vorratsspeicherung für *predictive analytics*, um aus dieser Knowledge Base der Gegenwart (r)echtzeitig künftige Profile und Regeln zu extrahieren. Das *futurum exactum* ist die Zeitlogik der Kybernetik, und mit der algorithmischen Zeitform des Proaktiven geht das Proarchiv einher. Gedächtnisagenturen sollten auf der Hut sein, dieser statistischen Datenbankästhetik nicht auch noch die kulturellen Weihen zu verleihen. Was nottut, ist eine algorithmisierte Archivkritik.

Dies entspricht zwar der klassischen Funktion der historischen Forschung, doch die Vorstellung, dass in

100 Jahren künftige Historiker noch einmal über Archive gebeugt sitzen wie seit Zeiten der Moderne, ist selbst schon ein Anachronismus. Was sich zwischenzeitlich (und derzeit medieninduziert) ändert, ist das Verhältnis zur emphatischen Zeit selbst, wie sie einmal Geschichte hieß. Dem gilt es durch eine genuin medienarchäologische Archivtheorie Rechnung zu tragen – auch wenn dies wie ein Frevel für die klassische Historikerzunft klingt. Die algorithmischen Forschungsmethoden der Digital Humanities praktizieren längst schon eine andere Form der »historischen« Forschung, die den *non-human agencies* (der Software) den entscheidenden Part überlässt. Zum Zweck der Bereitstellung von Big Data als Zeitzeugnis obliegt es Gedächtnisinstitutionen weiterhin, wohldefinierte Datenbanken vorzuhalten. Lineare Datenströme lassen sich im Normalfall nicht in Echtzeit, sondern erst nachträglich analysieren; die Zwischenarchivierung von Datenströmen ist daher notwendig wie je. Im Web ereignet sich eine dialektische Verschränkung von Übertragung und Speichern, wobei die Speicherung nicht mehr auf Nachhaltigkeit hinausläuft, sondern sich in der Zwischenspeicherung erschöpft (auch für die Entsorgung nuklearer Abfälle findet sich kein Endlager mehr, resultierend in ständiger Um- und Zwischenlagerung).

Das vertraute Konzept von historischer Zeit bedeutet Computern nichts. Hier kann eine Nanosekunde genauso bedeutsam sein wie eine Sekunde oder ein Jahrhundert. Es bedarf der Speicherung, um zeitkritische Momente, die nur noch Maschinen verstehen, durch Zeitdehnung wieder für menschliche Kritik analysierbar zu machen. Ein Fallbeispiel sind die Crashes an der virtuellen Börse, die sich in Sekundenbruchteilen ereignen. Zu ihrer Schadensanalyse bedarf es der Zeitlupe, der bewussten Verlangsamung im Nachvollzug. Denn hier erteilen und löschen Maschinen in einer Sekunde zehntausendmal dieselbe Order, oder sie erhöhen Gebote in Einserschritten von einer einzigen Aktie auf 100 und gehen dann genauso wieder zurück, abermals innerhalb von Millisekunden.«⁴³ Zeitserielle Daten müssen aufgezeichnet werden, um neu geordnet werden zu können. »The shifting of chronological time to the spatial means that things can be replayed and even reversed.«⁴⁴ Um Finanzmärkte zu verstehen, werden nicht mehr langfristige statistische Trends untersucht; was in Sekundenschnelle passiert, ist nicht länger bloßes Rauschen. Echtzeitanalyse wird vielmehr zur subliminalen Zeitform unserer digitalen Gegenwart. Taktische Zwischenarchive werden hier zu entscheidenden Faktoren einer ganz anderen Gedächtniskultur, die auf Löschung zielt, sobald sich ihre analytische Funktion erschöpft hat. Dieser computerbasier-

genuin medienarchäologische Archivtheorie

Mensch – Zeit – Maschine

Echtzeitanalyse

te, wahlweise extrem verdichtete oder ausgedehnte Zeitmaßstab aber ist nicht mehr der von sogenannter Geschichte.⁴⁵

¹ Helmholtz, Hermann: Ueber das Verhältniss der Naturwissenschaften zur Gesamtheit der Wissenschaften. Heidelberg: Mohr, 1862, S. 3.

² Skarstein, Vigdis Moe; Grave, Tinje Foreword: Living Memory. From the Collection of the National Library of Norway. Oslo: Nasjonalbiblioteket, 2006, S. 5.

³ Dazu Ernst, Wolfgang: Im Namen von Geschichte. Sammeln – Speichern – (Er)Zählen. Infrastrukturelle Konfigurationen des deutschen Gedächtnisses. München: Fink, 2003.

⁴ Siehe Becker, Melitta (Hrsg.): Archiv am Netz. Innsbruck: Studien Verlag, 2009.

⁵ Siehe Hering, Ewald: Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie. Wien: Karl Gerold, 1870.

⁶ Battelle, John: Die Suche. Geschäftsleben und Kultur im Banne von Google & Co. Kulmbach: Börsenmedien AG, 2006, S. 331.

⁷ Siehe Ernst, Wolfgang: Wissen in Zeiten von Wikipedia – ein zeitkritischer Standpunkt (Dossier der Bundeszentrale für politische Bildung). [Zugriff am: 21.01.2015]. Verfügbar unter: www.bpb.de/gesellschaft/medien/wikipedia/145806/temporalisierung-von-wissen

⁸ Mumford, Lewis: Technics and Civilization. New York; Burlington: Harcourt, 1963.

⁹ Lyotard, Jean-François: The Postmodern Condition. A Report on Knowledge [frz. Orig. 1979]. Manchester: Manchester University Press, 1999, S. 4.

¹⁰ Dazu Day, Ronald E.: »A Necessity of Our Time«: Suzanne Briet's *What is Documentation?*. In: Skare, Roswitha; Lund, Niels Winfeld; Varheim, Andreas (Hrsg.): A Document (Re)turn. Contributions from a Research Field in Transition. Frankfurt/M. et al.: Peter Lang, 2007, S. 311–326 (hier S. 316 f.).

¹¹ Berry, David M.: The philosophy of software. Code and mediation in the digital age. Houndmills, Basingstoke; New York: Palgrave Macmillan, 2011, S. 166.

¹² In diesem Sinne argumentiert schon das Typoskript »Concept for a Software Archive« (1987). [Zugriff am: 15.02.2014]. Verfügbar unter: http://mail.computerhistory.org/pipermail/scc_active/attachments/20050314/94b32211/concept_of_a_software_archive_tcm_january_1987-0002.obj

¹³ Loebel, Jens-Martin: Lost in Translation. Leistungsfähigkeit, Einsatz und Grenzen bei der Langzeitbewahrung digitaler multimedialer Objekte am Beispiel von Computerspielen. Glückstadt: VWH Verlag Werner Hülsbusch, 2014, S. 24.

¹⁴ Smith, Abby: Preservation. In: Schreibman, Susan; Siemens, Ray; Unsworth, John (Hrsg.): A Companion to Digital Humanities. Malden, MA et al.: Blackwell, 2004, S. 576–591 (hier S. 578).

¹⁵ Snickars, Pelle: The Archival Cloud. In: Ders.; Vonderau, Patrick (Hrsg.): The YouTube Reader. Stockholm: National Library of Sweden, 2009, S. 292–313 (hier S. 304).

¹⁶ Höltgen, Stefan: »All Watched Over by Machines of Loving Grace«. Öffentliche Erinnerungen, demokratische Informationen und restriktive Technologien am Beispiel der »Community Memory«. In: Ramón Reichert (Hrsg.): Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie. Bielefeld: transcript, 2014, S. 385–403 (hier S. 386).

¹⁷ Ullrich, Wolfgang: Instant-Glück mit Instagram. Die Rückkehr der Aura in der Handy-Fotografie. In: Neue Zürcher Zeitung vom 10. Juni 2013. [Zugriff am: 15.05.2014]. Verfügbar unter: www.nzz.ch/aktuell/feuilleton/uebersicht/instant-glueck-mit-instagram-1.18096066

¹⁸ Anwander, Florian: Synthesizer. Bergkirchen: Presse Project Verlags GmbH, 2000, S. 107.

¹⁹ Neumann, John von: First Draft of a Report on the EDVAC. University of Pennsylvania: Moore School of Electrical Engineering, June 30, 1945.

²⁰ Völz, Horst: Kleines Lexikon der Speichertechnik, 2., stark bearbeitete Aufl. Berlin: Verlag Technik, 1990, S. 48, Eintrag »Puffer«.

²¹ Siehe Blackmore, Susan: The Meme Machine. Oxford: 1999 [dt.: Die Macht der Meme].

²² McLuhan, Marshall: Die magischen Kanäle. Understanding Media. Düsseldorf; Wien: Econ, 1968.

²³ Die Langfristigkeit technologisch induzierter Gedächtnismetaphern bezweifelt Roediger III, Henry L.: Memory Metaphors in cognitive psychology. In: Memory & Cognition. 1980, 8(3), S. 231–246.

²⁴ Smith a. a. O. 2004, S. 578.

²⁵ kosmos Computer-Praxis. Das universelle Mikroprozessor-System, Stuttgart (Franckh'sche Verlagshandlung) 2. Aufl. 1984, S. 10.

²⁶ Sanders, William B.: Einführungskurs Commodore 64. Eine praxisnahe Anleitung für die Bedienung. Haar b. München: Markt-und-Technik-Verlag, 1984, S. 155.

²⁷ www.dnb.de/DE/Netzpublikationen/netzpublikationen_node.htm [Zugriff am: 17.12.2014].

²⁸ Prelinger, Rick: The Appearance of Archives. In: Snickars / Vonderau (Hg.) a. a. O. 2009, S. 268.

²⁹ Ebd.

³⁰ Zu diesem Argument ausführlich: Ernst, Wolfgang: Signale aus der Vergangenheit. Eine kleine Geschichtskritik. München: Fink, 2013.

³¹ E-Mail Jochum, Uwe (Universitätsbibliothek Konstanz), 14. Mai 1998.

³² Hägele, Peter C.: Was hat Entropie mit Information zu tun? [Zugriff am: 15.03.2013]. Verfügbar unter: www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen_III_information.pdf

³³ Siehe Rossaak, Eivind (Hrsg.): The Archive in Motion. Oslo: Novus, 2010.

³⁴ Dazu Lund, Niels Windfeld: Document, text and medium: concepts, theories and disciplines. In: Journal of Documentation. 2010, 66(5), S. 734–749.

³⁵ Siehe Loebel a. a. O. 2014, S. 28 f.

³⁶ Dazu Loebel a. a. O. 2014, S. 23.

³⁷ Loebel a. a. O. 2014, S. 161.

³⁸ Pächt, Otto: Buchmalerei des Mittelalters. Eine Einführung. München: Prestel, 1984, S. 15.

³⁹ Mit Dank an Reinhard Altenhöner für die Anregung zu dieser thesenhaft zugespitzten Formulierung.

⁴⁰ Ein Begriffsvorschlag des Medienwissenschaftlers Jan Claas van Treeck (Humboldt-Universität zu Berlin).

⁴¹ Auf die Kluft zwischen Materialität und mentalem Gehalt kultureller Güter weist schon hin Panofsky, Erwin: Meaning of the Visual Arts. Chicago, Ill.: University of Chicago Press, 1955, S. 14.

⁴² Manovich, Lev: How to Compare One Million Images? In: Berry, David (Hrsg.): Understanding Digital Humanities. M. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012, S. 249–278 (hier S. 266).

⁴³ Smith, Andrew: Krieg gegen den Blitztransfer. In: Der Freitag vom 9. Juli 2014. [Zugriff am: 10.07.2014]. Verfügbar unter: www.freitag.de/autoren/the-guardian/krieg-gegen-den-blitztransfer

⁴⁴ Berry a. a. O. 2014, S. 86.

⁴⁵ Siehe Volmar, Axel (Hrsg.): Zeitkritische Medienprozesse. Berlin: Kulturverlag Kadims, 2009.

DER VERFASSER

Prof. Dr. Wolfgang Ernst, Lehrstuhl Medientheorien, Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin, Georgenstr. 47, 10117 Berlin, Tel.: 030 – 2093-66-180. E-Mail: sekretariat-ernst@hu-berlin.de