

Wolfgang Ernst

SCHRIFTEN ZUR MEDIENARCHÄOLOGIE: KONVOLUT "ZEITAUFBEBUNG (ARCHIVTECHNIKEN, SPEICHER)"

[bislang unpublizierte, indes weitgehend redigierte Themenblöcke, teilweise resultierend aus vormaliger Vortrags- und Vorlesungsskripten; *online* www.medientheorien.hu-berlin.de]

- *Medienarchivologie:*
- *Verzeitlichung des Archivs*
- *Virtualisierung und Widerstand des Museums*
- *Speichertheorie*

Detailliertes Inhaltsverzeichnis (kapitelweise):

Medienarchivologie:

WOHLDEFINIERTER ARCHIVE - UND WAS SIE NICHT SIND

- Der Widerstand des Archivs: das Unbewegliche
- Die Aura des Archivs
- Archiv und Entropie
- Katastrophen: der Anfang des Archivs
- Daten(träger)vernichtung
- Der Zusammenbruch von Metaebenen und Substrukturen (Archiv und Kultur)
- Archiv und Information (in Zeiten des Internet)
- Archiv ungleich Sammlung
- (Digitale) Speicher und Archiv
- Texte, Bilder, Töne und das Alphanumerische

TECHNISCHE ARCHIV(W)ERDUNG FOUCAULTS

- Das Archiv tönt nicht: Foucault grammophon
- Kybernetik des Archivs
- Schreibmaschinen, Alphabete
- Foucaults Archiv-Begriff, medienarchäologisch gewendet und fortgeschrieben
- (Post-)Struktural, das elektronische Archiv

"ALLE ANSTRENGUNGEN DER INTELLIGENZ KÖNNEN JEDOCH NICHT SINNFÄLLIG GEMACHT WERDEN" (Valéry). Musealisierung des Computers und Überlieferung von Software

- Die Unausstellbarkeit von Code
- Der algorithmische Nachlaß: Software-Philologie
- Quellcode als (historische) Quelle
- Schaltung und Programm, Synthesizer und Code: die Wiederbelebung

und das Fortleben von Artefakten und Algorithmen

- An den Grenzen der Austellbarkeit: der technische Nachlaß Kittler

ARCHIVE IM (MEDIEN-)UMBRUCH

- Algorithmische Rekonfiguration des zerrissenen Archivs: Kantenerkennung
- Elektronische Datenverarbeitung in der vormaligen DDR, die deutsche Wiedervereinigung und das archivistische Gedächtnis
- Akten und Aktualisation: Medien@rchäologie des Archivs
- Digitalisierte und genuin digitale Archive
- "Digitale Archive" als Subjekt und als Objekt des Internet
- Im/materialität des Digitalen
- Archivierung von Medienkunst
- Genuin formatbasierte Archive
- Mathematisierung des Archivs
- Das "digitale" Archiv *avant la lettre*

MEDIENARCHIVOLOGIE

- Die Antiquiertheit der *Desktop*-Metaphorik von "Dateien"
- Analog / Digital-Wandlung: Die rhetorische Verkennung von Leben, Archäologie und Archiv
- Systemtheorie des Gedächtnisses: Kybernetik, Akt(ualisierung)en
- Speichern, übertragen, Tradition: Das Archiv vom Kanal her denken
- Hängt das (klassische) Archiv an der Schrift?
- Am Ende: ein dualer (techno-logischer) Archivbegriff

JENSEITS DER ARCHIVALISCHEN ORDNUNG? OPTIONEN DIGITALER DATENSTRÖME

- Chancen der Digitalisierung
- Kapitalisierung: Geld und Information
- Monitoring und AV-Archiv
- Jenseits der Metadaten und Verschlagwortung
- Maschinen lesen Archive: Suchbilder, Suchtöne
- *Streaming data*: Archive auf Zeit
- Strömende Medienarchive
- Zeit als medialer Kanal (das Zwischenarchiv)
- Von der Umordnung zur produktiven Unordnung? Information, Wissen, Speicher, Datenfluß
- *Video memory*

Verzeitlichung des Archivs:

TEMPORARY ITEMS: DIE BESCHLEUNIGUNG DER TECHNISCHEN SPEICHER

- "Memory is transitory"
- Zwischenspeicher, Register: Der Speicher als *Dazwischen* (*différance*)
- Speichern, vergessen: das EPROM
- Bilder, vorüberfließend
- Jenseits der Ökonomie des Archivs: Implosion des Speichers

- Zeitbasierte Medien: Alternativen zum Archiv
- Befreiung vom Archiv(begriff)
- Verzeitlichung des Archivs
- Das Internet: kein Archiv
- Daten(e)migration: Zur Flüchtigkeit des elektro-archivischen Gedächtnisses
- Von der Speicherung zur Übertragung

MEDIENARCHÄOLOGIE DES LEBENS ALS ARCHIV

- Die Verknennung von Leben und Archiv
- Von der Text- zur Codewissenschaft
- Körperarchive: Der Mensch als Archiv*korpus*
- Nachlaß
- Schweigen
- Der Nachlaß von Imperien
- Sich in der Datenbank des eigenen Lebens orientieren: der *lifestream*
- Virtuelle Reaktivierung eines verlorenen Klangs: Hornbostels *Phonogramm-Archiv*
- Radikale Archäologie: Digitalisierung
- *Retrograd* - Ausgrabung eines Archivs medizinischer Filme
- *Encyclopaedia Cinematographica*
- Von den alphabetischen zu den alphanumerischen Speichern
- Die *Filiale für Erinnerung auf Zeit* aus speichertheoretischer Sicht

WISSEN UND DIE ZUKUNFT DES ARCHIVS

- Archive in Bewegung / bewegte Archivalien
- Die neuen Archivalien sind nicht mehr die alten (TV-Signale)
- Das Zeitkritischwerden der Archive (Zugriffszeiten)
- Flüchtige Daten: Herausforderung an das Archiv
- Für eine Ästhetik der Unordnung
- Herausforderungen durch die Digitalisierung von Information
- Eine neue Gedächtnispraxis jenseits des Archivs? Mikro-speicher
- Daten und Information im Archiv - wissenlos?
- Kalte Speicher? Die neuen Archive
- Archive, zeit(un)kritisch

MEDIEN, DIE DAS ARCHIV UNTERLAUFEN

- Häretisches Plädoyer für die Archivsperre
- Bilden "Medienarchive" ein Hybrid aus klassischem Archiv und technomathematischem Code?
- Archivierung von Medienkunst
- Akte(n), Prozesse und die Dynamisierung des Archivs
- Vom Archiv der Prozesse zum Zwischenarchiv
- Medieninduzierte Zeitrhythmen und die Verzeitlichung des archivbasierten Wissens
- Internet und / oder Archiv
- Mathematisierung des Archivs
- Vom physikalischen Ort zur dynamischen Topologie: *streaming archives*

- Ordnung in Unordnung: SOMs statt Archiv?

SPEICHER UND ARCHIV *VERSUS* GEDÄCHTNIS UND ERINNERUNG?

- Dynamische Speicher in Natur und Maschine
- "There is no memory": Technisches *versus* "kollektives" Gedächtnis
- Lücken, Schweigen: Absenzen von Gedächtnis
- Gegenmodell: Resonanzen
- Neue Formen der kulturellen Tradition

Die neuen "Gatekeeper"?

Archive des Symbolischen *versus* Archive des Realen

Streaming archives

Ordnung in Unordnung: Neue Optionen medienarchivischer Sortierung
(Legrady)

Virtualisierung und Widerstand des Museums:

ALGORITHMISCHE CHANCEN UND KATECHONTISCHE KRITIK DES "OPEN ACCESS" VON MUSEALEN SAMMLUNGEN AUS SPEICHERTHEORETISCHER UND MEDIENARCHÄOLOGISCHER SICHT

- Ordnung in Unordnung: Neue Optionen algorithmisierter Kulturspeicher
(*Pockets full of Memories*)
- Emphatische Friktion: Das Andere des *online*-Museums
- *Katechon* versus "Open Access"
- (Im)Materialität des Museums: die speichertheoretische Sicht
- Von der Kultursammlung zum Wissensraum: Open Access
- Virtualisierung des Museumsobjekts
- Der Widerstand der kulturellen Materialität
- "Museum 2.0"? Reserven gegenüber dem "open access"
- [Bewahrung von "Variable Media Art"]
- (Zwischen-)Speichern und Übertragen: das Museum
- Materiale Gedächtnisinstitutionen und / oder digitale Speicher
- Von der Tradition zur Übertragung
- Zeit des Museums
- Andere Ordnungen

MUSEEN AN DER GRENZE ZUM DIGITALEN ARCHIV

Die zwei Körper des Museums - am Beispiel des Medienarchäologischen Fundus der HU

Zwischen Gedächtnisort und technischem Speicher: das Museum

"Museums on the Digital Frontier" (Kittler)

Zwischen Musealie und Aufzeichnung: die "monumentale" Photographie

Virtualisierung des Museumsobjekts

Musealien, Realien, Medien

Das Museum und die "virtuelle Realität": Kittlers Neudefinition

Neueste Museumsarchitekturen: Computerhard- und software

Die alten und die neuen musealen Räume

Der selbstbestimmte Rhythmus der Museumszeit

Enthistorisierung des Museums: Gestell *versus* Erzählung,

Suchmaschinen

Speichertheorie:

ZUR VERWECHSLUNG VON GEDÄCHTNIS UND SPEICHER

- Undiskursiv: Die medienarchäologische Perspektive auf "Gedächtnis"
- Das Verschwinden von Gedächtnis im technischen Speicher
- Die Fragilität der elektronischen Inskription und die Bewahrung der Hardware: Für eine Medienphilologie technischer Speicher
- Strukturspeicher ungleich Gedächtnis
- Aktuelle Speicherlagen

GEDÄCHTNIS ALS FUNKTION UND OPFER SEINER MEDIEN

- Plädoyer für eine Ausdifferenzierung des Gedächtnisbegriffs nach Speichertypologien
- *Virtuale* Bibliotheken (Gesamtkatalog)
- Andere Räume: die *Computhek*
- Gedächtnismedienverbund: *memory* als Metapher im Computer
- Kybernetik, Informationstheorie und Speicher
- Speicher ungleich Gedächtnis
- Stored program computers
- *Delay line memory*

"ZEITKANÄLE". FÜR EINE GENUINE MEDIENTHEORIE TECHNISCHER SPEICHER

- Aufgehobene Gegenwart (Bibliothek vs. Suchmaschine)
- Für eine nicht-metaphorische Theorie technischer Speicher
- Übertragungszeit und Zeitkanal: Speichern als Kehrwert von Übertragung
- Signale aus der Vergangenheit: Der Zeitkanal
- Zwischen Speichern und Übertragen: die Verzögerungsleitung
- Die Herausforderung an die Speicher(theorie): *memoryless systems*
- Zwischenspeicherung der Gegenwart
- Verspeicherung der Übertragung: die Telegraphie
- Am Ende: Strukturspeicher

=====
===

Medienarchivologie:

WOHLDEFINIERTE ARCHIVE - UND WAS SIE NICHT SIND

Auf der Welle einer überbordenden Rede vom sogenannten kollektiven und kulturellen Gedächtnis ist der Archivbegriff außer Rand und Band geraten und wird begrifflich bis zur Unkenntlichkeit auf fast alle Formen von Speicherung und Datenretrieval angewandt. Demgegenüber hat der trumatische Einsturz des Kölner Stadtarchivs gleich einem Veto drastisch

an das Archiv, wie es als Institution und Organisation tatsächlich existiert, gemahnt und Anlaß gegeben, Begriff und Wesen des Archivs gleichzeitig zu vergegenwärtigen und zu überdenken. Diese Archivkatastrophe als Einbruch des Realen in die symbolische Ordnung gab Anlaß, einen wohldefinierten Begriff des Archivs zurückzugewinnen, ihn von Sammlungen wie Bibliothek und Museum unterscheidbar zu machen, die alternativen Optionen des Audiovisuellen Archivs zu konturieren und schließlich die Frage zu eröffnen, ob und auf welcher Ebene das Archiv (oder sein modifizierter Begriff) im Reich alphanumerisch programmierter Medientechnologien verschwindet oder höchst protokollarisch, aber in neuen, algorithmisch-dynamischen Zeitweisen wieder einkehrt.

Der Widerstand des Archivs: das Unbewegliche

Es gibt zwei Formen des Archivverlusts, die zugleich auf "die zwei Körper des Archivs" verweisen: real und symbolisch. Die physikalische Zerstörung der Materialität von Urkunden führt zum irreversiblen (entropischen) Verlust. Aber auf der anderen Ebene des Archivs, dem Archiv als symbolischem Regime, gilt: (fast) nichts geht verloren, es wird nur disloziert. Viele Archivalien, die infolge des Zweiten Weltkriegs in Deutschland als unwiderbringlich verloren galten, traten nachher in Moskauer Archiven wieder zutage (ob Texte, ob Tondokumente, ob Photographien, Photogrammetrien und Filme). Jacques Lacan hat es in seiner notorischen Deutung von Edgar Alan Poes Novelle *Der entschwundene Brief* herausgearbeitet: im symbolischen Regime gibt es ein Verlorengehen; das Reale aber bleibt bei seinem Ort.

Im Sinne Norbert Wieners kommt neben Energie und Materie nun ein drittes Kriterium von Archivwert hinzu: die elektronisch encodierte Information. Wieder aber findet sie nur in den zwei Körpern des klassischen Archivs statt: Hardware und Programme (Protokolle).

Das, was ganz gewiß nicht ins digitale Archiv überführt werden kann, ist die Materialität der Quellen (deren Physik sie von dem unterscheidet, was in der Informatik "source code" heißt). Hier liegt die Differenz zum Daten-*crash* auf einer Computerfestplatte: Die schiere Materialität der historischen Urkunden widersteht in hohem Maße einem solchen Einsturz der Architektur. Es ist die von den Archivaren immer wieder betonte Allianz von Materialität und Authentizität des Originals, die überlieferungswissenschaftlich (und rechtlich) zählt und nicht durch den digitalen Rechnen ersetzt werden kann. Die archivalische Aura wird hier sehr konkret.

Die im Archiv einfließenden Daten sind zunehmend alphanumerisch kodierter Natur. Insofern wird das klassische Archiv aus medienarchäologischer Sicht, in seiner Fixierung auf Papier und Alphabet,

tatsächlich zunehmend historisiert. An die Stelle urkundlicher *statis* tritt der elektronische Datenfluß. An die archaische Materialität klassischer Archivalien hat der Kölner Archivsturz drastisch erinnert. Es gilt also, den Blick von jenem geradezu melancholischen Anblick zu befreien, ihn frei zu machen für die Einsicht in die neuen Archive.

Die Aura des Archivs

Was widerfährt der archivalischen Aura im Zeitalter digitaler Reproduzierbarkeit, insofern sie am Material haftet? Materiale Qualitäten wie Geruch und Haptik ("le goût de l'archive" nennt es Arlette Farge) lassen sich nicht ohne Weiteres durch Sampling und Quantisierung in digitale Formate übersetzen. Wenn die Glaubwürdigkeit eines Dokuments aus der kritischen Sicht der Historischen Hilfswissenschaften in hohem Maße an seinem physikalischen Speichermedium hängt, bleiben dafür weiter die traditionellen Archive und das Museum zuständig, wohingegen etwa der Legal Deposit Act in Norwegen 1990 der Nationalbibliothek in Oslo verordnete, alle Formen von Publikation "irrespective of the technology used"¹ aufzuspeichern. Hier stellt sich eine Frage, die aus der medienwissenschaftlichen Diskussion nach den Qualitäten des Buches im Gutenberg-Zeitalter vertraut ist: Ist eine Archivalie primär ein informationsvermittelndes Format, weitgehend unabhängig von seiner jeweiligen materiellen Verkörperung, also im weitesten Sinne ein "Dokument", oder hängt sie als "Monument" (Urkunde) buchstäblich an der materialen Form (von der Papyrusrolle zum *codex* etwa)? In dieser Hinsicht findet derzeit ein dramatischer Umbruch statt, seitdem im mittleren 20. Jahrhundert die unsere Kommunikationsgesellschaft technologisch dominierende mathematische Nachrichtentheorie der Information entwickelt wurde. Information ist weder Materie noch Energie, mahnt Norbert Wiener eine Überwindung unserer klassischen Begriffe der Materialität von Überlieferungschancen an, und ermöglicht von daher den Gedanken einer Übertragung ohne Bindung an den materialen Träger, rein informationell.

Archiv und Entropie²

Der Terminus Entropie ist angebracht, wenn - wie im Fall des Kölner Archivsturzes - nicht einmal mehr eine figurativ noch identifizierbare Ruine gleich einer barocken Allegorie der Flüchtigkeit von Gedächtnis leibt, sondern sich der archivistische Bestand geradezu auf seiner molekularen Ebene auflöst. Zunächst der statistischen Thermodynamik

1 Vigdis Moe Skarstein / Tnje Grave, Foreword, in: Living Memory. From the Collection of the National Library of Norway, Nasjonalbiblioteket 2006, 5

2 Siehe Thomas Richards, Archive and Entropy, in: The Imperial Archive. Knowledge and the Fantasy of Empire, London / New York (Verso) 1993, 73-110

des 19. Jahrhunderts entstammend, hat der Begriff der Entropie mit der Nachrichtentheorie des 20. Jahrhunderts eine fortwährende Aktualisierung erhalten. Der Begründer der Kybernetik als methodischem Begriff, der schon genannte Norbert Wiener, beschreibt es: "Wie der Informationsgehalt eines Systems ein Maß für den Grad der Ordnung ist, ist die Entropie eines Systems ein Maß für den Grad der Unordnung."³

Daten(träger)vernichtung

Katastrophen sind nur das Ende eines alten, sondern häufig auch der Anfang eines neuen Archivs (*arché*). Die Tontafelarchive früher Hochkulturen in Mesopotamien sind nur deshalb erhalten, weil Brandkatastrophen die Tontafeln gehärtet hat.

Ganze Unternehmen leben vom Geschäft der kommerziell durchgeführten Akten- und Datenträgervernichtung. Eine Welt aber liegt zwischen der Vernichtung materieller Datenträger und der Löschung elektronischer Daten: einmal handelt es sich um einen Eingriff in die Physik der Überlieferung, das andere mal jedoch um einen Eingriff in die Information.

"Kassation" ist das vornehmste Geschäft des Archivars - nur daß dieser Löschvorgang nach Regeln der Bewertung erfolgt, also willkürlich, wohingegen Katastrophen wie der Kölner Archivsturz ungeplante Löschungen bewirken.

Der Zusammenbruch von Metaebenen und Substrukturen (Archiv und Kultur)

Das Internet überholt das klassische Archiv, ohne es einzuholen. Triftig ist dies in Hinblick auf die Umstände, unter denen das Internet überhaupt zustandekam. Es war nämlich die Antwort auf ein Problem, das Köln in aller Härte getroffen hat: Wie läßt sich verhindern, daß ein Unglück (ob natürlich, ob militärisch) mit einem Schlage ein Operations- und Datenzentrum und damit die Handlungsbasis ganzer Gesellschaften lahmlegt? Die Antwort von Paul Baran lautete Anfang der 1960er Jahre: radikale Dezentralisierung (das ARPANET, der Vorläufer des Internet). Und so entstand die Form der vernetzten Kommunikation, die sicherstellt, daß Nachrichten auch dann noch auf alternativen Wegen übermittelt werden können, wenn ein Knoten zerstört wurde. Auf das Archivwesen übertragen heißt dies: das dezentralisierte, vernetzte Gedächtnis, wie es sich als zerstreute Intelligenz im Internet längst aufgebaut hat und am Ende der neuronalen Dynamik von Erinnerung im menschlichen Gehirn näher steht, als es ein Archiv je war. Hier mahnt also der Kölner

³ Norbert Wiener, Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine, Reinbek b. Hamburg (Rowohlt) 1968, 31

Archivsturz an die radikale Alternative zum klassischen Archiv.

Archiv und Information (in Zeiten des Internet)

In der emergierenden Sprache des Internet fand das Archiv als Begriff für zu speichernde, daher günstigenfalls zu komprimierende Textmengen in einem sehr unpräzisen Sinne bald seinen Ort - etwa das sogenannte Archivformat "tar" unter UNIX.⁴ Vorrang hat hier die Sortierfunktion: "Archie" war der Name für die Auflistung aller Dateinamen (und bestenfalls noch einer Kurzbeschreibung der jeweiligen Inhalte), also eher auf Seiten bibliographischer Metadaten. Demgegenüber basiert das Konzept des World Wide Web genuin auf einer archivischen Logistik: dem hypertextuellen Verweis der Dokumente untereinander. Aus den Texten selbst werden hier nach dem Modell von Theodore Nelsons "Docuverse" Querverweise (*links*) auf andere textinterne Stellen generiert.

Hier wird ansatzweise bereits praktiziert, was als Option von genuin medienbasierter Bild- und Tonsuche noch aussteht: die pixel- und frequenzweise Adressierung sogenannter Bilder und Klänge als Datenformate.

Archiv ungleich Sammlung

"Es werden Sammlungen <sic> jeder Art entstehen", notiert Jacques Louis Mandé Daguerre 1838. Die meisten sogenannten Photoarchive sind tatsächlich Sammlungen. Aber dazwischen steht eine Sonderform der Bibliothek: die sogenannte "Archivbibliothek", wie sie auf Pflichtabgaben aller gedruckten (oder seit Neuestem auch Internet-basierten) Publikationen beruht.

Archiv ist demgegenüber, wenn sich ein Algorithmus angeben läßt, der die Regel der Überführung von Urkunden respektive Akten respektive Datensätze (die auch Ton der Bild sein können) aus dem Arbeitsgedächtnis ("Registratur") eines aktuellen Prozeßzusammenhangs ("Verwaltung") in die Langzeitaufbewahrung angegeben werden kann, inklusive jener Ordnungseinrichtung, die es erlaubt, jederzeit wieder spezifische Urkunden für aktuelle Zusammenhänge zu reaktivieren.

Entscheidend für das Archivwerden von Urkunden ist das kategoriale (und nicht schlicht verschiebende) Beiseitesetzen (frei nach Michel de Certeau): eine Verschiebung, die einen Unterschied macht (frei nach George Spenger-Brown und Jacques Derridas Neologismus der *différance*). Der behördlichen Registratur entspricht im Computer der Arbeitsspeicher; die Aktenablage ist quasi noch verdrahtet mit den

4 Siehe Kynas 1994: 175

aktuellen Verwaltungsvorgängen: "Data may be retrieved from primary storage in very small fractions of a second, referred to as *access time*. Since primary storage is part of the CPU - it is hardwired to it - data cannot be removed from primary storage as easily as when it is stored on magnetic tape or magnetic discs."⁵ Die externen Speicher (*auxiliary storage*) aber stellen noch kein Archiv mit eigener Logistik dar.

(Digitale) Speicher und Archiv

Marshall McLuhan gab ein ehernes Gesetz von Medientumbrüchen an: ein neues Medium bildet zunächst das oder die alten, vorherigen Medien (als sogenannten "Inhalt") ab. Ähnlich verhält sich die kulturelle Semantik; sie hinkt den neuen technologischen Gegebenheiten zumeist hinterher (ein klassischer *lag*, eine Ausbremsung). Aufgabe einer kritischen Medienwissenschaft ist es, die Kultur von überalteten Begriffen zu befreien und auf den Stand zu bringen, auf dem die Technologien (auch alltagspraktisch) längst schon sind.

In diesem Sinne ist auch die zunehmende Metaphorizität des Archivbegriffs zu deuten, wenn es um die Beschreibung einer Welt aus technomathematischen Speichern geht. Rudolf Busch wählt in seinem Buch *Basic für Einsteiger. Der leichte Weg zum selbständigen Programmieren* die Einrichtung des Lagers in einem Schuhgeschäft, um die Speicherverwaltung eines Digitalcomputers einzuleiten.⁶ Die Methode ist eine ausdrücklich metaphorische, von der imaginären ("Geschichte") und symbolischen (lineare Schrift) Kulturzeittechnik der Erzählung hin zum Zähler (Digitalcomputer): "Aus dem oben Erzählten ziehen wir die wichtigsten Begriffe heraus und versuchen, sie in einen Bezug zum Computer zu bringen" <149>. Der Einrichtung eines Lagers entspricht hier der Begriff der Variablen; ihre Adressierung heißt Indizierung. Konkret: "LAGER ... das war ein weiterer Begriff. Das setzen Sie gleich mit dem SPEICHER Ihres Computers" <35>.

Eine andere Einführung in die Praxis des Digitalcomputers führt Kapitel 1.10 ("Speicher") alternativ zum Begriff des Lagers (oder der Bibliothek oder gar des Museums) durch einen generalisierten Begriff des Archivs ein: "Herzstück einer Behörde ist das Archiv mit seinen Aktenordnern. [...] Ähnlich ist es beim Computer."⁷ Plausibel ist die Strukturanalogie von Behörde und Computer in Bezug auf deren wesentlichem Zug, der dynamischen Verwaltung ("Prozessierung" im Reich der Datenverwaltung). Allerdings entspricht der laufenden Aktenablage in Behörden vielmehr der Fachterminus des Registers; als Arbeitsspeicher

⁵ Jeff Frates / Bill Moldrup, *Introduction to the Computer. An Integrated Approach*, Englewood Cliffs, N.J. (Prentice-Hall) 1980, 160

⁶ Franzis-Verlag München, 1984, Kapitel 35 ("Lagertechnik")

⁷ kosmos Computer-Praxis. *Das universelle Mikroprozessor-System*, Stuttgart (Franckh'sche Verlagshandlung) 2. Aufl. 1984, 9

heißt er Altregistratur. Erst die Absonderung in einen von der unmittelbaren, aktuellen, gegenwärtig durch Pro- und Retention definierten Verwaltung macht aus abgelegten Akten Archivalien. Nur bedingt gilt also für Speicherzellen im Arbeitsspeicher der CPU: "Sie entsprechen den Aktenordnern im Archiv."⁸ Die strukturelle Verwandtschaft liegt in der Logistik der Unikate (im Unterschied zum Buchdruck und seiner Vervielfältigung); jeder Speicherplatz hat eine eindeutige Nummer "wie in der Behörde der Aktenordner ein ganz bestimmtes Aktenzeichen. Diese Nummer heißt *Adresse*" (ebd.). Bemerkenswert am brutalen POKE-Befehl in frühen Heimcomputern (wie der Commodore C64 oder der Sinclair ZX80) ist die Möglichkeit, Werte gezielt in Speicheradressen schreiben zu können und damit "sofort Ergebnisse"⁹ zu erhalten.

Texte, Bilder, Töne und das Alphanumerische

Das Wesen des Archivs liegt in seiner Kodierung; als symbolische Ordnung basiert es auf dem Alphabet. Dies unterscheidet es von analogen Signalspeichern, die im und mit dem physikalisch und physiologisch Realen operieren, etwa der Phonograph.

Die Differenz von schriftlicher Notation, Phonograph und Magnetophon ist eine signaltechnische; Archive im Zeitalter ihrer technischen Adressierbarkeit sind anders verfaßt.

Die abendländische Gedächtniskultur ist in ihrer Kompetenz und Technik des Findens und Übertragens gespeicherter Textdokumente vom Vorrang des Wortes und des Alphabets als Steuerungsinstrumente der Navigation geprägt: Verschlagwortung, Metadaten von Inhalten, Autoren- und Werktitel. Die klassischen Archivinhalte werden von der Archivlogistik in der ihr eigenen symbolischen Ordnung verwaltet: nämlich im Symbolsystem des Alphabets bzw. seiner Erweiterung zum alphanumerischen Code. Gerade dem haben sich die klassischen Signalspeichermedien die längste Zeit als Alternativen (des Realen) entzogen; optische oder akustische Analogmedien konnten nicht gleichermaßen wie Schriftdokumente oder Bücher im alphanumerischen Code (Textsuche, Seitenzahlen) adressiert werden. Sie wurden vom Archivwesen gar nicht oder rein äußerlich (durch Metadaten) erfaßt. Die Medienkultur stand seit Zeiten von Photographie und Phonographie vor dem elementaren medienarchäologischen Problem, daß ihr Gedächtnis, sofern es sich in wesentlichen Teilen um nichtschriftliche Signalquellen handelt, in einer ihnen fremden symbolischen Ordnung erschlossen

⁸ Computer-Praxis 1984: 10

⁹ William B. Sanders, Einführungskurs Commodore 64. Eine praxisnahe Anleitung für die Bedienung, Haar b. München(Markt-und-Technik-Verlag) 1984, 155

wurde.

Die Bildsequenz einer TV-Nachrichtensendung läßt sich zum Videobildstreifen kristallisieren: ein Zeit-Bild. Hiermit lassen sich Formen der Speicherung finden, die zu lesen ganz neue Ansichten in die Chiffren von Bildbewegungen eröffnen - Handlung jenseits von Erzählung. Einmal digitalisiert, können solche Archivalien selbst algorithmisch produktiv werden.

TECHNISCHE ARCHIV(W)ERDUNG FOUCAULTS

Das Archiv tönt nicht: Foucault grammophon

L'archive im Sinne Foucaults ist das Gesetz dessen, was gesagt, gedacht, imaginiert werden kann: der Gegenstand einer *Archäologie des Wissens*, ein "System, das das Erscheinen der Aussagen [...] beherrscht"¹⁰.

Dem stummen Gedächtnis eine Stimme abringen zu wollen heißt, anders gelesen, *Medienarché-au-logie*. Mark Tansey hat diese Situation, buchstäblich medienarchäologisch, konsequent ausgemalt (unter Wiederverwendung des Gemäldes von Elihu Vedder, *Befragung der Sphinx*). Hier geht es nicht nur darum, die Stimme der Toten zu vernehmen; vielmehr wird sie magnetophon aufgezeichnet. *Recording impliziert* die Reversibilität der Stimme von Toten.

Das Szenario einer Vorlesung Michel Foucaults am Collège de France: "19 Uhr 15. Foucault hält inne. Die Studenten stürzen in Richtung seines Pults. Nicht um ihn zu sprechen, sondern um ihre Tonbandgeräte abzuschalten."¹¹ Kein Feedback, aber *delayed transfer*: Was da gesprochen hat, ist damit selbst einem techno-logischen Archiv angeheimgegeben worden, denn abseits der Transkription solcher Tonbandmitschnitte erhält sich darin ein anderes implizites Wissen des Gesprochenen. Im Französischen gilt die Tonbandaufzeichnung als Schriftstück, als *écriture magnetique*.

Hermann Eimerts sonisch notwendig auf Schallplatte produzierte *Einführung in die elektronische Musik* gibt ausdrücklich das Beispiel, wie menschliche Sprache einmal semantisch, einmal aber rein akustisch wahrgenommen wird - ein *double-bind*.¹² Spektrogramme als Frequenzanalyse, welche etwa die Obertöne menschlicher Sprache auszufiltern und wiederzugeben vermögen, bilden nicht die Sprache ab; hierin spricht vor allem die Maschine, insofern sie die Sprache mithilfe

10 AdW 4. Aufl. Ffm 1990: 187

11 Gérard Petitjean, Les Grands Prêtres de l'université française, in: Le Nouvel Observateur, 7. April 1975 (zitiert nach Eribon 1993: 316; s. a. Stingelin 2000: 65 f.

12 http://www.elektropolis.de/ssb_story_eimert.htm

Fouriers techno-mathematisch modelliert, d. h. auch: filtert.

Entzieht sich gerade die technische Bedingung der Gegenwart ihrer Analysierbarkeit? Foucault zufolge "ist es uns nicht möglich, unser eigenes Archiv zu beschreiben, da wir innerhalb seiner Regeln sprechen, da es dem, was wir sagen können - und sich selbst als dem Gegenstand unsere Diskurses - seine Erscheinungsweisen, seine Existenz- und Koexistenzformen [...] gibt."¹³ Der Versuch, anhand des Computers eine Archäologie der Gegenwart selbst zu schreiben, drohte "an verschlossenen Archiven und undokumentierten Entwicklungen zu scheitern"¹⁴; die Unterlagen von Bletchley Park wurden erst Ende der 70er Jahre deklassifiziert.¹⁵

Der Wissensarchäologe Foucault bleibt vielmehr archiv- denn technikorientiert: "We [...] have the word 'la arché' in French. The French word signifies the way in which discursive events have been registered and can be extracted from the archive. So archaeology refers to the kind of research which tries to dig out discursive events as if they were registered in an arché."¹⁶ Gegen den Gestus des Archiv-Reports steht die transitive, archäographische Option, *das Archiv zu schreiben*, also dessen Struktur diagrammatisch nachzuvollziehen.

"An Foucaults Vorgehensweise erstaunt, daß er das Prinzip Archiv auf geschriebene Texte beschränkt."¹⁷ Foucault seinerseits hatte postume Veröffentlichungen untersagt; dieses Gebot wird nun auf *medienarchivischer* Ebene unterlaufen - das Projekt der Publikation (Édition du Seuil) dieser Vorlesungen in Form von Kassetten. Sie speichern das Reale einer Stimme im Unterschied zur edierten Fassung eines Textes.

Der Gebrauch von Foucaults Archiv-Begriff ist zu einer Quelle endloser Mißverständnisse geworden - wie auch sein Begriff der Archäologie. Wenn er französisch *archive* schreibt, dann im Singular - also gerade nicht das institutionelle "Speichergedächtnis" (Aleida Assmann) namens *archives*, sondern vielmehr das, was medienarchäologisch Internet-Protokolle und Programm-Codes sind. Wo bei Foucault von "Archiv" die Rede ist, läßt sich "Technik" und "Code" sagen - mithin Technologie.

13 Foucault, Archäologie, 189

14 Norbert Bolz / Friedrich Kittler / Georg Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München (Fink) 1974, Vorwort

15 Siehe Andrew Hodges, Turing. The Enigma, xxx, 509

16 Document D 152 (Centre Michel Foucault): "Dialogue on Power. Michel Foucault and a group of students", in: Quid, Los Angeles: Simeon Wade ed., 1976, 4-22 (Circabook), 10 (auf deutsch übersetzt nun in Suhrkamp-Ausgabe von *Dits & Écrits*)

17 Heiko Reisch, Das Archiv und die Erfahrung: Walter Benjamins Essay im medientheoretischen Kontext, Würzburg (Königshausen & Neumann) 1992, 20

"Ein sachliches Problem liegt schon darin, daß Kommunikationstechniken selber weit weniger archivierte oder weit weniger zugänglich als ihre Inhalte sind"¹⁸ - eine Chance, sie gar nicht erst im Modell von Geschichte aufgehen zu lassen, sondern sie als eigenes Zeitgesetz zu begreifen, medienarchäologisch non-narrativ.

Kybernetik des Archivs

Der Begriff des Archivs bietet einen doppelten Anschluß: einmal an den Speicher, zum anderen an das Kommando (*arché*).¹⁹ Foucault hat daraus eine strukturelle Konsequenz gezogen und verwendet das "Archiv" als Bezeichnung für das Gesetz dessen, was ausgesagt werden kann - und das ist in der Epoche elektronischer Datenverarbeitung nicht nur eine Funktion des überhaupt Gespeicherten, sondern ebenso seiner technischen Gesetze: Formate, Übertragungsprotokolle, Hardware-Architekturen. Medienarchäo^ologistik meint den präzisen Blick auf deren technologische Adressierung; Foucaults Begriff der *gouvernementalité* meint aus technischer Sicht buchstäblich Kybernetik.

Neben das symbolische Regime der Schrift treten Töne und Bilder (also Signale), und am Ende die nackten Source-Codes von Programmen selbst. Medienarchive fordern die traditionelle raumbasierte Speicher-Metaphorik heraus, insofern binäre Daten als elektronische selbst zu fließen beginnen; an entsprechende Algorithmen gekoppelt, eröffnen sich neuartige Such- und Findoptionen, die kulturtechnisch noch nicht eingeübt sind. Die Frage der Zugänglichkeit von Archiven wird damit eine medienpolitische im strengen Sinn: eine Frage der technischen Vereinbarungen. Digitale Archive werden so zum Subjekt und Objekt der *arché*..

Die Transformation des Archiv-Begriffs in der Epoche zeitkritischer Medien - vom passiven Speicher hin zum dynamischen, generativen Archiv. Mithin tritt also ein algorithmischer Begriff an die Stelle starrer Verwaltung, ein Vektor, der die Gewalt des Archivs mit einer anderen Bestimmung versieht.

Das digitale Archiv ist damit nicht mehr nur vom Anspruch her, sondern auch substantiell mit seinen Daten "eine Art effektiver Nullzeit, weil Zeit, die nicht mehr vergeht." Binäre Kodierung gewährt (von Quantisierungsfehlern abgesehen) ein nahezu verlustfreies Speichermedium. Digitale Daten sind eindeutig kopierbar, nicht mehr an den "unweigerlichen Entropiegewinn von Lagerung und Kopie noch jeden

¹⁸ Friedrich A. Kittler, Geschichte der Kommunikationsmedien, in: Jörg Huber / Alois Martin Müller (Hg.), Raum und Verfahren. Interventionen 2, Frankfurt / M. 1993, 169-188 (169)

¹⁹ Dazu Jaques Derrida, Dem Archiv verschrieben, Berlin (Brinkmann & Bose)

Analogmediums" gebunden.²⁰ Medienrecht wird dahingehend zur Funktion des technischen Archivs. Etwa § 53 (2) UrhG: "Zulässig ist, einzelne Vervielfältigungsstücke eines Werkes herzustellen oder herstellen zu lassen [...] wenn zusätzlich 1. die Vervielfältigung auf Papier oder einem ähnlichen Träger mittels beliebiger photomechanischer Verfahren oder anderer Verfahren mit ähnlicher Wirkung vorgenommen wird oder 2. eine ausschließlich analoge Nutzung stattfindet." Kopien aus Daten aber sind gleichursprünglich zum Original (bereits Albertis Argument²¹).

Daten und die Programme zu ihrer Verarbeitung sind in der von-Neumann-Architektur des Computers gleich kodiert aufgehoben; im gleichen Arbeits-Speicher abgelegt, stehen sie im operativen Austausch. Das technische Archiv und seine Archivalien konvergieren.

Schreibmaschinen, Alphabete

Es gehört zur Definition technischer Medien, daß ihr Wesen nicht im schlichten Dasein, sondern erst im Vollzug liegt, in ihrer Operativität - so daß nur der Restaurator von Nietzsches Schreibkugel letztendlich entscheiden kann, ob es

Nietzsche höchstselbst war oder sein Arzt, der die berühmte Zeile "SCHREIBKUGEL IST EIN DING GLEICH MIR... " eingetippt hat.

Schreibmaschinell bestehen Archive nicht mehr nur aus Papier; vielmehr muß auch die Hardware mitarchiviert werden, durch welche die Archivalie verfaßt wurde.

Im Unterschied zu Nietzsche reduziert Foucault das Medienarchiv (die Schreibmaschine) auf die symbolische Tastatur, dessen an-alphabetische Anordnung. Andere Leitfäden durch die alteuropäische Geschichtsschreibung "als jenes Alphabet, das ihr zugrunde liegt, scheint Foucault nicht gesichtet zu haben"²² - weshalb auch die Maschine, zu der Foucault weiterdenkt, nicht jene ist, die alle Alphabete auf zwei Zustände reduziert (die 0/1-Logik des Computers), sondern die Schreibmaschine.

"Was jede Vorstellungskraft und jedes mögliche Denken überschreitet, ist einfach die alphabetische Serie (A, B, C, D), die jede dieser Kategorien mit allen anderen verbindet."²³ Die reine Buchstabenfolge, das Betriebssystem aller Enzyklopädien, sortiert Begriffe, also ihrerseits Buchstabenfolgen. In diesem Zusammenhang bringt Deleuze Foucault als Archivar und die Schreibmaschine in unmittelbaren, also

20 Wolfgang Hagen, Computerpolitik, in: Norbert Bolz / Friedrich Kittler / Georg Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München (Fink) 1994, 139-xxx (144)

21 Dazu Mario Carpo, Alberti's Media Lab, in: xxx

22 Kittler 1999: 9

23 Foucault 1966 / 1990: 18

medienarchäologischen (medienarchivischen) Bezug: "Der neue Archivar kündigt an, daß er sich mit nichts anderem beschäftigen will als mit *Aussagen*. Er wird sich nicht um das kümmern, was auf tausendfache Weise die Sorge der vorangegangenen Archivare ausmachte: [...]. Das einzige formelle Beispiel, das er jetzt noch analysiert, ist [...] eine Serie von Buchstaben, willkürlich bezeichnet oder abgedruckt in der Reihenfolge, wie man sie auf der Tastatur einer Schreibmaschine findet. `Die Tastatur einer Schreibmaschine ist keine Aussage; aber die gleiche Serie von Buchstaben A, Z, E, R, T, in einem Lehrbuch für das Schreibmaschinenschreiben aufgezählt, ist die Aussage der alphabetischen Ordnung, die für die französischen Schreibmaschinen angewendet wird."²⁴

Doch "die Skepsis des Archivars" Foucault²⁵ bezieht sich nicht auf die technischen Archive, die nicht mehr nur aus Texten, sondern auch aus Schaltungen und alphanumerischen Codes bestehen. "[S]o ist das Reale heute (und nicht erst seit Watergate) sehr anders registriert."²⁶ Hier wird die inhärente Grenze seiner Bibliotheksfixiertheit manifest. Seitdem Signalaufzeichnungen der digitalen Prozessierung zugänglich sind, liegt die Macht dieser Computerisierung "weniger in einer verbesserten Auflösung der Daten als vielmehr in der Möglichkeit, diese Daten durchgängig zu adressieren. Audiovisuelle Archive werden, zumindest auf der elementaren Ebene von Pixeln oder Abtastwerten, eben dadurch auch schon berechenbar. Im Prinzip können Bilder und Soundtracks also, wenn nur vollkommen adäquate Algorithmen der Gestalterkennung (*pattern recognition*) zur Verfügung stünden, damit zugänglich gemacht werden. Den Medienarchiven unterläge erstmals eine Organisation aus eigenem Recht, d. h. nicht bloß von Gnaden einer Bibliothek"²⁷ - und damit Archive des Realen, nicht mehr nur des Symbolischen (die Grenze von Diskursanalyse). Damit tut sich ein Archiv ganz neuer Ordnung auf.

Foucaults Archiv-Begriff, medienarchäologisch gewendet und fortgeschrieben

In der digitalen Matrix gilt für Bilder in einer bislang ungekannten Radikalität das Archiv der Algorithmen als Gesetz (Programm) dessen, was überhaupt sehbar ist. "Erstaunlich erscheint [...] die Ohnmacht der Bilder, die ohne ihr Archiv buchstäblich zu nichts zerrinnen."²⁸ Was daher

24 Deleuze, Ein neuer Archivar, in: op. cit., 59-85 (59 f.). Michel Foucaults Zitat aus: Archäologie des Wissens, übers. v. Ulrich Köppen, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1973, 125

25 Engelmann 1999: 215

26 Friedrich A. Kittler / Manfred Schneider / Samuel Weber (Hg.), Diskursanalysen 1: Medien, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1987, Editorial

27 Projektpapier Harun Farocki / Friedrich Kittler / Gary Smith, Medienarchive. Über die Adressierbarkeit von filmischen Archivalien, Typoskript 1997

28 Stefan Heidenreich, Die Wirklichkeit mag keine Bilder, über die Ausstellung

vonnöten ist ist der "archäologische Blick, der die Daten im Licht eines Archivs sieht, das im Foucault'schen Sinn als aktives Ordnungsprinzip begriffen wird" (ebd.).

Im Internet gelten Protokolle: die neue Form von Archiv (darin figuriert der Begriff „Archiv“ nur noch als Metapher für jegliche Form von Datenbank). "Pour Derrida, il est donc largement temps d'étendre le concept de l'archive à la virtualité"²⁹ Aber Virtualität ist heute sehr real kodiert, keine Frage der psychischen Verdrängung. Das Virtuelle meint, medienarchäologisch, alles, was exklusiv im rechnenden Raum existiert. Mögen die Singifikanten im Unbewußten insistieren (Lacan) - die Zahlen sind es nicht, oder rechnet sich dort etwas?

Im Unterschied zur wissensarchäologischen Diskretion ist selbst das Konzept der *Aufschreibesysteme* "geschichtsphilosophische Konstruktion, als deren Telos die ultimative Emanation des 'Geistes' der Medien anzusehen ist. Das erinnert an Hegel."³⁰ Eine Medienarchäologie des Wissens im Zuge Michel Foucaults muß dort ansetzen, wo Foucaults Diskursanalysen seinerseits enden. "Wenn es einer künftigen Diskursanalyse nicht gelingt, auch dort noch Ereignisse und Serien auszumachen, wo diese Begriffe selber entsprungen sind, also in der Hardware der 'hard sciences', könnte es geschehe, daß Foucaults wunderbare Quantifizierungen der europäischen Kultur in zehn oder zwanzig Jahren, wenn das Computerzeitalter seine eigene Vorgeschichte schreibt und speichert, eben den humanwissenschaftlichen Märchen zufallen, gegen die sie geschrieben sind."³¹ Was Diskurse überhaupt steuert, operiert im Non-Diskursiven: technische Medien. "Die technische Struktur des archivierenden Archivs bestimmt auch die Struktur des archivierbaren Inhalts schon in seine Entstehung. [...] Die Archivierung bringt das Ereignis in gleichem Maße hervor, wie sie es aufzeichnet."³²

(Post-)Struktural, das elektronische Archiv

Die klassische archivische Struktur wird im elektronischen Raum zur Verschickung namens Internet; "anstelle von Bibliothek und Archiv hätte [...] ein Begriff der generalisierten Post zu treten"³³, wenn an ihr der

der *Encyclopedia Cinematographica* des Medienkünstlers Christoph Keller in der Kunstbank Berlin, Mai / Juni 1999, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 126 (Berliner Ausgabe) vom 31. Mai 2000, BS8

29 Nicolas Weill (Rez.), "Il n'y a pas d'histoire sans Freud", über: Jacques Derrida, *Mal d'archive. Une impression freudienne*, Paris (Gallimard) 1995, in: *Le Monde*, 21. April 1995

30 Steinfeld 1989: 434

31 Friedrich Kittler, *Spiele des Wahren und des Falschen*, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 24. Juni 1994, 13

32 Derrida 1997: 35

33 Friedrich A. Kittler / Manfred Schneider / Samuel Weber (Hg.),

zeitliche Vektor mitgelesen wird. Zeitweile Speicherung dient hier primär der Übertragung, hin zum dynamischen Archiv "auf Zeit".

Die Frage ist also nicht mehr, was Archive sind, sondern was sie tun, operativ-prozessual, zeitbasiert. Diese diese Beschleunigung des Archivs ist "indissociable d'une nouvelle temporalité de la technique d'une autre rythme"³⁴.

"ALLE ANSTRENGUNGEN DER INTELLIGENZ KÖNNEN JEDOCH NICHT SINNFÄLLIG GEMACHT WERDEN" (Valéry). Musealisierung des Computers und Überlieferung von Software

Angesichts von medienarchäologischen Ruinen (elektronische Hardware) und Inschriften (Algorithmen, Quellcode von Software) stellt sich die Frage ihrer musealen Ausstellbarkeit: Antike oder fortwährende Gegenwart?

Paul Valéry nimmt dazu Stellung³⁵ aus Anlaß einer internationalen Ausstellung der Künste und Techniken zum dreihundertjährigen Jubiläum von Descartes' *Discours de la méthode*, 1937 im Pariser Palais des Découvertes, ein Projekt der Bibliothèque Nationale. Valéry war hauptverantwortlich für die Zweite Abteilung, 1. Gruppe *Expression de la Pensées*.

Das Problem der Ausstellung stellte sich bereits dem klassischen Literaturarchiv. Zwar suchte Valéry "durch die Ausstellung handschriftlicher Korrekturen und verschiedener Phasen der stilistischen Arbeit [...], eine gewisse Vorstellung des Entstehen von Literatur zu geben, doch steht uns keinerlei Mittel zur Verfügung, um die Denkvorgänge selbst in ihrer Mannigfaltigkeit vorzuführen"³⁶. Dies gilt verschärft für die wirklich zeitgenössische Literatur: die im Computer implementierten Algorithmen.

Valéry stellt sich in seinem Aufsatz "Das Problem der Ausstellung" der Herausforderung an Museen in der Epoche von wahrhaft technologischen Medien in ihrer Doppelnatur: nicht mehr nur materielle Dinge, sondern auch geistige Schöpfungen bis hin zur Mathematik auszustellen. Tatsächlich wurde in Paris 1937 "eine Ausstellungsform für eine rein abstrakte Wissenschaft" gefunden³⁷, die sogenannte "Höhle des

Diskursanalysen I: Medien, Westdeutscher Verlag: Opladen 1987, "Editorial"

34 Derrida / Stiegler: *Échographies* 1996: 83

35 Paul Valéry, Das Problem einer Ausstellung, in: Paul Valéry Werke, Frankfurter Ausgabe in 7 Bänden, Bd. 7: Zur Zeitgeschichte und Politik, hg. v. Jürgen Schmidt-Radefeldt, Insel Verlag Frankfurt / M. 1995, 480-487. FO "Un problème d'exposition" [1937], in: Paul Valéry, *OEuvres II*, 1150-1156

36 Valéry 1937 / 1995: 487

37 Valéry 1937 / 1995: 485

Mathematikers":

Als reiner Raum der Kontemplation konnte das "Museum" in der Tat einmal ganz und gar objektlos sein: das *studiolo* der Humanisten.³⁸ Das Museum war Text, eingeschrieben in das Feld zwischen *bibliotheca*, *thesaurus*, *studio*, *galleria* und *theatro*.

Für die Ausstellung von Mathematik entwirft Valéry einen "Saal, in dem die sichtbaren Elemente des mathematischen Denkens zusammengetragen sind. Auf einer rings herumlaufenden Sockelplinthe sollte eine nicht eben triviale Dekoration verlaufen, die nur aus den Dezimalzahlen einiger transzendenter Zahlen besteht. Diese Elemente sind unerschöpflich [...]. Unten an diesem Sockel sollen die größten bekannten Primzahlen angeschrieben werden; die Liste der regelmäßigen Vielecke sowie bemerkenswerte Gleichungen oder formeln. Oberhalb von ihnen werden auffällige Kurven angezeichnet [...]."³⁹

In der nachfolgenden Epoche ist diese Mathematik selbst technologisch verdinglicht worden, in Form des speicherprogrammierbaren Computers. Der Text nennt diese maschinengewordene Mathematik: "Schließlich sollten die wundervollen Maschinen zu sehen sein, die heute zur automatischen Durchführung der kompliziertesten Rechnungen eingesetzt werden, Apparate zur Lösung nicht nur sämtlicher arithmetischer Operationen, sondern auch von Gleichungen und Integralen."⁴⁰ Ist die Rede von Analogcomputern?

"Alle Anstrengungen der Intelligenz können jedoch nicht sinnfällig gemacht werden."⁴¹

Der Computer ist eine Herausforderung an das Museum der Gegenwart und eine Chance zugleich, läßt sich doch die dinglich verkörperte Mathematik auf gleich zwei Ebenen ausstellen: als das Paradigma der objektorientierten Programmierung und als die physikalische Gegenständlichkeit des tatsächlichen Computers.

"Angenommen jedoch, man will [...] kühnerweise auch den unmittelbaren Schöpfungen des Geistes einen Platz [sc. in der Ausstellung] zuweisen, will dem Besucher das Schauspiel der höchsten Anstrengungen des Intellekts vor Augen führen, so wird man sich zunächst einmal genötigt sehen, die sichtbaren Trägerformen zu ersinnen, die wesenhaft unsichtbare Tätigkeit am besten werden veranschaulichen können."⁴²

38 Wolfgang Liebenwein, *Studiolo. Die Entstehung eines Raumtyps und seine Entwicklung bis um 1600*, Berlin (Mann) 1977

39 Valéry 1937 / 1995: 485

40 Valéry 1937: 486

41 Valéry 1937: 487

42 Valéry 1937 / 1995: 480

Valéry stellt sich den zwei Körpern techno-logischer Objekte: "Die Physik und die Naturwissenschaften haben ihre Apparate [...]. In diesen Fächern gelangt die geistige Arbeit stets zu Akten, erzeugt stets Phänomene [...]." ⁴³ Doch für den Fall der Ausstellung von Mathematik und Literatur (Kittlers Feld) tritt "zwingend das Problem oder das Paradox auf, etwas anschaulich zu machen, das nur durch den Geist und nur in ihm existiert. Da galt es einerseits die sichtbaren Ergebnisse der mathematischen Überlegungen und Kalküle aufzufinden und ihre vorzeigbaren Elemente herauszustellen, die hoffentlich einer größeren Anzahl von Besuchern augenfällig und vielleicht sogar fesselnd erscheinen" ⁴⁴ - mathematische Szenerien, die als Funktion von Algorithmen nun an Computerbildschirmen augenscheinlich werden. "Andererseits sollte das Augenmerk einer Vergegenwärtigung und materiellen Veranschaulichung der schriftstellerischen Arbeit gelten. Diese Arbeit kann greifbar werden in den Streichungen, den Ergänzungen zwischen den Zeilen oder am Rand, den Korrekturen auf den Druckfahnen, was alles dem Publikum durch stark vergrößerte Manuskriptseiten deutlich zu machen vermag, da es ein Metier des Schreibens gibt" (Valéry ebd.) - das wäre nun das Kittlercode-Manual und entsprechende Programmschriften in den Nachlaßnotizbüchern.

"You can't predict how software will behave by inspecting it. The only way you can tell is to actually run it" ⁴⁵ - oder als Emulation. Solche Wiederinvollzugsetzungen aber sind radikal algorithmenbasiert - Medien im technomathematischen Nachvollzug, für die es neuer Museen, d. h. realer Server bedarf. Kittler-Codes müssen lauffähig gehalten werden, um als Archivalien *online* eingesehen werden zu können. Das unterscheidet das Medien- vom klassischen Textarchiv.

Die Emulation von Rechner-Kittler ist eine "Idee" desselben. ⁴⁶

Die archivischen Grenzen von Kittler-Computerfestplatten bildet ihre schiere Hardware: "The computer medium can archive all other media but not itself." ⁴⁷ Für Quellcode gilt im Besonderen und Mathematischen, was für signalverarbeitende Techniken schon vorab galt: Nur im Vollzug zeigt er sein Argument überhaupt. Insofern läßt sich der Computer nicht am Hardware-Objekt allein erfassen. Von daher sind Computermuseen als wahrhaft techno-logische Archive der neuen Art (und nicht nur als Versammlung von Computerdinosauriern wie Zuses Z1 im Deutschen

43 Valéry 1937 / 1995: 480 f.

44 Valéry 1937: 481

45 George Dyson, http://www.wired.com/magazine/2012/02/ff_dysonqa/all/1 (aufgerufen am 21. September 2012)

46 Paul Feigelfeld, am Rande einer Vorab-Vorführung von Jan van Lohs Film *Halbwertzeit der Erinnerung an Friedrich Kittler* 28. Februar 2013 im Medientheater der HU Berlin

47 Friedrich Kittler, *Museums on the Digital Frontier*, in: Thomas Keenan (Hg.), *The End(s) of the Museum*, Barcelona (Fondació Antoni Tàpies) 1996, 67-80 (78)

Museum München) vonnöten, d. h. für die zwei Körper des Computers, sprich: "hardware architectures and software solutions [...] to preserve at least the validity of mathematical algorithms" (Kittler ebd.).

In einem Museum für Architektur lassen sich auch Chip-Architekturen begehrbar machen. Die Dreifachröhre im Ortsempfänger 333, dem als erster integrierter Schaltkreis gefeierten Radioempfänger von 1926, war noch gleich einer Skulptur durchschaubar, doch "[d]ie integrierten Schaltkreise von heute [...] spotten [...] jeder Ausstellung."⁴⁸ Lassen sich Schaltkreise diagrammatisch begehen? "Ganz wie Besucher bislang das Labyrinth der Galerien und Säle als Allegorie eines museologischen Plans durchirren dürfen oder müssen, würden sie in computersimulierten Virtual Realities das Labyrinth der Siliziumarchitektur selber durchirren" (Kittler ebd.).

Die Unausstellbarkeit von Code

Zwischen den Modulen des Kittler-Synthesizers und den (selbst-)programmierten bzw. zusammengestellten Kittler-Sourcecodes verläuft die Grenze der Möglichkeiten des Museums, technologisches Wissen auszustellen.

Das Museum stellt kulturelle Dinge auf Dauer, ist selbst aber eine prozessuale Institution. Die Epoche technischer Medien läßt Museologie in einem anderen Licht erscheinen; sie stellt die technischen Operationen des Museums selbst aus. In einem entsprechenden Handbuch ist es aufgelistet: Beleuchtung, Beschriftung, Glas, Lager, Photographie, Rahmen, Transport.⁴⁹ Hierin liegt der ebenso materiale wie logistische technologische Charakter des Museums.

An dem Medium aber, das die aktuelle Kultur am massivsten prägt, scheitert das Museum. Jede museologische oder kulturwissenschaftliche Semiotisierung ist problematisch, wenn es um das Zeug signalprozessierender Maschinen namens Computer geht. Medienoperative Dinge sind nicht mehr schlicht Träger kultureller Bedeutungen (Pomians "Semiophoren"), sondern generieren sie auch. Software gehört zu den "generic objects (media)", betont museologische Selbstvergewisserung. Unter dem Titel "Collecting Software: Preserving Information in an Object-Centred Culture" macht die Funktion des Kurators am National Museum of Science and Industry in London im Namen von Doron Swade darauf aufmerksam, daß es hierbei zwar nach wie vor um ein kulturelles Artefakt, aber kein Objekt mehr handelt, weil

48 Friedrich Kittler, Museen an der digitalen Grenze, in: Philine Helas (Hg.), Bild/Geschichte. Festschrift für Horst Bredekamp. Berlin (Akademie-Verlag) 2007, 109-118 (xxx)

49 Wolfger Pöhlmann, Ausstellungen von A-Z. Gestaltung, Technik, Organisation, xxx

es sich erst im Vollzug entfaltet. Ein Un-Ding: Computer lassen sich ausstellen, aber nicht seine zeitkritischen und *bit*-kritischer Prozesse - es sei denn durch Sonifikation, akustische Virtrinen sozusagen. "One bit wrong and the system crashes", sofern überhaupt noch die Computerhardware zur Verfügung spielt, diese Software abzuspielen. "In archaeological terms the operational continuity of contemporary culture cannot be assured". Die Lösung liegt darin, den materiellen Aspekt der Computerkultur selbst in Software zu verwandeln, d. h. vergangene Hardware digital zu *emulieren*. Es gibt also plötzlich Dinge in der Kultur, die ihre eigene Verundunglichung betreiben - "logical replication as distinct from physical replication" (ebd.). Die Objektorientierte Programmierung hat selbst das Konzept der "virtuellen Materialität" hervorgebracht.⁵⁰

Die Archival Studies an der School of Information der University of Texas in Austin unterstreichen "the need to develop microhistorical resources for both hardware and software"⁵¹.

Für signal- und datenprozessierende technische Artefakte gilt der Imperativ medienarchäologischer Archivistik: Ein technischer Nachlaß artikuliert sich erst im Vollzug.

Längst hat die Informatik (von der sogenannten Technischen Informatik einmal abgesehen) den Kontakt mit der Maschine (als Hardware) verloren. Demgegenüber insistiert die irreduzible Physik des Computers (der qualitative Sprung zur tatsächlich implementierten Turingmaschine in ihrer von-Neumann-Architektur); um zu bewußtem Wissen zu werden, sucht sie sich Kittler-Text als Selbstausdruck: "Denn die Maschine mit unbegrenzten Ressourcen in Zeit und Raum mit unendlichem Papiernachschub und grenzenloser Rechengeschwindigkeit hat es nur einmal gegeben: in Turings Papier *Über berechenbare Zahlen mit einer Anwendung auf das Entscheidungsproblem*. Allen physikalisch machbaren Maschinen dagegen setzen diese Parameter strikte Grenzen im Code selber"⁵² - wie auch die ideale Zeiterzeugung (Huyghens' Pendel etwa) immer an ein konkretes physikalisches Uhrwerk gekoppelt ist und damit ein dissipatives System bildet.⁵³

Der Bundesgerichtshof hat einmal festgestellt, daß kein Computerprogramm ohne entsprechende elektrische Ladungen in

50 Dazu der Beitrag von Matthew Fuller, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 2012, xxx

51 Patricia Galloway, Personal Computers, Microhistory, and Shared Authority: Documenting the Inventor-Early Adopter Dialectic, in: IEEE Annals of the History of Computing, April-June 2011, 60-74 (61)

52 Friedrich Kittler, Es gibt keine Software, in: ders., Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1993, 225-242 (237)

53 Dazu Adrian Mackenzie, The Technicity of Time. From 1.00 oscillations/sec. to 9,192,631,770 Hz, in: Time and Society, Bd. 10, Heft 2/3, 235-257

Siliziumschaltkreisen je laufen würde.⁵⁴ Zugleich aber ist ein Kriterium des symbolischen Codes seine Zeitinvarianz. Und darin liegt das Untote: Kittler-Code wird vom Computer auch nach Ableben des Autors noch vollzogen, als Handlungsanweisung. Schaltkreise erlauben ein ahistorisches *reenactment*, analog zur gleichursprünglichen Wiederholbarkeit des pythagoreischen Experiments der sono-mathematischen Intervalle am Monochord.

Der algorithmische Nachlaß: Software-Philologie

Als Zwilling zur Festplattenphilologie ist die von Text-Kittler als "Manual" zu seinem Quellcode verfaßte Datei Manual.doc ein schwieriges literarisches Genre, da sein Gegenstand nicht allein verbalsprachlicher, sondern auch alphanumerischer Natur ist, eine Mischung aus Code und Kommentar. In Manual.doc finden sich keine historischen Diskurse⁵⁵, denn die symbolische Maschine kennt keine "Geschichte".

Es war Vilém Flusser, der mit einer experimentellen "digitalen" Edition seines Buches *Schrift den Weg wies*; damit korrespondiert die editionswissenschaftliche Herausforderung heute, diese CD-ROM-Variante archivisch zu sichern.

[Die in der Langzeitarchivierung digitaler Monumente respektive Dokumente sich öffnende techno-logische Kluft zwischen materieller, entropieanfälliger Hardware einerseits und logisch zeitinvarianter Software andererseits ist *aufgehoben* im Konzept der Emulation.]

Die Universität Freiburg hat eine Festplatte von einem alten Rechner Flussers mit der entsprechenden HyperCard-Software, auf der er sein Experiment verfaßte, emuliert. So läßt sich im Browser Flussers Rechner durchstöbern, u. a. anhand einer *online*-Demo als Form von emulativem *re-enactment* - Retro-Computing der anderen Art.⁵⁶

Kritische Quellenkunde gehört zum Kern geisteswissenschaftlicher Methoden. Eine neue Form von historischer Quellen emergiert im Namen des selbstsagenden "Quellcodes", der sich indes nicht durch den Abdruck in endlosen Zeilen in Form eines Nachlaßbandes, sondern vielmehr nur dynamisch, d. h. im prozessierenden Computer erschließt: "to make this corpus of work not only passively accessible, but operative and usable, as a part of his [sc. Kittler's] collected works [...]. Usually, hard drives of scholars in the Humanities end up as dead media and are perceived as mere storage units of texts that continue to exist on paper. Friedrich

54 Kittler 1993: 236, unter Bezug auf: M. Michael König, Sachlich sehen. Probleme bei der Überlassung von Software, in: c't Heft 3 (1991), 73

55 Persönlicher Kommentar von Seiten Peter Berz', Berlin

56 Siehe <http://bw-fla.uni-freiburg.de/demo-flusser.html>

Kittler's UNIX system, however, forms a living entity, in which text, source code and executable programs produce a consistent system of philosophical and scientific invention, rather than just an inventory of data. [...] Given that there are no precedents for precisely this sort of philological situation, what is needed is a radically new approach, which highlights all the media archaeological layers, textualities and textures of this archival resource"⁵⁷ - Kittlers Programmierwerk.

Im Versuch, den Computer zu denken, werden Subjekte denknötwendig selbst zum *computing* gezwungen, d. h. zum Nachvollzug von elektronischen, logischen und diagrammatischen Schaltungen. Der Verfasser eines metamathematischen Grundlagenaufsatzes von 1937 ist damit (und darin) selbst vom Eigennamen zum Maschinennamen geworden.

Programmier-Kittlers Quellcode `xsuptrace.c` beispielsweise macht Millisekunden sichtbar, u. A. durch ins Programm eingebaute Uhren. Unversehens ist das Archiv nicht mehr außerhalb der Zeit. Ein weiterer Hinweis von Seiten des ehemaligen Systemadministrators am Berliner Lehrstuhl Ästhetik und Geschichte der Medien, Paul Feigelfeld: Kittler-Programm `xatofire.c`, in dem das Medium zur Botschaft wird. Hier nämlich wird Quellcode medienarchäologisch im Unterschied zu massenkommunikativen Apps, d. h. zum Prinzip: Software schreiben, um Hardware zu testen. Und wenn im Header von Kittler-Programmen auf deren Herkunft aus der Computerzeitschrift *c't* referenziert wird, ist dies - anders als die Literaturnachweise geisteswissenschaftlicher Texte - ein operativer Anschluß. Deren Nachvollziehbarkeit obliegt nicht mehr der Universitäts-, sondern der Programmbibliothek namens "-lib".

Quellcode als (historische) Quelle

Kittlers Code ist zumeist in C programmiert, Untermodule in Assembler dienten der *zeitkritischen* Optimierung. Kittler programmierte aus analytischen Gründen, nicht produktorientiert, hier analog zur Löt-Autodidaktik seines Synthesizers.

Software-Philologie steht vor Problemen, welche die klassische Quellenkritik kaum kannte. Während ein korrumpierter antiker Schrifttext noch weitgehend lesbar bleibt, erschließt sich ein fehlerhafter Code überhaupt nicht mehr - nur noch dem Debugger. Dieser erlaubt etwas, das sich dem reinen Blick auf die geschriebenen Zeilen des Quellcodes nicht preisgibt: den Einblick in den Ablauf des Programms (Argument Marc-Robin Wendt).

⁵⁷ Aus dem *abstract* des Beitrags von Paul Feigelfeld "ASCIing the right questions. Friedrich Kittler's digital estate" zur Konferenz *Beyond Text* an der Yale University, xxx

Die Momente der zeitkritischen Optimierung von Rechenaufgaben, die Kittler in *Assembler* schrieb, lassen sich mit dem Logikanalysator sichtbar machen.

Der Appell der Durchforstung von Kittler-Code ist nicht hermeneutischer, sondern epistemologischer Natur.

So liegt es nahe, kontrastiv den stummen Computer Kittlers neben Malling Hansen Schreibkugel ("Nietzsche, der mechanisierte Philosoph") auszustellen. Das eine Objekt erschließt sich noch unmittelbar; das andere erweist sich als Black Box, sofern es nicht in algorithmischen Vollzug gesetzt wird.

Zwischen *arché* (symbolischer Handlungsanweisung) und operativer Diagrammatik: "[P]rograms are written, chips are engraved like etchings or photographed like plans. Yet they do what they say? [...] all of them - texts and things - act. They are programs of action whose scriptor may delegate their realization to electrons, or signs, or habits, or neurons."⁵⁸ Damit verbunden ist die Emigrations solcher Wissens aus der Literatur zugunsten von Medienwissenschaft: "a shift from a register of meaning to one of operationality"⁵⁹.

"Software ist einerseits *Text*, andererseits *Maschine*. Sie *ist* Maschine nur als Text, als Text also, der wirken kann, als wäre er selbst Maschine. [...] Software weist Merkmale von Maschinen auf und weist sie nicht auf. Nur in Funktion weist sie sie auf; in Ruhe ist sie beschreibender Text. Jeder weiß, daß das Geheimnis darin liegt, daß dieser Text exekutierbar ist und daß eben darin seine Maschinenhaftigkeit besteht"⁶⁰ - ganz im Einklang mit der Definition, daß ein technologisches Ding erst im Signalvollzug im Medienzustand ist.

Wenn das Compilen extrem verlangsamt wird, läßt sich die Operation der Maschine nachvollziehen - und die Rücksicht der Programmierer auf die konkret ausführende Hardware. Ein Debugger als aktiver Medienarchäologe (etwa der Gnu-Debugger, im UNIX-Befehlssatz `gdb`) analysiert als symbolische Maschine die Maschinerie von Kittler-Code, Zeile für Zeile im Step-Modus, damit auch wieder für den Menschen der Gutenberg-Epoche nachlesbar.

Algorithmische Bilder entwickeln sich auseinander, anders als die

58 Bruno Latour, *Aramis, or the Love of Technology*, Cambridge, MA (Harvard UP) 1996, 223

59 Scott Lash, *Critique of Information*, London (Sage) 2002, 216; siehe ferner Adrian Mackenzie, *The Performativity of Code. Software and cultures of Circulation*, in: *Theory, Culture & Society* Vol. 22 (1) 2005, 71-92

60 Frieder Nake, *Das algorithmische Zeichen*, in W. Bauknecht / W. Brauer / Th. Mück (Hg.), *Informatik 2001*, 2 Bde., Bd. II, Wien 2001, 736-742 (737)

diskrete kinematographische Ganzbildfolge. Auf *bit*-Ebene aber geschieht dies ruckartig wie im Kinoprojektor selbst.

Erst "seit reelle Zahlen und Computer auf der Welt sind [...] wissen wir im Abendland es besser" als die Griechen: "Aristide Lindemayer hat sogar für Rosa centifolia Linné rekursive Algorithmen angegeben. Farne fasern nicht nur, weil sie fasern; Michael Barnsley konnte ihnen iterierte affine Abbildungen zuordnen."⁶¹ Folgt auf Seiten 300 ff. in *Aphrodite* der Quellcode für die Generierung von Farn als Joulia-Menge: eine der wenigen Stellen, wo sich Kittler- Quellcode mit seinem akademischen Werk direkt kurzschließt.

An den Grenzen der Ausstellbarkeit: der technische Nachlaß Kittler

In Anspielung auf Gilbert Simondons Diskussion der *Mode d'existence des objets techniques*: (1958) stellt sich für das Museum die Frage der Ausstellbarkeit technologischer Objekte an den Grenzen zur Software.

Gegenüber dem Einvernehmungsgeste der "historischen Kontextualisierung" selbst von Seiten der Critical Code Studies - "reading code [...] is not limited to the sort of close reading that is detached from historical, biographical, and social conditions."⁶² - behauptet radikale Medienarchäologie ("radikal" im Sinne der mathematischen Wurzel und der *arché* als Ursprung) den weitgehenden Primat der Selbstreferenz (Autopoiesis und Eigenzeit) technologischer Gewerke. Die Analyse muß radikal. d. h. für Momente vom "biographischen", "historischen" oder "sozialen" Kontext absehen, damit der implizite Wissenszusammenhang, das in Momenten von experimenteller Kittler-Codierung explizit wird, in den Blick gerät. Wenn Kittler - und damit ist hiermit ausschließlich die Existenzweise von Kittler-Code gemeint - schon historisiert werden soll, dann radikal archivgestützt. Dieses Archiv ist nicht nur das historische, sondern eben auch *l'archive* Foucaults (ein ausdrücklicher Bezug des Foucault-Kittler-Inter- oder Hypertexts). *Kittler's two bodies* - einmal sein akademischer Textkorpus, einmal sein techno-mathematischer Nachlaß. Literaturwissenschaftliche Analyse ist das Eine, radikale Medienphilologie das Andere. "Die Aufschreibesysteme waren jahrelang schon abgeschlossen, als Kittler sich seinen ersten PC kaufte (1989). Mit dem Programmieren hat er erst in den 90ern angefangen. [...] Es ging von Anfang an um mathematische Probleme, um ein Hands-on auf die Geschichte der Zahlen, und diesem Programm kann man sich heute noch stellen."⁶³

61 Friedrich Kittler, Musik und Mathematik Bd. 1: Hellas, Teil 1: *Aphrodite*, München (Fink) 2006, 300

62 Ian Bogost / xxx Montford, Introduction to their book on BASIC *10 PRINT, 7*

63 Elektronische Kommunikation Susanne Holl, Mai 2015

Weniger kittlerzentriert zur Darstellung gebracht, stellen dieses Lötwerk und sein zugehöriger Quellcode damit eine umso grundsätzlichere Herausforderung dar. Die Bruchstelle der musealen Ausstellbarkeit solcher Technologie, der Konflikt zwischen *techné* und *lógos*, verläuft mitten durch diese "Objekt"gruppen. Ein Aufsatz im Namen Kittlers hat dies seinerseits formuliert.⁶⁴

Die elektronischen Komponenten, handschriftlichen Kritzeleien, Typoskripte, Diagramme und Quellcodes liegen im Marburger Nachlaß Kittler nicht fest gekoppelt vor, sondern als arbiträre, prinzipiell rekonfigurierbare Ordnung namens Archiv. Die Artefakte (materiell, graphisch oder textlich) werden durch keinen Menschenkörper und subjektiven Autoranspruch (mehr), vielmehr durch eine lose symbolische Fügung zusammengehalten. Statt der Konzentration auf solitäre Synthesizer-Module, die aus elektroakustischer Sicht nicht von herausragendem, sondern vielmehr grundsätzlichem medienarchäologischem Interesse sind, lassen sich ihnen ganz andere Realisationen, etwa Errki Kurenniemis DIMI-Serie, beiseite stellen.⁶⁵ Das wäre eine Diskursanalyse von Seiten der Hardware selbst.

Schaltung und Programm, Synthesizer und Code: die Wiederbelebung und das Fortleben von Artefakten und Algorithmen

Die symbolische Ansteuerbarkeit der Hardware von Kittler-Harmonizer artikuliert sich in einer Aussagenform, die den Menschen bereits der Maschinensprache unterwirft: Kittler-Code in Assembler. Genau dies sind wohl die alphanumerischen Notizen auf gewissen Zetteln im Marburger Nachlaß, zeitlich noch vor den eigentlichen Computerprogrammen (auf den Festplatten der späteren Serie von Kittler-Computern) datiert. Im Experiment mit *time stretching* in Echtzeit liegt der *missing link* zwischen Lötwerk und Programmierwerk. Der Mikroprozessor des Harmonizers läßt sich "auslesen" und daran der Übergang von der zusammengelöteten Elektronik zum Verfassen von Code transparent machen.

Der medienarchäologische Blick betrachtet elektronische Apparate und symbolische Maschinen zunächst einmal ohne ein diskursiv vorgefaßtes Verständnis diese Gegenstände, also als eine reine Gruppierung und Verbindung von Kupferdraht, Kondensatoren, Widerständen, Transistoren. Mit John Searles Gleichnis des "chinesischen Zimmers" läßt sich ganz ähnlich selbst auf Quellcode-Zeilen wie ein Ornament schauen. Doch Kittler-Algorithmen lassen sich nur im Vollzug darstellen; es ist nicht

64 Friedrich Kittler, Museen an der digitalen Grenze, in: Maren Polte / xxx (Hg.), xxx

65 Siehe xxx Krysa / Parikka (Hg.), xxx

hinreichend, sie schlicht als Codezeilen im Buchdruck zu publizieren oder entlang der Wände eines Ausstellungsraums darzustellen.

Technische Werke eines Autors lassen sich auch jenseits seines Grabes (*outré-tombe*, mit Chateaubriand) noch, oder wieder, zum Laufen bringen.⁶⁶ Die Schaltungen von Kittlers Synthesizer-Module lassen sich aus diversen zeitgenössischen Fachblättern (Elektor) gleichursprünglich nachvollziehen. Demgegenüber lassen sich die "Varianten" von Kittlers Lötung kennzeichnen, gleich der kritischen Edition einer mittelalterlichen Handschrift: monumentale Philologie (im Sinne Eduard Gerhards), materielle Hermeneutik.

Es kennzeichnet technologisches Wissen, daß es nicht an die Lebenszeit menschlicher Autoren gebunden ist. Das Science Museum in London hat zum Geburtstag von Charles Babbage dessen Entwurf einer Difference Engine No. 2 Kommunikation mit einem Zeitverzug von Generationen realisiert. "In einer mit 'Synth' überschriebenen Mappe im Nachlass zwei Bögen, die wiederum mit "Modul 6" überschrieben sind und Entwürfe zu einem solchen zeigen. Datiert sind die Skizzen vom 26.2.88 – also einige Jahre nach dem ursprünglichen Gelöte der fünf bekannten Module. Eine nicht verwirklichte Idee?"⁶⁷ Der ganze Zweck einer demusealisierenden Ausstellung würde darin liegen, diesen Entwurf als Gegenstück zu *reverse engineering* als Exponat zu realisieren. Das wäre nicht Wiedererinnerung von *dead media* (Bruce Sterling), sondern Medienarchäologie vergangener Zukunft als diagrammatische Emulation, wie sie in Zeiten vor der Turingmaschine noch auf modellhafte Animation zurückgreifen mußte: "Soweit es sich um öffentlich nicht vorführbare [...] Realisationen handelt, ist ein Kinosaal für Filmprojektionen vorgesehen."⁶⁸

Die ICs in den Synthesizermodulen des Nachlasses Kittler sind auf 1981 datiert - medienarchäologische *termini ante quem*. Wird ein solcher IC-Baustein chemisch aufgeätzt oder mit einem Logikanalysator ausgelesen - das Äquivalent zur klassischen Grabungstechnik -, läßt sich erkennen, welche Funktion er hat, etwa als Operationsverstärker. Als solche sind sie teilweise als 1:1-Nachbau noch heute erhältlich. Das Artefakt läßt sich also funktional emulieren. Alternativen sind der Bau eines Hardware-Klons aufgrund der Analyse und bildgebender Verfahren wie Computertomographie, um non-invasiv die Bahnungen im Inneren in 3D nachzuvollziehen.

Der Synthesizer-Nachlaß Friedrich Kittlers (Modell „Formant“, zwischen 1979 und 1988 eigenhändig zusammengebaut und -gelötet) umfaßt

66 Siehe Wüthrich, Hansjürg (2007): Emulatoren. Wie Computersysteme und Spielkonsolen unsterblich werden. 2. akt. Aufl. Morschen: Skriptorium-Verlag, Edition Retrobooks

67 Elektronische Kommunikation Moritz Hiller, Dezember 2012

68 Valéry 1937: 484

sowohl elektronische (konkret fünf) Module, wie auch schriftliche Dokumente (konkret fünf Ordner mit Schaltplan- und Platinen-Entwürfen). Da es sich um ein medientechnisches Objekt handelt, bedarf es anderer Formen als der überkommenen archivalischen Erschließung; es erschließt sich als der monumentalen Philologie nur dann, "wenn es in einen funktionsfähigen Zustand versetzt werden kann"⁶⁹.

Bedingung für die Wiederbelebarkeit ist es, die entsprechenden Medien im DLA Marbach "im Vollzug" zu halten. Wie weit darf dort medienarchäologische Analytik mit materiellen Archivalien gehen? Diese müssen wieder unter Stromspannung gesetzt bzw. als Replik nachgebaut werden - so daß am Ende wirklich die archivisch fehlenden Töne gleichursprünglich (nämlich aus der Archäologie der elektronischen Schaltung) erklingen mag.

[Dem trägt in der Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin die Konfiguration von Medienarchäologischer Fundus (die materielle Lagerung widerständiger technischer Dinge), Signallabor (der algorithmische Vollzug) und Medientheater (performative Erkundung operativer Medien) Rechnung.]

Das erkenntnisleitende Konzept einer Ausstellung von Kittler-Hardware und Kittler-Code zielt auf drei Ebenen: a) Am Lötwerk und den konkreten Software-Programmen Kittlers trans-textuelle, genuin techno-logische Formen von "Autorschaft" nachzuweisen und zu erschließen, b) daran exemplarisch auf die Herausforderung hinzuweisen, die sich an den Begriff der kulturellen Wissensüberlieferung in Zeiten von Elektronik und Informatik stellt, und schließlich c) eine Selbstreflexion des Museum hinsichtlich seiner Grenzen zur algorithmisierten Kultur.

Während Synthesizer-Module noch in vertrauter Weise als museale Objekte erschlossen und als Wissen vermittelt werden können, gerät die Versinnlichungsqualität des musealen Raums mit Software an ihre Grenzen - oder aber es finden sich dafür neue Formen der Museologie.

ARCHIVE IM (MEDIEN-)UMBRUCH

Algorithmische Rekonfiguration des zerrissenen Archivs: Kantenerkennung

Gedächtnis*politisch* relevant wird die Sortierung von *big data* dort, wo die Kapazität des digitalen Rechners Dinge unterhalb der menschlichen

69 Memorandum an das DLA Marbach, Abschlußdokument einer Arbeitstagung an der Leuphana Universität in Lüneburg unter dem Titel *Synthesen Lesen. Der Synthesizer Nachlass Friedrich Kittlers als Aufschreibesystem*, 19. / 20. Februar 2014

Wahrnehmungsschwelle erkennt. Wolfgang Blums Zeitungsartikel „Die Schnipseljagd“ berichtet über in 15000 Säcken lagernden, beim Zusammenbruch des Regimes der DDR rasch zerrissenen Stasi-Akten. Computer könnten das Puzzlespiel rasch lösen, ergänzt der Untertitel.⁷⁰

In einer Außenstelle der Gauck-Behörde (dem Archiv der ehemaligen Staatssicherheit der DDR) im fränkischen Zirndorf rekonstruierten Mitarbeiter Akten, die kurz vor dem Zusammenbruch des DDR-Staates zerrissen worden und in Säcken verstaut, nicht aber geschreddert worden waren. Die Firmen Siemens und SER (Neustadt/Wied) haben nun ein digitales Programm zur Zuordnung dieser Fragmente entwickelt, das die Operation von Jahren auf Minuten abkürzt: eine politische Notwendigkeit angesichts des möglichen Beweischarakters solcher Dokumente vor aktuellen parlamentarischen Untersuchungsausschüssen über verschwundene Akten aus dem Bundeskanzleramt der Kohl-Ära. Die paranoide Neugierde des DDR-Regimes gegenüber ihrem Nachbarn West hat nämlich ein Archiv aus (Telefon-)Abhörprotokollen generiert, das inzwischen als Gegenüberlieferung im archivalischen Sinne zu gelten vermag: ein Archiv mithin, das nicht in der Absicht kultureller Überlieferung, sondern als Funktion von Klassenfeindschpionage generiert wurde. Die CDU-Spendenaffäre hat im Jahr 2000 die Abhörprotokolle der DDR-Staatssicherheit wieder reaktualisiert.⁷¹

Erst sortiert machen Fragmente zerrissener Akten Sinn. Diese archäologische Binsenweisheit wird zur buchstäblich medienarchäologischen Operation, wenn nur noch der digitale Speicher die eingescannten Papierfetzen einander zuzuordnen vermag, und das nicht nach semantischen, sondern strikt äußerlichen Kriterien: nach geometrischen Formen oder – wie im Fall der von SER entwickelten Software – durch dreidimensionalen Abgleich der jeweiligen Reißkanten.

"Herzstück des Programms ist ein neuronales Netz, das stark vereinfacht die Funktionsweise eines Hirns im Computer nachbildet. [...] Das neuronale Netz von SER sollte ursprünglich ergründen helfen, wie das Gehirn die Signale der Sehnerven zu einem Bild zusammensetzt. Jetzt soll es nicht nur puzzeln, sondern auch Sprachmuster erfassen und darüber den Inhalt von Dokumenten einordnen."⁷² Das Programm *Brainware* will Literatur erkennen, d. h. Teilmengen eines literarischen Produkts dem Gesamtwerk zuordnen: durch Abgleich, wie er als dynamische Operation auch auf das Internet übertragbar ist. „Dazu müssten in den Websites keine Suchbegriffe auftauchen“ <ebd.> – Navigieren im semantischen Raum jenseits der Verschlagwortung.

70 In: Die Zeit v. 6. April 2000, 37

71 Dazu Thomas Kleine-brockhoff, Sabine Rückert u. Bruno Schirra, Sünde in Säcken, in: Die Zeit Nr. 16 v. 13. April 2000, 15-18

72 Wolfgang Blum, Die Schnipseljagd, in: Die Zeit v. 6. April 2000, 37

Elektronische Datenverarbeitung in der vormaligen DDR, die deutsche Wiedervereinigung und das archivische Gedächtnis

Als die elektronische Datenverarbeitung in der Administration der vormaligen DDR einsetzte (in den 70er Jahren), war das Moskauer Vorbild dieser Techniken bereits auf die Kompatibilität mit den Computerstandards des Westens gepolt.⁷³ Es herrschte auf der medienarchäologischen Ebene seitdem eine Kompatibilität der Systeme. Daß elektronischen Datenbestände der vormaligen DDR für westdeutsche Archivare überhaupt lesbar blieben, verdankt sich allein ihrer Kompatibilität mit den amerikanischen IBM-Standards; mit einem Verzug von ca. 20 Jahren waren die DDR-Datenverarbeitungssysteme vornehmlich Kopien westlicher Standards (ESER als Kopie von IBM-*mainframes*) womit eine medienarchäologische Retrospektive der Ereignisse von 1989 einen differenten temporalen Rhythmus der Lesbarkeit des Gedächtnisses eröffnet.

"The labeling of the tapes followed the IBM scheme, with hardly any variation."⁷⁴ Dennoch konfrontierten die deutsch-deutschen Ereignisse seit dem Herbst 1989 die westdeutschen Staatsarchive mit einer Masse an unlesbaren elektronischen Daten aus DDR-Beständen, die mit dem Umschalten von papierbasiertem zu digitalem Archivieren in der BRD selbst koinzidierte - ein Zusammenfall der (gedächtnis-)politischen und der speichertechnologischen *Wende*. "In korrektem Amtsdeutsch nennt man es 'Verwahrungsbruch', und in Wendezeiten kommt er besonders häufig vor. Als es 89/90 endlich zur Wiedervereinigung eines geteilten Aktenstaates kam, wurde gelöscht, was der KC 85 hergab. Die erbeuteten DDR-Magnetbänder blieben unlesbar, denn es fehlte die Software, die die gespeicherten Daten hätte dekodieren können."⁷⁵

Die Versiegelung der digitalen DDR-Daten fand in dem Moment statt, wo die Programme ihrer Entschlüsselung gelöscht wurden. Die Datenbeständigkeit der DDR ist eine direkte Funktion ihrer Speicher-Hard- und Software: "Die Datenbestände aus DDR-Provenienz bestehen vor allem aus numerischen, hierarchisch strukturierten sequentiellen

73 Dazu W. E. / Alexander Nitussov / Georg Trogemann (Hg.), *Computing in Russia*, Braunschweig (Vieweg) 2xxx

74 Michael Wettengel, *German Unification and Electronic Records: The Example of the „Kaderdatenspeicher“*, Vortragstext zum Annual Meeting of the Society of American Archivists, Washington, D.C., 2. September 1995, Sektion 59 ("Bit by Bit: Perspectives on Managing Electronic Records"), Typoskript Seite 4; publiziert in: Seamus Ross / Edward Higgs, *Electronic Information Resources and Historians: European Perspectives*, Oxford UP 1996

75 Sebastian Handke, *Die neue Flüchtigkeit. Wer archiviert das Internet?* Archivwissenschaftler und Medienarchäologen diskutierten in der Mikrolounge des WMF über die Zukunft der Erinnerung, in: *taz Berlin lokal* Nr. 6264 vom 7. Oktober 2000, Seite 26

Dateien, wie sie in Großrechnerumgebungen früher verarbeitet wurden. Relationale Datenbanken und Textdokumente gab es dagegen nur selten. In den Großrechneranlagen wurden die Daten meist mit Hilfe jeweils speziell programmierter, in hohem Maße hardwareabhängiger Assemblerprogramme verarbeitet. Vom Bundesarchiv wurden die Dateien daher als „flat files“ übernommen, also als Datenstrings ohne Programme oder Softwareelemente."⁷⁶

Daraus resultiert kein Mißtrauen gegenüber der Botschaft des elektronischen Archivs, sondern eine neue Form des *misreading*. Im August 1991 richtete das Bundesarchiv Koblenz eine Abteilung für maschinenlesbare Archivalien ein. Ihr Leiter, Michael Wettengel, resümiert: "The experience with securing East German data files showed that the creating organizations were not the best custodians of machine-readable archives. Many data files were no longer legible and data documentation was at least incomplete or missing in most cases. Federal offices only cared for these electronic records in so far as they could use them for their purposes."⁷⁷

Das Wissen um die Entschlüsselung EDV-gespeicherter Daten aus der DDR überlieferte sich dort, wo biographische Kontinuität systemübergreifend ist, d. h. wo ex-DDR-Stellen von Behörden der BRD angekoppelt wurden. Entscheidend sind hier nicht mehr beamtete Archivare, sondern Systemoperatoren und Programmierer. Konfrontiert mit dem digitalen Gedächtnis eines Staates, ist der Herr der Archive derjenige, der ihre Programme kennt. Genau auf dieser Ebene fand die Dekomposition des Gedächtnisses der DDR statt: "Very often [...] data procesings centers were in operation for only a short time before there were closed. In these cases, a process of decay in operation and organization was already underway while the various centers were still in existence. Specialists from these centers tried to find new jobs elsewhere and took with them both knowledge and the relevant manuals and data documentation, which they regarded as their personal property. Typically, only the data carriers were left to the archivists" (ebd.).

Daten ohne Kodeschlüssel aber sind kryptologisiertes Gedächtnis, abwesend und anwesent zur gleichen Zeit: "The situation was better in those cases where the data processing centers was closed down immediately and the doors were locked. Archivists had to enter sealed rooms, where they were confronted by huge piles of paper recors, printouts, manuals, card-incidec, floppy disks, tapes, harddisk plates, and punchcards. But as data processing centers in the former GDR were

⁷⁶ Michael Wettengel, Archivierung digitaler Datenbestände aus der DDR nach der Wiedervereinigung. Vortrag auf der zweiten Tagung des Arbeitskreises „Archivierung von Unterlagen aus digitalen Systemen“ im Staatsarchiv Ludwigsburg, 9. März 1998; erscheint 1999 in: Werkhefte der Staatlichen Archivverwaltung Baden-Württemberg, Typoskript S. 5

⁷⁷ Wettengel September 1995, hier zitiert nach dem Typoskript, 2

required to create and maintain sufficient documentation on every project in at least three different copies, chances were good to find enough context information along with the data files."⁷⁸

Wo indes Datenverarbeitung privatisiert wurde, transformierte das vormalige DDR-Datengedächtnis zu Kapital und unterwarf die elektronische Schriftgutverwaltung entsprechend einer anderen Geschäftsökonomie.

Die audiovisuellen Archive der vormaligen DDR insbesondere gerieten unter Kommerzialisierungsdruck; die Differenz zwischen Staatsarchiven (papierbasiert) und AV-Archiven (mit kommerziellen Produktionsinteressen der Medien) schlägt hier als Signatur der neuen Archivkultur des 20. Jahrhunderts durch: "Nun, da die Zeit des Kalten Krieges vorüber ist, [...] stellt sich [...] die Frage, [...] ob nicht möglicherweise an die Stelle der bereits bekannten Probleme neue Bedrohungen, nämlich etwa die Ausfuhr und der Ausverkauf von Kulturerbe in Ton- und Bilddokumenten getreten sind. Zu den Problemen zählt auch die Privatisierung öffentlich-rechtlicher Institutionen, die die Gefahr in sich trägt, den Zugang für die kulturell interessierte Öffentlichkeit zu beschränken oder beliebig die Nutzer zuzulassen."⁷⁹

Kurzzeitig bestand das Risiko, daß nach der deutsch-deutschen Wiedervereinigung das vormalig staatlich verwaltete Radio- und Fernsehgedächtnis der DDR einschließlich der dazu gehörigen Rechte der Weiterverwertung in die Hand eines privatrechtlichen Medienanbieters (die Leo Kirch-Gruppe) fallen würde. Daß dieses Programmvermögen inzwischen als Standort Berlin des Deutschen Rundfunkarchivs geführt wird, für Nutzer aus Programm und Wissenschaft im öffentlich-rechtlichen Interesse zur Verfügung steht und damit als kulturelles Erbe gesichert ist, ist der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschlands (ARD) zu verdanken: "So hat das Kulturgut Ton- und Bilddokument nicht nur den Anspruch, geschützt zu werden vor Zerfall, sondern auch vor der Privatisierung" <ebd., Sp. 220>. Unter den privaten Rundfunkanstalten aber ist der Anteil derer, die ein Archiv unterhalten, verschwindend klein; in der Ökonomie des Kapitals hat das Archiv keine langfristige Ausdehnung mehr, es sei denn zum Zweck des *recycling* von Programmen.

Im elektronischen Feld ist *recycling* nach wie vor an materielle Träger - Magnetbänder und Disketten nämlich - gekoppelt. Der Zustand der Datenträger aus der DDR (ORWO und PYRAL) war kritisch im Jahre 1990 - ein Hinweis auf die auch aus der Videoarchivierung vertraute Differenz

78 Wettengel 1995: 2 f.

79 Joachim-Felix Leonhard, Die Zukunft gegenwärtiger Vergangenheit - audiovisuelle Überlieferung und kulturelles Erbe, in: Der Archivar, Jg. 49, 1996, H. 2, Sp. 215-226 (219f)

zwischen dem physischen und dem immateriellen Datenkörper: "Glue and abrasion had to be removed from the tapes before they could be read. Sometimes, layers of the tape separated after the first reading because of insufficient binder. In order to secure the data, the tapes had to be copied as soon as possible. Although often enough blocks of even whole tapes could no longer be read physically, there generally existed at least one backup copy. [...] Magnetic harddisk plates had also been used as a storage medium. As a result of their uneven surface, those plates sometimes damaged the reading heads. [...] up to 40% of the tapes could no longer be physically read after five years."⁸⁰ Daraus resultiert eine umgekehrte Situation, als sie die im Bosnien-Krieg zerstörte Bibliothek von Sarajewo hinterließ: Hier lassen sich die Buchbestände virtuell und auf Internetebene restituieren, doch nicht länger in den Ruinen vor Ort.⁸¹

Einerseits ist es günstig für die Bewahrung des elektronischen Gedächtnisses der DDR, daß ihre Daten in maschinennahen Programmiersprachen gespeichert sind; ungünstig aber ist es, daß diese hohe Affinität zur Architektur der *Robotron*-Hardware uns nun nach Museumsstücken suchen läßt. Denn welches Archiv speichert neben den elektronischen Daten schon ihre Programme und gar die jeweiligen Generationen ihrer Hardware mit, die für ihre Lesung notwendig sind?

"Large data collections of statistical files, goods and production files, and personnel files had been processed with the help of Assembler or PL/1 programs, which are highly dependent on the mainframe environment of the data processing centers. Due to their sequential, hierarchical file structures, these machine-readable records were archived as 'flat files', that is to say, as mere sequential bit strings."⁸²

Die elektronischen Daten der DDR sind in hohem Maße nach wie vor von ihrer Papierdokumentation abhängig - das den Historikern vertrautes Medium der Kontextbildung: "Archivists were not only looking for program and data file documentation in a limited sense, but also for the relevant context information on the 'history' and the various purposes of the data file. [...] the Federal Archives made sure to receive the data file structure, the number of datasets, the data values, complete codebooks, compression algorithms, and a list to identify the content of each tape. [...] paper records provided information on the content, purpose, history and development of the Kaderdatenspeicher project."⁸³ Allein mit Hilfe dieser gedruckten Evidenz konnten elektronische Daten aus stummen medienarchäologischen Monumenten des Staatsgedächtnisses wieder in Dokumente der historischen Erforschung des Regimes transformiert

80 Wettengel 1995: 4

81 Ein Projekt xxx von Ingo Günther, xxx

82 Wettengel 1995: 4

83 Wettengel 1995: 5 f.

werden.

"The data flow between East German data processing centers [...] proved to be a [...] source of information in the effort to reconstruct lost documentation. This exchange of large quantities of coded data could only operate on the basis of shared codebooks. In fact, the codes used in the big East German personal-related data holdings have been relatively stable and were often the same. Diagrams could be found in the records, where the codes of different dataholdings were compared. What was meant to be a tool to facilitate data exchange is now a guide for archivists to find out which codes of datafields in different data holdings are the same."⁸⁴

Doch selbst wenn die *data file structure* einer elektronischen Akte vertraut ist (ihre Adresse, Länge, und der Inhalt eines spezifischen Feldes), mag ihre Verstehbarkeit limitiert bleiben. Denn die Kategorie Verstehen ist auch beim Programmieren an menschliche Wahrnehmung und deren Gedächtnis gekoppelt: "In order to obtain background information, archivists have also made contacts with former employees of East German data processing centers who had created or worked with the data holdings which were acquired. [...] for instance, when compression algorithms were used which could not be deciphered, programmers from former East German data processing centers were even hired as consultants."⁸⁵

Ohne die Codes, die lehren, *bit strings* in bedeutungsvolle Einheiten zu teilen - ganz wie ein Text nicht aus einer ununterbrochenen Buchstabenreihe bestehen darf -, sind elektronische Listen zwar technisch lesbar, aber hermeneutisch sinnlos.

Einmal in einer *string* von Nummern linearisiert (*bit by bit*), können Individuen automatisch identifiziert werden; der Geheimdienst der DDR überwachte Telefongespräche durch ein stimmfrequenzbasiertes Suchsystem, wie es auf westlicher Seite (in der NSA der USA) unter dem Stichwort *Echelon* vertraut ist: "Aufgefangene Stimmen gingen in ein Stimmen-Archiv ein, wo mittels der frequenztechnischen Zuordnung zu einem Ziffernschlüssel Stimmen registriert und die Urheber also wiedererkannt werden konnten. Die, wie es in der Stasi-Sprache heißt, "Speicherung operativ interessierender Stimmen zur Personifizierung anonymer und pseudoanonymer Sprecher" regelte der Minister für Staatssicherheit in der Dienstanweisung 1/84."⁸⁶ So entsteht Identität als elektronische Zuschreibung. Womit sich aber, unter der Hand und als unabsichtliches Produkt eines totalitären Überwachungsinteresses, die

84 Wettengel 1995: 7 f.

85 Wettengel 1995: 8

86 Bürgerkomitee Leipzig (Hg.), STASI intern. Macht und Banalität, Leipzig (Forum) 1991, "Telefonüberwachung", 113

Option einer akustikbasierten Sortierung des audiovisuellen Archivs ergibt - eine Option jenseits der bislang totalen Herrschaft des alphanumerischen Codes des Gedächtnisses.

Ist eine Deskription der entsprechenden Programme überliefert, bewahrt das Bundesarchiv die Daten aus elektronischen DDR-Beständen zunächst unabhängig von ihrer Hard- und Software, als *flat files*, also sequentielle Bit-Reihen, begleitet vom notwendigen Minimum an Metadaten. Zukünftig sollen spezielle Programme diese Datenbanken als Texte lesbar machen (und nicht nur als deren Subtexte); zunächst können sie gelesen, aber nicht verstanden werden - eine buchstäblich medienarchäologische Lage, welche die Frage des Zugangs zur Information, die von Jean-François Lyotard als die ultimative Herausforderung des postmodernen, elektronischen Zeitalters formuliert wurde, wachruft⁸⁷ und sowohl die Soft- als auch die Hardware meint, woran Gerd Meissner in der *New York Times* vom 2. März 1998 unter dem Titel „Unlocking the Secrets of the Digital Archive Left by East Germany“ erinnert.⁸⁸ Auch Unverstandenes vorzuhalten, für eine virtuelle künftige Lektüre - das ist die Aufgabe des (Medien-)Archivs, im Unterschied zur öffentlichen Bibliothek: "For the long term preservation, East German datafiles are stored as flat files. Apart from this 'archival copy', the Federal Archives are planning to create 'research copies' with specific formats that are well suited for research purposes [...]. These 'research copies' are not meant for archival preservation."⁸⁹

Die Unlesbarkeit von elektronischen Dokumenten der vormaligen DDR als Staatsgeheimnissen wird durch ein technologisches *arcanum imperii* ersetzt, durch eine neuartige Enkryptierung des Archivs: Es ist un-lesbar, für den öffentlichen Blick, nun nicht mehr als Effekt von Geheimnissen, sondern technologisch-informatisch bedingt. Womit - im Unterschied zu klassischen Datenträgern wie dem Stein, der Tontafel, dem Papyrus und dem Pergament, bis hin zum Papier - nicht mehr nur die Archivierung der Inhalte hinreicht: "It seems that people working with computers love to play around with programs and data but are not particularly fond of documenting what they are doing. A lot of what is important for future archivists and researchers of data holdings will always be in private notebooks or in the brains of system administrators and record creators."⁹⁰

Wer oder was also archiviert das Universalgedächtnismedium, den

87 „Die Öffentlichkeit müßte freien Zugang zu den Speichern und Datenbanken erhalten“: Jean-François Lyotard, Das postmoderne Wissen. Ein Bericht, Wien (in: *Theatrum machinarum* 3/4) 1982; 2. Neuauflage Wien (Passagen) 1993, 192 (frz. *La condition postmoderne*, Paris 1993)

88 <http://www.nytimes.com/library/tech/yr/mo/biztech/articles/02archives.html>

89 Wettengel 1995: 8

90 Wettengel 1995: 8 f. Zur Dechiffrierung der Datenbänder im StaSi-Archiv der Gauck-Behörde siehe auch: Der Spiegel Nr. 3 v. 18. Januar 1999

Computer? Gedächtnis an der digitalen Grenze meint die Temporalisierung der archivalischen Registration, die immer schon zu antizipierende Zukunft der Medien selbst, jenseits aller Bedeutung.

Ohne deren Beschreibung nicht im Sinne von Texten, sondern von Schaltplänen nämlich gibt es keine realistische Chance, Datenverdichtungsverfahren reversibel zu lesen - eine spezifische Form der Enkryptierung: "Immer wieder habe ich daher in der Vergangenheit gezielte Aufträge zur Entdichtung bzw. Dokumentation an ehemalige Programmierer vergeben, die zu DDR-Zeiten *genau am jeweiligen Datenbestand die entsprechenden Arbeiten durchgeführt haben*. Aber auch das sind keine "Ost-Probleme". Ein Projekt der Pennsylvania State University Archives zur Bewertung von Datenbeständen in Pennsylvania ergab kürzlich, daß von mehr als 3600 Dateien *nur 14* so gut dokumentiert waren, daß sie noch potentiell zugänglich und damit auch dauerhaft aufbewahrbar waren."⁹¹

Das elektronische System der Registrierung von Individuen in der vormaligen DDR machte aus Personen sogenannte *Personenkennziffern* - die Bedingung für digitalen Datentransfer überhaupt, universal und transideologisch. Denn nicht Individuen, aber ihre Verzifferung können durch Nachrichtenkanäle rauscharm verschickt werden: "The Personal Identification Number was a unique number given to every citizen of the former GDR at birth. By this number, every East German citizen could be identified. East Germans carried this number with them in all official records throughout different life situations [...]. This [...] Number was also the key to a flourishing exchange of personal data between different East German data processing centers, uninhibited by privacy legislation."⁹² Diese Überlegungen führten nach 1990 dazu, das archivistische Gedächtnis des (gescheiterten) westdeutschen Zensus' von 1983 neu und anders zu erinnern. Denn hier ergibt sich ein Zusammenhang zwischen dem Volkszählungsurteil von 1983 und der archivischen Arbeit; danach war eine gesetzliche Regelung des Archivwesens unabweisbar geworden, wie es der parlamentarische Staatssekretär Waffenschmidt am 13. Juni 1985 forderte.

Die symbolische Ordnung erlaubt Zeitumkehr, nicht jedoch ihre Verfügung: "Ins Archiv gelangte Akten, die nach Erledigung ihres Erhebungszwecks hätten vernichtet werden müssen, sind von einer weiteren Verwendung durch die Bundesbehörden ausgeschlossen."⁹³ Bestimmte Akten schlicht zu schwärzen ist eine Zwischenlösung. Nicht mehr das Gedächtnis als Datenbank muß im digitalen Raum gelöscht werden, sondern es reicht die Löschung der Adreßköpfe, ihre digitale

91 Brief M. Wettengel, BA Koblenz, Abteilungsleiter „Maschinenlesbare Archivalien“, 29. August 1996

92 Wettengel 1995: 6

93 Frank M. Bischoff, Staatsarchiv Detmold, Leserbrief, in: FAZ 1.9.94

Anonymisierung.

Die Vorkommnisse von 1989/90 und ihre politischen Konsequenzen eröffneten eine weitere Retro(per)spektive des klassischen Archivs. Aus der Entscheidung des Parlament, den Regierungssitz von Bonn nach Berlin zu verlegen, und der damit verbundenen Notwendigkeit, die Kommunikationslinien zwischen den am Rhein verbleibenden und den an die Spree verlagerten Behörden nicht zu unterbrechen, resultierte der Plan, beide Orte elektronisch zu verbinden. Diese Notwendigkeit triggerte die Digitalisierung der politischen Kommunikation und damit die administrative Kybernetisierung ihres Gedächtnisses, in Form des auch das Bundesarchiv zwischen Koblenz und Berlin-Lichterfelde verbindenden *Informationsverbunds Berlin-Bonn (IVBB)*.⁹⁴ Fortan ist das archivische Gedächtnis nur noch symbolisch beim Machthaber.

Medienforensik weiß es: Fast nie sind technische Aufzeichnungen wirklich völlig gelöscht. Zerstreuung von Akten kann auch eine Form ihrer Sicherung sein. In Heft 3 vom 18. Januar 1999 meldet *Der Spiegel*, dass verlorengedachte Magnetbänder ("aus der Computer-Steinzeit"⁹⁵) der Hauptverwaltung Aufklärung (HVA) der DDR-Auslandsspionage (Markus Wolf) in der Gauck-Behörde als bislang unbekanntes Datenbank - nicht von ungefähr durch einen ehemaligen DDR-Telefontechniker, jetzt in den Diensten der Gauck-Behörde (ebd.) - wiederentdeckt *und decodiert* wurden, durch das Referat AR 7, das sich der Auswertung von Tonbandaufnahmen, Filmen und elektronischen Datenträgern widmet. Denn das 20. Jahrhundert hat Gedächtnismedien generiert, die das alte Schriftmonopol des Speichers multimedial sprengen. "Doch auf den diskusgroßen Spulen schien zumeist gar nichts oder allenfalls Wirres gespeichert zu sein" <ebd.> - Entropie des Archivs. Doch dann die Dekodierung: "Plötzlich flimmern Zehntausende Namen und Zahlenkolonnen über den Bildschirm, immer nach dem gleichen Muster [...]. Listen strenggeheimer Nato-Dokumente tauchen auf [...]. Kühl meldet der Hacker 'Erfolge bei der Lesbarmachung' elektronischer Datenträger" <ebd.>.

Damit korreliert ein Zufallsfund entsprechender Datenträger durch den MAD Ende 1990 in einem atomaren Bunker der ehemaligen Nationalen Volksarmee bei Garzau (Nähe Strausberg), ein ehemaliges Rechenzentrum der NVA: "Im Frühjahr 1990 waren zwei Mitarbeiter des

94 Siehe Michael Wettengel, Digitale Signaturen und Pilotprojekte zur IT-gestützten Vorgangsbearbeitung in der Bundesverwaltung, TS Vortrag Münster (Staatsarchiv) 3. März 1997, unter Bezug auf: Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (KBSt): DOMEA - Aufbau eines Pilotsystems für Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang, Schriftenreihe der KBSt, Bd. 34, Bonn 1997, Teil 1

95 Georg Mascolo / Heiner Schimmöller / Hajo Schumacher, Das Pharaonengrab der Stai, in: *Der Spiegel* Nr. 3/1999 (Januar), 32-38 (32)

Rechenzentrums nach Berlin gereist, um Hardware und vor allem die immer knappen Festplattenstapel bulgarischer Herkunft abzuholen. In einer kleineren geheimen EDV-Niederlassung der HVA bekamen sie unter anderem gebrauchte Festplatten. Als der Kommandant der Garzaer Rechenzentrums erfuhr, woher diese Platten kamen, schien ihm die Sache zu heiß. Er ließ die Datenträger in einem extra abgeschotteten, hochgeheimen Raum innerhalb des Bunkers lagern, in dem ansonsten russische Chiffriermaschinen standen. Die Maschinen wurden kurz darauf von der sowjetischen Armee abgeholt, die Platten blieben liegen und gerieten in Vergessenheit, bis die Bundeswehr am 3. Oktober 1990 den Garzauer Atombunker übernahm. Die Datenträger waren gelöscht und anschließend mit Milliarden von Nullen überspielt worden, aber [...] Westdeutsche EDV-Experten konnten aus dem Restmagnetismus 290572 Datensätze und daraus 63046 HVA-Vorgänge rekonstruieren, aus denen sie schließlich 3167 Mitarbeiter herausfilterten."⁹⁶

Die amerikanische CIA wiederum verfügt - als Ergebnis der *Operation Rosewood* - über verfilmte Karteikarten aus der HVA, auf denen die Decknamen dieser Datei in Klartext steht. Gemeinsam (d. h. als *symbolon*) würde das weltweite Netz - das Internet - der DDR-Auslandsspionage transparent werden.

Akten und Aktualisation: Medien@rchäologie des Archivs

"La transformation de l'archiviste" ist nicht schlicht "le départ et la condition d'une nouvelle histoire", sondern fundamentaler: "Il y a substitution d'histoire."⁹⁷ Archive sind archäologische Orte zweiter Ordnung; „regardées avec l'oeil de l'archéologue, les archives [...] se présentant comme une succession d'alluvions laissés par les époques différentes et qui, superposées les unes aux autres, forment ensemble une architecture stratifiée.“⁹⁸ Was der Diskurs hier noch in Metaphern faßt, wird als Datenraum buchstäblich, mit Computern als Archäologen. "Datenverarbeitungsanlagen und Magnetometer sind für sie", die Archäologie, "oft wichtigere Werkzeuge als der Spaten. Neue Datierungstechniken, die auf einem Inventar von biologischen, physikalischen, chemischen und mathematische Verfahren beruhen, erschließen überraschende Dimensionen der Vorzeit. [...] Die Masse kaum mehr übersehbarer neuer Fundmaterialien [...] läßt sich fast nicht mehr ordnen, verarbeiten und interpretieren; allzu leicht wird sie in Magazinen erneut begraben. Das führte notwendig zu dem Versuch, Verfahren und Geräte der elektronischen Datenverarbeitung zu ihrer

96 Michael Sontheimer, Das Ende einer Legende, in: Der Spiegel Nr. 3/1999 (Januar), 40-51 (50)

97 Michel de Certeau, L'espace de l'archive ou la perversion du temps, in: Traverses. Revue du Centre de Création Industrielle 36 (1986), 5 f.

98 Krzysztof Pomian, Les Archives. Du Trésor des chartes au Caran, in: Pierre Nora (Hg.), Lieux de mémoire, xxx, 163-233 (202)

Erfassung, Speicherung und Auswertung einzusetzen"⁹⁹ - im strikt nachrichtentheoretisch-kybernetischen Sinn. "Pour Derrida, il est donc largement temps d'étendre le concept de l'archive à la virtualité."¹⁰⁰

Die Nachrichtenagenturen Reuters und *dpa* zitieren am 24. Februar 2000 einen Sprecher des Bundesinnenministeriums, daß *Akten* bei einem Regierungswechsel nicht vernichtet werden dürfen; die Löschung von Computer*dateien* aber ziehen keine strafrechtliche Konsequenz nach sich. "Wichtige Unterlagen müssten ausgedruckt vorliegen und abgezeichnet sein, um Gegenstand des Verfahrens im Sinne der Aktenordnung zu werden."¹⁰¹ Dieser Rechtsauffassung gemäß sind Daten auf Festplatten „eine Art Zwischenmaterial“. Zwar verpflichtete die Geschäftsordnung zur lückenlosen Dokumentation der Verwaltungsvorgänge. Aber diese Vorschrift beziehe sich „nur auf das ausgedruckte Material.“¹⁰²

Selbst der Akt einer Aktenlöschung hinterläßt in der administrativen Logistik noch eine Spur, einen *pointer*, der auf den Vorgang verweist. Ein Mitarbeiter in der Computerabteilung des Bundeskanzleramt hinterfragt im Oktober 1998, also nach der Wahlniederlage des amtierenden Kanzlers Helmut Kohl, nicht die politischen, sondern allein die technischen Implikationen der Löschung elektronischer Dateien; an die Stelle von vormals nur noch einem Gigabyte verfügbarem Speicherplatz rücken nun wieder etwa vier (umgerechnet 1,3 Millionen Blatt Papier). Allerdings fällt dem Mitarbeiter auf, dass „das sogenannte Löschverzeichnis nicht mehr aktiviert“ ist. Niemand kann noch erkennen, „wer wann welche Datei gelöscht hat“ und wie man sie unter Umständen wieder herstellen kann. "Die Löschung geschah zentral, heimlich und flächendeckend. Sie unterschied nicht nach Dokumenten und sie sollte unwiderruflich sein. Sie war kriminell."¹⁰³

"Am Ende wird die Frage zu stellen sein, ob Unterlagen aus elektronischen Bürosystemen überhaupt noch Akten sind, ob sie Verantwortlichkeiten und Bearbeitungsprozesse widerspiegeln sowie Authentizität und Integrität besitzen. [...] Nicht erst bei der Aussonderung, sondern nach Möglichkeit bereits bei der Konzeption von EDV-Systemen sollten sich Archive 'einschalten'¹⁰⁴; in seiner vollends

99 Franz Georg Maier, *Neue Wege in die alte Welt. Methoden der modernen Archäologie*, Hamburg (Hoffmann & Campe) 1977, 42

100 Nicolas Weill (Rez.), *Il n'y a pas d'histoire sans Freud*, über: Jacques Derrida, *Mal d'archive. Une impression freudienne*, Paris (Gallimard) 1995, in: *Le Monde* v. 21. April 1995

101 Zitiert nach der Berliner Zeitung Nr. 46 v. 24. Februar 2000, 6

102 Aus den Anhörungsprotokollen des Sonderermittlers Hirsch zitiert im Artikel von Thomas Kleine-Brockhoff u. Bruno Schirra, *Operation Löschtaste*, in: *Die Zeit* Nr. 30 v. 20. Juli 2000, 3

103 Kleine-Brockhoff / Schirra, a .a. O.

104 Michael Wettengel, *Digitale Signaturen und Pilotprojekte zur IT-gestützten*

kybernetisierten Variante heißt dies Integrierte (Ver-)Schaltung, festverdrahtet im IC.

Digitalisierte und genuin digitale Archive

Mit der Übersetzung materieller Dokumente in elektronische Impulse ist das Archiv nicht mehr ein stabiler Datenspeicher, sondern transformiert zu einem Gedächtnis in magnetischer Latenz. Der Akt der Digitalisierung hat das klassische Archiv radikal dynamisiert, wenn nicht gar *liquidiert*. Werkzeuge wie Tensorflow (bereitgestellt von Google) erlauben auf dieser Basis eine neuartige, wissensorientierte Organisation archivierter Daten im Sinne der Digital Humanities, fort von der regelgeleiteten Inventarisierung durch Verschlagwortung (Metadaten) hin zur flexiblen Reorganisierbarkeit je nach algorithmischer Anfrage.

Im Zeitbereich rückt an die Stelle emphatischer Endlagerung von Akten die Ästhetik der Zwischenspeicherung von Datenformaten, etwa im *double-bind* des Computerbildes als Interface und als Signalereignis. "Der Ort der Begegnung zwischen diesen beiden Prozessen, die für das mathematische und das stoffliche Gesicht der Pixels als dem dominanten visuellen (und leider vernachlässigten akustischen) Interface unserer Monitore stehen, ist der Bildwiederholungspeicher, auf den beide Prozesse zugreifen"¹⁰⁵ - eine neue Form des aus dem Archivwesen vertrauten Zwischenarchivs, nunmehr aber selbst dynamisch.

Gleich dem das dynamische Random Access Memory (DRAM) in aktuellen Computern fungierte im frühen elektronischen Computer der interne Datenübertragungskanal zuweilen selbst als Kurzzeitgedächtnis, das periodisch wiederaufgefrischt und / oder modifiziert wird, etwa die Acoustic Delay Line als Umlaufspeicher auf Ultraschallbasis in Quecksilberröhren.¹⁰⁶ Auf dem Ars Electronica Festival in Linz, September 2006, hat ein Medienkunstwerk die akustischen Verzögerungsspeicher des Computers im Sinne der *aisthesis*, d. h. seiner tatsächlichen Hörbarkeit wiederentdeckt - eine konkrete medienarchäologische Sonifizierung des flüchtigen Archivs. Die Installation Hello, World! (2004/05) von Yunchul Kim¹⁰⁷ zeigte einen geschlossenen Schaltkreis,

Vorgangsbearbeitung in der Bundesverwaltung, TS Vortrag Münster (Staatsarchiv) 3. März 1997, unter Bezug auf: Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung (KBSt): DOMEA - Aufbau eines Pilotsystems für Dokumentenmanagement und elektronische Archivierung im IT-gestützten Geschäftsgang, Schriftenreihe der KBSt, Bd. 34, Bonn 1997, Teil 1

105 Trogemann / Viehoff 2005: 268

106 Beschrieben etwa von Alan Turing höchstselbst, 1947 unter dem Titel "The State of the Art", in: ders., Intelligence Service, hg. v. Bernhard Dotzler / Frierich Kittler, Berlin (Brinkmann & Bose) 1987, 183-208 (bes. 186-192)

107 www.khm.de/~tre

doch nicht als "closed circuit"-Videoinstallation, sondern als monumentales Computergedächtnis. In einem 246m langen Kupferrohr zirkulieren binäre Daten in Form akustischer Signale. Elektrische Impulse aus dem Rechner werden dabei in Ultraschallwellen gewandelt und in das verschlungene Röhrensystem geleitet; dieser Kanal wird aufgrund der (im Vergleich zur Elektronik) vergleichsweise langen Laufzeit akustischer Signale in physikalischen Medien zum temporären Speicher. Am anderen Ende der Leitung nimmt ein elektroakustischer Wandler diese Pulse mit einer Zeitverzögerung von 0,8 Sekunden ab und wandelt sie wieder in binäre elektrische Spannungswerte zurück wieder; der Computer läßt sie menschenseitig an der Peripherie, dem Monitor, erscheinen. Der Kreislauf beginnt durch das technische *reentry* der Daten von Neuem, wird jedoch angereichert - oder auch irritiert - mit akustischen Geräuschen aus der jeweils spezifischen Installationsumgebung. In dieser künstlerisch bewußten Öffnung des Verhältnisses von Signal und Rauschen liegt der ganze Unterschied zur autopoietischen Akustik der rein technischen *delay line*, als eine Herausforderung des klassischen Archivs. Der medienepistemologische Witz aber liegt darin, daß der funktionale Schall als Operation im elektronischen Raum keinen "Klang"raum oder gar eine Verklanglichung des Archivs darstellt. Technische Akustik ist nicht phänomenologisch auf das Hörbare ausgerichtet, sondern die eigentliche Medienbotschaft des impliziten Klangs ist seine Laufzeit.

Akustik diesseits der menschlichen Hörbarkeit ist allein an technische Ohren adressiert. Im Verzögerungsspeicher formieren sich Bit-Ketten (als "Worte") zum *impliziten* Klang. Damit wird der Stellenwert des Menschen in der technischen Sonosphäre neu positioniert: Er steht nur noch am Rande. Das technische Archiv dezentriert den Anthropozentrismus von Gedächtnis.

Computerspeicher bilden eine Eigenwelt von Mikroarchiven, die mit klassischen *Archiven* jene Eigenschaft teilen, welche eine Texttafel des Deutschen Museums in München (Abteilung Informatik) als "Speicher" definiert: "In der Nachrichtentechnik werden Informationen gespeichert, um sie zu beliebigen Zeitpunkten wieder verfügbar zu haben." Technische Archive aber sind keine Endgedächtnisse mehr, sondern viel radikaler mit einem zeitlich-dynamischen Index versehen. Es zählt hier der zeitkritische Moment des Abrufens, nicht mehr eine wie auch immer geartete (juristische oder "historische") Ewigkeit des Gedächtnisses.

Pures Speichern aber ist noch kein Archiv; dazu wird es erst als kybernetisches System von Öffnungen und Schließungen (die klassische Archivsperre).

Von zwei Seiten her wird das klassische Archiv von Seiten der technomathematischen ("digitalen") Kulturpraxis herausgefordert: einerseits emergieren neue Objektklassen jenseits von Pergament und Papier (elektronische Datenbanken, audiovisuelle Signale, dynamische

Webseiten des Internet); andererseits wird - parallel zur Makrophysik der Archive - alle mobile digitale Kommunikation von einer Mikrospeicherkultur durchwaltet. Flüchtig ist hier nicht allein der Energiespeicher ("Akku"), sondern auch das ultrakurze Intervall von Datenzwischenspeicherung, etwa im Akt der Dekomprimierung von *streaming data* im Download von Videodateien.

Den starren archivischen Ordnungen tritt die algorithmisch flexible Datendurchmusterung zur Seite. Seit administrativer Statistik und physikalischer Thermodynamik im 19. Jahrhundert tritt in der Datensphäre zunehmend das Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten an die Stelle von Gewißheit - technomathematische Intelligenz. Damit ändert sich auch der Begriff von Gedächtnis im Archiv zugunsten einer beschleunigten Datenprozessierung im *realtime*-Modus.

Jede Auseinandersetzung mit der Medienkunst kann nicht umhin, die Botschaft von McLuhans nicht-inhaltistischer Medienwissenschaft zur vernehmen - auch auf der genuin medienarchivischen Ebene. "Der Inhalt von Geschriebenem oder Gedrucktem ist Sprache, aber der Leser ist sich des Drucks oder der Sprache fast gar nicht bewußt"¹⁰⁸; diese Lesart gilt für klassische Textarchive. Gilt dies auch für die Inhalte von audiovisuellen Archiven, die aus Sicherheitsgründen fortwährend in neue Medien übersetzt (technisch "migriert") werden, etwa von Edison-Walze auf CD-ROM? Der ganze Unterschied zwischen einer Theorie für analoge und digitale Medienkunst liegt für die neuen Archive darin, daß nicht mehr das materielle Medium, sondern das Format im Einheitsmedium Computer die Botschaft wird. *Recording* transformiert in der Überlieferung von *online*-Werken zu *recoding*.¹⁰⁹

Die eigentliche Herausforderung gegenüber klassischen Archiven ist die Mikroebene technomathematischer Speicherung, eine Praxis, für welche der emphatische Gedächtnis- und gar Archivbegriff (dessen Botschaft immer noch die symbolische Textordnung des Vokalalphabets ist) zunehmend hinderlich wird. Medienkultur hat hier ein neues Niveau des Wissens generiert, deren Botschaft die Dynamik von Zwischenspeicherung alphanumerisch kodierter Signale ist. Dies zu ergründen ruft eine gedächtniskritische Medienarchäologie auf.

Unbesehen der Insistenz behördlicher und juristischer Archive als Institution hat sich in der Informations- und Computergesellschaft unversehens eine Mikrorealität von Speichern herausgebildet, die ein neues Wissensobjekt nach eigenem Recht, d. h. mit eigenen Wirkungsweisen und Machtpraktiken darstellt. Emphatische Archive

108 Marshall McLuhan, Die magischen Kanäle. "Understanding Media", Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 25

109 Siehe Alain Depocas, Digital preservation: recording the recoding - the documentary strategy, Alain Depocas, Digital preservation: recording the recoding - the documentary strategy, Abruf 17. Dezember 2018

bleiben davon weitgehend unberührt; vielmehr verdienen auf medienarchäologischer Ebene die Mikroarchive eine verschärfte Aufmerksamkeit, gerade weil die aktuelle Speichermedienkultur nicht - wie die institutionellen Archive - im Rahmen einer großen Historie (National- oder Regionalgeschichte etwa), sondern im zeitkritischen Signalfeld operiert.

Audiovisuelle Medienbestände sind nicht mehr aktenkundlicher Natur (dies betrifft vielmehr das Papierarchiv der Rundfunkanstalten), sondern haben einen anderen, signalbasierten Aggregatzustand, medienepistemisch fundamental verschieden vom alphabetischen Textdokument. Analoge technische Signalspeicher (etwa das Magnetband) operieren anarchivisch, im physikalisch Realen von Magnetfelder und elektromagnetischer Induktion. Die symbolische Ordnung mußte vielmehr von außen angetragen werden, etwa durch Zählwerke an Videorekordern. Demgegenüber stehen digitale Mikroarchive mit ihrer klaren Adreßstruktur (etwa Matrixspeicher im Computer) der symbolischen Ordnung des klassischen Archivs wieder näher. Ähnliches gilt für die "digitale Bibliothek", nachdem der Phonograph und der Film vorher die Alternative zur alphabetischen Bibliothek gewesen waren. Mit der zunächst binären, dann alphanumerischen Erfassung von Tönen und Bildern aber kehrt die Bibliothek auch ins audiovisuelle Gedächtnis ein.

Digitale Archive sind *numerisch* verfaßt.¹¹⁰ Während traditionelle Archivalien primär in der Kulturtechnik des Vokalalphabets und der handschriftlichen Texte gründen, haben "digitale" Archive eine genuin mathematische Komponente. Mit Hilfe von Algorithmen sind sie mathematischen Operationen zugänglich; bislang unerhörtes, implizites Wissen wird so beredt gegenüber dem klassischen Schweigen des Archivs.

In medientheoretischer Anlehnung an Lessings *Laokoon*-Theorem von 1766, der darin ein "bequemes" Verhältnis der Zeichen zu den diversen Aussagemodie der raum- *versus* zeitbasierten Künste (Skulptur und Malerei *versus* Literatur und Theater) fordert, orientiert sich medienadäquates Archivieren an den konkreten Datenformaten, etwa in Form genuin signalbasierter Bildersuche als Alternative zu ihrer Verschlagwortung durch verbale Metadaten.

Gordon Bell experimentierte mit einer radikalen Ausweitung seines Gedächtnisses, einem aktuellen Memory Extender¹¹¹ auf Festplattenbasis. Das Auftragsprojekt von MicroSoft "My Life Bits" suchte

110 Siehe Vilém Flusser, Die Auswanderung der Zahlen aus dem alphanumerischen Code, in: Dirk Matejowski / Friedrich Kittler (Hg.), Literatur im Informationszeitalter, Frankfurt a. M. / New York (Campus) 1996, 9-14

111 Ein Begriff und Entwurf von Vannevar Bush, As we may think, in: Atlantic Monthly, Juli 1945

ein ganzes Leben digital abzubilden. Im Laufe eines Menschenlebens fallen (dieser Rechnung zufolge) rund 100 Terrabyte für alle aufgezeichneten E-mails, Telefongespräche, Videoaufnahmen etc. an. "Lifelog" meint die kontinuierliche digitale Archivierung des audiovisuell erfahrenen Lebens durch archivtechnische Augmentierung der Sinne. Ermöglicht wird damit ein *play-back* eigener Lebensmomente nicht schlicht in Form der skripturalen Autobiographie (Tagebücher), der Photographie (Photoalbum) oder der Tonbänder (wie in Samuel Becketts Einakter von 1958 *Krapp's Last Tape*), sondern als momentgenaue Erfahrung. Werden erinnerungswerte Notizen lebenslang auf Papier abgespeichert, sind sie dort zunehmend kaum noch in vernünftiger Zugriffszeit wiederfindbar; digital gesampelt, werden Signale des Lebens hingegen nahezu unmittelbar recherchierbar. Die zeitkritische Ästhetik von *online*-Kommunikation schließt das vormals separierte archivische Gedächtnis der (damit augmentierten) Gegenwart selbst an.

Der Digitalcomputer wandelt bislang technisch autonome Medien wie Photographie, Film, Grammophon, Radio und Fernsehen in schlichte Datenformate.¹¹² Hiermit stellt sich für Medienarchive die unerbittliche Frage nach kultureller Tradition in Zeiten von *big data*: "Whenever content moved from one format to another, what is lost or changed and does it matter? When one copies the content of an Edison cylinder to a CD, is anything important of the content of the subjective listening experience lost?"¹¹³

Die Phonogrammarchive in Wien und Berlin haben ihre antiken Audioaufnahmen von Edisonzylindern, Grammophonplatten und Magnetbändern weitgehend in digitale Formate transferiert, speichern im Akt der Digitalisierung jedoch durch bewußtes Oversampling (96 kHz) das materielle Rauschen der archaischen Tonträger dabei mit - denn auch dies ist (wenn nicht gar die eigentliche) medien"historische" Information. Mediengerechtes Archivieren heißt, kulturelles Gedächtnis vom Wesen seiner technologischer Speicher her zu begreifen.

"Digitale Archive" als Subjekt und als Objekt des Internet

Beharrlich insistiert das fundamentale Mißverständnis, daß das Internet ein Archiv sei - zumindest nicht im wohldefinierten archivkundlichen Sinne. Netzsurfer gelangen durch die im Internet inflationär verbreitete Nutzung des Begriffes "Archiv" für Datensammlungen aller Art zumeist eher versehentlich auf die Webseiten einer tatsächlichen

112 Siehe Stefan Heidenreich, *FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts*, München / Wien (Hanser) 2004

113 Ray Edmondson (National Film & Sound Archive, Australia), *AV archiving philosophy - the technical dimension*, in: *Papers of the IAMI-IASA Joint Annual Conference*, Perugia 1996, Nr. 8, November 1996, 28-35 (28 f.)

Archivinstitution.¹¹⁴

Wird das Archiv von seiner jeweiligen Materialität und Technizität her begriffen, gilt es - frei nach McLuhan - abseits der konkreten Urkundeninhalte die eigentliche Archivbotschaft zu vernehmen - also die vokalphabetische Schrift im Falle des klassischen Archivs, Algorithmen (der alphanumerische Code) im Falle des digitalen Archivs. Auch hier ist das Medium die Botschaft: "Die technische Struktur des *archivierenden* Archivs bestimmt auch die Struktur des *archivierbaren* Inhalts schon in seiner Entstehung [...]. Die Archivierung bringt das Ereignis im gleichen Maße hervor, wie sie es aufzeichnet [...]."¹¹⁵ Jedes Archiv vermittelt immer auch seine eigene (techno-)logische Struktur - wie schon die Gruppierung der Akten unter Großbuchstaben nach thematischer Pertinenz (statt genealogischer Provenienz) im Pariser Nationalarchiv den Rahmen für Forschungskontexte vorgibt. Das serielle Ordnungsverfahren, zu dem Foucault in der Einleitung seiner *Archäologie des Wissens* aufruft, zerstört das *ancien regime* der historischen Hermeneutik, zugunsten ganz anderer denkbarer, computativer Sortierungen.

Primär materielle kulturelle Objekte hingegen speichert das Museum. Die öffentliche Zurverfügungstellung drucktechnisch aufgespeicherten Wissens obliegt primär der Bibliothek, während das Archiv primär ein internes funktionales Gedächtnis darstellt, ein systemimmanentes Verwaltungsgedächtnis, das nicht nur im behördlichen Alltag, sondern auch im Begriff des "Betriebssystems" im Computer zum Zuge kommt. Das Mediengedächtnis aber umfaßt eine Dreifaltigkeit aus Archivierung, Bibliothekarisierung und Musealisierung: Datenketten werden als binär kodierte Information gespeichert, das Betriebssystem verwaltet sogenannte *Software-libraries*, und die Hardware bleibt die unvordenkliche Möglichkeitsbedingung technomathematischer Prozessierung überhaupt.

"Der Gebrauch der Archive läßt sich [...] nur dann ändern, wenn sich die Form der Archive ändert" - oder deren technologische Verfassung.

"Dieselbe technische Institution läßt keine neuen Antworten auf andere Fragen zu"; de Certeau nennt an dieser Stelle ausdrücklich den Einsatz des Computers in der Geschichtswissenschaft als frühe Form von Digital Humanities: "François Furet hat auf einige Auswirkungen hingewiesen, die 'das Anlegen neuer, auf perforierten Bändern konservierter Archive' hat: Bedeutsames gibt es nur noch als Funktion einer Serie, nicht in Bezug zu einer 'Reallität'"¹¹⁶ - ein algorithmisches Sortierverfahren, das

114 Der Archivar, Jg. 49 (1996), H. 2, 212

115 Jacques Derrida, Dem Archiv verschrieben. Eine Freudsche Impression, Berlin (Brinkmann & Bose) 1997, 11

116 Michel de Certeau, Das Schreiben der Geschichte, Frankfurt / M. / New York / Paris 1991, 97; siehe François Furet, Quantitative History, in: Felix Gilbert / Stephen R. Graubard (Hg.), Historical Studies Today, New York (Norton) 1972, 45-61

Foucault in seiner *Archäologie des Wissens* zur Diskursanalyse veredelte.

Digitale Archive sind kein technologischer Sonderfall des Archivs, sondern dessen zeitkritische Provokation. Nur noch beschränkt lassen sich darauf jene archivkundlichen Regeln anwenden, wie sie in der Geschichtswissenschaft vertraut sind. Medienarchäologische Analyse konzentriert daher sich auf die Mikrodramaturgie digitaler Speicher, auf die operative Prozessierung von "Gedächtnis". Die technologische Archivwelt eskaliert, wenn mit ihr neue Optionen nicht-klassifikatorischer Ordnung und Sortierung, mithin strukturierte Datenwolken ins Spiel kommen.

Die "neuen Archive" sind Mikroarchive, in denen Datenverarbeitung im Modus der Echtzeit und in ultrakurzfristiger Zwischenspeicherung geschieht - die vom Menschen aber gegenüber den ultraschnellen Taktfrequenzen des Rechners und der Signalverarbeitung noch im Rahmen des phänomenologischen Gegenwartsfensters empfunden werden.

Mit der Digitalisierung von klassischen Speichermedien wie Schallplatte, Tonband und Videorekorder kommen Zwischenspeicher als Datenpuffer ins Spiel. Die Verarbeitung des digitalisierten Videosignals zur Verbesserung der Qualität des Fernsehbildes verlangt nach einer zwischenzeitlichen Speicherebene, die ein Zeilenraster aufnehmen kann; damit läßt sich die Rasterfrequenz von 50 Hz auf 100 Hz und mehr steigern und so das Flächenflimmern beseitigen.¹¹⁷

Speicherprogrammierbare Computer stellen an sich schon "storage and retrieval"-Systeme dar; neben den vertrauten sequentiellen Zugriff auf Magnetbänder an Computern tritt der Random Access, im Sinne von Bushs "Memex" also das assoziative Gedächtnis als Alternative zur bibliothekarisch vertrauten Klassifikation (Dewey): "Selection by association, rather than by indexing", heißt es in Vannevar Bushs Vorwegnahme der Datenverknüpfung, die Theodor Nelson dann zum Hypertext weiterdenkt.

Das Zwischenarchivieren geschieht in der gängigen von-Neumann-Architektur der Digitalcomputer nicht im emphatischen Sinn, sondern ist das Apriori dafür, daß Rechenprozesse algorithmisch überhaupt erst so effektiv ablaufen können: Programme und die von ihnen verwalteten Daten werden im gleichen Arbeitsspeicher abgelegt und in den Registern der Central Processing Unit aktuell zwischengerechnet.

Im/materialität des Digitalen

117 Beitrag "Ein erster Schritt auf dem Wege zum Hifi-Fernsehen", in: Funk-Technik 39 (1984), Heft 1, 15

Digitale Verfahren der Restauration analoger AV-Materialien rechnen gerade die Entropien des Materials fort: chemische Flecken an alten Photographien, verwaschene Farben an alten Filmstreifen; doch dieses Rauschen ist deren temporärer Index. Die Negierung der entropischen Prozesse ist eine Aufhebung der physikalischen Zeitrichtung selbst.

Born digital heißen Texte oder audiovisuelles Material, das gar nicht erst auf einem analogen Zwischenträger landet, sondern originär als Information verarbeitet wird.

Die retro-analoge Konversion der Bits und Bytes, etwa als Ausbelichtung auf Mikrofilm, hat gegenüber der digitalen Datenspeicherung entscheidende Halbarkeitsvorteile. Der Sinn digitaler Signalformate liegt nicht in deren Langzeitarchiv, sondern der unverzüglichen *online*-Zugänglichkeit.

Stellt sich die Gretchenfrage: Liegt das Wesen der Archive vorrangig in der zeitresistenten Materialität ihrer Dokumente, oder in der Strukturierung von Information? Das klassische Testimonium, der juristische Beweischarakter archivischer Urkunden lag in ihrer andauernden materialen Authentizität. Die intrinsische Materialität und Form sind hier mitbestimmend für den archivischen Wert. Die "analoge" Aufzeichnung, also Speicherung auf Wachszyklindern, auf Zelluloid oder Magnetband, ist für Menschengenossen nicht mehr entzifferbar wie die alphabetische Schrift; Signale emergieren hier fluide aus dem elektromagnetischen Feld). "La vidéographie est un retour de la télévision, technologie du direct et de la diffusion uniquement, à l'enregistrement et au temps différé."¹¹⁸

Im digitalen Technologien schließlich wird aus dem physikalischen Signal Information im buchstäblichen Sinne des *bit*. Auf demgleichen Magnetband unterscheiden sich die analoge und die digitale Signalaufzeichnung. Im Computer, "cette possibilité d'écrire et d'effacer sur un support électro-magnétique permettra, *comme calcul*, le traitement de l'information à une vitesse approchant celle de la lumière" (ebd.) - die Mathematisierung des Speichers

Im Internet verkehrt sich das Verhältnis von Schrift und Gedächtnis. *Online* geht nichts ohne Schrift, doch es ist eine andere, universalere Schrift, die hier zugrundeliegt. Jedes Bild und jeder Softwarebestandteil, im binhex- oder Unicode, oder auch komprimiert im gzip-Modus übertragen und als "Archiv" wieder entpackt, ist radikal auf das kleinste denkbare Alphabet aus zwei Werten reduziert.¹¹⁹

118 Bernard Stiegler, *La technique et le temps*, Bd. II: *La désorientation*, Paris (Galilée) 1996, 150

119 Elektronischer Hinweis von Peter Krapp, 24. Januar 1997

Die selbstkritische Aufgabe für (digitale) Medienkunst liegt darin, die Algorithmen dahinter, die *arché* ihres technologischen Archivs, offenzulegen - den "submedialen Raum" hinter der Oberfläche des Archivs: "Als Medienträger sind für uns sowohl die Leinwand als auch die Medienapparate niemals zugänglich."¹²⁰

"Im Gegensatz zu herkömmlichem Archivgut sind bei digitalen Unterlagen die logischen und die physische Struktur nicht unbetrennbar verknüpft, sondern werden unabhängig voneinander gespeichert. Die Form der Speicherung und die Präsentation der Daten fallen auseinander."¹²¹

Archivierung von Medienkunst

Wenn der Begriff Medienkunst Sinn macht, folgt daraus konsequent, daß die Chancen ihrer Archivierung darin liegt, die unterschiedlichen technologischen Qualitäten auszureizen. Hintergrund dafür ist die Gleichursprünglich von Medientheorie und medienbewußter Kunsttheorie.

Die Fluxus-Kunst der 1960er Jahr (Nam June Paiks und Wolf Vostells Fernseh- und Video-Dekollagen) zielte auf eine Entsemantisierung der Werke zugunsten ihrer medientechnischen Form. Hanspeter Ammanns Video *Rush* (1982) zeigt ein verwaschtes Monitorbild, dessen Punktverteilung sich für Momente in figurative Motive verwandeln, um sich dem Verlangen des Zuschauers nach figuraler Identifikation sogleich wieder durch Abstraktion zu entziehen - technophysiologische Sirenengesänge. Bill Viola 30minütiges Videoband zeigt unter dem treffenden Titel *Information* (USA 1973) Rauschen - eine ganz und gar anarchische Unordnung, die indes "nicht als Unglück, sondern als ästhetischer Glücksfall" erlebt wird.¹²²

Intelligente Suchmaschinen sind nicht allein im klassischen Sinne dazu in der Lage, durch Autor- und Werktitelsuche ein Video aus dem Medienkunstarchiv zu heben, sondern sind darüber hinaus in der Lage,

¹²⁰ Boris Groys, *Unter Verdacht. Eine Phänomenologie der Medien*, Carl Hanser Verlag 2000, 21

¹²¹ Michael Wettengel, Technische Infrastruktur für die Archivierung von digitalen Datenbeständen. Anforderungen und Verfahrensweisen, in: Europäische Archivnachrichten INSAR, Beilage II (1997). Vorträge und Ergebnisse des DLM-Forums über elektronische Aufzeichnungen, Brüssel, 18.-20. Dezember 1996, 190-198

¹²² Wulf Herzogenrath, Der Fernseher als Objekt. Videokunst und Videoskulptur in vier Jahrzehnten, in: ders. u. a. (Hg.), *TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879*, Amsterdam / Dresden (Verlag der Kunst) 1997, 110-123 (113)

sich in den statistischen Wahrscheinlichkeiten einzelner Bildmomente zurechtzufinden.

Genuin formatbasierte Archive

Heinrich Wölfflins *Kunstgeschichtliche Grundbegriffe* haben bereits 1915 in dezidiertem Abkehr vom ikonologischen, inhaltistischen Blick auf Bildwerke zugunsten einer Formanalyse plädiert, welche die Leitästhetik von Kunstepochen durch Begriffspaare wie linear *versus* malerisch oder geschlossene *versus* offene Form kalkulierbar macht - allesamt Kriterien, die sich algorithmisch intelligenter Bildsuche anbieten.¹²³ Doch solche Operationen bedürfen eines rigoros standardisierten Systems; "once the digitized image has been entered into the system, its processing is completely standardized"¹²⁴.

Eine Gegenstrategie zu Google Books liegt weniger in alternativen Mediatheken wie das *online*-Kulturportal "Europeana", sondern in der Exploration neuartiger Wissensorganisationsformen, welche die traditionell bewährten, aber weitgehend starren bibliothekarischen Ordnung durch dynamische Klassifikation in Text-, Ton- und Bilddatenbanken ersetzt. So ermöglicht beispielsweise der sogenannte ImageSorter, entwickelt an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Bildsortierung in der digitalen Matrix, die sich an den Ähnlichkeiten der Farbverläufe der Bilder orientiert. Bilder werden hier als Datenmenge auf einer Karte (*mapping*) oder einer Art visuellem Globus jeweils als Cluster beieinander angeordnet.¹²⁵ Aus der Sicht des Rechners machen Ähnlichkeitskriterien Sinn, die aus der ikonologischen Sicht menschlicher Kultur unverständlich bleiben. Demgegenüber bildete der Kohonen-Algorithmus (eine Self-Organizing Map) in Kombination mit menschlichem *tagging* von Objekten die Sortierbasis in der Installation von George Legrady, *Pockets full of Memories*, im Centre Pompidou, Paris 2001. Werden algorithmische Verfahren zur automatischen Sortierung großer Bildmengen genutzt, resultiert daraus das nicht mehr das passive, sondern medienaktive, generative Archiv. Die Projekte Active Archive des Künstlerkollektivs Constant in Brüssel praktizieren es.¹²⁶

123 Siehe W. E. / Stefan Heidenreich, Digitale Bildarchivierung: der Wölfflin-Kalkül, in: Sigrid Schade / Christoph Tholen (Hg.), *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*, München (Fink) 1999, 306-320

124 William Vaughan, Automated Picture Referencing: A Further Look at "Morelli", in: *Computers and the History of Art* Vol. 2 / 1992, 7-18 (13)

125 Version 1.0 zum Download unter <http://mmk.f4.fhtw-berlin.de>; Zugriff 8. September 2006. ImageSorter wurde zunächst nur durch das Betriebssystem Windows unterstützt, später dann eine Version für Mac OS X

126 Siehe Geoff Cox / Nicolas Malevé / Michael Murtaugh, Archiving the Databody: Human and Nonhuman Agency in the Documents of Erkki Kurenniemi, in: Joasia Krysa / Jussi Parikka (eds.), *Writing and Unwriting (Media) Art History*. Erkki Kurenniemi in 2048, Cambridge, Mass. (MIT Press) 2015, 125-

Mathematisierung des Archivs

Die elementarsten Bestandteile von Texturkunden in klassischen (Staats-)Archiven waren seit der altgriechischen Antike die Buchstaben des Alphabets, also diskrete Symbolketten. Das Neue an den "digitalen Archiven" ist nicht ihre Digitalität, sondern die Tatsache, daß damit recht eigentlich der binäre Code gemeint ist, die kleinste Informationseinheit "bit", auf deren Basis Wörter wie Bilder, Töne wie Zeiten auf der Mikroebene archivisch adressierbar werden.

Auf dem XI. Internationalen Archivkongreß in Paris 1988 betonte Trudy H. Peterson "that basic archival principles do apply to records created by utilizing computer technologies [...] The traditional archival principles - evidential and informational values, provenance, levels of arrangement and description - continue"¹²⁷. Doch die Digitalisierung klassischer Urkunden macht darüber hinaus das "digitale Archiv" als operativ verknüpfte *big data* bis auf seine atomaren Bestandteile (in Bildern also die Pixelebene) mathematischen Operationen zugänglich - mit dramatischen dynamischen Konsequenzen für den bislang statischen, klassifikatorischen Archivbegriff. Der "rechnende Raum" (Konrad Zuse) ist mathematischen Operationen zugänglich - sei es als Suchoption, sei es zu analytischen Zwecken, sei es zu Zwecken der Datenmigration in der Langzeitarchivierung.

Eine Funktion des Archivs ist es, unwahrscheinliche Dinge vorzuhalten, denn nur daraus resultiert potentielle, neue Information. George David Birkhoff hielt in Bologna 1928 unter dem Titel "Quelques éléments mathématiques de l'art" seinen Vortrag über ein mathematisches Maß für Ästhetik: das sogenannte "Gestaltmaß" als Quotient aus Ordnung und Komplexität.¹²⁸ Wenn sich Kunst als Verhältnis von Ordnung und Entropie informationstheoretisch bestimmen läßt (was dann Abraham Moles' und Max Benses Informationsästhetik fortführten), dann trifft Medienkunst im digitalen Archiv auf ihr wesentliches Gedächtnis.

Die Operationen des Archivs sind nicht primär an die Inhalte der Dokumente, sondern ihre logistische Verschaltung gebunden; so ist auch das World Wide Web nicht primär durch den *content*, sondern seine Protokolle definiert, sein *l'archive* im Sinne Foucaults.¹²⁹ Tim Berners Lee

141; ferner Lev Manovich, How to Compare One Million Images?, in: Understanding Digital Humanities, edited by David M. Berry, Basingstoke (Palgrave Macmillan) 2012, 249-278

127 Machine readable records as archival materials in: Archivum XXXV, München / New York / Paris / London 1989, 83 u. 88

128 George David Birkhoff, Einige mathematische Elemente der Kunst, übers. v. Elisabeth Walther, Stuttgart (Edition rot) xxx

129 Siehe Alexander Galloway, Protocol. How Control Exits after

hat mit dem Hypertext Transfer Protocol im August 1991 das neue Kommunikationsmedium wissenschaftlicher Information nicht mehr als statische Ansammlung von Dossiers, sondern als dynamische Verbindung von Dokumenten und "Links" definiert, deren Indizes zwar wie die vertrauten Archiv-Repertorien primär der Suche dienen, doch nicht passiv bleiben, sondern aktive Verknüpfungen zu weiteren Datensätzen enthalten.

Das "digitale" Archiv *avant la lettre*

Digitalisierung setzte nicht erst mit dem elektronischen Computer ein, sondern mit der von Jacquard zunächst zu Bildmusterwebzwecken eingesetzten Lochkarte. Deren späterer Einsatz in Charles Babbages Experimentalcomputer Analytical Engine einerseits, und in der Bürokratie andererseits, eskalierte in Deutschland kurz vor 1945. In den letzten Monaten des NS-Regimes wurde an der allgemeinen Personenkennziffer gearbeitet; Motor dieser Entwicklung war das *Maschinelle Berichtswesen* der Wehrmacht und des Rüstungsministeriums, 1937 mit Unterstützung der *Dehomag* als Lochkartenstelle des Wehrwirtschaftstabs. Die Differenz zwischen der statistischen Ästhetik des Archivs und der mechanisierten Datenverarbeitung läßt sich anhand jener Dienststelle fassen. Schon im Ersten Weltkrieg wurde die Lochkarte für militärische Zwecke im Waffen- und Munitionsbeschaffungsamt eingesetzt, in Maschinen der Firma Remington Rand; während der Weimarer Republik aber stehen diese Maschinen "lange Zeit ungenutzt herum"¹³⁰. Dann aber werden im Rahmen der geplanten militärischen Mobilmachung seit Mitte der 1930er Jahre umfangreiche Berechnungen nötig, die mit dergleichen Logik, die in Amerika aus den Grenzen manueller Auswertung von Volkszählungformularen die Hollerith-Maschine gebar, auch im Stab des Heereswaffenamts zum Einsatz von Lochkartenmaschinen führten. Die neue Dienststelle Maschinelles Berichtswesen unter Leitung von Rittmeister Passow ist zunächst mit Rohstoffabrechnung, dann auch der Auszahlung von Versorgungsansprüchen für Kriegsteilnehmer und Hinterbliebene aus dem Ersten Weltkrieg befaßt. Selbst 1937 war es noch nicht möglich, "kurzfristig Unterlagen aus den Archiven zu bekommen", schreibt Passow. Im Begriff des *Kurzfristigen* deutet sich ein anderes Zeitverhältnis zwischen Gegenwart und archivischem Gedächtnis an, das zum Arbeitsspeicher für laufende Aktenprozesse wird - als unmittelbare Rückkopplung von Verwaltung und Registratur. Das Archiv hat damit gar keine Zeit mehr, zur Geschichte zu werden. Die Differenz zwischen archivischer und maschineller Daten(rück)kopplung liegt im Zeitkritischen: "Der Wert der Unterlagen für die militärische

Decentralization, Cambridge, Mass. / London (MIT) 2004

130 Kurt Passow, Das "Maschinelle Berichtswesen" als Grundlage für die Führung im II. Weltkrieg, in: Wehrtechnische Monatshefte, 62. Jg., Heft 1-4 (1965), Teil I

Führung wird in erster Linie dadurch bestimmt, daß sie zeitlich aktuell sein müssen", betont Passow; der Druck von Aktualität setzt Datenverarbeitung in einen anderen Energiezustand und resultiert in der Einsicht, daß dies nur als Maschinenverbund, nämlich durch Kopplung aller vorhandenen Verfahren durchführbar ist. So arbeiteten im Maschinellen Berichtswesen Schreibmaschinen, Buchhaltungsmaschinen, Lochkarten, Vervielfältiger, Setzmaschinen, Druck, Mikroverfahren und Fernschreiber organisatorisch weitgehend zusammen.

Die Maschinenwerdung der Verwaltung erreichte in der unmittelbaren Nachkriegszeit auch die Archivwissenschaft: "Das in der Wirtschaft seit Jahrzehnten bewährte Lochkartensystem hat nicht nur zu einer Mechanisierung und damit Beschleunigung der Verwaltungsarbeit geführt, sondern wird neuerdings auch mit großem Nutzen in der wissenschaftlichen Forschungsarbeit verwendet. Im Archivwesen hat sich außer der Verwendung der Schreibmaschine an den alten Verzeichnungsmethoden im Grund wenig geändert. Es scheint daher geboten, die Brauchbarkeit des Lochkartensystems für die Archivarbeit zu prüfen."¹³¹ Damit einher geht eine nicht rein quantitative, sondern auch qualitative Einsicht in die semantische Indifferenz technischer Systeme. Gegenüber dem archivischen Akzent auf Berücksichtigung der Provenienz, d. h. der Herkunftsordnung der Daten, verleiht die Lochkartei dem Dokumentenbestand einen distanten, formalisierbaren, wissensarchäologischen Blick von außen. Der Informationsgewinn liegt in der flexiblen Aufbrechung der vorliegenden Ordnung, so daß mit der Verzeichnung eines Bestandes durch Lochkarten „der Gesichtspunkt der Ordnung hinter dem der Auswertung“ zurücktritt¹³² - von der langfristigen Speicherung zur kurzfristigen Übertragung, von der Archiv- zur Dokumentationswissenschaft. Mit dem Sachbetreff tritt das archivische Pertinenzprinzip wieder in Erscheinung, als Orientierung am maschinellen Interface zum Datenabruf; das technifizierte Archiv fügt sich der Suchmaschine.

MEDIENARCHIVOLOGIE

Die Antiquiertheit der *Desktop*-Metaphorik von "Dateien"

David Gelernter setzt den Datenfluß des *lifestream* als künftige Alternative zur Desktop-Metapher aktueller Interfaces, die mit aktenförmigen Icons für sogenannte Dateien (*files*) noch eine anachronistische Metapher aus der Zeit Alteuropas, nämlich der Epoche der Sekretäre, Büros und Archive, mitschleppt, anstatt diesen Begriff genuin vom digitalen Raum her aufzubauen, d. h. neu zu denken (d. h. zu

¹³¹ Karlheinz Blaschke, Verwendungsmöglichkeiten von Lochkarten im Archivwesen, in: Archivmitteilungen 11, Heft 5/1961, 154-156 (154)

¹³² Blaschke 1961: 155 f.

computieren). An die Stelle des emphatischen Gedächtnisses (der Festplatte) tritt im Gelernters Szenario der Zukunft der Computer als Ort der Zwischenspeicherung: „The Lifestreams system treats your own private computer as a mere temporary holding tank for data, not as a permanent file cabinet.“¹³³ Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit sind nur noch Segmente, Funktionen einer Differenzmarkierung innerhalb des Datenstroms; bedarf der Serverfarmen

Analog / Digital-Wandlung: Die rhetorische Verkennung von Leben, Archäologie und Archiv

Das Archiv ist ein Wandler von kontinuierlichen, analogen Prozessen (Gegenwart, in seiner Metaphorik als "Leben") in diskrete Signale respektive Zeichenmengen, die damit der Rekombinierbarkeit harren.

Wie gelingt es, sich in einem aufgezeichneten Leben als Datenbank zu orientieren? Waren autobiographische Erinnerungen bislang narrativ präfiguriert, tritt in dem Moment, wo – wie im Falle von Steve Mann – audiovisuelle Formen der laufenden, digitalen Selbstaufzeichnung von Leben gigantische Speicher akkumulieren, die sortierende Suchmaschine an die Stelle der Transformation von archivischem Gedächtnis in Erzählung, und annalistische Register an die Stelle von Historien. Hier werden Suchmaschinen zum Programm: nicht im Sinne von Radio und Fernsehen, sondern des Kalküls.

Im Handschriftenlesesaal der Klosterstiftsbibliothek St. Gallen gibt sich in Form der Handschrift Kodex 915 die Realität frühmittelalterlicher Annalistik zu sehen. Sichtbar werden als plastische Eindrücke die Lineaturen, mit denen die Pergamentblätter vorweg versehen wurden (samt den Einstichen der Zirkel, die dieses Werk vollzogen, *pointure*). Im Unterschied zu diskursiven Texten fügt sich die tabellarische Struktur von Annalen in diesem Zeilenraster wie geplant ein. Hier korrespondiert das nicht-historiographische Format der Tabelle mit der Form ihres Eintrags. Am Ende schießen vorweg eingetragene Jahreszahlen optional über das Gegenwartsbedürfnis hinaus, sie bleiben leer, buchstäblich auf "Daten" wartende Variablen wie Speicherplätze in einem Computer.

Mann läuft als lebende Kamera durch die Welt. "Fast alles, was ihm vor die Augen kam, haben Computer Tag für Tag aufgezeichnet und gespeichert. Traum oder Alptraum? Am Ende dieser Entwicklung steht die lückenlos dokumentierte Autobiografie."¹³⁴ IBM erprobte, wie man die Technik der automatischen Spracherkennung für dieses Ansinnen nutzen

133 "Our candidate for replacing the desktop is called 'Lifestreams'": David Gelernter, *Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology*, New York (Basic Books) 1997, 106

134 Manfred Dworschak, *Leben auf der Festplatte*, in: *Der Spiegel* Nr. 26/2000, 134-138 (136 u. 138), *abstract*

kann: "Wenn es dem Rechner gelingt, die Tonspur der Videos zu analysieren und als Text abzuspeichern, kommt das Drehbuch des Lebens heraus. Das lässt sich absuchen nach allen Wörtern, die je gefallen sind. Auf ähnliche Weise könnte der Computer sich durch die Bilder fressen und nach bekannten Gesichtern suchen. Am Ende stünde ein Register der Personen mitsamt den Stellen, an denen sie vorkommen" (Dworschak ebd.). Wenn das Speichermedium die Botschaft ist, ist die Autobiographie des Users seine Funktion als Inhalt.

Bislang bleibt von einem Menschenleben der sogenannte Nachlaß: Serien von Papieren, Photographien, selten Ton- und Bewegbilddokumente. "Heute sind es einzelne, eher zufällige Momentaufnahmen. In Zukunft wird es bei manchen ein großer Datenberg sein, ein fast kontinuierliches Protokoll, das sie ein Stück unsterblich macht"¹³⁵ - eine Eskalation des Tagebuchs (etwa *Goethes Leben von Tag zu Tag*).

Da das Gedächtnis von Codenamen und Geheimzahlen das menschliche Gehirn überfordert, sucht die Biometrie, Pin-Codes durch Körpermerkmale (Iris-Erkennung oder Fingerabdruck-Scanner) zu ersetzen.¹³⁶

Systemtheorie des Gedächtnisses: Kybernetik, Akt(ualisierung)en

"Werden Erinnerungen gespeichert und aus dem Gedächtnis abgerufen, wie dies Computermodelle nahelegen, oder werden Erinnerungen allererst im Prozeß des Erinnerns als Jetztvergangenheit konstruiert?"¹³⁷ Eine dinggewordene Kulturtechnik, der Freudsche Wunderblock, gab die Gedächtnismetapher vor: am Anfang, *en arché*, das jeweils prägende Speichermedium. Schreibt Freud vom psychischen "Apparat", läßt er sich auf eine kybernetische Struktur ein - auf das "archivarische Modell des psychischen Apparats"¹³⁸.

Klaus Krippendorff definiert *memory involving records*: "Das Gedächtnis mit Aufzeichnungen unterscheidet sich von den *reverberating circuits* dadurch, daß es ein halb-dauerhaftes Medium in Anspruch nimmt, in dem für relevant gehaltene Informationen gespeichert werden können. [...] Krippendorff bietet noch eine dritte Gedächtnisform an [...]. Er spricht von einem *structural memory*, das in den Strukturen besteht, die ein System aufgrund seiner vergangene Interaktionen mit seiner Umwelt ausgebildet hat."¹³⁹

135 Christoph Drösser, Leben auf der Platte, in: Die Zeit Nr. 2 vom 3. Januar 2002, 23f (24)

136 Dazu der Artikel: Diktatur der Paßwörter, in: Der Spiegel 30/2000, 64-66

137 S. J. Schmidt, xxx, in: Interface 2

138 Derrida 1997: 208

139 Baecker 1997: 28

There is no past im medienarchäologisch emphatischen Sinn; *just storage memory* als Unfähigkeit von elektronischem Gedächtnis zur Vergangenheit. Archiv, Schaltung, Gedächtnis und CPU stehen für die *aktuelle* Verküpfung - *no memory* als Vergangenheit, vielmehr Aggregatzustände. Per Register sind Archivmaterialien an den diskursiven Kreislauf der Macht (als Administration, als Institutionen) angeschlossen. Ein- und Ausschlußmechanismen, die von jeher die Gewalt des Archivs bildeten, sind seit dem 20. Jahrhundert in Begriffen der Kybernetik beschreibbar und technisch implementiert geworden.

Den kontrollierte Zugriff auf digitale Speichermedien versprach einst das Programm *Archon für Windows* von ErgoSoft. *Archon* hatte zu diesem Zweck die Technik des *Kaskadenspeichers* eingeführt: "Die länger nicht mehr angesprochenen Dateien werden automatisch auf Optical Disks oder andere Peripherie-Datenträger ausgelagert. Wird das ausgelagerte Dokument wieder angesprochen, vollzieht das Programm eine Rückführung auf die Festplatte."¹⁴⁰

Archivalien als nachhaltige juristische Dokumente waren (bis zur Verkulturwissenschaftlichung der Lektüre administrativer Aufzeichnungen durch Historiker seit Ranke im 19. Jahrhundert) keine Frage von Vergangenheit, sondern eingebunden in eine Logistik, deren Koordination quer zu dieser Differenz Gegenwart / Vergangenheit liegt, eine kybernetische Funktion von Latenz / Aktualisierung. „Akten in Evidenz halten“ heißt in der österreichischen Verwaltungslehre der Begriff für noch nicht abgelegte Akten. Durch Gedächtnis-Re(d)aktion und -aktivierung (Akte / Archiv) wird (unvergangene, also als Monument dauernde Vergangenheit) / als Gegenwart in einen neuen Zustand geschaltet. Gegenwart ist demnach keine ontologische Qualität, sondern der Zustand einer Aktualität, einer Aktualisierung von Latenzzuständen

In elektronischen Welten Daten zu aktivieren heißt, sie aus dem Zustand der (magnetischen) Latenz zu holen; die Präsenz der Vergangenheit hängt vom aktuellen Zustand der Gedächtnis- und Momorier-Maschine (des Archivs) ab, ihrer *Konfiguration*. Am Beispiel der Schreibmaschine betrachtete Alan Turing „Maschinen, die zu jeder Zeit in genau einer aus einer unendlichen Zahl möglicher `Konfigurationen´ waren“¹⁴¹ - wobei die Turing-Maschine im Unterschied zur Schreibmaschine nicht nur in der Lage ist, ein Feld des unendlichen Bandes zu lesen (abzutasten, *to scan*), sondern auch zu löschen.

140 Wolfgang Limper, *OCR und Archivierung: Texterkennung, Dokumentation, Textrecherche*, München (te-wi) 1993, 150

141 Andrew Hodges, *Alan Turing: Enigma*, Berlin (Kammerer & Unverzagt) 1989, 114

Speichern, übertragen, Tradition: Das Archiv vom Kanal her denken

Bei unkomprimierter Übertragung komplexer Audio- und Videodaten im Modus der Pulse Code Modulation wird jeder gesampelte Meßwert zunächst hintereinander abgespeichert und in zeitlichen Gruppen (*frames*) zusammengefaßt. Codecs analysieren solche Intervalle und entwickeln dazu zeitnahe und kanaleffektive Funktionen. Gesteigerte Approximation des Zeitverlaufs bedeutet ebenso intensivere Rechnung; an die Stelle der zeitlichen Analogie tritt im Digitalen die Zeitnäherung. Der klassische Übertragungskanal zersplittert ebenso räumlich (von linearen zu dissipativen Strukturen und Netzen) wie zeitlich: von der synchronen, im Wesen der elektromagnetischen Wellenausstrahlung selbst angelegten Broadcast-Kommunikation klassischer Funk- und *live*-Medien zur asynchronen Kommunikation, mit dem speicherbegabte Kommunikationsmedien ("E-mail" etwa) einerseits an die Epoche vortechnischer, zeitversetzter Kommunikation per Brief anknüpfen, sie aber auf der Ebene elektronischer Unmittelbarkeit zugleich auch wieder unterlaufen.¹⁴²

Rupert Sheldrake baut auf Resonanzen als Erklärung von Evolutionsmustern nach dem analogen Modell des elektromagnetischen Feldes.¹⁴³ Die Übertragung schrumpft im Zusammenhang binär kodierter Nachrichtenmedien auf Operationen der mathematisierten Maschinen - eine Mathematisierung des Zeitkanals. Klassische Übertragungskanäle, etwa Leitungen zwischen elektronischen Bauteilen, implizieren auch auf kürzesten Strecken immer schon eine Lauf-, also "Totzeit". Was weggerechnet wird, ist die Übertragungs- und Reaktionszeit. Damit ändert sich auch der Begriff der Tradition vom historiographischen zum archivischen Dispositiv hin: Das elementare Schema der Kommunikation ist dann nicht mehr eine Übermittlung von A nach B, sondern die Modifikation einer Konfiguration.¹⁴⁴

Hängt das (klassische) Archiv an der Schrift?

Mit signaltechnisch operativen Medien seit Photographie und

142 Das "asynchrone Dasein" beschreibt Nicholas Negroponte, Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 *oder* Die Zukunft der Kommunikation [Orig. Being Digital, New York 1995], München (Bertelsmann) 1995, 206f

143 Rupert Sheldrake, Das Gedächtnis der Natur. Das Geheimnis der Entstehung der Formen in der Natur, Zürich / München (Piper) 2. Aufl. 1996, 156. Treffender im vorliegenden Zusammenhang ist der Originaltitel: The Presence of the Past, New York (Time Book) 1988

144 Pierre Lévy, Die Metapher des Hypertextes, in: Claus Pias / Joseph Vogl / Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999, 529 [FO: Les Technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique, Paris 1990, 78-82]

Phonographie steht der Kultur ein nicht-symbolisches Gedächtnis zur Verfügung, ein privilegierter Zugang zum Realen physikalischer Akustik und Optik. "The question of cultural memory becomes: how do you store signals for the future generation?"¹⁴⁵ Es ist eine List der medienarchäologischen Vernunft, daß die symbolische Ordnung des Archivs nun in den digitalen Medien als alphanumerischer Code wieder einkehrt.

Mit den technischen Schriften entfaltete sich eine Schriftpraxis, deren Zweck gerade nicht (im Sinne der platonischen Schriftkritik) die Speicherung des Wortes war; vielmehr war es Sinn und Zweck der Telegraphie, sich im Akt der Übertragung auch schon zu verausgaben (weshalb die Telegraphenstreifen in den entsprechenden Sende- und Empfangsstationen zumeist auch nach kurzer Zeit entsorgt wurden). Es gibt ein Archiv der dekodierten Telegramme, nicht aber ein Archiv ihrer signaltechnischen Ermöglichung (das *archive* im Sinne Foucaults).

Am Ende: ein dualer (techno-logischer) Archivbegriff

Für die digitalisierte Medienkultur tritt neben die Sorge um die Bewahrung und Überlieferung von symbolisch kodierter Information (also alphanumerischer Software) die Sorge um die Materialität derjenigen Apparaturen, in denen diese Software implementiert ist und überhaupt erst zum Vollzug kommt - und zwar in einer spezifischen, an den jeweiligen Standard gebundenen Form (Emulation). Dies betrifft das Museum vor allem in seinen technikhistorischen Varianten. Medienarchäologie meint Physik und Mathematik des technischen Mediums, und entsprechend gilt für eine Medienarchivologie, daß in ihnen beide Aspekte, Artefakte wie Texte, mithin also Museum und Archiv, konvergieren.

JENSEITS DER ARCHIVALISCHEN ORDNUNG? OPTIONEN DIGITALER DATENSTRÖME

Chancen der Digitalisierung

Aus der Notwendigkeit, zu Sicherungsgründen digitale Kopien technisch veralteter AV-Bänder zu erstellen, ergibt sich ein vollständig digitalisierter Datenpool. Auf diesen nicht schlicht die klassischen Formen archivischer Ordnung und Klassifikation abzubilden und damit ein altes Speichermedium zum Inhalt des neuen zu machen (McLuhan), sondern die genuinen Optionen anderer Bild- und Tonordnungen (*image-based image retrieval* etwa) zu nutzen, ist der Auftrag des algorithmisierten

145 Jussi Parikka, Operative Media Archaeology. Wolfgang Ernst's Materialist Media Diagrammatics, in: Theory Culture & Society (forthcoming)

Archivs. Denn der Schrecken aller Archivare, nämlich Unordnung, wird unversehens stochastisch aussagefähig und archivtechnisch kultivierbar. Archiv heißt hier nicht mehr nur der Ort von Kassation, Erfassung und Bewahrung von Dokumenten, sondern ebenso (mit Foucault) das neue mediale Gesetz dessen, was gehört und gesehen, gelesen und erinnert werden kann. Auf der Ebene von Programmierung wird das Archiv selbst algorithmisch produktiv, und die emphatische Trennung vom Ort des Archivs und die Operativität von Gegenwart verschwimmt.

Kapitalisierung: Geld und Information

Für Datenbanken gilt die Ästhetik post-industrieller Lagerhaltung, vertraut in der Betriebswirtschaft: "Die Produktionshalle ist aufgebaut wie ein Parallelrechner, die Lagerhaltung organisiert wie ein Informationsspeicher, und der Materialzugriff erfolgt nach demselben Prinzip wie der Informationszugriff in einer Datenbank."¹⁴⁶

Tatsächlich meint Lagerhaltung die Kopplung von Speicher und Schaltung, wobei die aktuelle Lagerökonomie auf Minimierung der Speicherzeit (die immer auch Immobilienkostenzeit ist) zielt – das *just-in-time inventory*, weg vom Speicher, hin zur direkten, buchstäblich produktionsästhetischen Übertragung. *Factory production on demand* meint Waren in einem Zwischenstand von Lager und Transport, von Virtualität und Aktualität.

Austausch von Information ist immateriell im Unterschied zum tatsächlichen Warentransport - Code versus Kanal. Gleich der Trennung von Katalog- und Magazinordnung in Bibliotheken und Speicherarealen von Digitalcomputern: "In einer Lagerhalle, die als Spekulationsobjekt fungiert, können die Eigentumstitel ständig hin und her wechseln, ohne daß eine Ware sich physisch bewegt. Umgekehrt können Waren transportiert werden, ohne daß man sie austauscht. [...] Immobilien: Sie werden ausgetauscht, ohne daß man sie bewegen kann. Was bewegt wird, ist eine Information, z. B. die Eintragung im Grundbuch."¹⁴⁷

Die Betriebswirtschaft hat dafür einen Begriff, der an den Arbeitsspeicher im Digitalcomputer gemahnt: die *chaotische Lagerhaltung*. "Die traditionellen Lager waren Festwertspeicher, doch nun werden die Waren [...] nicht mehr nach Warengruppen sortiert, sondern wandern dahin, wo gerade ein Lagerplatz frei ist. Sie sind also unsortiert oder folgen dynamischen Suchkriterien wie der Zugriffszeit. Das entspricht dem Vorbild eines RAM-Speichers [...]: feste Speicheradresse, variabler Speicherinhalt."¹⁴⁸

146 Vief 1991: 124

147 Vief 1991: 133

148 Vief 143, Anm. 11

Monitoring und AV-Archiv

Diesseits der Video-Überwachungsbilder operiert das digitale Gedächtnis sublim, weil es die in Daten gewandelten Signale den humanen Sinnen nicht mehr zugänglich macht - es sei denn über das Daten-Interface, den Computerterminal, den nicht mehr Signal-, sondern datenbasierten Bildschirm - ein *monitoring* unter verkehrten Vorzeichen: "Anders als im Falle der akustischen oder visuellen Überwachungstechnologien speichert Computer binäre Codes, 'unsinnliche' Daten, die gerade dadurch ihre enorme Effektivität sichern. Denn anders als Tonbänder und Videokassetten können Datenströme um 1984 durch Netzwerke zirkulieren und bereits im Augenblick ihrer Speicherung als abrufbare Information bereitstehen."¹⁴⁹

Als hätte er Foucault gelesen, betonte Horst Herold, Präsident des Bundeskriminalamts, die Option einer Totalaufzeichnung des Menschen durch den Computer, um damit "das Individuum auf seinem gesamten Lebensweg zu begleiten, von ihm laufend Momentaufnahmen, Ganzbilder seiner Persönlichkeit zu liefern, es in allen Lebensbereichen, Lebensformen, Lebensäußerungen zu registrieren, zu beobachten, zu überwachen und die so gewonnen Daten ohne die Gnade des Vergessens ständig präsent zu halten."¹⁵⁰ Dem entgegen steht die Automatisierung der archivischen Kassation: "In one sense, the main function of Dictionary computers are to throw most intercepted information away."¹⁵¹

Jenseits der Metadaten und Verschlagwortung

Ein Metadatensatz besteht aus Attributen, die betreffenden Objekte extern beschreiben, beispielsweise ein Bibliothekskatalog als Set von Elementen, die ein Buch fassen: Autor, Titel, Veröffentlichungsdatum, Schlagworte, und die Signatur, die den Aufstellort angibt.¹⁵² Die klassische Trennung von Datenkörper und Metadaten (Verzeichnung) implodiert in der digitalen Topologie, parallel zur Architektur der Hardware dieser Operation: die von-Neumann-Computer, in welcher Daten und Programme in ein und demselben (Arbeits-)Speicher ablegt werden.

Metadaten von Objekten werden zumeist separat von ihnen aufbewahrt -

149 Pethes 2004: 67

150 Anonymus, Kalte Wut, in: Der Spiegel, 4 (36), 1982, 28-31 (30)

151 Duncan Campbell, Inside Echelon, in: Thomas Y. Levin / Ursula Frohne / Peter Weibel (Hg.), CTRL[SPACE]. Rhetorics of Surveillance from Bentham to Big Brother, Cambridge, Mass. (MIT) / Karlsruhe (ZKM) 2002, 158-169 (164)

152 Richard Leeman, Internationale Standards für Archivbeschreibungen, in: ebd., 93- (93)

als Bildbeschreibung, Datum der Aufnahme, Photograph, Urheberrecht usf. Metadaten können indes einen integrierten Teil des Objekts darstellen - "z. B. der Titel eines Bildes wird auch als Teil des Bildes gescannt."¹⁵³

Das digitale Archiv erlaubt automatisierte Selbstindizierung nach text-, bild- und klangimmanenten Kriterien, etwa als Melodieerkennung i. U. zur Setzung von "Index-Punkten" in Audio-Files (extern, metadatenhaft); oder die vertrauten Timecode an Videos i. U. zur pixelimmanenten Indizierung, gegen die Langeweile von textbasierten Daten(bank)masken, gegen "Schlagwortnormdateien" und Theasuri; gegen die Trennung von Daten und Metadaten.

Maschinen lesen Archive: Suchbilder, Suchtöne

Für Medienarchive gilt, daß nicht mehr nur Menschen (menschliche Augen exklusiv) seine Inhalte zu lesen vermögen. So beschreibt die ISO/IEC den neuen MPEG-7 Standard: "While audio and visual information used to be consumed directly by the human being, there is an increasing number of cases where the audiovisual information is created, exchanged, retrieved, and re-used by computational systems. This may be the case for such scenarios as image understanding (surveillance, intelligent vision, smart cameras, etc.) and media conversion (speech to text, picture to speech, speech to picture, etc.). Other scenarios are information retrieval (quickly and efficiently searching for various types of multimedia documents of interest to the user) and filtering in a stream of audiovisual content description [...]." Kommentiert Lev Manovich: "Storage media became active. That is, the operations of searching, sorting, filtering, indexing and classifying which before were the strict domain of human intelligence, become automated."

Der pixelweise Zugriff auf digital(isiert)e Bilder macht das visuelle Regime vollständig programmierbar. Daraus resultiert eine neue Option des Archivs: *similarity-based image retrieval*.¹⁵⁴ In der genuin akustikbasierten Tonsuche, etwa auf der Web-Site *FindSounds. Search the Web for Sounds*¹⁵⁵, lassen sich Tierstimmen, doch ebenso Geräusche aus dem Alltag finden, Störsignale bis hin zu *noisemarkers* - im Sinne von Hornbostels, der die Wachszyklinderverpackungen mit akustischem Index

153 Rino Büchel, Rudolf Gschwind, Lukas Rosenthaler, Digitalisierung & Langzeitarchivierung fotografischer Sammlungen: Empfehlungen des Schweizer Bundesamtes für Zivilschutz, Sektion Kulturgüterschutz, im Katalog: Archiving the Present. Gegenwart dokumentieren. Handbuch zur Erschließung moderner und zeitgenössischer Kunst in Archiven und Datenbanken, basis wien, Vorabdruck 2003, hg. v. Lioba Reddeker, 117-xxx (125)

154 Siehe Stefan Heidenreich, Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern, in: Kunstforum International Bd. 155 (2001), 243-248 (248)

155 <http://www.findsounds.com/types.html>

versehen wollte: ein „incipit“ nach Frequenzen.

"Wären uns die Quellen nur noch via Maschinen mediatisiert zugänglich, würde dies nicht ohne Rückwirkung auf Interpretationen bleiben. Denn hier gilt McLuhans Stement: `the medium is the message´."¹⁵⁶ Das Spektrometer erlaubt, nicht mehr nur mit Buchstaben, sondern auch mit Zahlenwerten nach Signalen zu suchen. "Physische Eigenschaften, auch als 'low-level' Eigenschaften bezeichnet, beschreiben die interne Repräsentation der Bilder. Sie sind in Form von Farb- und Helligkeitsdaten zugänglich, von denen Eigenschaften der Textur leicht ableitbar sind. Nach diesen Kriterien können Videos automatisch kategorisiert und indiziert werden. So ist beispielsweise eine Abfrage 'Finde alle Bilder (beschränkt auf Standbilder), deren Farbverteilung (Farbhistogramm) dem gezeigten Bild am nächsten kommt' leicht zu beantworten. [...] Nicht selten erhalten wir aber Antworten, bei denen die Ähnlichkeit für den Beobachter kaum nachvollziehbar ist und als völlig irrelevant erscheint."¹⁵⁷ Menschliche Beobachter werden - im Sinne einer unerwarteten Information - produktiv getäuscht, weil ihre Fragen nach ähnlichen Bildern in eine ganz andere, technisch fassbare Form umgewandelt werden müssen. Daraus resultiert ein Dialog mit dem Medium nicht auf oberflächlicher Interface-Ebene, sondern mit der Struktur der Maschine selbst. Dem gegenüber steht die Indizierung digital gespeicherter Bilder durch semantische, als „high-level“ bezeichnete Eigenschaften; sie beschreiben eine logische Repräsentation der Bilder. "Der Preis dafür ist jedoch hoch" - auch im Sinne medienepistemologisch verpaßter Chancen. "Zur semantischen Indizierung der Daten müssen wir teilweise eine *manuelle Annotierung* durchführen, in der ein menschlicher Beobachter die relevanten Daten einem *vordefinierten Schema* entsprechend angibt" - die vertraute Archivtechnik der Verzeichnung. "Dies eröffnet neue Fehlerquellen" <ebd.>.

Streaming data: Archive auf Zeit

Im digitalen Datenstrom ist die Differenz zwischen Bild und Ton eine bloße Frage der Formatierung, asymmetrisch zu deren Verhältnis in der traditionellen Kultur. Phonographische Signalspeicherung wird im symbolischen Code eingeholt (Abtastrate von 48 kHz bei einer Auflösung von 16 bit) und damit telegraphierbar (Internet): "Geschaltet werden sie in einer endlichen Anzahl von Entscheidungen zwischen 0 und 1."¹⁵⁸

156 Jakob Tanner, Von der "Brustwehr des Staates" zum Dokumentenkorpus im Cyberspace. Gegenwartsprobleme des Archivs in historischer Perspektive, in: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte Bd. 53 (2003), 345-349 (348)

157 Bözörmenyi, in: W. E. / Frank / Heidenreich / Holl (Hg.), Suchbilder

158 Michael Wetzels, Von der Einbildungskraft zur Nachrichtentechnik.

Vorüberlegungen zu einer Archäologie der Medien, in: Mediendämmerung. Zur Archäologie der Medien, hg. v. Peter Klier / Jean-Luc Evard, Berlin (Tiamat)

Der Begriff der *streaming media* verhüllt metaphorisch, daß hier Signale diskret verarbeitet werden. Das technologische Apriori *alias* "Archiv" liegt nicht auf der Ebene der Dateninhalte, sondern der Protokolle. Das RTSP (Real Time Streaming Protocol) ermöglicht im Netz die Datenübertragung vom Streaming Server; gleich http werden die Daten "ströme" in Paketen getrennt verschickt und wieder zusammengesetzt, im Modus *unicast* oder *multicast* ungleich dem "live"-Broadcasting der klassischen Rundfunkmedien Radio, Fernsehen. *Streaming* meint also auch: "ein Archiv, das sich als Ort der 'Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen' versteht"¹⁵⁹ - insofern hier die emphatische historische (narrative Zeit) Vergangenheit in die Synchronizität gegenwärtiger Verfügung (im Sinne Rankes "gleich unmittelbar" zum User) gestellt wird, adressierbar. Als Zwischenmedium fungiert die analoge MAZ, die Ton- respektive Videoaufzeichnung auf Magnetband in der TV-Produktion zur zeitversetzten Redaktion und Wiedergabe.

Daß raumfixierte Archive auf temporäre Zwischenarchive umgestellt werden, resultiert im *streaming archive*. Durch die Option des Zeitverzugs - ein artifizielles *re-entry* jenes Zeitverzugs, der beim Film durch die Entwicklung induziert war -, wie ihn Dan Graham in seiner Installation *Present Continuous Past* 1974 realisiert hat, kommt eine spezifische Option des Systems Video zu sich: die verzögerte Konfrontation des Betrachters mit seinem eigenen Bild auf dem Monitor, eine Art Lacan'sches Spiegelstadium *différé*.

Textredakteure kennen noch den "Stehsatz", wo eine Masse von Artikeln zwischenarchivisch vorgehalten werden, um im Bedarfsfall (für bestimmte zu erwartende Nachrichten und Anlässe) schnell verfügbar zu sein. Doch das Zwischenarchivische verlagert sich seinerseits zugunsten des Dynamischen: "'Streaming', as opposed to 'downloading', is the name of a technology which allows the Internet user to view data (video, audio, etc.) as the file is being received, whereas normally a data file has to be completely transmitted before the result can be seen on the user's screen."¹⁶⁰

Der Zwischenspeicher als Puffer tritt an die Stelle des emphatischen residenten Archivs. In frühen Computern fungierte der Verzögerungsspeicher, die mikrozeitliche Verzögerung im Übertragungskanal selbst, als "Archiv auf Zeit". Das Zeitintervall der Zwischenspeicherung dient auch der Zensur. Die Oscar-Verleihung in Hollywood, Ende Februar 2004, wurde als leicht zeitverzögerte TV-Ausstrahlung wahrgenommen, um die Sendung bei einem zu

1989, 16-39 (17 ff.)

159 Tanner 2003: 348

160 Norbert Kanter, Artchannel. Video Content on the Web, in: EVA Europe '99 Berlin, 29-10

befürchteten Skandal unverzüglich unterbrechen zu können. Zeitkritisch heißt dies: von CTRL-space zu CTRL-time.

Durch die technische Option des Zeitverzugs, wie ihn Dan Graham in seiner Installation *Present Continuous Past* 1974 realisiert hat, kommt eine spezifische Option des Systems Video zu sich: die verzögerte Konfrontation des Betrachters mit seinem eigenen Bild auf dem Monitor, eine Art Lacansches Spiegelstadium *différé* im Medium der Überwachungsgeräte: "Und dann tritt mir eine Gestalt entgegen, die ich anzunehmen habe als die, die ich gewesen sein werde."¹⁶¹

Hier liegt das Charakteristikum von AV-Dokumenten, im Unterschied zur klassischen Archivalie aus Text-Buchstaben. Elektronische Bilder existieren nicht mehr nur in der Fläche, sondern auch in der Zeit. Geschrieben werden auch sie zeilenweise, doch in Datenpuffern müssen sie blitzschnell (schnell wie die "Fee Elektrizität") zwischengespeichert oder refreshed werden, um den trägen menschlichen Augen gegenüber als Bild zu erscheinen. Hier liegt das eigentlich "Zwischenarchiv". Virtuellen Bildern liegt computergraphisch auf Programmebene ein Modell zugrunde, das durch den Iterationsprozeß des Rechners erzeugt wird.

Doch Graphik in Bewegung, bei Onlinedarstellung (direkte Darstellung am Bildschirm), bedeutet hohen Rechenaufwand: alle Elemente im Speicher des Bildschirms vorzuhalten und durch Brechnung an neue Positionen zu stellen, in Echtzeit. "Zum einen zeigen Bilder eben ihre diskrete „Wahrheit“ nicht mehr nur 24mal in der Sekunde, sondern in jedem der Millionen von Bildpunkten, die nun ebenfalls diskret geworden sind und damit als Blöcke, Grafiken oder Formen gebündelt, adressiert und in Entscheidungsprozesse integriert werden können. Zum anderen ändert sich die Stelle des Betrachters grundlegend, seit es Maus und Joystick als Schnittstellen gibt, die nicht mehr wie die Tastatur Buchstaben angibt, sondern statt dessen Koordinaten im Bild adressieren. Nichtlinearitäten in Zeit und Entscheidung verknüpfen sich mit der Bildfläche, so wie sie über die neuen Interfaces erreichbar wird."¹⁶²

Datenströme wurden hörbar am Geräusch des Modem beim Aufbau des Internet-Anschlusses am klassischen PC. Information wird akustisch übertragen, über Telefon: klingt wie Rauschen, ist aber hochgradig ausdifferenziert - nicht aber mehr differenzierbar für menschliche Ohren, seitdem sich die Übertragungsraten der Echtzeitkapazitäten von Ausgabegeräten und Nutzern annäherten. Tatsächlich besagt der Begriff

161 Marie-Luise Angerer, *body options. körper.spuren.medien.bilder*, 2. Aufl. Wien (Turia & Kant) 2000, 182

162 Stefan Heidenreich, *Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern*, in: *Kunstforum International* Bd. 155 (2001), 243-248

des Streaming die Transformation einer "Kultur, deren Ökonomie und Gebrauchsformen sich an ihren Speichermedien orientiert hat, in eine andere, die über Speicher verfügt, deren Inhalte sich fortwährend ändern und in denen Geschichte sich höchstens wie die Rückkopplungsschleife eines FlipFlop installieren lässt" (ebd.).

Ein Fernsehbild in der Auflösung von 720 x 576 Bildpunkten mit 16 Bit Farbdarstellung resultiert in einem Datenstrom von 1,35 MB pro Einzelbild; für ruckelfreie Bewegungsdarstellung durch 50 Halbbilder pro Sekunde heißt dies ein Datenstrom von 33,75 MBs.¹⁶³ Seitdem indes die Übertragungsraten im Netz steigen, werden Bilderströme vom Betrachter nicht mehr als zeitkritisches (technisches) Ereignis gewahrt - wie bislang als Verzögerung oder Bildrucken. "Videodaten sind nicht nur groß, sondern auch 'kontinuierlich', d. h. sie müssen mit einer gewissen Taktrate abgespielt werden. Wenn wir diese Taktrate nicht einhalten können, erscheinen für den Beobachter unangenehme Pausen, Störungen [...]. Alle traditionellen Informationstechnologien, wie etwa Betriebssysteme, Dateisysteme und Rechnernetze, sind auf nicht-kontinuierliche Daten optimiert."¹⁶⁴

Streaming beginnt recht eigentlich mit der Lesekultur des Alphabets. *Streaming media* im technischen Sinne existieren nicht: ein *bit* nach dem anderen wird gesendet; auch Bilder werden nicht flächig, sondern zeilenweise gescannt (wie in der frühen telegraphischen Bildübertragung). Bilder werden nun wie Musik zeitlich entfaltet.

Vilem Flusser deutet die Auflösung des zweidimensionalen Bildes durch die Zeilenförmigkeit der Schrift als Ikonoklasmus¹⁶⁵ - eine Vorstufe des diskreten Streaming, insofern die ikonische Szene in einzelne geordnete (gezählte und kalkulierte) Symbole, die er/zählt werden können, aufgelöst wird: eine Literarisierung oder gar Narrativisierung des Bildes. Erst im Strom des linearen Schreibens respektive Lesens kommt die Botschaft zustande; der alphabetische Code ist eindimensional und diskret (wie heute wiederum, als *re-entry* durch digitalen Code, die Bilder selbst, Pixel).

Streaming media meint digitale Signalverarbeitung; Audio- und Videosignale werden hier in digitaler Form verarbeitet und gespeichert. Für die Operativität elektronischer Archive hat dies zur Konsequenz, daß sie vollständig vernetzbar werden, "so daß sämtliche Musik- und Wortaufzeichnungen über das Netzwerk abgerufen werden können, die heute auf konventionellen Tonträgern wie Bändern, Schallplatten und CDs archiviert sind"¹⁶⁶ - Virtualisierung des Speichers, im Unterschied zu

163 "Digital Video Guide III: Videoformate und Kompressionstechniken" = www.de.tomshardware.com/video/19990816/video-3-04.html (Januar 2004)

164 Böszörményi in: W. E. / Franke / Heidenreich / Holl Hg.), Suchbilder, xxx

165 Flusser, Medienkultur: 25

166 Andreas Matzke (Süddeutscher Rundfunk, HA Technischer Hörfunkbetrieb),

Tonbändern, die ihre Physik durch ihren mikrochemischen Zerfall offenbaren.

Streamen von audiovisuellen Inhalten im Internet meint die Übertragung von Audio und Video, "in die sich ein Teilnehmer ohne wesentliche Verzögerung einklinken kann"¹⁶⁷, *on demand* respektive *live*. Das Archiv wird damit im vernetzten Raum selbst zeitkritisch (war es bislang nicht, nur in der Produktion / Abspielung in Rundfunkanstalten)

Daten*streaming* heißt Filtern: das, was von menschlichen Ohren nicht mehr wahrgenommen wird, oder von Augen nicht mehr gesehen. Welche Information geht dabei verloren?

[Nachrichtentechnik beschäftigt sich "mit Strömen jeder beliebigen Stromstärke".¹⁶⁸ Doch was Nachrichtentechnik von der Starkstromtechnik unterscheidet, ist, "daß ihr Hauptinteresse nicht die Wirtschaftlichkeit von Energieproblemen, sondern die genaue Reproduktion eines Signals ist" (ebd.); nach dem Fehlschlag des ersten Transatlantikkabels Mitte des 19. Jh. begann diese Nachrichtentechnik. Nachrichtentheorie befaßt sich "mit Automaten, die tatsächlich mit der Welt außerhalb nicht nur durch ihren Energiefluß, ihren Stoffwechsel verbunden sind, sondern auch durch einen Strom von Eindrücken, von hereinkommenden Nachrichten"¹⁶⁹.

Bleibt ein ästhetischer Rest des klassischen Archivs, ein materialer Widerstand des Realen, so daß für die künftigen Archive eine duale Funktion resultiert: einerseits der *online*-Zugang mit Hochleistungsmaschinen; andererseits (H)Ort für "jene, die sich im Lesesaal des Archivs kontemplativ über Originalquellen beugen, an denen sich uralter Staub festgesetzt hat"¹⁷⁰ - jener "Rest" dessen, was zu digitalisieren ökonomisch (Arbeitszeit) nicht lohnte und damit unerwartete Information bereithält.

Das Archiv kommt nicht in der Virtualität zum Verschwinden; aus der physischen Eigenschaft von Speichern in digitalen Medien meldet es sich in Form von Rauschen zu Wort, als physikalischer Übertragungswiderstand. "Übertragen ließe sich hier auch von einer `Mitsprache´ der medialen Materialität von Speicherung, Übertragung und Intelligenz reden, ja der materiale Widerstand selbst als *Zeitfaktor* benennen" - wie schon Aristoteles am Zeitwiderstand das Medium

"Das auztomatische Schallarchiv inm Zentrum eines audiomäßig vernetzten Funkhauses", Vortrag anläßlich TEKO-Sitzung v. 28. August 1996

167 Dossier "A/V-Streaming" des Instituts für Rundfunktechnik (IRT) Volker Steinmann, München

168 Norbert Wiener, Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine, Düsseldorf u. a. (Econ) 1992, 75

169 Wiener 1992: 79

170 Tanner 2003: 348

festmachte. "Am Rauschen der Medien erwächst der Wahrheit ihre Historizität."¹⁷¹ Dagegen steht die Option der Löschung durch Überschreibung im digitalen Raum, die "restlose Auflösung"¹⁷², die Nutzung der "Delete"-Taste.

Strömende Medienarchive

Während das Alphabet eine Kulturtechnik darstellt, wird unter Medienarchiven nicht mehr das Textrepositorium verstanden. Gegenüber dem speicherfixierten Text-Archiv sind elektronische Medien primär Übertragungsmedien: gerade Radio und Fernsehen, an-archivisch in ihrem technischen Wesen, und das Internet, dynamo-archivisch in ihrem hypertextuellen Weisen. Das digitale Archiv ist adaptiv, als relationale Datenbank, die sich je nach Nutzungsbedarf neu generiert und strukturiert.

Neu gilt für Medienarchive, daß nicht mehr nur Menschen (menschliche Augen exklusiv) ihre Inhalte zu dekodieren vermögen. Aus passiven Speichermedien werden aktive Gedächtnisagenturen, die automatisierte Such- und Verzeichnungsoperationen zu leisten vermögen, welche bislang der archivarischen Intelligenz vorbehalten waren und darüber hinausweisen: auf das Reich genuin akustik- und bildbasierter Suche von Klängen und Visuellem:

Im Kern gilt für Streaming Media (etwa RealAudio), daß die Signale nicht erst vollständig in den Speicher geladen werden, um dann gehört, gesehen oder gerechnet zu werden, sondern ein ständiger Fluß komprimierter Datenpakete zwischen Sender und Empfänger aufrechterhalten wird, so daß sich ein Zwischenarchiv im Übertragungsakt selbst einnistet; während der Übertragung nämlich werden Daten in einem Zwischenspeicher abgelegt und mit einer sanften Zeitverzögerung den menschlichen Sinnen dargeboten - *live as archive*.¹⁷³ Statt Speicherung in klassischen symbolischen Codes (Schrift, musikalische Notation) wird nun digitale Signalverarbeitung realer Datenflüsse in Echtzeit praktiziert.

Das heute Archiv liegt nicht auf der Ebene der Dateninhalte, sondern der Protokolle: Das RTSP (Real Time Streaming Protocol) wird im Netz vom Streaming Server übertragen, d. h. in Datenpaketen getrennt verschickt und wieder zusammengesetzt, ungleich dem klassischen Broadcasting der Massenmedien. Daß fixierte Raum-Archive auf temporäre Zwischen-

171 Michael Wetzels, Von der Einbildungskraft zur Nachrichtentechnik. Vorüberlegungen zu einer Archäologie der Medien, in: Mediendämmerung. Zur Archäologie der Medien, hg. v. Peter Klier / Jean-Luc Evard, Berlin (Tiamat) 1989, 16-39 (30)

172 Tanner 2003: 347

173 Kito Nedo, Musik im Paket, in: Zitty 7/1999, 216

Archive umgestellt werden, resultiert im *streaming archive*. An die Stelle des residenten emphatischen Archiv-Speichers rückt der dynamische Zwischenspeicher, der Übertragungskanal selbst als "Archiv auf Zeit", als dynamisches Archiv. Der Begriff des *streaming* verhüllt allerdings metaphorisch, daß hier Signale diskret verarbeitet werden - in Abstraten, die als Sampling inzwischen selbst zum ästhetischen Artefakt geworden sind.

Findung im digitalen AV-Archiv ist nicht mehr statisch, sondern algorithmisch. Bislang war das Archiv ein Ort, die operativ-administrative Gegenwart von ihrem Gedächtnis zu unterscheiden. Nun bricht die Zeit in den Raum des Archivs selbst ein; zeitkritisch transformiert das Archiv. An die Stelle des residenten emphatischen Archiv-Speichers rückt der dynamische Zwischenspeicher, der Übertragungskanal selbst erscheint als "Archiv auf Zeit", als dynamisches Archiv permanenter Übertragung im Fließgleichgewicht. Als technischer Begriff ist das Zwischenarchivische die Aufhebung des zeitlichen Kanals.

Information meint nachrichtentechnisch das Maß für Wahlfreiheit bei der Selektion von Nachrichten - kein archivisches Dispositiv. Strömende Information gehört der elektronischen Zirkulationssphäre an.¹⁷⁴

Streaming media basieren auf digitaler Signalverarbeitung; Audio- und Videosignale werden hier als schiere Information prozessiert. Dies hat Konsequenzen für die Operativität elektronischer Archive: einmal vernetzt, werden digitale Musik-, Bild- und Wortaufzeichnungen über das Netzwerk abgerufen und sind nicht länger resident auf konventionellen Tonträgern wie Bändern, Schallplatten und CDs archiviert¹⁷⁵ - eine Virtualisierung als Entortung des Speichers. Streamen von audiovisuellen Inhalten im Internet meint die Übertragung von Audio und Video, "in die sich ein Teilnehmer ohne wesentliche Verzögerung einklinken kann", *on demand*.

David Gelernter fordert für die Ästhetik von Interfaces „live streams“ statt metaphorischen Aktenordnern; die archivische Desktop-Metapher von Interfaces geht vorüber. Eine genuine Option in der digitalen Topologie (nicht länger "Raum") des Archivs liegt in der nicht mehr nur lesenden und sehenden (optischen), sondern auch akustischen und damit zeitsensiblen Navigation (Sonifikation).

174 Jochen Schulte-Sasse, Von der schriftlichen zur elektronischen Kultur: Über neuere Wechselbeziehungen zwischen Mediengeschichte und Kulturgeschichte, in: Hans Ulrich Gumbrecht / Karl Ludwig Pfeiffer (Hg.), Materialität der Kommunikation, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 199xxx, 429-452 (451), unter Bezug auf: Jean Baudrillard, L'échange symbolique et la mort, Paris 1976 [dt. *Symbolischer Tausch und der Tod*, München (Matthes und Seitz) xxx]

175 Andreas Matzke (Süddeutscher Rundfunk, HA Technischer Hörfunkbetrieb), "Das auztiomatische Schallarchiv inm Zentrum eines audiomäßig vernetzten Funkhauses", Vortrag anläßlich TEKO-Sitzung v. 28. August 1996

Zeit als medialer Kanal (das Zwischenarchiv)

Werden Daten (scheinbar) nicht mehr erst aus dem Netz auf dem lokalen Rechner heruntergeladen (Bilder, Töne), sondern in Echtzeit gesehen und gehört, wird damit ein anderes, zeitkritisches Verhalten technologisch nahegelegt. Ein Download (die einzelnen Videoframes etwa) soll möglichst als minimale Verzögerung / Wartezeit für menschliche Sinne und Zugriffszeiten nicht mehr wahrnehmbar sein.

Im elektronischen Raum wird selbst das traditionell träge Archiv zeitkritisch - in den Kaskaden von Massenspeichern. Die automatisierte Zulieferung von Material im Rundfunk verläuft in den Sendeanstalten nicht über den Archiv-, sondern den Zwischenspeicher, zum Beispiel aus dem Aktualitätsspeicher und aus dem Wellenspeicher, der den überwiegenden Teil der Datenträger ständig vorhält. So wird der eigentliche Archivspeicher durch die Sendeabwicklung nur gering belastet, und das Auslesen von Beiträgen aus dem Archivspeicher bleibt "völlig zeitunkritisch", wie Andreas Matzke unterstreicht - die ganze Differenz zu Operationen im Raum der *streaming media*. "Das Übertragen von gewünschten Musikbeiträgen aus dem Archiv in die Zwischenspeicherebene kann nämlich bereits beim Erstellen des Sendelaufplans lange vor der eigentlichen Sendung erfolgen."¹⁷⁶ Vom Speichern zum Übertragen:

Gedächtnis ist nicht länger die Botschaft des Archivs, sondern vielmehr, statt Speicherung, die Ästhetik permanenter Übertragung. Statt des alteuropäischen Gedächtnisimperativs gilt nun der Primat der permanenten Übertragung, das dynamische Archiv; statt Speicher nun der Algorithmus.

Von der Umordnung zur produktiven Unordnung? Information, Wissen, Speicher, Datenfluß

"Information gehört, anders als Wissen, der elektronischen Zirkulationssphäre an. Die Kopplung von Information an Information braucht nicht mehr von einem Wissen gelenkt zu werden. [...] Die rückgekoppelte Informationsmenge, die durch die subjektive Schaltstellen hindurchgeht, wird ins System gegeben, ohne daß die individuellen Schaltstellen noch zu verstehen bräuchten, was sich da wirklich abspielt."¹⁷⁷

176 Andreas Matzke, Hauptabteilung Technischer Hörfunkbetrieb, Süddeutscher Rundfunk: Das automatische Schallarchiv im Zentrum eines audiomäßig vernetzten Funkhauses, Vortrag anlässlich TEKO-Sitzung, 28. August 1996, Typoskript S. 7

177 Jochen Schulte-Sasse, Von der schriftlichen zur elektronischen Kultur: Über neuere Wechselbeziehungen zwischen Mediengeschichte und Kulturgeschichte,

Das Katechontische am Speicher ist selbst eine Bedingung potentieller Information. So muß "Information, die durch [...] Automaten empfangen wird, nicht sofort benutzt werden"; Verzögerung oder Speicherung setzt sie aus, hebt sie auf, "um zu irgendeiner künftigen Zeit verfügbar" zu sein.¹⁷⁸

Archive sind zuallererst Orte des Aufbewahrens auf unbestimmte Zeit, keine quasi-ökonomische Lagerhaltung für prompten Abruf wie elektronische Speicher. Sie stellen daher keinen nachrichtentechnischen Kanal, sondern gerade eine Aussetzung der Übertragung dar¹⁷⁹; damit erst wird das Archiv (nach dem Prinzip des Luhmannschen Zettelkastens) zum Generator von unerwartetem Wissen, also Information. Boris Groys beschreibt das Archiv als potentiell "Reservoir für das Neue"¹⁸⁰.

Henri Fox Talbot preist Photographie als immediate Erfassung ganzer Sammlung. Die Erfassung in der Fläche aber ist keine symbolische Inventarisierung. Im generativen digitalen Archiv wird selbst der Schrecken aller Archivare, nämlich Unordnung, stochastisch aussagefähig und archivtechnisch kultivierbar. Auf der Ebene von Programmierung wird das Archiv selbst algorithmisch produktiv, und die emphatische Trennung vom Ort des Archivs und die Operativität von Gegenwart verschwimmt.

Eine genuine Optionen des digitalen "Archiv"raums ist die n -dimensionale Informationsverarbeitung globaler Datennetze, die nicht mehr durch Archivordnungen festgelegt sind, sondern jeweils durch die Algorithmen der Suchmaschinen, die optionale Ordnungen jeweils aus der Benutzung überhaupt erst generieren. Tatsächlich erlaubt es der "rechnende Raum" (Konrad Zuse), einerseits eine Klassifikation nach archivalischer Verzeichnung aufrechtzuerhalten, alternativ aber den gleichen Datensatz nach zufälligen, entropischen, statistischen Verteilungen zu ordnen: in (scheinbarer) Unordnung, ohne dabei die archivische Ordnung zu zerstören.

Video memory

Was bleibt von materialer Zeugenschaft im digitalen Zeitalter? Das zeitbildbasierte Medium Video ist Subjekt und Objekt technischer Zeit:

in: Hans Ulrich Gumbrecht / Karl Ludwig Pfeiffer (Hg.), Materialität der Kommunikation, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 199xxx, 429-452 (451), unter Bezug auf: Jean Baudrillard, *L'échange symbolique et la mort*, Paris 1976 [dt. *Symbolischer Tausch und der Tod*, München (Matthes und Seitz) xxx] 178 Wiener 1992: 79

¹⁷⁹ Ein durch von Uwe Jochum inspirierter Gedanke, Mai 1998

¹⁸⁰ Boris Groys / Wolfgang Müller-Funk, Über das Archiv der Werte. Kulturökonomische Spekulationen. Ein Streitgespräch, in: Wolfgang Müller-Funk (Hg.), *Die berechnende Vernunft*, Wien 1993, 170-194 (175)

"Zunächst gibt es die Zeitform des Mediums selbst, die, ähnlich wie im Film, darin besteht, daß es abgespielt werden muß, mithin eine Spielzeit hat. Außerdem fällt das Video, wenn nicht kostspielige Verfahren der Konservierung ihm zur Hilfe kommen, als vergängliches Material so sehr der Zeit zum Opfer, daß man inzwischen schon zu einer Archäologie der Videokunst aufbrechen kann."¹⁸¹ Im Videosektor ist die Restaurierung als Arbeit am technischen Gedächtnis die Bedingung für jede nachgeordnete kulturelle Erinnerungsarbeit, etwa Eyal Sivans Konservierung des Videomaterials über den Jerusalemer Eichmann-Prozeß.¹⁸² Durchgängig werden alte Bänder in AV-Archiven nach ihrer Digitalisierung in Sender-Archiven entsorgt; der materielle Träger aber fungiert als Autorisierung der immateriellen elektronischen Dokumente. Damit verbunden ist die Frage, ob bei Audio-CD-Reproduktionen früher Wachswalzen deren indexikalische Medienspur, nämlich das Rauschen, gefiltert werden soll. Erst im Rauschen der Aufnahme, in der *signal-to-noise ratio* spricht das Medium, medienarchäo-logisch. "Seit Beginn des 20. Jahrhunderts wurden im Berliner Phonogramm-Archiv zahlreiche Kopien von Edison-Wachswalzen mit traditioneller Volksmusik angefertigt und archiviert. Diese Sammlung von Negativen (sog. Galvanos), die nach dem Krieg verschollen war, befindet sich seit 1991 wieder im Ethnologischen Museum Berlin, lag aber zunächst größtenteils brach, da die Anfertigung neuer Wachsabgüsse zeitaufwendig und bei manchen Galvanos nicht möglich ist. Zudem war bisher keine befriedigende Methode der direkten Galvano-Abspielung bekannt. [...] Im Rahmen des Projektes SpuBiTo (Spur-Bild-Ton) entwickelte die GFal ein System, mit dem Galvanos direkt und zerstörungsfrei abgespielt werden können. [...] Die Gewinnung der Toninformation erfolgt über ein hochgenaues mechanisches Abtastsystem, welches durch die von einem Bildverarbeitungssystem gelieferten Informationen exakt auf der Mitte der Tonspur gehalten wird. Aus dem gemessenen Höhenprofil wird die Toninformation rekonstruiert. Die wiedergewonnenen Klangdokumente können anschließend digital weiterbearbeitet und auf CDs übertragen werden."¹⁸³ "Schallarchiv" ist nicht schon die phonographische Wachswalze als Aufzeichnung des akustisch Realen, sondern erst das sie einrahmende Gesetz der Archiv-Ordnung - neuerdings die symbolische Ordnung des Digitalen selbst.

Verzeitlichung des Archivs:

TEMPORARY ITEMS: DIE BESCHLEUNIGUNG DER TECHNISCHEN SPEICHER

181 Hans Belting, Das Ende der Kunstgeschichte. Eine Revision nach 10 Jahren, München (Beck) 1995, 88

182 Eyal Sivan im Interview („Ideologie alleine reicht nicht aus, um ein Verbrechen zu begehen“), über seinen Film *Der Spezialist*, in: Film & TV Kameramann, 49. Jg. Nr. 4/2000, 8-16 (10)

183 www.gfai.de/projekte/spubito

"Memory is transitory"¹⁸⁴

Jeder Speicher ist tatsächlich lediglich ein Zwischenspeicher und erweist sich damit als (Zeit-)Kanal im Sinne der Nachrichtentheorie. Umgekehrt ist jeder Kanal ein Kurzzeitspeicher (von der kanallosen Quantenverschränkung abgesehen). *Beamens* steht als Begriff für die Utopie des körperlosen Transports, der aus der TV-Welt von Gene Roddenberrys *Raumschiff Enterprise* (nach einem Vorspiel im Horrorklassiker *The Fly* von 1954) inzwischen aus dem Reich der Fiktion in das der physikalischen Denkmöglichkeiten gewandert ist.¹⁸⁵ Um einen Menschen in seinen subatomaren Bestandteilen zu bestimmen, braucht es ganze Epochen aktueller Rechnerzeit. "Die Gestalt verschwindet in Datenströme und ist nur noch temporär zu sehen."¹⁸⁶

Das Internet ist an-archivisch im Sinne des Ephemären; Kommunikationsplattformen wie Snapchat stehen für Sendungen, die kurzfristig, transitorisch gemeint sind, gerade nicht im Sinne der Akkumulation. An der Kreuzung von Speichern, Übertragen und dem Feedback von Gedächtnis an die Arbeit der Gegenwart steht das Zwischenarchiv. Aufgabe des klassischen Archivars war „die Sicherung der Bestände als dem unersetzbaren Schatz historischer Überlieferungen, die Bildung neuer Bestände als Sicherung der Überlieferungskontinuität für kommende Generationen und Teilhabe an der Erforschung, Darstellung und Reflektion der Geschichte als historischer Selbstvergewisserung der gegenwärtigen Gesellschaft“¹⁸⁷, also die historische Orientierung, Ausrichtung, Vektorisierung des Archivs als Remanenzagentur der Gesellschaft. Die Zirkulation von Archiv und Gegenwart erfolgte bislang analog zum postalischen Diskurs: durch Befehle, Adressierungen, Datierungen, Speicherungen und Rückkopplungen.¹⁸⁸ Läßt nun die Digitalisierung des bislang analogen archivischen Gedächtnisses den Gegenstand von Übertragungsprozessen in einer allgemeinen Signalverarbeitung verschwinden? Vielmehr werden die audiovisuellen Archive durch ihre zeitbasierten Objekte selbst ephemerisiert, im technisch induzierten Übergang von der Speicher- zur

184 Vannevar Bush, *As We May Think* [*1945], elektronisch zugänglich unter: <http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush/vbush-all.shtml>, 6

185 *Die Zeit* v. 6. Juli 2000, 35, Rubrik *Küppersbuschs Fernsehlexikon*: unter dem Buchstaben „B“

186 Manfred Bremeier, *Whodunnit*, in: *Jahrbuch 4* (Thema: Entwerfen) der HbBK Braunschweig, Köln (Salon) 2000, 20f

187 Franz-Josef Jacobi / Hannes Lambacher, *Auf dem Weg zum Zwischenarchiv? Zur Zusammenarbeit zwischen Archiv und kommunalen Dienststellen - Ein Diskussionsbeitrag*, in: *Archivpflege in Westfalen und Lippe* 32 (1990), 20-27 (20), unter Bezug auf Helmut Dahm, 50 Deutsche Archivtage und ihre Bedeutung für das Berufsbild des Archivars, in: *Der Archivar* 29 (1976), Sp. 5-18

188 Bernhard Siegert, *Relais: Geschehnisse der Literatur als Epoche der Post 1751-1913*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993, 25

übertragungsorientierten Kultur. Die willkürliche Autorität der Kassation von Seiten der Archivare verschiebt sich zur unwillkürlichen Flüchtigkeit rasch vergehender Hard- und Software - das Ausgrabungsfeld künftiger digitaler Forensik. Während sich das Archiv konstitutiv durch eine Zugangssperre definiert, "there is no ending online. There´s no closure, no linear basis. It´s about bringing it in, checking it out, constantly evaluating."¹⁸⁹

Zwischenspeicher, Register: Der Speicher als *Dazwischen* (*différance*)

Archive transformieren in Speicher *auf Zeit* - dem Charakter elektronischer Bilder entsprechend (*time-based media*). Ephemerisierung der Speicher: Aus emphatischen Gedächtnisorten werden temporäre Zwischenarchive. Jedes Computerprogramm bedarf der zumindest kurzfristigen Speicherung der errechneten (Zwischen-)Daten.

Die Funktion der Speicherung ist dem Computer (dem *computing*) vorgängig, damit Rechnen, d. h. die Zwischenablage von arithmetischen Kalkülen, überhaupt möglich ist - schon der digitale 0/1-Zustand als solcher. *Relaisspeicher* waren die "Speicher der Vorgeschichte der Rechentechnik"¹⁹⁰, mithin also ihre medienarchäologische Prähistorie. Ihre Speicherzellen waren elektromagnetische Kippschalter - und legten damit den binär kalkulierten Speicher nahe.

Im technischen Speicher geht es nicht um kulturempfindliche Erinnerung, sondern um jeweils radikal gegenwärtige Zustände: "Da jede mögliche Speichertheorie stark gebunden bleibt an die jeweilige Materialität des Speichers selbst, ist eine allgemeine mathematische Theorie der Speicher undenkbar. Der Rest ist Informatikerwissen über digitale Speicherelemente, wie sie in Computern vorkommen. In Abhängigkeit von einem äußeren Signal <Impuls vielmehr> können sie einen von zwei erlaubten Zuständen annehmen und [...] so lange in ihm verweilen, bis er durch ein anderes Signal geändert wird."¹⁹¹

Der Speicher als Metapher hat Gültigkeit, "wenn unter Speicher Strukturen verstanden werden, die mehr oder weniger gut reversibel mindestens zwei Zustände einnehmen können. Dies tun aber auch alle digitalen Schaltungen, die jedoch nur teilweise als Speicher zu

189 Mark U. Edwards, Jr., *Printing, Propaganda, and Martin Luther*, Berkeley / Los Angeles / London (University of California Press) 1994, 163; dazu Neil Rhodes / Jonathan Sawday (eds.), *The Renaissance computer: knowledge technology in the first age of print*, London / New York (Routledge) 2000, 12
190 Völz 1987: 50

191 Albert Kümmel, *Mathematische Medientheorie*, in: Daniele Klock / Angela Spahr (Hg.), *Medientheorien: eine Einführung*, München (Fink) 1997, 205-236 (205)

bezeichnen sind. Dagegen existieren mit den ROM-Strukturen, ja selbst beim Buchdruck und bei der Schallplatte eindeutig Speicher, die nicht (mehr) zwei Zustände einnehmen können. Die Frage, ob ein Gebilde Speicher ist oder sein kann, wird also mehr aus pragmatischen Gesichtspunkten als aus theoretisch abstrakten Überlegungen abgeleitet.¹⁹²

Der *Puffer* ist ein Zwischenspeicher für Daten, "oft auch synonym mit Register verwendet. Er besteht aus mehreren Speicherzellen bzw. Flipflop oder Latch, die zwischenzeitlich die Daten auffangen, um sie dann auf längere Zeit oder zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder zur Verfügung zu stellen"¹⁹³.

Das Spiel von Speichern und *différance* artikuliert sich im *Register* als "Zusammenfassung von einigen schnellen Speicherzellen [...] zu einer / kompakten Einheit, die schnell Information aufnehmen, wiedergeben und z. T. verarbeiten kann. [...] Neben dem Schieben von Information hat auch der Umlauf von Information Bedeutung. Hierdurch entstehen die verschiedenen Umlaufspeicher bzw. Umlauf-R."¹⁹⁴ Der assoziativer Speicher "merkt" sich, welche Daten häufig aus dem Speicher geholt werden. Der *Cache* ist "jener Bereich des Arbeitsspeichers eines Computers, welcher ausschließlich als Zwischenspeicher für Daten verwendet wird. Auf diese Weise werden zunächst größere Datenmengen vom langsamen Massenspeicher eingelesen und bei Bedarf an das Anwendungsprogramm mit der wesentlich höheren Geschwindigkeit des Arbeitsspeichers weitergegeben."¹⁹⁵ Archiv und Speicher bilden fortan kein emphatisches Fertwertgedächtnis mehr, sondern eine zeitverzögernde Ausstülpung der Gegenwart; H. Völz spricht von „minimalen Informationsspeichern“.¹⁹⁶ Kurzzeitspeicher bestimmen die Übersetzung von physikalischer Welt in symbolische Computerwelten: "Für die Verarbeitung analoger Meßwerte mit digitalen Einrichtungen [...] erfolgt vor der Analog-Digital-Umsetzung eine *Quantisierung im Zeitbereich*, bei der das analoge Meßsignal abgetastet wird, wobei auch nach dem Abtastvorgang (wenn auch nur kurzzeitig) Kenntnis über den Analogwert erforderlich ist, *d. h. der Analogwert ist eine gewisse Zeit zu speichern* [...]."¹⁹⁷

Schon das zeitdiskrete Anhaltens, das Sistieren von Datenverarbeitung, ist ein zwischenarchivischer Moment- und damit, *en arché*, die Hemmung

192 Völz 1987: 56 f., Eintrag „Speichersystematik“

193 Völz 1987: 46

194 Völz 1987: 49 f.

195 Michaela Gauerhofer <??> u. a., Das digitale Bildarchiv, Wien 1996, Glossar

196 H. Völz, Aussagen zum minimalen Informationsspeicher, in: Journal für Signalaufzeichnungsmaterialien 4 (1976), 227-236

197 Werner Richter, Grundlagen der elektrischen Meßtechnik, 2. bearbeit. Aufl. Berlin (VEB Verlag Technik) 1988, 164

in der getakteten Räderuhr.

Speichern, vergessen: das EPROM

Im *erasable programmable read-only memory*, dem nicht-flüchtigen Halbleiterspeicher EPROM, ist Medienanatomie programmatisch geworden, als "optisches Medium" im medienaktiven Sinn: zunächst als Einbrennen von Programmen durch eine Maske, "die für die Erzeugung der einzelnen Schichten des Chips verwendet wird"¹⁹⁸ - technoarchäologisch im unmetaphorischen Sinn. Die spezifische Eigenschaft des EPROM liegt in ihren *floating gates*, einer Orchestrierung des Elektronenflusses an der Grenze zur Quantenmechanik (dem Untertunneln). Eine erkenntnisgeleitete, d. h. an Kriterien wie "Gedächtnis" und "(Zugriffs-)Zeit" orientierte Analytik dieser Konfiguration entbirgt die in ihr verdichtete Wissenswelt, die hier eben nicht schlicht abstrakt waltet. Diese labile Dynamik erlaubt destruktives "Sehen" als Löschen durch Ultraviolett-Strahlung und anschließendes Neueinschreiben. "Ein ungeschütztes EPROM", bei offenem Quarzglasfenster, "kann nach ca. 90 Tagen direkter Sonneneinstrahlung gelöscht sein" bzw. durch Photoblitzgeräte manipuliert werden.¹⁹⁹

Eingeschrieben wird Micro-Code: keine rein symbolische Befehlssprache; sie ergibt sich vielmehr aus im technophysikalisch Realen implementierte Symbolik, als tatsächliche Transistor-Anordnung in ihrer Verkettung zu logischen Gattern. Die Anzahl solcher Lösch- und Wiederbeschreibungszyklen ist durch unabsehbar auftretende physische Defekte im Fluß der Photoelektronen begrenzt, damit aber in einer anderen Weise entropieanfällig als Akkumulatoren bei Tiefentladung oder "memory effect". "Signale, als die Träger von Nachrichten, d. h. als Substrat von Information"²⁰⁰ - welches die formale Semiotik zu vernachlässigen tendiert -, "sind zwar technisch gemacht, folgen aber physikalischen Gesetzen" - und sind damit für intervenierende, dateninvasive Störungen anfällig. Beharrlich aber insistiert in diagrammatisch operativierter Materie die logische Negentropie, wengleich nie friktionsfrei.

Eine aktuelle Variante von Hardwareprogrammierung in der Digitaltechnik ist das Field Programmable Gate Array, der programmierbare integrierte Schaltkreis. FPGAs erlauben an der Schnittstelle von symbolischer Ordnung und technisch Realem durch spezifische Rekonfiguration schaltungslogischer Strukturen in befristeter Dauerhaftigkeit komplexe Strukturen zu bilden, ohne dabei direkt auf die

198 <http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/teach/ws02/sp2/Kap3.pdf>, Abruf

199 https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Erasable_Programmable_Read-Only_Memory&oldid=181676522, Abruf 13. Dezember 2018

200 Nees 1969: 181

physikalische Hardware zugreifen zu müssen

Hinzu kommt der Flash-Speicher. Sein Begriff entspringt 1984 dem Entwicklungslabor von Toshiba: Shoji Ariizumi erinnerte der blockweise Löschvorgang des Speichers an das blendende Licht eines Kamerablitzes.²⁰¹

Bilder, vorüberfließend

Das Fernesehbild wird durch Zwischenspeicherung aufrechterhalten (*refresh*-Zyklus); vorgegeben ist das Gesetz der Hardware und/oder Software, also nicht-willkürliche Speicherung, mithin also technolo-archivisch, im Unterschied zu willkürlichen Metaphern der „Erinnerung“.

Die latente Abbildung der Vorlage auf der Photoleitertrommel beim elektrostatischen Kopiervorgang stellt eine Epoche der Zwischenspeicherung dar: "Die Belichtungslampe schaltet ein [...] Der Lampen-/Spiegelwagen fährt das Original ab [...] Die Vorlage wird von der Lampe belichtet, und die hellen Stellen der Vorlage reflektieren das Licht über das Spiegel-Optik-System auf die Fotoleitertrommel, wodurch an den bestrahlten Stellen die negative Ladung vom Fotoleiter über Masse abgeleitet wird. Von den Bildstellen der Vorlage wird je nach Farbwert kein oder wenig Licht auf den Fotoleiter gegeben, so daß an diesen Stellen die Ladung bestehen bleibt und somit eine latente Abbildung der Vorlage auf der Trommel entsteht."²⁰² Damit wird dem als Vorlage definierte Original ein virtueller Zweitkörper gegeben, in Schattenschrift. Auf der anderen Seite dann die elektronischen Lichtpunkte auf dem Bildschirm, radikal *zeitbasiert*.

Die Flüchtigkeit dieser Bilder dereguliert die Stabilität jeder Interpretation, für die das Museum monumental verbürgte: "[M]useums have [...] capitulated in the face of the archival problems connected with these new ephemeral types of art by completely ignoring the visual possibilities of electronic images"²⁰³. Vielmehr spiegelt das museale Depot zunehmend die Schalttechnik seines Nachfolgemediums wider. Ebenso wie das Warenlager der Firma Benetton durch Computer geordnet und bedient wird nach dem Prinzip des *random access*, gleicht sich auch das Museumsdepot immer mehr dem *random access memory* des Computers an.

Was auf dem Computermonitor aussieht wie ein Bild, ist eine spezifische Aktualisierung mathematischer Repräsentationen desselben als

²⁰¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Flash-Speicher>; Zugriff 9. Oktober 2007

²⁰² Aus der Bedienungsanleitung des Kopierers MINOLTA EP 450/450 Z

²⁰³ Ursula Frohne, Old Art and New Media: The Contemporary Museum, in: *Afterimage. The Journal of Media Arts and Cultural Criticism* Vol. 27 No. 2, September / October 1999

Datenvisualisierung (*imaging*). Der Rechner *gibt* also Daten *zu sehen*, und das auf der Grundlage zeitbasierter Rechenprozesse - so daß Bilder flüchtig sind und auf Nimmerwiedersehen aufblitzen (so hat Walter Benjamin in seinen Thesen *Über den Begriff der Geschichte* den historischen Moment selbst definiert). Damit wird aus dem statischen ein dynamischer Bildbegriff - etwas, das erst als Fließgleichgewicht in elektronischen Refresh-Zirkeln zustandekommt.

Diese Variabilität markiert einen grundsätzlichen Wandel der Bildlichkeit. Im Gegensatz zu klassischen Bildmedien wie Photographie und Film ist beim computererzeugten Bild die bildliche Aufzeichnung nicht mehr invariabel in einen Träger, das Negativ, eingebettet, sondern stets „fließend“. Nicht erst in einem zweiten Schritt, ausgehend vom fixierten Negativ, sondern zu jedem Zeitpunkt können beim digital gespeicherten „Bild“ Veränderungen vorgenommen werden, das insofern die Bestimmung eines „originalen“ Zustands nicht ermöglicht. Aufzeichnungszustand und eine nachträgliche Veränderung, die im photographischen Prozeß noch unterschieden werden können, fallen beim digital gespeicherten „Bild“ zusammen.²⁰⁴

Nirgendwo wird der Zusammenstoß zwischen statischen und zeitbasierten Bildern so manifest wie in Moiré-Effekten, jenen Unfällen in der Überlagerung von Bildern. Wird ein vom Videomonitor oder Fernseher abphotographiertes Bildes in den Druck gegeben, differenzieren die Bildzeilen mit dem Raster des Drucks und zeitigen visuelle Interferenzen.

Jenseits der Ökonomie des Archivs: Implosion des Speichers

Solange Computer noch in Begriffen des Gordon Mooreschen Gesetzes (Intel), also nach der Kapazität ihrer Speicher bemessen werden, sind sie der Ästhetik des Archivs unterworfen. Wenn sich die Zahl der Transistoren von Mikroprozessoren und damit die Speicherkapazität elektronischer Rechner alle 18 Monate verdoppelt, verfügen wir heute über Speicherplatz im Überfluß; nicht das Archiv, sondern die Kanäle seiner Datenübertragung und die Hardware als Grenze von Rechengeschwindigkeit setzen das Limit. Wo Leitungen in ihrer physikalischen Widerspenstigkeit, also die Übertragung nicht mithält, nutzt der Hyperspeicher nicht. Vielmehr wird die Zeit der Übertragung selbst zum Zeitpuffer, strukturell analog zum Zwischenarchiv. (ganz im Sinne der ersten Quecksilberspeicher, der *mercury delay line memories*)

Hat die Entwicklung der Halbleitertechnik mit dem Halbleitermaterial Silizium als Barriere des Strom zwischen zwei Metallkontakten seit Mitte

204 Claudia Reiche, Pixel. Erfahrungen mit den Bildelementen, in: Frauen in der Literaturwissenschaft. Rundbrief 48 (August 1996), Themenheft *Science & Fiction*, 59-64 (59)

der siebziger Jahre die Kapazität von Speicherchips um das Sechzigtausendfache und die Taktfrequenz von Prozessoren um das Dreihundertfache sich steigern lassen, stößt die Miniaturisierung und damit die Schichtdicke der Chips an eine nicht mehr logische, sondern physikalische Grenze. Bei einigen millionstel Millimetern werden atomare, nicht mehr unterschreitbare Größen erreicht. Beim gegenwärtigen Entwicklungstempo der Miniaturisierung wird diese Schichtdicke schon im Jahre 2012 erreicht werden: "Daher scheint sich das Ende der so erfolgreichen Siliziumtechnik abzuzeichnen."²⁰⁵

Moore's Gesetz prognostiziert für rund alle 18 Monate eine Verdopplung der Packungsdichte bei Mikroprozessoren und Speicherchips bei Halbierung der Schaltzeiten. Ein Minimum an Atomen aber ist notwendig, um in einem Kristallgitter Schalter bauen zu können. Diese Grenze ist bei Femtosekunden-Schaltzeiten erreicht, ca. im Jahr 2028.²⁰⁶

Reziprok dazu verspricht die Telekommunikation eine noch viel größere Wachstumsrate: *dense wavelength division multiplexing* (DWDM) wird es in den nächsten Jahren ermöglichen, das gesamte gespeicherte menschliche Wissen innerhalb von Sekunden durch eine einzige Glasfaser zu schicken.²⁰⁷

Der herkömmlichen Archiv-Gedanken wird im elektronischen Zeitalter infragegestellt. "[A]uch das Archiv ist nun ein ständiger Datenfluß ohne Geographie und festen Ort, ein Fluß, der ständig übertragen wird und daher auch keine zeitliche Begrenzung kennt [...]. An die Stelle des Speicherns ist als Hauptaufgabe des Archivars die des Austausches von Information getreten."²⁰⁸

Dislokationen: Die Informatik spricht elektronischen Rechenoperationen, welche „Zeichenfolgen (zum Beispiel Wörter) mit anderen vergleichen und ihren Ort verändern ('umspeichern')“, mithin: Zeichenmanipulation.²⁰⁹

Anfang der 1990er Jahre haben die Forscher des CERN Nelsons Kerngedanken von Hypertext und Hypermedia aufgegriffen: den *Übertragungsstandard* HTTP (Hyper Text Transfer Protokoll), die

205 <sf>, Grenzen der Miniaturisierung, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 28. Juli 1999

206 Martin Warnke, Size does not matter, Vortrag auf der HyperKult 8, Lüneburg (Juli 1999), unter Bezug auf: Communications of the ACM, Vol. 8 No. 8, August 1998, 50; darin eine Graphik von Moore's Law <abgebildet in Beitrag Warnke zu Tagungsreader HK 8>

207 Ludwig Siegele, Der Regenbogen im Kabel, in: Die Zeit v. 8. Juli 1999

208 Geoffrey Batchen, Die Kunst des Archivierens (übers. Nikolaus G. Schneider), in: Katalog Deep Storage, 46-49 (47)

209 x y, in: Archäographie (Archäologie und elektronische Datenverarbeitung) 1/1969, 7-21 (7)

Programmiersprache HTML (Hyper Text Mark Language) sowie den Internet-Dienst World Wide Web. "Dass HTML dabei auf Schrift und eine sehr eingeschränkte grafische Gestaltung begrenzt ist, schuldet sich einer Übertragungskapazität, die es lange nicht erlaubte, Bilddaten oder auch Klangdaten in der nötigen Auflösung zu transportieren."²¹⁰

Das Präfix *hyper-* steht für den dynamischen, nämlich auf Datentransfer beruhenden *Verweis*, ist also mit dem Begriff des *imperiums* als Übertragung selbst verbunden. Eine Herausforderung für Verweisstrukturen stellen dynamische, ephemäre Dokumente dar. "Darunter versteht man Dokumente, die bei jedem Abruf durch einen Computer jeweils neu bzw. fortlaufend generiert werden [...] etwa aktuelle Wetterprognosen oder Aktienkurse [...], aber auch Live-Videoübertragungen. Hier stellt sich v. a. das Problem der mangelnden Reproduzierbarkeit, da diese von Natur aus flüchtigen Dokumente häufig nirgends gespeichert werden und daher nicht erneut in unveränderter Weise abgerufen werden können. Diese Vergänglichkeit und Unbeständigkeit macht insbesondere ein Zitieren sinnlos."²¹¹

Zeitbasierte Medien: Alternativen zum Archiv

Die Gedachtnislogik des Internet ist dynamischer als das bislang in Druckwerken gespeicherte kulturelle Wissen, denn das archivische Dispositiv des Multimedialen handelt von genuin *time-based media*, in denen Bilder und Töne jeweil nur für einen diskreten Moment in der Zeit existieren. Ein elektronisches Bild einzufrieren heißt, seinen *refresh-circle* zu arretieren.

Die Zeit des Films ist der Effekt der Hintereinanderschaltung von diskreten, in sich statischen (Photo-)Bildreihen, im Unterschied zum elektronischen respektive digitalen Bild, das in sich bereits keinen simultanen, sondern zeilenförmigen, immer wieder neu zu schreibenden, also zeitlichen Aufbau hat. In beiden Fällen wird die menschliche Wahrnehmung betrogen; das bessere Wissen hat hier der Apparat resp. Rechner. Ähnlich dem Effekt der Williams-tube in frühen Computern, wo Bildröhren als Datenspeicher fungierten, weil die Bildpunkte erst mit einer Zeitverzögerung verlöschen, beruht der ganze Effekt "Bild" aus elektronischen Medien für den Menschen auf der minimalen Zwischenspeicherung von Sinneseindrücken, dem Nachbildeffekt. Womit Bild eine Funktion des *Verzögerungsspeichers* wäre.

Dem entspricht der ephemäre Speicher des Fernsehbilds-als-Effekt

210 Heidenreich 2001

211 Fridolin M. R. Walther, Die Digitalisierung des Rechts. Gedanken zur Zukunft der juristischen Ausbildung und Praxis anlässlich der Jahrtausendwende, in: recht, Heft 1 / 2000, 1-14 (4)

selbst. Vielleicht liegt das Archiv nicht mehr in residenten Punkten, sondern in der minimalen zeitlichen, mithin in seiner Materialität katechontischen Ausdehnung / Verzögerung der medialen Übertragung im Kanal. Doch selbst die verschwindet im digitalen Raum: das Problem des Quecksilber-Verzögerungsspeichers, der eine oszillographische Kurve zeichnet, je nachdem, ob ein Ultraschall-Impuls sich vergleichsweise (zur Elektronik) langsam hindurchbewegt oder eben keiner. Und mit dem Magnettrommelspeicher muß immer erst eine Drehung der Trommel abgewartet werden, um diese binäre Information zu erhalten. Demgegenüber konzipiert John von Neumann in seiner *Theory of self-reproducing automata* einen Bildschirm, an dem die positive oder negative Ladung als Punktmenge synchron ablesbar ist - Lessings *Laokoon*-Theorem, übersetzt in Medien der Zeit und des Bildes.

Speicherzugriff und Zeitfolge sind verschränkt: "Ist jede einzelne Speicherzelle für sich allein, d. h. direkt erreichbar, so sei von einem *Punktzugriff* gesprochen. Meist gehört dann zu jeder Speicherzelle je ein Aufzeichnungs-, Wiedergabe- und Steuerorgan. [...] Infolge dieser Vereinfachung" - die Ansteuerung in der Halbleitertechnik durch spezielle Codierschaltungen - "sind die einzelnen Speicherzellen zwar einzeln, aber nur noch sequentiell, d. h. zeitlich nacheinander zugänglich. Eine andersartige Vereinfachung ergibt sich, wenn mehrere Speicherzellen so zusammengefaßt werden, daß sie nur noch zusammenhängend für die Aufzeichnung und/oder Wiedergabe erreichbar sind. Die sich dabei ergebende Informationsmenge bildet ein Speicherwort."²¹²

In digitalen Bildern ist jeder Bildpunkt direkt ansprechbar, im Unterschied zur Vektorgraphik. Damit sind solche Bilder eine Abbildung (*mapping*) der Struktur digitaler Speicher; der Effekt eines simultanes Bildes auf dem Monitor aber ist tatsächlich eine sukzessive Rechnung der Maschine. In gewisser Weise bilden die *wortorganisierten* Halbleiterspeicher einen Text. "Die einzelnen Speicherzellen befinden sich auf dem Chip flächenhaft verteilt, also gilt $F(x, y)$. Bei der Aufzeichnung und Wiedergabe wird aber nicht ein bit, sondern eine bestimmte Menge von bit in linearer Kette (als Wort), also $Z(x)$ verarbeitet. Nach diesem Prinzip läßt sich wiederum eine Matrix aufstellen."²¹³

Ein Lichtpunkt am elektronischen Bildschirm ist streng genommen kein *punctum temporis*, sondern ein sinusoides Schwingungssignal und damit ein zeitlicher Vorgang - was ebenso für einen Ton gilt (Helmholtz, mit Fourier) und die Reizvorgänge im neuronalen System. Im Fernsehen kommt diese Verzeitlichung mechanisch zu sich: "Als zeitlicher Vorgang stellt das Fernsehen die Wanderungen eines flimmernen, sinnlosen Leuchtpunkts dar, dessen räumliche Audehnungsicha Is eine Illusion

212 Völz 1976: 233

213 H. Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (660)

herausstellt, die ihrerseits auf der Trägheit unseres Wahrnehmungsapparats beruht. Aber gerade diese Trägheit ist es, was die Beschränkung des Zeitmoments, des *punctum temporis*, überwindet und durch das Wunder des Gedächtnisses eine sinnvolle Konfiguration erzeugt."²¹⁴ Konkret durchquert ein Lichtpunkt in einer Fünftelsekunde den Bildschirm 426mal mit einer Geschwindigkeit von ca. 11.000 km die Stunde. Als das Medium noch in der Inkubationsphase lag, hat Dionys von Mihály im Vergleich von Phototelegraph und Fernseh-Apparat die Differenz von Festwertzwischen-speicherung (der archaische Moment, räumlich) und Verzögerungsspeicher (das dynamische, ephemäre Archiv) definiert - ein Effekt, der einerseits technologisch bedingt ist, andererseits aber auf der Trägheit des menschlichen Auges basiert.

Bei der Reproduktion eines elektronischen Bildes jedoch, "[...] welche mit der Aufnahme zu gleicher Zeit - wenigstens unserem Bewußtsein nach [...] - hergestellt werden muß, steht uns [...] zur Fixierung der Bildelemente kein lichtempfindlicher Film mehr zur Verfügung, welcher die der Reihe nach angelandenden Elemente sammeln würde, wir müssen daher [...] sämtliche, den einzelnen Bildelementen entsprechenden Lichtpunkte auf einmal sehen, damit unser Auge den Eindruck eines Bildes empfängt, d. h. wir müssen [...] die Bildelemente *in solcher Geschwindigkeit nacheinanderübertragen*, daß unser Auge dieselben als zu gleicher Zeit entstanden empfindet."²¹⁵

Es ist ein schierer physiologischer Prozeß, der optische und akustische Eindrücke im Menschen einen kurzen Moment weiter wirken läßt, nachdem der eigentliche Reiz vorbei ist; dazu tritt jedoch "eine andere Art von Fortbestehen oder Nachklingen, die man auch als unmittelbaren Gedächtnis, Resonanzgedächtnis, primäre Retention oder Echo-Gedächtnis bezeichnen kann [...] eine Gedächtnisspur, die schnell vergeht"²¹⁶. Dem entspricht auf elektronisch-materieller Ebene die Williams-Röhre.

Befreiung vom Archiv(begriff)

Archivalische Ordnung ist ein Relikt des symbolischen Gedächtnisregimes aus dem Zeitalter von Schrift und Buchdruck. Die aktuelle Medienkultur hingegen verhandelt im virtuellen, d. h. vollständige durchgerechneten Datenraum ein stochastisches Archiv, hinter denen sich ganz andere, algorithmische Ordnungen verbergen.

214 Ernst Gombrich, Der fruchtbare Moment. Vom Zeitelement in der bildenden Kunst, in: ders., Bild und Auge. Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung, a. d. Eng. v. Lisbeth Gombrich [*1082], Stuttgart (Klett-Kotta) 1984, 40-61 (46)

215 Dionys von Mihály, Das elektrische Fernsehen und das Telehor, mit e. Vorwort v. Eugen Nesper, Berlin (Krayn) 1923, 16

216 Gombrich 1984: 47

Data trash ist, positiv formuliert, der künftige Grund für anarchologische Ausgrabungen des Wissens.²¹⁷ Anstatt in klassifikatorischen Begriffen gilt es das Archiv entropisch zu denken, also ein Höchstmaß an Unordnung zu erlauben, im Dienst maximaler potentieller Information. Entropie ist nicht die Negation von Ordnung, sondern vielmehr ihre andere Möglichkeit, "an organizing principle of disorder that only made sense when observed from on high"²¹⁸. Eine solche Analyse oszilliert zwischen dem physikalischen und dem nachrichtentechnischen Informationsbegriff. Die Antwort auf solch anarchische Dynamik sind *multirate time integration*, *time stepping* und massives Parallelrechnen.²¹⁹

Verzeitlichung des Archivs

Jenseits der Archivkunde eröffnet sich mit dynamischen Speichermedien ein Feld, das es medienarchäologisch zu beackern gilt: die Analyse von medieninduzierten Zeitfiguren und zeitkritische Medienprozessen.

Das Zeitkritischwerden des Archivs ist zugleich das Ende der bisherigen Plausibilität seines Begriffs. Wird das Archiv zum Zwischenarchiv und damit in das operative Geschäft einer Gegenwart (also in rechtzeitige und echtzeitliche Prozesse) eingebunden, nimmt es vielmehr den Charakter des Registers an. Dem entspricht der Arbeitsspeicher im Computer mit von-Neumann-Architektur; schon die Flugabwehr im Zweiten Weltkrieg arbeitet mit diesem zeitkritischen Archiv. Die Firma Sperry in den USA konstruiert unter dem Namen T-6 ein Richtgerät für die Artillerie²²⁰, das in zwei getrennte Rechenoperationen zerfiel. Die Prädiktion extrapoliert aus der Bewegung des Ziels aufgrund der Annahme eines konstanten Kurses, seiner Geschwindigkeit und Höhe dessen zukünftige Position; die in Polarkoordinaten erfaßten Daten für die Extrapolation der Zielposition gegenüber dem sich in kartesischen Koordinaten bewegenden Flugkörper bedurften eines Analogrechners zur Umrechnung. Auf der anderen Seite dann die Ballistik, die berechnet, wie das Geschuß die rechnerisch bestimmte Stelle zu einem zukünftigen Zeitpunkt erreichen kann, um dort zur Explosion zu kommen. Dies entspricht dem traditionellen Gebrauch von vorausberechneten Abschußtafeln, um die Waffe entsprechend auszurichten. Für diese Aufgabe enthielt der T-6 eine Nockenscheibe, welche die

217 Zum Thema *recycling* die Redundant Technology Initiative <http://www.lowtech.org> sowie Mark Napiers www.potatoland.org

218 Richards 1993: 86 f.

219 Beispielsweise das Projekt *HPC for Detailed Cloud Modeling* (Leibniz Institute for Tropospheric Research, Leipzig, and Centre for Information Services and High Performance Computing, Universität Dresden), <http://www.tu-dresden.de/zih/clouds>

220 Dazu Mindell 2002

vorherbestimmten ballistischen Funktionen abbildete - also eine Form von materialisierter, mechanisierter Tabelle (als operatives Diagramm). Die statische, vorausberechnete, also gespeicherte Tabelle stellt ein "Archiv der möglichen Zukunft" dar, eine Variante des Futur II; demgegenüber rechnet die vollständig technomathematisierte Ballistik den künftigen Zeit/punkt jeweils aktuell neu aus (das vollelektronische Nachfolgemodell T-15, das jedoch Prototyp blieb).

Das klassische Archiv adressiert den historischen Sinn: den Aufmerksamkeitsfokus der kognitiven Ebene, analog zu Roland Barthes' Definition des *studium* von Photographie). Die audiovisuellen Archive aber adressieren den Zeitsinn im physiologischen Affekt, gemäß der These Walter Benjamins, daß technische Medien die unbewußten Wahrnehmungsformen modellieren (beschrieben 1936 am Beispiel der Photographie als "Optisch-Unbewußten"²²¹). Marshall McLuhan sucht den Blick auf die Medienwirksamkeit von der Analyse ihrer Inhalte umzulenken auf die Analyse ihrer wahren Botschaften, d. h. die Art und Weisen, wie Medien die Wahrnehmungsschemata im Menschen verändern ("massieren"); Medien fungieren hier als physiologische Verstärker einzelner Sinneskanäle ("amplifying human sensory preceptors"²²²). Sie verstärken damit auch die temporalen Schemata. Es ist ein Mißverständnis der Thesen McLuhans, die Botschaft des Mediums Archiv in den Inhalten seiner Urkunden und Akten zu vermuten - "[...] with the archive itself as the medium making available or transmitting particular documents or messages" (ebd.).

Die kulturtechnische Botschaft des Archivs ist der Gebrauch des Alphabets und der Alphanumerik als die Möglichkeitsbedingung seines symbolisch-logistischen Mechanismus. Mit der Diskretheit dieser Symbole (die es von audiovisuellen Archiven im analogen Bereich unterscheidet) ist zugleich die Privilegierung diskreter Zeitlichkeit genannt, die mit dem Gebrauch des Archivs einhergeht. Das Archiv steht für den gleichursprünglichen Gebrauch seiner Urkunden, die erst in einer anderen Kulturtechnik, nämlich der linear-kursiven Historigraphie, überhaupt in den Zeitmodus von Geschichte überführt wird. Die Zeit des Archivs ist eine (im Sinne des etymologischen Zeitbegriffs der Diskontinuierung) "kritische" und radikale Alternative zur historischen Zeit.

"Ein schriftlich fixierter Text oder ein Bild 'laufen nicht davon', der Zugriff auf die Informationsquelle bleibt 'stationär'."²²³ Insofern steht auch die

221 Walter Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1977, 34ff

222 Robert Babe, McLuhan and the Electronic Archives, in: Old Messengers, New Media. The Legacy of Innis and McLuhan, Essays: Archives as Medium, <http://www.collectionscanada.gc.ca/innis-mcluhan/002033-4010-e.html>, Abruf 29. April 2009

223 Burkhard Stangl, Ethnologie im Ohr. Die Wirkungsgeschichte des

photographische Momentaufnahme noch auf Seiten des archivischen Alphabets. Film und Phonographie hingegen entfalten sich überhaupt erst in der Zeit (als *time-based media*). Ein ruhender Film, also der Blick auf einen photographischen Kader, gibt gerade nicht die Bewegungsinformation preis, und "bei einer gestoppten Tonaufzeichnung tritt sofort Stille ein" (ebd.), obgleich praktisch alle inschriftliche Information (die phonographischen Rillen oder die magnetischen Ladungen) für diesen Moment ablesbar wären; die Mathematik hat dafür das Verfahren der Frequenzanalyse als Kehrwert von Zeit entwickelt. Erst im Medium der Kinesis (apparategeworden im Filmprojektor, im Phonographen) gibt sich die dynamische Information, die Information eines Prozesses preis - bis hin zum Laden eines Computerspiels von Datasette auf einen C64-Computer von 1983. Für dieses Gelingen ist nicht allein das alphanumerische Gedächtnis, sondern ein Medienverbund selbst (Ge-stell, Dispositiv) medienarchäologische Bedingung.

"Neue Informationstechniken haben [...] sowohl den Faktor Zeit als auch den Faktor Raum von Grund auf verschoben. Die mit neuer Informationstechnik prinzipiell mögliche beliebige Verknüpfbarkeit und Kombinierbarkeit von Daten aus verschiedenen Beständen [...] in Sekundenschnelle ist ein aliud gegenüber dem Zusammentragen derselben Daten von Hand in einem wochen- und monatelangen Such- und Aufbereitungsprozeß."²²⁴ Elektronische Datenbanken *generieren* ein zeitdifferentes Archiv, sind ein dynamisiertes Gestell.

Das Internet: kein Archiv

Die Archiv-Metaphorik taugt kaum mehr als Beschreibung für Speichervorgänge im Netz; sie täuscht vielmehr über die neuen operativen Archive (Protokolle) hinweg.

Das Internet läßt nicht durch Selbstorganisation ein vollständiges Gedächtnis entstehen, sondern als Anarchiv vielmehr einen flüchtigen Zwischen- (Random Access Memory) denn Langzeitspeicher dar. "The more serious, longer-range obstacle is that much of the information in the Internet is quirky, transient and chaotically 'shelved'."²²⁵ Die Vernetzung und Integration verschiedener Formate durch die Übersetzung der Information in den Binärcode gilt als Gewinn im Zuge der Digitalisierung; ein einziges Portal gewährt den Zugriff auf eine stetig

Phonographen, Wien (WUV) 2000, 71

²²⁴ Jürgen Ostermann, Datenschutz, in: Kurt G. A. Jeserich, Hans Pohl, Georg-Christoph von Unruh (Hg.), Deutsche Verwaltungsgeschichte, 6 Bde, Stuttgart (Deutsche Verlags-Anstalt) 1983ff, Bd. 5 (1987), Kapitel XXI „Datenschutz“, 1114

²²⁵ Editorial: The Internet. Bringing order from chaos, in: Scientific American vol. 276 no 3, march 1997, 494 (49)

wachsende Ansammlung unterschiedlichster Informationen vermittelt algorithmischer Suchmaschinen - um den Preis einer neuartigen Flüchtigkeit. "Was passiert, wenn der Support für die entsprechende Software aufgegeben wird? Gerüchten zufolge wird Dejanews, das wichtigste Archiv aller über das Usenet ausgetauschten Nachrichten, seinen Dienst einstellen. Damit ginge ein gewaltiges Wissensarchiv der ersten Stunde verloren. In den USA können die Daten einer Volkserhebungen nicht mehr gelesen werden, sobald Hard- und Software nicht mehr zu handhaben sind. Microsoft hat es vorgemacht: Aktuelle Versionen eines Programms können Dokumente, die mit einer älteren Version derselben Software erstellt wurden, nicht mehr öffnen. Dennoch sammeln geförderte Museumsstätten oder narzisstisch veranlagten Firmen wie Apple lediglich die Maschinen. Softwarearchive dagegen werden meist in Privatinitiative aufgebaut. 'Abandoware Community Triumph' nennt sich eine solche Initiative, die jene Software archiviert und zugänglich macht, die von ihren Herstellern nicht mehr unterstützt wird. Doch damit gerät man schnell in Konflikt mit dem Copyright. Welche Dimensionen dieser Konflikt hat, zeigt die aktuelle Diskussion über den Zugang zum vielleicht wichtigste aller Archive: die Dateien des Genom-Projektes. [...] So bleiben wahrscheinlich zwei Speicher nebeneinander bestehen. Ein radikaler Gedächtnisbruch [...]: Wie in Ray Bradburys 'Fahrenheit 451' verbrennt ein neues Gedächtnis das alte. Es gibt Forderungen, in Zukunft alle Akten sowohl auf Papier als auch in elektronischer Form zu speichern."²²⁶

[Am Beispiel des massiven Bücherdigitalisierungsprojekte von Nationalbibliotheken, von Jerusalem bis Mo i Rana in Norwegen, stellt sich die Frage, ob es sich bei dieser "großen Transkription" nicht um eine neue Form der Bücherverbrennung handelt. Wissen wird nicht mehr zusammengehalten durch Buchdeckel, sondern nur noch durch die Metadaten der auf verschiedene Dateien verteilten Scans. Mit der Zeit droht deren (versehentliche) Entkopplung.]

Eine mit Adobe Flash animierte Graphik auf der Website www.suchbilder.de zeigt bunte Quader (Pixel) auf einer rechteckigen Fläche angeordnet. Setzen sich einzelne Elemente in Bewegung, suchen sie ihresgleichen und docken aneinander an. Sobald sich aus allen vorhandenen Quadrern einer Farbe eine zusammenhängende Kette geformt hat, löst sie sich auf (wie die Applikation selbst: "Flash Player has been deprecated and has an official end-of-life by 2020."²²⁷ Statt Datenordnungen in Begriffen des klassischen Archivs zu denken, wird Kommunikation nachrichtentechnisch "entropisch" kalkuliert, und in stochastischen Wahrscheinlichkeiten. Damit ist Unordnung zugelassen,

²²⁶ Sebastian Handke, Die neue Flüchtigkeit. Wer archiviert das Internet? Archivwissenschaftler und Medienarchäologen diskutierten in der Mikrolounge des WMF über die Zukunft der Erinnerung, in: taz Berlin lokal Nr. 6264 vom 7. Oktober 2000, Seite 26

²²⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash, Zugriff 11. Dezember 2018

um ein Höchstmaß potentieller Informierbarkeit zu erreichen. Die mathematische Theorie der Kommunikation hat Information als Wahlfreiheit aus einem gegebenen (archivisch festgelegten) Repertoire von Zeichen definiert. Das Maximum an Information ist erreicht, wenn alle nur denkbaren Nachrichten gleichwahrscheinlich sind. An die Stelle der Klassifikatorik der Bibliothek tritt der statistische Kalkül seiner Buchstaben, Leibniz' *Apokatastasis*-Fragment gemäß - die totale Allianz von Alphabet und Buchdruck.

Daten(e)migration: Zur Flüchtigkeit des elektro-archivischen Gedächtnisses

Bereits im Reich analoger Medienarchive ist das Gedächtnis nicht statisch, sondern in beständiger Migration – aufgrund der Notwendigkeit, physikalische Träger wie Film, Tonband und Video rhythmisch umkopieren zu müssen, um die aufgetragene Information zu erhalten. Um den elektronischen Bits Überlieferungsdauer zu gewähren, müssten sie wie römische Inschriften in Stein gemeißelt oder in Metall gebrannt werden. Die Flüchtigkeit des archivischen Gedächtnisses wird von der Archäologie der Hardware konterkariert; der Verein *Berliner Unterwelten* traf in einem jahrzehntelang ungenutzten Werkschutzbunker auf das unversehrte Matrizennegativ einer Kartei von ehemaligen Zwangsarbeitern der Tempelhofer Lorenz-Elektrobetriebe im Dritten Reich. Namenskärtchen aus Metall bewahren das Negativ - buchstäblich als Dispositiv - des kollektiven Gedächtnisses, das somit wieder aktuell, konkret: justiziabel in Hinsicht auf Wiedergutmachungsansprüche werden kann und nunmehr dem Berliner Landesarchiv übergeben ist.²²⁸

Die Neuen Medien dynamisieren das Gedächtnis; an die Stelle festverdrahteter Speicher rücken die Direktzugriffsspeicher, zwischen Alpha und Omega wird ROM zu RAM. Die Programmiersprache JAVA hat das Modell vorgegeben: Nicht länger lasten mehr Speicher für Programme auf den Festplatten residenter Computer, sondern es besteht die Option zum modularen Abrufen jeweils notwendiger Bestandteile aus dem Netz, *online*.

Tatsächlich scheint die Alternative Speichern *versus* Übertragen von der Praxis der Archive an der digitalen Schwelle überholt, werden doch automatisierte Konzepte der Daten*migration* gedacht. Damit gerät der Speicher beständig in Fluß. Fortan existieren zwei Gedächtniskörper; dem Konzept der unsterblichen Aufbewahrung, dem virtuellen Körper, steht ein physischer, sterblicher beiseite. Auch elektronische Speicher haben Verfallsdaten; IBM definiert hinsichtlich von CD-ROMs als "archivable" (Archiv also als das, was unverändert dauert) einen Zeitraum von ca. 15 Jahren. Demgegenüber sind elektromagnetische Speicher – etwa das

228 Meldung Berliner Zeitung Nr. 203 v. 31. August 2000, 21

1932 bei BASF erfundene Tonband - derart fragil, daß sie nach wenigen Jahren bereits umkopiert werden müssen. "Im digitalen Zustand ist Information empfindlicher und flüchtiger als in allen anderen. [...] Da sie sozusagen körperlos ist, ist sie eigentlich so unvergänglich wie die Seele - über alle Zeiten hin ließe sie sich verlustfrei von einem Träger auf den anderen übertragen. Aber wie die Seele ist sie nichts ohne einen Körper, in dem sie sich materialisiert, und teilt genau dessen Lebensdauer . [...] - es sei denn, ihr wurde rechtzeitig zur Seelenwanderung in einen neuen, jungen Körper verholpen. So heißt der Vorgang auch: Migration."²²⁹

Digitalisierung führt zwar zu einer neuen Dimension bei der Erzeugung, Verbreitung, Verwaltung der Information und beim Zugriff auf sie, aber im digitalen Zustand ist Information empfindlicher und flüchtiger als in allen anderen. "Da sie sozusagen körperlos ist, ist sie eigentlich so unvergänglich wie die Seele - über alle Zeiten hin ließe sie sich verlustfrei von einem Träger auf den anderen übertragen. Aber wie die Seele ist sie nichts ohne einen Körper, in dem sie sich materialisiert, und teilt genau dessen Lebensdauer. Endet diese, im Fall eines Magnetbandes also nach zwanzig Jahren, so geht sie mit ihm unter - es sei denn, ihr wurde rechtzeitig zur Seelenwanderung in einen neuen, jungen Körper verholpen. So heißt der Vorgang auch: Migration. Digitale Daten müssen migrieren. Prosaischer gesagt: Digitale Daten müssen in relativ kurzen Abständen von einem Träger auf einen neuen umkopiert werden" (ebd.).

Verflüchtigt sich das Gedächtnis mit der (Im-)Materialität der Information? Demgegenüber wird entweder das Modell Technikmuseum entwickelt, neben den Daten auch die Geräte und Programme aufzubewahren, oder Emulation, „die Nachahmung alter Hard- und Software auf Computern der jeweils aktuellen Generation“²³⁰, was jedoch papierene Begleitdokumentation gerade außerhalb dieser Rechner erfordert, illusionär.

Im Konzept der sich selbst kopierende Archive transformiert die alteuropäische Kultur der Sekretäre endgültig in Techniken der Selbstaufzeichnung, -speicherung und -verarbeitung. „Wird ein derartiges System nach vielleicht zehn Jahren als solches obsolet, weil neue Massenspeichersysteme leistungsfähiger und ökonomischer zu betreiben sind, dann kann die Transmigration der Daten, also die Überführung in ein neues System, ebenfalls vollautomatisch erfolgen.“²³¹ Das Archiv wird damit zu einem „selbstregulierenden, d. h. sich selbst lesenden und schreibenden Gedächtnis“, kommentiert Aleida Assmann. „Je mehr es

229 Dieter E. Zimmer, Das große Datensterben, in: Die Zeit Nr. 47 / 1999 v. 18. November 1999, 45

230 Zimmer 1999: 46

231 Siehe Dietrich Schüller, Von der Bewahrung des Trägers zur Bewahrung des Inhalts. Paradigmenwechsel bei der Archivierung von Ton- und Videoträgern, in: Medium 4 (1994), 24. Jg., 28-32 (31)

sich menschlicher Organisation entzieht, desto verfügbarer wird es.“²³²
Die effiziente, weil automatische Selbstprüfung digital gespeicherter Daten aber heißt nichts anderes, als daß auch Gedächtnis der Figur des Feedback, der permanenten Rückkopplung verschrieben und damit vollständig kybernetisiert-, d. h. (be-)rechenbar wird.

Mit der digitalen Datenmigration (RAM) lös(ch)t sich die stabile Gedächtnis-Zeit (ROM) des Archivs – als Metonymie aller *embedded systems* -, „so daß Gestalthaftigkeit des Sinns, Geschichte und Körpererleben als Bezugspunkte aufgelöst und über ein System verteilt werden, welches Zeitlichkeit nicht mehr als *Fließen bewußter Erfahrung*, sondern als *Übertragung* von „random information“ konstituiert.“²³³

Von der Speicherung zur Übertragung²³⁴

"Speicherpanik wird nur noch von der Angst vor der *Informationsüberlastung* überschattet.“²³⁵ Nach dem Gordon-Moore-Gesetz verdoppelt sich die Entwicklung der Kapazität elektronischer Speicher ca. alle 18 Monate. Optischer Speicher auf Polymerbasis sind als CDs wohlvertraut, weshalb sich das Unternehmen BASF mit elektronischen Speichern befaßt. Doch ist die Weiterentwicklung optischer Speicher auf *photoadressierbaren* (und damit prinzipiell "archivischen") Polymeren bis hin zur molekularen Grenze von Atomdichte, auf denen nicht mehr einzelne Bits massiv parallel, sondern jeweils ganze „Seiten“ abgespeichert werden (und damit Daten buchstäblich zu Bildern werden), nicht nur eine Frage technischer, chemischer oder physikalischer Optionen. Vielmehr stellt sich die Frage, ob die Linearität einer Fortentwicklung von Speichern nicht an der Möglichkeit vorbeizieht, daß einmal nicht mehr in Begriffen und Techniken der Speicherung, sondern der Zwischen- und Verzögerungsspeicherung, der dynamischen, der latenten Speicher und der reinen Übertragung kalkuliert werden wird; dieser Kalkül hätte auch die willkürliche Verzögerung mitzubersichtigen, wie sie in der Echtzeit-Übertragung des Spiels USA-Iran während der letzten Weltmeisterschaft 1998 von Seiten des Mullah-Regimes absichtlich als 10-Sekunden-*delay* implementiert wurde, um eventuell aus dem Publikum auftauchende regimekritische Transparente <r>echtzeitig wegrezuschieren zu können.

232 Aleida Assmann, *Erinnerungsräume*, München (Beck) 1999, 355

233 Vivian Sobchack, *The Scene of the Screen*. Beitrag zu einer Phänomenologie der „Gegenwärtigkeit“ im Film und in den elektronischen Medien, in: Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1988, 416-428 (425)

234 Siehe auch Stefan Iglhaut, *Vom Archivieren zum Navigieren*. Anmerkungen zu 'Deep Storage' und zum Medium der Verfügbarkeit, in: *Deep Storage*. *Arsenale der Erinnerung: Sammeln, Speichern, Archivieren in der Kunst*, hg. v. Ingrid Schaffner / Matthias Winzen, München / New York (Prestel) 1997, 174-176

235 Lovink 1996: 231

„Diese Zeitverzögerung erwächst nicht aus der technischen Struktur selbst, sondern wird als Regulator oder Zensor implementiert.“²³⁶

Immer wieder entwickeln Physiker neue Speicherverfahren, sind aber auf chemische Einschreibeflächen verwiesen. Sind Speicher ohne Träger denkbar, virtuelle *memories*, in denen - als permanente Fort- und Umkopierung, also Dynamisierung vormals residenter Speicher - die von Schüller diagnostizierte Tendenz "von der Bewahrung des Trägers zur Bewahrung des Inhalts" Wirklichkeit wird?

Übertragungsraten im Gegenwert von 5000 CDs/sek. wurden auf Glasfaserebene angedacht, womit das Interesse an optischen Speichern sich auf optische Datenübertragung verschob. Der Name der führenden Entwicklungsfirma sprach hier, in der historischen Nachfolge der amerikanischen Bell-Labs, von *Lucent Technologies*. Gerade die Abwesenheit des Speicher-Denkens, nämlich die Tatsache, daß die grundlegende und notwendige Funktion der Speicherung in Shannons Informationstheorie der Kommunikation gar nicht vorkommt, scheint darauf hinzuweisen, „daß sich die Funktion Speicherung erstens in der Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft, und zweitens, daß es wahrscheinlich ein Indiz unserer historischen Lage ist, wenn alle Medien, wie bei Shannon, als Übertragungsmedien und nicht als bloße Speichermedien definiert werden.“²³⁷

Fernsehen wurde zum Agenten der Transformation einer Speicher- zur Übertragungskultur. "Der unentwegte Fluß der Bilder, wie er dann im 24 hours-Programm seine logische Kulmination fand, war bislang Höhepunkt des transitorisch-dynamischen Momentes der Kultur. Dem Willen zur Flüchtigkeit und Beschleunigung entsprechend, wurden die wenigsten TV-Sendungen archiviert, waren sie doch von vornherein schlicht als Wegwerfprodukte konzipiert worden. In dem Maße, wie die dynamische Komponente des Fernsehens aber zur Vollendung drängte, zog das Bestreben nach Statischem, zog das archivarische Moment unserer Kultur gleich: Es entstand der Videorecorder und in seinem Fahrwasser der Video-Printer. Nun endlich war das Zwitterwesen Fernsehen perfekt: der Fluß der Bilder konnte beliebig archiviert, fixiert und in statische Einzelbilder zerlegt werden.“²³⁸

236 Richard 2000: 101

237 Friedrich Kittler, Vorlesung *Optische Medien*, Ruhr-Universität Bochum, Institut für Film- und Fernsehwissenschaft, Sommersemester 1990; Druckversion Berlin (Merve) xxx

238 Kay Kirchmann, Mendels elektronische Kinder - Anmerkungen zur Hybridkultur, in: Christian W. Thomsen (Hg.), *Hybridkultur*, Siegen (AK Bildschirmmedien) 1994, 77-86 (83), unter besonderem Bezug auf Peter Greenaways Video-Film *Prospero's Books* mit Prospero als „Zauberer (Verwandler), Schreiber (Fixierer) und Archivar (Bewahrer) in Personalunion“ (82).

Das digitale Fernsehen *on demand* steht für eine Vermehrung von Programmangeboten und die fortschreitende kommerzielle Rückkopplung des Zuschauers an den Sender.²³⁹ Tatsächlich aber wird mit dieser Ekstase der Übertragung aus Fernsehen wieder ein Speichermedium, insofern es digital an Video-Server gebunden ist, die als Zwischenspeicher fungieren. Gleichzeitig mit der Fusion aus Fernsehen und Internet wird das User-Interface mit einem Kranz von Peripherie-Geräten umgeben, die ihrerseits die Zahl von Cache-Speichern erhöhen. Nur daß an die Stelle residenter, emphatischer Speicher die flüchtige Zwischenspeicherung, das dynamische Verzögerungsarchiv tritt.

Das Wort „digitales Fernsehen“ bezeichnet vorrangig eine Innovation von Übertragungsmodi technischer Verbreitungsmedien und ist insofern eine Ablenkung des Mediums. Denn nur der Übertragungsweg wird dabei digitalisiert; das digitale Fernsehsignal wird beim Empfang wieder in ein analoges umgewandelt, damit es vom Fernseher interpretiert werden kann.²⁴⁰

Medieninduzierte Tempor(e)alitäten fallen nicht mehr in den Zuständigkeitsbereich von Geschichtsphilosophie, sondern von Physik und Elektrotechnik. In der Praxis entpuppt sich das Hier und Jetzt als technologischer Mythos; die Realität des *streaming* besteht darin, daß es selbst sich immer wieder in seiner medialen Bedingtheit zeigt, nämlich abhängig von Prozessen der Zwischenspeicherung im jeweiligen Rechner. Nichts anderes nämlich bedeuten die ruckartigen Sprünge zwischen den Bewegungen, die Unterbrechungen in der Bildübermittlung: ephemäre Speicherprozesse bilden den Saum der digitalen, also höchst diskreten *live*-Übertragung. Hier liegen Berechenbarkeit und Unterbrechung nicht nur als Buchstabenspiel nebeneinander.

In Nordamerika war es die Eisenbahn, also ein nicht symbolisches, sondern infrastrukturelles Monument, welches die internationale Einigung über die Einteilung der Erde in 24 Zeitzonen erzwang. Das Dispositiv dieser Standardisierung ist nicht (nur) ein diskursives, sondern eine technische Bedingung: die drahtlose Übertragung von Zeitsignalen.²⁴¹ Über die Zeitzonen setzte sich Sarah Krasnoff hinweg, die bis zu ihrem Tod in Amsterdam einen ununterbrochenen Flug von fünf Monaten hinter sich brachte – 160 Atlantiküberquerungen quasi non-Stop. So definiert Paul Virilio den Flughafen als Transitstadt; an die Stelle des residenten Ortes tritt, systemisch, die Übertragung, die

239 Georg Ruhrmann, Digitales Fernsehen und Individualisierung. Perspektiven für die Mediennutzungsforschung, in: xxx, Die Zukunft der Kommunikation, Einleitung

240 Karin Wenz, Fernsehen-Online: Ein Riesenschritt ins nächste Jahrtausend?, in: Flach / Grisko (Hg.) 2000: 268-280 (268), unter Bezug auf: F. Pötzsch 1999, in: <http://www.digital-fernsehen.com/>

241 Dazu Stephen Kern, The Culture of Time and Space 1880-1918, London 1983, 11 ff.

Dynamisierung des (Gedächtnis-)Orts.

Der Begriff des ephemären Archivs leistet Beihilfe, eine speicherfixierte Kultur technisch vom klassischen Archivbegriff zu befreien. Die Beobachtung von Vergangenheit im Unterschied zur Gegenwart wird somit als Differenzsetzung begriffen, als Ge-Setz, nicht als Gegebenheit. Wird das Archiv nicht als das entziffert, was von der Vergangenheit übrig geblieben ist, sondern als originäre, radikal gegenwärtige Konfiguration, wird der Blick - von der historischen Semantik entkoppelt - sensibel für rein syntaktische Kopplungen.

Archive an der Grenze zum Digitalen befinden sich mithin im Prozeß einer sekundären Archivierung; die aktuelle Überführung der analogen Archive (Bibliotheken, Museen, Sammlungen) in digitale Bestände bedeuten zugleich die Transformation der klassischen Speicher in einen migrierenden Raum, der schon jenseits des Archivs angesiedelt ist. Als Differenzmaschine zur Selektion von Speichern und Aussondern rechnet das Archiv mit akuten Gedächtnis-Zuständen, *recycling memory*. Doch das 21. Jahrhundert wird das jenseits der Archive gewesen sein. Was bleibt, sind Inseln der Speicherung, heterotopische Widerlager, „andere Räume“ (im Sinne Michel Foucaults): In einer Medienkultur, die Daten nur noch auf Zeit speichert, "erscheint es wesentlich, daß Archive den Sinn für das Einmalige, das Authentische, das Originale, das Überlieferungs- und Schutzwürdige, das Traditionsbildende und Kulturgut Konstituierende wecken."²⁴² Dies hieße auch, materielle Archive gerade nicht im Sinne der digitalen Räume zu mobilisieren, sondern sie als konservatives Gegengewicht zu erhalten, in ihrer einfachen Mechanik gegenüber elektronischer Information.

MEDIENARCHÄOLOGIE DES LEBENS ALS ARCHIV

Die Verkennung von Leben und Archiv

Mit signalaufzeichnenden Analogmedien wurde erstmals das Leben selbst analytisch anschreibbar. Im Cyberspace aber werden zerstörte Kulturdenkmäler algorithmisch rekonstruiert - etwa die buchstäblich *medienarchäologische* Rekonstruktion der Frauenkirche in Dresden, die virtuell wieder begehbar war, bevor der Computer die noch existierenden Steine wieder zu einer realen Architektur zusammenrechnet, als Bedingung des tatsächlichen Wiederaufbaus. Nicht nur Zerstörtes, sondern auch nie Gesehenes wird so sichtbar: als Fiktion. Virtuelle, photorealistische Simulationen archäologischer Stätten (Forum Romanum Rom, Archäologischer Park Xanten) überschwemmen den touristischen Markt. Archäologen haben bislang nur rekonstruiert, was sie

242 Johannes Volker Wagner, Archiv und Öffentlichkeit, in: Klaus Bergmann u. a. (Hg.), Handbuch der Geschichtsdidaktik, 702-706 (706)

wissenschaftlich belegen konnten, und im sprachlichen Kommentar auf jene Unsicherheiten hingewiesen; demgegenüber beleben jetzt virtuelle Welten auch die Lücken und das Leere archäologischer Lagen. So daß inzwischen – anhand der virtuellen Rekonstruktion der Kaiserpfalz von Magdeburg – bereits wieder an bewußt unscharfen, skizzenhaften Alternativen zur photorealistischen Ästhetik gearbeitet wird, die ein Effekt kommerzieller *3D-rendering tools* ist – „visualizing uncertainty in virtual reconstructions“²⁴³. Nicht erst seit *Jurassic Parc* werden aus paläontologischen Knochenresten ganze Dinosaurier hochgerechnet; doch nicht erst im Cyberspace, schon im klassischen Naturkundemuseum sind die zusammengesetzten Saurierskelette weitgehend Spekulation.²⁴⁴

Die visuelle Unsicherheit beruht im digitalen Raum auch in einer medienarchäologischen Ruinierung ganz anderer Art, im schnellen Verfall digitaler Datenträger und in der Drohung von Computerviren als postmodernem Zahn der Zeit. Einem Druckfehler folgend wird aus dem *virtuellen* Museum das *virutale* Museum²⁴⁵; verfallene Datenträger werden die Objekte künftiger Medienarchäologie gewesen sein – *foreign bodies*. Die universelle diskrete Maschine namens Computer vermag nichts als diskrete Zustände zu rechnen – was gleichzeitig ihre interne Grenze angibt: nämlich am Kontinuierlichen namens Leben zu scheitern. Was wie lebendig aussieht, ist nicht als digitale Zeittaktung. Immanuel Kant hat es auf den Begriff der *apriorischen*, also vor-empirischen Anschauung gebracht: Doch Zeit *ist* nicht gegeben (kein *datum* also), sondern wird gegeben. Taktung ist es auch, die das Bewußtsein neurologisch Zeit empfinden läßt; die pulsartige Gehirnaktivität stellt einen *Zeitgeber* dar, der auf einer elementaren Ebene eingehende Sinnesinformation in ihrer zeitlichen Folge strukturiert – eine Chance zur diskreten *aisthesis*. Dennoch *erleben* Menschen gerade nicht eine Folge von zusammenhanglosen Einzelereignissen; am Werk ist vielmehr eine präfigurative Mikro-Dramaturgie zeitlicher Entfaltung. Nur so ist es zu erklären, daß sich der optische Sinn von 24 Filmbildern/Sek. betrügen läßt: "Aufeinanderfolgende Ereignisse werden vom Gehirn automatisch zusammengefasst. Auf einer weiteren zeitlichen Ebene läßt sich der Mechanismus zur Integration diskreter, in ihrer zeitlichen Ordnung analysierter Elemente zu Wahrnehmungsgestalten beschreiben. [...] Obwohl ein Ton oder Klang schon verklungen ist und darauffolgend ein anderer zu hören ist, wirkt das Vergangene noch nach. Erst auf diese Weise entsteht in uns das Empfinden für die Melodie."²⁴⁶

243 So der Titel des Beitrags von T. Strothotte u. a. im Rahmen der Konferenz EVA '99 in Berlin (Electronic Imaging & the Visual Arts), 9.-12. November 1999

244 Philip Bethge, Seifenoper der Urzeit [über eine digital animierte TV-Serie der BBC über Leben und Sterben der Dinosaurier], in: Der Spiegel 43 (1999), 286ff

245 So gesehen im Abstrakt des Tagungspapiers von Wersig / Wersig auf der EVA '99 in Berlin (Proceedings, 17-1)

246 Marc Wittmann u. Ernst Pöppel, Hirnzeit. Wie das Gehirn Zeit macht, in: Kunstforum International Bd. 151, Juli-September 2000, 85-90 (87)

Tatsächlich ist das Archiv ein Wandler von kontinuierlichen, analogen Prozessen (Gegenwart, in ihrer Metaphorik als "Leben") zu diskreten Signalen respektive Zeichenmengen, die damit der Rekombinierbarkeit harren.

Gerade die unendlichen Zwischenwerte von dynamischen Übergängen in der wirklichen Welt faßt diskrete, gemessene oder gesampelte Information (das kartesianische "Weltbild", so Heidegger) nur approximativ als „Feinheit des Wertevorrats im Analogbereich“ (Werner Richter); die infinitesimalen Nuancen entgehen unserer Datenanalyse. Es gilt also, sie nicht durch Erzählung zu verblenden, sondern sie in diskreten Zuständen zu rechnen, nicht zu erzählen, sondern zu zählen, zu (be-)schreiben, transitiv.

Aus der Direktanschließbarkeit von Organismen und elektrischem Strom ergaben sich seit den frühen Experimenten Galvanis mit Froschschenkeln Konsequenzen für die Ästhetik des Lebens selbst – wie im Falle von Steve Mann am M.I.T. in Boston, der in audiovisuellen Formen der laufenden Selbstaufzeichnung seines Lebens gigantische Speicher akkumuliert.²⁴⁷

Von der Text- zur Codewissenschaft

Technische Speichermedien liefern die Metaphern für das "Archiv" des Lebens: Vom ersten Atemzug an [...] ist jedes Leben schriftempfänglich wie eine Wachstafel - und irritierbar wie der lichtempfindlichste Film. Im nervösen Material werden die unvergeßlichen Charaktere der Individualität eingeritzt. Was wir das Individuum nennen, ist zunächst nur das lebende Pergament, auf dem in Nervenschrift von Sekunde zu Sekunde die Chronik unserer Existenz aufgezeichnet wird.²⁴⁸ In Freuds *Notiz über den "Wunderblock"* von 1925 geht es um "gleichsam ein materialisiertes Stück des Erinnerungsapparats".²⁴⁹ Ist jenes zur Zeit Freuds neuartige "Gerät" (ders.) der Zaubertafel, die Schrift speicher-, aber ebenso löschar macht und allein im Medium der Inskription eine negative Dauerspür hinterläßt, eine Metapher des menschlichen Wahrnehmungsapparats oder strukturanalog zu ihm selbst? Ist dieser "Hilfsapparat" eine Gedächtnisprothese im Sinne Marshall McLuhans oder gleichursprünglich zum psychischen Apparat? Für die klassische, trägerbasierte schriftliche Aufzeichnung (auf Papier etwa) konstatiert Freud - ganz in der Tradition der *loci* der antiken Gedächtniskunst - die

247 Siehe David Gelernter, *Machine Beauty*, New York (Basic Books) 1997

248 Peter Sloterdijk 1988, im Rahmen seiner Frankfurter Poetik-Vorlesungen, zitiert nach: Bert Lemmich, *Das Prinzip Archiv*, in: *Info 7. Information und Dokumentation in Archiven, Mediotheken, Datenbanken*, Heft 1 (Juli) 2000, 15. Jg., 4-16 (7)

249 Sigmund Freud, *Notiz über den "Wunderblock"* (1925), Wiederabdruck in: Lorenz Engell u. a. (Hg.) 1999: 377-380 (377)

Äquivalenz von Gedächtnis und Adresse: "Wenn ich mir nur den Ort merke, an dem die so fixierte `Erinnerung´ untergebracht ist, so kann ich sie jederzeit nach Belieben reproduzieren" (ebd.). Gleichzeitig wird im Apparat der Begriff der Erinnerung selbst metaphorisch (nämlich von Freud in Anführungszeichen gesetzt), und im Begriff der Reproduktion tatsächlich eine kybernetische Operation beschreiben, die "Erinnerung" als Metapher decouvriert und sie durch den harten technischen Sinne der (Rück-)Übertragung ersetzt. In Analogie zum Wunderblock beschreibt Freud die "Besetzungsinervationen" des seelischen Wahrnehmungsapparats "in raschen periodischen Stößen"; hier fällt sein Bild mit der Analyse zusammen: "Ich ließ also die Unterbechungen, die beim Wunderblock von außen her geschehen, durch die Diskontinuität der Innervationsströmung zustande kommen, und an Stelle einer wirklichen Kontaktaufhebung stand in meiner Annahme die periodisch eintretende Unerregbarkeit des Wahrnehmungssystems."²⁵⁰ Freud vermutet ferner, "daß diese kontinuierliche Arbeitsweise des Systems [...] der Entstehung der Zeitvorstellung zugrunde liegt" (ebd.). Damit aber wird die Zeitvorstellung selbst diskretisiert und mithin ins kinematographische Zeichenregime überführt. An die Stelle eines emphatischen Gedächtnisses rückt die diskrete Schaltung von Speichern.

Körperarchive: Der Mensch als Archivkorpus

Craig J. Venter, Protagonist der Entzifferung des menschlichen Genoms, will mit einer neuen Generation von Rechnern die Ära der Informationsbiologie einleiten: "die Simulation extrem komplexer Lebensprozesse im Computer, was nichts anderes bedeutet als die Kreation künstlichen Lebens."²⁵¹ So wird das Verhältnis von Archiv und Leben umgekehrt.

Derzeit entsteht das größte *Archiv des Lebens* im Maßstab 1:1, der Code, das Programm des Menschen selbst. Das Genom-Projekt entspricht dem, was Jonathan Crary "practices in which visual images no longer have any reference to an observer in a `real´, optically perceived world" benennt: "If these images can be said to refer to anything, it is to millions of bits of electronic mathematical data. Increasingly, visibility will be situated on a cybernetic and eletrcomagnetic terrain where abstract visual and lingutistic elements coincide and are consumed, circulated and exchanged globally."²⁵² Hier schießen Informatik und Gentechnologie zusammen. Das Human-Genome-Project erinnert daran, daß jenseits der bunten Oberfläche multimedialer Bewegtbildarchive ein strikt numerisch operierendes Archiv sich bildet, das Leben eher *zählt* denn *erzählt*;

250 Ebd., 380

251 Meldung in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung Nr. 20 v. 24. Januar 2001, 49

252 Jonathan Crary, *Techniques of the Oberserver*, Cambridge, Mass. (M. I. T. Press) 1990

Norbert Wiener hat Ende der 40er Jahre die Vermutung geäußert, Individualität sei in der Information und im Schema gespeichert, das Menschliche am Menschen also telegraphisch transportierbar.²⁵³

Nachlaß

Der Spruch Schillers als Motto auf der Fassade der Deutschen Bücherei in Leipzig funktioniert nach dem Prinzip *Golem*: "Stimme und Körper leiht die Schrift dem stummen Gedanken." Der medienarchäologische Versuch lautet demgegenüber, nicht länger prosopopietisch (im Sinne von „Maske“, *per-sona/re*) das Schweigen der Gedächtnismacht als Operation des Archivs in die Halluzination der Stimme von Toten zu verwandeln. "Ich weiß, wie unerträglich es ist, all diese jetzt wieder zum Schweigen gelangten Texte zu zerlegen, zu analysieren, zu kombinieren, zu rekonstruieren, ohne daß sich darin jemals das verklärte Gesicht des Sprechers abzeichnete."²⁵⁴

Der Topos des Dialogs mit der Vergangenheit ist ein Effekt von Lektüretechniken. In einem Brief an Francesco Vettori vom 10. Dezember 1513 beschreibt Niccolò Machiavelli seinen im materiellen wie literarischen Sinne von der *Metaphorik* der Präsenz geprägten Umgang mit antiken Texten. Nach Beendigung seines Arbeitstags wirft er sich zuhause in festliche Gewänder: "Würdig angetan, trete ich in die Hallen der Männer des Altertums [...]; wo ich mich nicht scheue, mit ihnen zu sprechen und sie nach den Gründen ihres Handelns zu fragen: und sie in ihrer Menschlichkeit entworten mir" - die klassische anthropomorphisierende Trope der Tröstung über den Tod, das Schweigen hinweg. "Ich versetze mich gänzlich in sie (*tutto mi trasferisco in loro*)" - hier fällt das Wort der Metapher selbst.²⁵⁵ Lesend vernimmt er die Stimme des Autors und wähnt sich damit in einer *conversazione*, in einer dialogischen Situation (analog zur metonymischen Verwechslung von Medium und Dialog im Mittelalter). "Die alten Texte sind keineswegs stummgewordene Zeugnisse, deren schriftlich fixierte Form eine Anstrengung der Auslesung erforderte, sondern lebendige Gegenwart."²⁵⁶

253 Dazu Jörg Lingnau, Die Oberfläche der Dinge oder Wie wird aus Medien und Kunst Medienkunst?, in: Knut Hickethier / Irmela Schneider (Hg.), Fernsehtheorien, Berlin (Sigma) 1992, 222-227 (226)

254 Michel Foucault, Archäologie des Wissens, übers. v. Ulrich Köppen, Frankfurt / M., 6. Aufl. 1994 (Ffm 1973), 300

255 Niccolò Machiavelli, Opere 3: Lettere, hg. v. F. Gaeta, Turin 1984, 426. Dazu Gisela Bock, Machiavelli als Geschichtsschreiber, in: Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken, hg. v. Deutschen Historischen Institut in Rom. Bd. 66, Tübingen (Niemeyer) 1986, 157

256 Helmut Pfeiffer, Melancholie des Schreibens, in: Gumbrecht / Pfeiffer (Hg.): 218- (218)

Der Allegorienmaler Elihu Vedder hat das Vorbild dazu gemalt: *Der Befrager der Sphinx* (1863).²⁵⁷ Auf diesem Schauplatz einer archäologischen Urszene sind auch die Skelettreste früherer, gescheiterter Befrager zu sehen; der Versuch, die Vergangenheit zum Sprechen zu bringen, scheitert notwendig an der Irreversibilität von Zeit und am Charakter des *read only memory*, wie es jede Inschrift, jedes Monument darstellt. Marc Tansley hat diese Situation, medienarchäologisch konsequent, wieder- und weitergemalt. Hier geht es nicht mehr nur darum, die Stimme der Toten zu vernehmen; vielmehr wird sie magnetophon aufgezeichnet. *Recording* aber resultiert in prinzipieller Reversibilität der Stimme der Toten.

Seit der Erfindung des Grammophons hat die Stimme das Privileg verloren, Präsenz zu autorisieren. Synästhetische Analogiebildung zu diesem Dispositiv läßt Historiker Stimmen im Archiv vernehmen, gerade dort, wo sie den Dokumenten abgeht. Das Reale von Tonspeicherung unterläuft die stumme Ordnung des Symbolischen, der Schrift.

Eine Meldung unter dem Titel *Stimmen von gestern* machte deutlich, daß es mit der technischen Aufzeichnung nicht mehr um logozentristische Stimmen geht, sondern schlicht um deren akustischen Effekt, wohinter technisches *Lesen* sich entbirgt. Forscher der Technischen Hochschule in Lausanne haben einen ultraleichten Glasfaserstift erfunden, mit dessen Hilfe sich scheinbar vollständig abgespielte oder beschädigte Tonaufzeichnungen auf Schellackplatten oder auch Wachszyindern wieder hörbar machen lassen. Die Ausschläge des Glasfaserstifts werden registriert und in Schallschwingungen umgesetzt; im Schweizer Nationalarchiv und bei den Rundfunkanstalten der französischsprachigen Schweiz ist das Gerät im Einsatz.²⁵⁸

Hörbarmachung von Stimmen der Toten oder umfassender: der Abwesenden erfordert also einen strikt distanzierten Blick, das, was Foucaults *Archäologie des Blicks* mit Exteriorität des Verstehens (selbst eine akustische Metapher der Hermeneutik) meint.²⁵⁹

Schweigen

Die Fähigkeit, den Klang von Stimmen oder Musik oder Geräuschen aus der Vergangenheit dennoch gegenwärtig hören und wahrzunehmen zu können, verdankt sich nicht Neuro-, sondern Techno-Engrammen. Antonin Artauds Stimme (die für Foucault noch ein Ereignis war) auf Schallplatte

²⁵⁷ Siehe den Katalog: Ägyptomanie. Ägypten in der europäischen Kunst 1730-1930, Wien (Electa) 1994, Eintrag Nr. 180, 262 f., Sigle „M. P.“

²⁵⁸ Der Spiegel 39 / 1997, 197

²⁵⁹ Siehe Jeffrey Sconce, The voice from the void. Wireless, modernity and the distant dead, in: International Journal of Cultural Studies 1, Heft 2 (1998), 211-232

etwa ist seine Phono-Präsenz als purer Effekt des Apparats. Die schwarze Vinylplatte selbst schweigt wie eine archäologische Tonscherbe, an deren Rillen Walter Benjamin (in seinem Aufsatz *Der Erzähler*) noch die Spur des Töpfers entzifferte.

Die technischen Speichermedien wie Film und Grammophon, auch die elektro-physiologischen Meßapparate haben nur scheinbar "Archive des Lebens" generiert; was sie tatsächlich leisten, ist die Speicherung des Physikalisch Realen von Stimm- und Lichtfrequenzen eines gegebenen Moments; der deutsche Computerpionier Konrad Zuse lochte das Programm seines speicherprogrammierbaren Computers auf 35mm-Kinofilmstreifen, die damit nicht mehr Leben abbilden, sondern diskrete Rechenvorgänge speichern. Umso perfider verbirgt sich hinter dem kinematographischen Lebens-Effekt das Medium.

Der Nachlaß von Imperien

Durch eine allgemeine Öffnung der Archive seit dem 19. Jahrhundert wurde nicht schlicht eine nahezu unübersehbare Masse historischen Quellenmaterials der Forschung zur Verfügung gestellt; "die Fortschritte der Technik, besonders die Photographie, kamen hinzu: so strömte und strömt die Fülle des historischen Lebens in neuen Materialien, die der Bearbeitung, in alten Materialien, die der Neuordnung harren [...]."²⁶⁰ Inzwischen hat das Konzept der *streaming data* den Raum des Archivs durch die Ordnung der Zeit zu ersetzen. Der Wissensvisionär David Gelernter setzt den Datenfluß des *lifestream* als künftige Alternative zur Desktop-Metapher aktueller Interfaces, die mit aktenförmigen Icons für sogenannte Dateien (*files*) noch eine anachronistische Metapher aus der Zeit Alteuropas, nämlich der Epoche der Sekretäre, Büros und Archive, mitschleppt, anstatt diesen Begriff genuin vom digitalen Raum her aufzubauen, d. h. neu zu denken (d. h. zu computieren). An die Stelle des emphatischen Gedächtnisses (der Festplatte) tritt im Gelernters Szenario der Zukunft der Computer als Ort der Zwischenspeicherung: „The Lifestreams system treats your own private computer as a mere temporary holding tank for data, not as a permanent file cabinet.“²⁶¹ Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit sind nur noch Segmente, Funktionen einer Differenzmarkierung innerhalb des Datenstroms. "The computer, through its possibilities for interactivity, `play´ and the creativity of hypertext, is now rapidly undoing that idealization of stability, and returning us to a kind of textuality which may have more in

260 Typoskript im Geheimen Staatsarchiv Berlin, 3. Durchschlag in Rep. 92, Nachlaß Kehr, Sign. C Nr. 1-8 (Denkschriften): Denkschrift über die Begründung eines Instituts für Deutsche Geschichte (Deutsches Institut für Geschichtsforschung), 6. Sept. 1913

261 "Our candidate for replacing the desktop is called `Lifestreams´": David Gelernter, *Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology*, New York (Basic Books) 1997, 106

common with the pre-print era."²⁶²

Sich in der Datenbank des eigenen Lebens orientieren: der *lifestream*

In der Lifestream-Ästhetik des Cyberspace rückt an die Stelle der Desktop-Metaphorik des aktuellen Interface der Direktanschluß an die zeitbasierten Datenströme. An die Stelle von Gedächtnis rückt der Datenpuffer; „it takes over management of the main memory and disk on your local machine"²⁶³, mithin *cloud computing*.

Steve Mann lebt als Hybrid einer seine Welt direkt aufzeichnenden Kamera. Was auch immer ihm vor die technisch augmentierten Augen kommt, speichern Computer Tag für Tag. Goethes Tagebuch wird erst im sublimen Datenraum das, was dem Klassiker vorschwebte: die lückenlos dokumentierte Autobiographie.²⁶⁴

Darüber hinaus resultiert die digitale Kalkulierbarkeit von Leben in einer Rekursion des genetischen Codes höchstselbst, visioniert von Erkki Kurenniemi Selbstüberlieferung als Festplattengedächtnis für eine künftige Wiederbelebung 2048.

"Post-digitales" *ubiquitous computing* heißt die Dissimulation des Computers im / als "Internet der Dinge" selbst. David Gelernter formulierte es als das ultimative Ziel aller Software: "to *break free of the computer, to break free conceptually*. [...] Cyberspace is unlike any physical space. The gravity that holds the imagination back as we cope with these strange new items is the computer itself, the old-fashioned physical machine. [...] every key step in software history has been a step away from the computer, towards *forgetting* about the machine and its physical structure and limitations – forgetting that it can hold only so many bytes, that its memory is made / of fixed-size cells, that you refer to each cell by a numerical address."²⁶⁵

Das Konzept der *streaming data* sucht den Raum des Archivs durch die Ordnung der Zeit zu ersetzen; Gelernter setzt den Datenfluß des *lifestream* als künftige Alternative zur Desktop-Metapher aktueller Interfaces, die mit aktenförmigen Ikons für sogenannte Dateien (*files*)

262 Rhodes / Sawday 2000: 12, unter Bezug auf: Vincent Gillespie, Medieval Hypertext: Image and Text from York Minster, in: P. R. Robinson / Rivkah Zim (Hg.), Of the Making of Books: Medieval Manuscripts, Their Scribes and Readers. Essays Presented to M. B. Parkes, Aldershot (Scolar Press) 1997, 208f

263 Gelernter 1997: 106

264 Manfred Dworschak, Leben auf der Festplatte, in: Der Spiegel Nr. 26/2000, 134-138

265 David Gelernter, Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology, New York (BasicBooks) 1997, 22 f.

noch eine anachronistische Metapher aus der Zeit Alteuropas, nämlich der Epoche der Sekretäre, Büros und Archive, mitschleppt, anstatt diesen Begriff genuin vom digitalen Raum her aufzubauen, d. h. neu zu denken (d. h. zu computieren). An die Stelle der Desktopmetaphorik von Personalcomputern und des emphatischen Gedächtnisses der Festplatte tritt im Gelernters Szenario der Zukunft der Computer als Ort der Zwischenspeicherung: "The Lifestreams system treats your own private computer as a mere temporary holding tank for data, not as a permanent file cabinet."²⁶⁶ Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit sind nur noch Segmente, Funktionen einer Differenzmarkierung innerhalb des Datenstroms.

Virtuelle Reaktivierung eines verlorenen Klangs: Hornbostels *Phonogramm-Archiv*

Mit den opto-akustischen Medien ist erstmals das Leben selbst in seinen Zeitsignalen abspeicherbar geworden. Die virtuelle Welt *on demand* hebt die Differenz zwischen Archiv und Gegenwart auf.

Technische Medien seit dem späten 19. Jahrhundert machten es möglich, die Spur der menschlichen Stimme sowohl buchstäblich den bereits etablierten archivischen Institutionen des kulturellen Gedächtnisses als auch dem epistemologischen *archive* (im Sinne Foucaults) als Dispositiv kultureller (Er)Kenntnis einzuschreiben. Für das sogenannte Deutsche Spracharchiv (Kaiser Wilhelm-Institut für Phonometrie)²⁶⁷ in Braunschweig ermöglichten die heterogenen Menschenansammlungen in den Göring-Werken vergleichende Sprachstudien im Zweiten Weltkrieg. Einem Bericht der *Frankfurter Zeitung* (Reichsausgabe) vom 13. Juli 1941 zufolge soll dieses Spracharchiv unter Leitung Dr. Zwirners "durch phonometrische Schallplattenaufnahmen das gesamte Erscheinungsbild der deutschen Sprache registrieren und beschreiben." Schon ist der Begriff des Archivs im Übergang vom Symbolischen der Schrift zum Realen des Audiovisuellen.

Mit der Emergenz des Edinsonschen Phonographen wird dieser neue Typus der Aufzeichnung zunächst noch den gewohnten Formen der Inventarisierung und Administration unterworfen, entwickelt im Langzeitkontext der papierbasierten Archiv. Medienarchäologie sucht die Phantasmen der Klangmemorierung im vortechnischen Zeitalter zu rekonstruieren und auf die Diskontinuitäten hinzuweisen, die mit der Invasion audiovisueller Aufzeichnung in traditionelle Archive, Bibliotheken und Museen im 20. Jahrhundert stattfinden - verbunden mit

266 Gelernter 1997: 106

267 Archiv zur Geschichte des Max-Planck-Instituts, Berlin-Dahlem, I. Abteilung: Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Repositur 1A: Generalverwaltung der KWG, Nr. 2938/39 (Hauptakten: 5/40-11/42)

dem Plädoyer für ein Umdenken der Findetechniken unter den Bedingungen elektronischer Medien, die den Begriff des Archivs selbst aussetzen.

Ein Einbruch von Phonographie in die Gutenberg-Galaxis des kulturellen Gedächtnisses geschieht in demselben Jahr, als Sigmund Freud seine *Traumdeutung* fixiert: 1900, zu Beginn des erstmals auch mit einem audiovisuellen Gedächtnis begabten 20. Jahrhunderts, begründen der Tonpsychologe Carl Stumpf und in seinem Gefolge der Musikethnologe Erich Moritz von Hornbostel an der Berliner Universität ein Phonogramm-Archiv mit weltweit erhobenen Wachswalzen-Aufnahmen der Stimmen bedrohter Völker.²⁶⁸ Am Ende dieses Jahrhunderts verkehrt das Schicksal dieses Phonogrammarchivs den Sinn der Sammlung wieder in Erinnerung an Zerstreuung: „Heute ist es unendlich mühsam, die in Archiven in aller Welt verstreuten Informationen zu längst verschollen geglaubten Tonaufnahmen zusammenzutragen“²⁶⁹ - gefrorene, auf analogen und längst vergessenen Speicherträgern gebannte Stimmen, die ihrer (mithin digitalen) Auftauung harren. In diesem Moment wird manifest, daß technisches Gedächtnis nur noch für die Augen und Ohren der Menschen ein audiovisuelles ist; tatsächlich aber planifizieren die digitalen Verfahren den sensorischen Begriff der Multimedialität selbst. Dafür steht das von der Berliner Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik entwickelte Verfahren zur Gewinnung von Tonsignalen aus Negativ-Spuren in Kupfernegativen (Galvanos) von Edison-Zylindern auf bildanalytisch-sensoriellem Weg; Bildanalyse durch endoskopische Aufnahmegeräte, welche die Tonspuren optisch abtasten, führen auf algorithmisch einfache Weise zurück zum Ton durch Umwandlung visueller Daten in Klang. Das digitale Gedächtnis ist ästhetischen Unterschieden zwischen audio- und visuellen Daten gegenüber prinzipiell indifferent und emuliert ein Interface (die Schnittstelle zu menschlichen Augen und Ohren) dankbar in einem anderen; wenn überhaupt, zählen für den Rechner allein die differenten Formate.²⁷⁰

Als die Ethnologin M. Selenka sich 1907 zum Stamm der Wedda in Indien aufmachte, vermochte sie diese Ureinwohner dazu zu bewegen, in den Trichter eines Phonographen zu sprechen und zu singen - was sie ihnen unverzüglich im *play-back* zurückspielte: "Und nun trat zum erstenmale wirkliche Freude und wirkliches Erstaunen auf ihre Gesichter (eine vorgespelte europäische Walze ergab nur Gleichgültigkeit und Teilnahmslosigkeit). Sie erkannten ihre Worte und auch ihre Stimmen, gaben dies deutlich durch ihre Gesten zu erkennen, der eine zeigte auf den andern und nannte dessen Namen, wenn die betreffende Stimme im

268 Siehe Sebastian Klotz (ed.), „Vom tönenden Wirbel menschlichen Tuns“: Erich M. von Hornbostel als Gestaltpsychologe, Archivar und Musikwissenschaftler, Berlin / Milow (Schibri) 1998

269 Ziegler 1995: 771

270 Dazu der Beitrag von Gerd Stanke / Thomas Kessler, in: Simon (Hg.) 2000: 209-215

Instrument erklang."²⁷¹

Mit dem technischen Mysterium der Aufzeichenbarkeit von physikalisch realem Klang widerfährt den Menschen ein akustisches Spiegelstadium (analog zu Lacans Begriff), der die scheinbar eindeutige Differenz zwischen Gegenwart und Vergangenheit aufhebt.

Lange galten die damals erstellten Wachswalzen als unhörbar, weil durch mechanisches Abspielen zerstörbar. Heute erlaubt das opto-digitale Ein/*lesen* die Erhöhung des sonst unzugänglichen Klangaufzeichnung, die so nicht nur als Spektrogramm einer rekonstruierten Tonaufnahme zu entziffern ist (wobei das *close reading* von Klang als Bild jede Bedeutungseinheit in diskrete Blöcke oder Daten*strings* auflöst), sondern aus dem World Wide Web als Musikbeispiel vedische Gesänge untot wieder zum Erklingen gebracht werden kann.²⁷² Kann man - frei nach Wittgenstein - sagen, das Diktaphon erinnere sich dessen, was es als Spur wieder ausliest? Einmal aus dem Internet-als-Archiv angeklickt, sind diese Klänge keine Geisterbeschwörung des Jahres 1907, sondern in diesem Moment tatsächlich existent, jetztzeitig - ganz wie ein Computer, der ein Vorgängermodell emuliert, dieses im selben Moment auch *ist*. Elektronische Medien kennen zwar Speicher, nicht aber ein historisches Gedächtnis.

Die Gesänge der Wedda von 1907 aus dem Internet des Jahres 2000: Botschaft oder Rauschen? In Analogie zur Molekularbiologie entwirft Janich folgendes buchstäblich medienarchäologisches Szenario: "Ein Archäologe findet einen Stein mit eingemeißelten Mustern, von denen er vermutet, sie seien Schriftzeichen. Er nimmt - als eine Art von Codierung - einen Gipsabdruck des Steins, um von diesem im Labor - als Prozeß der Decodierung - einen weiteren Gipsabdruck zu nehmen und so zu einer Kopie des ursprünglichen Steins zu kommen. Beim Codierungs- wie beim Decodierungsprozeß können Störungen (Rauschen) auftreten [...]. Angenommen, die vermutliche Schrift enthält Punkte, wie sie das Altarabische als Vokalisierung kennt, und die Störungen der Strukturübertragung bei der Herstellung einer Kopie bringen gerade solche "Punkte" hervor oder zum Verschwinden. Dann gibt es zwei Beschreibungsebenen solcher Störungen: zum einen die geometrisch räumliche, durch die im direkten Vergleich von Original und Kopie festgestellt werden kann, worin sie voneinander abweichen. Eine andere Beschreibungsebene steht dagegen nur dem verständigen Kenner der vermutlichen Schrift [...] zur Verfügung: nur diese können entscheiden, ob in der Kopie hinzugekommene oder weggefallene Punkte die Bedeutung es geschriebenen Textes verändern oder nicht."²⁷³ Janich

271 Quoted after: Max Wertheimer, Musik der Wedda, in: Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft Jg. XI, Heft 2 = Januar-März 1910, 300-309 (300)

272 <http://www.gfai.de/projekte/spubito/index.htm>

273 Peter Janich, Die Naturalisierung der Information, Stuttgart (Steiner) 1999,

nennt es "absurd [...], z. B. aus der geometrischen Form der Schallplattenrinne, die abgespielt einen philosophischen Vortrag ergibt, die Bedeutung oder gar Geltung der gesprochenen Worte ableiten zu wollen" <ebd.> - doch der medienarchäologische Blick (Ästhetik des Scanners) sucht genau diese Lesekultur zu erreichen. Der archäologische Blick läßt Strukturen sehen, nicht Bilder. So entdeckten amerikanische Forscher an einem versteinerten urzeitlichen Reptil "längliche Strukturen, die sie als Federn deuteten".²⁷⁴

Radikale Archäologie: Digitalisierung

Bilder wie Texte zu lesen bedeutet umgekehrt die Möglichkeit, *Texte wie Bilder zu lesen*²⁷⁵, nachdem, einer These des Medienphilosophen Vilém Flusser zufolge, „die Erfinder der linearen Schrift [...] die Elemente, die `Symbole´, aus der linearen Fläche des Bilds gerissen <sc. haben>, um sie linear zu ordnen. Die Schrift ist das Auflösen der Zweidimensionalität des Bilds in eine einzige.“²⁷⁶ Der Text, aus dem dieses Zitat stammt, steht unter dem Titel „Von der Zeile ins Bild (zurück)“, und in der Tat, als gescannte Datei wird dieser Text selbst wieder zum Bild, zweidimensional wahrnehmbar. Der Computer *liest* Texte nicht mehr, sondern *scannt* sie, nimmt sie wie ein Bild wahr, als Menge von Signalen (ob die nun am Ende zu einem Bild oder zu einem Text oder gar Buch zusammengesetzt werden). Signalverarbeitung tritt neben das reine Lesen.

Der Computer reduziert Signalverarbeitung auf das kleinste aller denkbaren Alphabete. Darauf weist die Medienkünstlerin Angela Bulloch in ihrer Verwendung einer Schlüsselsequenz aus Michelangelo Antonionis Film *Blow Up* (1966): Der Protagonist, ein Photograph, verbirgt sich hinter einem Baum und wird mit seinen Aufnahmen - nachträglich, im Verzug der Entwicklungszeit - unversehens Zeuge eines Mordes. Als er aber versucht, den Schauplatz zu identifizieren, entfernt sich die Evidenz dieses Mordes, je genauer die Kamera schaut. "Je näher man ein Wort ansieht, desto ferner sieht es zurück" (Karl Kraus).²⁷⁷ Bulloch treibt nun diesen Prozeß der Identifikation über sich hinaus, indem sie einen digitalen Screenshot dieser Szene extrem vergrößert in große Blöcke aus einzelnen Pixeln. Auf diese Weise bringt sie die *frames* mit ihrem sequentiellen modularen System speziell erbauter *pixel boxes* zur Explosion, wobei ein Pixel jeweils durch einen 50 x 50 cm-Monitor

23-54 (42)

274 Matthias Glaubrecht, Frühe Konkurrenz für den Urvogel, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 22. November 2000, Nr. 272, N2

275 Siehe Axel Roch, Adressierung von Texten über Signale als Bilder, online in der Netzzeitschrift Verstärker Jg. 2, Nr. 2 (Mai 1997) unter:

<http://www.culture.hu-berlin.de/verstaerker/vs002/index.html>

276 Vilém Flusser, Von der Zeile ins Bild (zurueck), Typoskript, Flusser-Archiv, Kunsthochschule für Medien Köln, Bl. 1

277 Karl Kraus, Pro domo et mundo, München 1912, 164

dargestellt wird, die an ein komplexes RGB-Lichtsystem angeschlossen sind und variabel programmiert werden können²⁷⁸ - eine Desillusion des Wahrnehmungsbetrugs des menschlichen Auges, und zugleich eine Enthüllung des Scanner-Blicks des Computers in seiner buchstäblich medienarchäologischen Direktheit (denn er hat Einblick in ein differentes Archiv, jenseits der Buchstaben). *Blow-up*: "When the tension within a [...] frame reaches the climax and cannot increase any further, then the frame itself explodes, fragmenting itself into [...] pieces of montage."²⁷⁹

Ein Pixel ist bekanntlich das kleinste wahrnehmbare Element auf dem Bildschirm, das erst dann semantisch Sinn macht, wenn es zu Gruppen sortiert erscheint. Zu einer Ausdehnung von 50 x 50 cm aufgeblasen, verlangt dies eine drastische Distanzierung, eine Ent-Fernung des Betrachters, um überhaupt noch etwas Bildhaftes daran wahrnehmen zu können.

"I want control over every pixel", schreibt der Medienkünstler Andreas Menn: "Im Digitalen sind [...] die Bestandteile einer Datei diskrete Zustände. Das bedeutet für digitale Bilder: Es gibt nichts zwischen einem Pixel und den angrenzenden Pixeln. Diskrete Zustände sind für den Menschen aber sinnlich nicht erfahrbar; die Physis seines Wahrnehmungsapparates und auch seines Körpers ist vom Analogen, kontinuierlich ineinander Übergehenden gekennzeichnet. Das Digitale kommt also einher mit einem Verschwinden des Körpers darin."²⁸⁰ Gerade am (anderen) Ende dieser digitalen Austreibung des Körpers aber erfolgt das *re-entry* des Körpers: "Da meine Absicht ist, der Materialität des Pixels auf den Grund zu gehen", schreibt Menn gut medienarchäologisch weiter, "besteht die Konsequenz darin, zunächst jedes Pixel eigenhändig - also mit dem eigenen Körper - zu produzieren. Ich arbeite also mit meinem Körper vor einer digitalen Kamera; meinem Erscheinen im Bild entspricht "eins", meinem Verschwinden "null". Ich werde von der Kamera gescannt" (ebd.) - mithin also getaktet. Und so heisst die aus den Bildern seines Körpers als Pixelmenge geformte Schrift, mit Abstand betrachtet, als Satz: "Ich möchte nur noch digital arbeiten" - als Leben in diskreten Zuständen.

Was auf dem Computermonitor aussieht wie ein Bild, ist eine spezifische Aktualisierung von Daten als Datenvisualisierung (*imaging*). Der Rechner *gibt* also Daten *zu sehen*, und das zeitbasiert; damit wird aus dem statischen ein dynamischer Bildbegriff - etwas, das erst als

278 Die Installation *BLOW_UP T.V.* von Angela Bulloch in der Galerie Schipper & Krome, Berlin, September bis November 2000

279 Sergei M. Eisensteins Vorlesungen über Regie, hier zitiert nach: Manfredo Tafuri, *The Dialectics of the Avantgarde: Piranesi and Eisenstein*, in: *Oppositions. A Journal for Ideas and Criticism in Architecture* 11 (1977), 74

280 Andreas Menn, Textbeilage (Köln, Juli 2000) zu seinem Digitalvideo *Workout* (Köln 1999), vorgestellt im Rahmen des Seminars *Ikonologie der Energie*, Kunsthochschule für Medien, Köln, Wintersemester 1998/99

Fließgleichgewicht in elektronischen Refresh-Zirkeln zustandekommt. Diese Variabilität markiert einen grundsätzlichen Wandel der Bildlichkeit. Im Gegensatz zu klassischen Bildmedien wie Photographie und Film ist beim computererzeugten Bild die bildliche Aufzeichnung nicht mehr invariabel in einen Träger, das Negativ, eingebettet, sondern stets „fließend“. Nicht erst in einem zweiten Schritt, ausgehend vom fixierten Negativ, sondern zu jedem Zeitpunkt können beim digital gespeicherten „Bild“ Veränderungen vorgenommen werden, das insofern die Bestimmung eines „originalen“ Zustands nicht ermöglicht. Aufzeichnungszustand und eine nachträgliche Veränderung, die im photographischen Prozeß noch unterschieden werden können, fallen beim digital gespeicherten „Bild“ zusammen.²⁸¹

Die genetische Metapher vom "Film des Lebens" manifestiert, daß die Speicherelemente des Lebens nicht minder manipulierbar sind. Da besonders die menschlichen Gene hochgradig zersplittert sind, "neigen sie dazu, sich in Abschnitte kodierender Sequenzen, so genannter Exons, nicht nichdovierender Platzhalter oder Introns aufzuteilen - ungefähr so, wie Fernsehprogramme von Werbepausen unterbrochen werden. [...] Der Film des Lebens ist also in kurze Sequenzen zerschnitten, die von überdimensionalen Werbeblöcken getrennt werden. Wie der Betrachter dieses Films Mühe hätte, der Geschichte zu folgen (was ist Szene, was ist Reklame?) haben die Forscher und ihre Computer Mühe, ein Gen zu erkennen"²⁸² - die asemantische Logik des *cut*.

***Retrograd* - Ausgrabung eines Archivs medizinischer Filme**

"Erstaunlich erscheint [...] die Ohnmacht der Bilder, die ohne ihr Archiv buchstäblich zu nichts zerrinnen."²⁸³ Vonnöten ist daher der "archäologische Blick, der die Daten im Licht eines Archivs sieht, das im Foucault'schen Sinn als aktives Ordnungsprinzip begriffen wird" (ebd.). Gemeint ist die Sammlung von 4000 filmischen, sogenannten *Bewegungspräparaten*, zweiminütig, versammelt am Institut für den Wissenschaftlichen Film in Göttingen und wiederentdeckt vom Medienkünstler Christoph Keller. Die Chance zur Wiedererweckung dieses steckengebliebenen Weltkinoprojekts liegt in der anstehenden Digitalisierung dieses filmischen Materials. Die Bewegungs-, also Lebensillusion ist im frühen Film noch als technisches Artefakt bewußt

281 Claudia Reiche, Pixel. Erfahrungen mit den Bildelementen, in: Frauen in der Literaturwissenschaft. Rundbrief 48 (August 1996), Themenheft *Science & Fiction*, 59-64 (59)

282 Henry Gee, Parasiten im Menschheitserbe, in: Die Zeit Nr. 8 v. 15. Februar 2001, 32

283 Stefan Heidenreich, Die Wirklichkeit mag keine Bilder, über die Ausstellung der *Encyclopedia Cinematographica* Christoph Kellers in der Kunstbank Berlin, Mai / Juni 1999, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 126 (Berliner Ausgabe) vom 31. Mai 2000, BS8

gewesen, d. h. durch die lautstarke mechanische Präsenz der Projektionsapparate und ihrer ruckelnden Bilder. Das Bewußtsein von "Leben" als technischem Effekt aber verschwindet mit der technischen Perfektionierung des Mediums und seiner Narrativierung zugunsten der referentiellen Illusion (Immersion im Kinoraum als Dispositiv), und zwar erst, nachdem der Transport der Bilder durch Perforation am Rande in einem Uhrwerk-gleichen Apparat geschieht - das Dispositiv der getakteten Zeit seit der Erfindung der mechanischen Räderuhr im ausgehenden Mittelalter als Zeitmeßtechnik. "Mit der Räderuhr beeinflusste erstmals die Abstraktion eines meßtechnischen Vorgangs die menschliche Existenz."²⁸⁴ Diese Taktung aber hat Leben gerade diskretisiert (einer Vivisektion gleich) - wie das Digitale nie das komplex Kontinuierliche nachbilden kann. "Die Tatsache der Nichtberechenbarkeit unserer Innenzustände kann sich in Unberechenbarkeit äußern"²⁸⁵ - jenseits der Turing-Maschine also.

Tatsächlich erzeugt das Gehirn, das Bilder zwar parallel verarbeitet, aber die visuellen Teilergebnisse erst in zeitlich verschiedener Sukzession zusammensetzt, Asynchronität: "So geschieht es z. B., dass eine Farbe, die zu einem Zeitpunkt t verarbeitet wird, mit einer Bewegung zusammengebracht wird, die zu einem Zeitpunkt $t+1$ geschieht. Aus der Perspektive der Realzeit kann man also sagen, dass Vergangenheit nur eine Täuschung ist."²⁸⁶

Wilhelm Reich hat in seinen Versuchen zur Bionik eine spezielle Mikrofilmapparat für die Aufzeichnung seiner Laborexperimente unter dem Mikroskop konstruiert, die etwa mit Hilfe eines rückgekoppelten Motors eine zweifache Raffung der Bewegung ermöglichte; so "gelang auch die Filmung von Gebilden, die nicht allzustark bewegt waren"²⁸⁷, etwa für einen Film des Präparats "Vorstufen des Lebens, dargestellt an quellender Erde". Die Veröffentlichung zeigt die "Schaltung des großen Zeitrafferapparates"²⁸⁸, mithin also die Kybernetisierung der Archivierung von vitalen Prozessen. Für elektrische Potentialmessungen wurde ein Oszillograph verwendet - eine Fortschreibung von Jules-Étienne Mareys apparativer *methode graphique* zur Aufzeichnung von Lebensvorgängen.

Ähnlich hat der Elektro-Physiologe Duchenne de Boulogne bereits in seiner 1862er Publikation *Mécanisme de la physiognomie humaine* das

284 Richard Mühe, Alles zu seiner Zeit, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 7. November 2000 Nr. 259, B12

285 Ernst Pöppel, Drei Welten des Wissens - Koordinaten einer Wissenswelt, in: Weltwissen / Wissenswelt, hg. v. Christa Maar, Hans Ulrich Obrist u. Ernst Pöppel, Köln (DuMont) 2000, 21-39 (25)

286 Semir Zeki, Farbe, Form, Bewegung - Zur Verarbeitung des visuellen Wissens im menschlichen Gehirn, in: Weltwissen / Wissenswelt, hg. v. Christa Maar, Hans Ulrich Obrist u. Ernst Pöppel, Köln (DuMont) 2000, 170-174 (171)

287 Reich 1995: 17

288 Reich 1995: 23

Phantasma des sich selbst aufzeichnenden Lebens beschrieben: "Die örtliche Elektrisierung [...] erlaubt mir, die kleinsten Strahlungen der Muskeln unter dem Instrument sich abzeichnen (se dessiner) zu sehen. Die Kontraktion der Muskeln enthüllt ihre Richtung und Lage besser als es das Skalpell des Anatomen je könnte."²⁸⁹ Gegenstand von Duchennes Experimenten war ein Moebius-Patient, dessen mimische Gesichtsmuskeln (der *nervus facialis*) von Geburt an gelähmt sind. Ein solches Gesicht ist ausdrucksleer und bewegungslos - als hätte der Patient "eine leblose Maske von sich selbst übergestreift"²⁹⁰: die Verkehrung der archivischen Prosopopöie, umgepolt hier wie "+" und "-" der Duchenne'schen Experimente selbst. Inzwischen ist das virtuelle Labor an die Stelle solcher Versuche am Lebendigen getreten; "da lässt sich ein Frosch namens Fluffy drehen und wenden und nach Belieben zerlegen". Statt des Elektrizität/Organ-Verbunds zuckt der *v-* oder *Compufrog* nun im reinen Raum der digitalen Kalkulation.²⁹¹ Die Sprache der Elektrik verläuft nur noch scheinbar über Bild oder Schrift. „Gleichermaßen auf beide verzichtet die Informatik.“²⁹² Am Ende steht künstliches Leben elektro-informatischer Maschinen als Funktion ihrer Speicher:

Roboter verfügen in aller Regel über Datenspeicher, die es ihnen ermöglichen, hereinkommende Daten und in Aussicht genommene motorische Möglichkeiten mit Bibliotheken, Archiven und Indizes ähnlicher oder sonstwie vergleichbarer Daten und Möglichkeiten abzugleichen.²⁹³

Hier ist es eine mit integrierten Schaltkreisen gegebene Option zu Feedback-Operationen, das klassische Archiv - eine triviale Maschine im Sinne der Kybernetik - buchstäblich in Bewegung zu setzen, zu robotisieren (in der Sprache von *Star Trek*: "Data, undead"): "Eine Maschine wird dadurch nicht-trivial, daß sie nicht nur auf Inputs mit

289 Ebd., 15. Zitiert u. übers. in: Hans-Christian von Herrmann / Bernhard Siegert, Beseelte Statuen - zuckende Leichen. Medien der Verlebendigung vor und nach Guillaume Benjamin Duchenne, in: Kaleidoskopien. Jahrbuch des Instituts für Theaterwissenschaften der Universität Leipzig, Jg. 3: Körperinformationen, Institut für Buchkunst Leipzig 2000, 65-99 (92)

290 Jan Schweizer, Mienen in Fesseln, in: Die Zeit Nr. 2 v. 4. Januar 2001, 25f; ebd. auch die Abb. "Mein Gesicht ist ein Gesicht ist kein Gesicht" des Künstlers Hermann Försterling

291 Siehe Burkhard, Strassmann, Frösche mit der Maus retten, in: Die Zeit Nr. 1 v. 28. Dezember 2000: 58, unter Bezug auf: www.george.lbl.gov/vfrog (Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California), und das Morphologieprogramm *Compufrog* (www.kmr.net/bluecross)

292 Gilles Deleuze / Félix Guattari, Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie, Frankfurt / M. (Suhrkamp), 6. Aufl. 1992, 310

293 Dirk Baecker, Was wollen die Roboter?, in: Carl Hegemann (Hg.), Freude ohne Ende. Kapitalismus und Depression II. Berlin (Alexander) 2000, 134-152 (139)

durch die Transformationsfunktion festgelegten Outputs reagiert, sondern vor einer Reaktion den eigenen Zustand abfragt und das Ergebnis dieser Abfrage in der Errechnung eines möglichen Outputs mitberücksichtigt"²⁹⁴ - das Wissen um den vorherigen Zustand der Maschine also Einfluß nimmt auf die Wahrscheinlichkeit ihrer Entscheidungen (Markov-Ketten).

Selbstschreibende Maschinen erinnern an den Versuch des 19. Jahrhunderts, Medien und Geister zusammenzudenken, etwa in Form von Slades magischen Tafeln, auf denen sich Nachrichten aus dem Reich der Toten selbst schrieben: das Auto-Archiv des Lebens. Eine dieser Tafeln hat ein Redakteur der Zeitschrift *Natural History* im Archiv der Society for Psychic Research an der Cambridge University gefunden, mit noch deutlich lesbarer Geisterschrift.²⁹⁵

Wilhelm Reich hatte in seinem Laboratorium in Oslo zur Messung der elektrischen Dauerladung der Oberfläche der erogenen Zonen des menschlichen Körpers "einen Spannungsmeßapparat konstruieren lassen, der im wesentlichen aus einer Elektronenröhre, die in einen Stromkreis eingeschaltet ist, und aus einem Oszillographen besteht. Bilder der (sexuellen) Energie: "Die durch den Lichtstrahl des Oszillographen auf einem Film erzeugten Spuren drücken direkt den Sinn und die Amplitude sowie die Oszillationen der entsprechenden Gefühle aus."²⁹⁶ Film ist hier Registrier-, nicht Darstellungsmedium der Archive des Lebens.

In seiner Schrift *Experimentelle Ergebnisse über die elektrische Funktion von Sexualität und Angst* (1937) schreibt Reich vom "vegetativen Apparat" wie Freud (sein Lehrer) vom psychischen.

Die Nerven des Organismus erschienen nach dieser Anschauung nicht mehr als Erreger der Impulse, sondern bloß als organisierte Leitungsbahnen von vegetativen Gesamtkörperimpulsen. In der Literatur fanden sich reichlich Ansätze zur Anschauung, daß die Ganglien des vegetativen Nervensystems wie Akkumulatoren funktionieren; daß ferner die Muskeln die Entladungsapparaturen darstellen, wobei sich Bewegung

294 Ebd., 140, unter Bezug auf: Heinz von Foerster, Prinzipien der Selbstorganisation im sozialen und betriebswirtschaftlichen Bereich, in: ders., Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1993, 233-268

295 Richard Milner, Charles Darwin and Associates, Ghostbusters, in: Scientific American, Oktober 1996; dazu Catherine Darnton, Gespenstergeschichten für Erwachsene, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 4. Dezember 1997

296 Mitteilung am 7. März 1937 von Prof. Roger du Teil in der Naturphilosophischen Gesellschaft in Nizza über die Arbeiten des Herrn Dr. Reich (Oslo), wiedergegeben in: Wilhelm Reich, Die Bionenexperimente. Zur Entstehung des Lebens, Frankfurt / M. (Zweitausendeins) 1995, 100ff (100f), basierend auf: ders., Die Bione. Zur Entstehung des vegetativen Lebens, Oslo (Sexpol) 1938

ergibt²⁹⁷ - Zwischenspeicher also ganz im Sinne von Richard Semons Konzeption der "mnemischen Energie".²⁹⁸

Es handelt sich bei diesem Kamerablick auf chirurgische Operationen um die Ekstase jenes medizinisch-archäologischen Blicks, den Michel Foucault in *Die Geburt der Klinik. Eine Archäologie des medizinischen Blicks* beschrieben hat. Die Grundlage bildbasierter Bildverarbeitung ist gerade die Ab-Sicht von Semantik.

Audiovisuelle Archive verlangen nach einem medienarchäologischen Blick vor aller Kulturhistorie. Dieser Blick wird in einem Experimentalfilm selbst zum Thema, allegorisch: "In 'Experimentelle Schußverletzungen am Auge' von 1964 wird mit Luftgewehrkugeln, sowie mit angespitzten und mit stumpfen Holzpfeilen auf ein präpariertes Rinderauge geschossen. Die Aufnahmen sind mit einer Hochgeschwindigkeits-Zeitlupenkamera hergestellt; ein Sprecher erläutert trocken die jeweiligen Verletzungen. Der Film wirkt heute wie ein grausam zelebrierter Triumph der Kameratechnik über das menschliche Auge."²⁹⁹

Inmitten dieser medialen Anordnung, dieser Modellversuche zur Erkundung physiologischer Vorgänge, steht die selbstauslösende Maschine. 1881 hört der Physiker Ernst Mach in Paris den Vortrag des belgischen Ballistikers Melsen, der vermutet, daß ein Geschoß im Flug eine Masse verdichteter Luft vor sich herschiebt. Zur empirischen Bestätigung sucht Mach mit seinem Assistenten Peter Salcher nach einer Visualisierung mit folgender Versuchsordnung: Eine abgeschossene Gewehrkugel löst den Funken aus einer Batterie *selbst* aus, indem sie zwei mit Glasröhrchen bedeckte Drähte passeirt und dabei das Glas zerstört. Der Funke springt gleichzeitig hinter der Kugel über und dient so zur extrem kurzen Beleuchtung des Vorgangs. Später wird die visuelle Störung der Drähte vermieden, indem der Luftdruck der Kugel selbst den Beleuchtungsfunken auslöst, so daß ein Verschlußmechanismus der Kamera überflüssig wird. Luftmassen werden durch die sog. Schlierenmethode sichtbar gemacht, 1864 von August Toepler entwickelt, um "abweichende Dichtenverhältnisse in Teilen des umgebenden Mediums" sichtbar zu machen.³⁰⁰

Am Anfang des Films stand - auch bei den Gebrüdern Lumière - vor allem

297 Reich 1995: 31

298 Richard Semon, Der Engrammschatz des Gedächtnisses [1904], in: Uwe Fleckner (Hg.), Schatzkammern der Mnemosyne, Dresden (Verlag der Kunst) 1995, 206-212

299 Keller 1998

300 Siehe Wolfgang Baier, Quellendarstellung zur Geschichte der Fotografie, Halle 1964; Ernst Mach, Populärwissenschaftliche Vorlesungen, Leipzig 1923; Christoph Hoffmann, Mach-Werke. Ernst Mach und Peter Salcher: Photographische Fixierung der durch Projektile in der Luft eingeleiteten Vorgänge (1887), in: Fotogeschichte Bd. 60 (1996), 6ff

der Film als Meßinstrument, nicht als Unterhaltungsmedium: "1908 wurden die ersten von C. Reichert [...] an der Charité gedrehten Dunkelfeld-Mikrokinematogramme vorgeführt: 'Man sieht die tanzende Bewegung der Ultrateilchen und die Variierung der Kernform eines Leukozythen.' In der Anfangsphase wurde von den Forschern die Möglichkeit des Apparates ausgelotet, *bewegtes Leben* in ansonsten unzugänglichen Bereichen darzustellen. Zeitdehnung und Zeitraffer werden in der Medizin entwickelt."³⁰¹ Der Film generiert also nicht nur neue Formen des Archivs, sondern definiert auch *die Zeit des Archivs* neu.

Jeder Film ist selbst immer schon ein Archiv von Bewegungen: "Lebensäußerungen sind regelmäßige Vorgänge im Ablauf der Zeit, die sich ebensowenig fixieren lassen wie die Zeit selbst; meßbar erhalten lassen sich nur (bezogen auf unseren Zeitmaßstab) statische Formen. [...] Wo der vergleichende Anatom einen Knochen aus der Schublade oder ein Organ aus dem Formoglas holt, greift der vergleichende Verhaltensforscher zur Filmrolle, auf der die Bewegungsweisen konserviert sind."³⁰²

Tatsächlich hatte der frühe Film medienarchäologische Sensibilität dafür, als Meßinstrument, nicht als mimetisches Abbildungsmedium eingesetzt zu werden. Gegen die Illusion der Abfilmbarkeit von Leben argumentiert auch der Pionier der russischen Filmmontage (auch Montage ist eine Art Vivisektion), Wsewolod Illarionowitsch Pudowkin, der mit dem Leningrader Verhaltensforscher Pawlow 1928 einen Film mit dem Titel *Functions of the Brain* dreht und im selben Jahr schreibt: "Ich behaupte, daß jeder Gegenstand, der nach einem bestimmten Gesichtspunkt aufgenommen und dem Zuschauer auf dem Bildschirm gezeigt wird, tot ist, auch wenn er sich vor der Kamera bewegt hat. (Das sich vor der Kamera bewegende Objekt bedeutet noch lange keine Bewegung im Film, es ist nicht mehr als das Rohmaterial, aus dem durch den Aufbau, die Montage, die eigentliche Bewegung in der Komposition der verschiedenen Einstellungen entsteht.) Nur wenn der Gegenstand zwischen andere Einzelobjekte gesetzt wird, um zusammen mit ihnen eine Bildsynthese zu bilden, gewinnt er filmisches Leben."³⁰³

Verschärft zeigt es Thomas Alva Edisons Film *Electrocuting an Elephant*: Das Objekt steht unter Strom; Elektrizität fungiert als Subjekt dieser Archivierung des Lebens. Unter verkehrten Vorzeichen - gleich der Polung von Wechselstrom selbst - der Fall Frankenstein: ein bereits archivierter Korpus wird elektrisch zum Leben erweckt. Die Physiologie des 19. Jahrhunderts hat mit ihren Leichenexperimenten "die Elektrizität aus einer Metapher in ein Medium des Lebens verwandelt" <v. Herrmann /

301 Keller 1998

302 W. Wicker 1964, zitiert in: Keller 2000

303 Zitiert in Keller 2000

Siegert 2000: 75>, insbesondere Guillaume-Benjamin Duchenne (genannt Duchenne de Boulogne) mit seiner Publikation von 1862 *Mécanisme de la physiognomie humaine*, der nicht mehr nur tote, sondern lebende Personen mit Wechselstrom zu Gesichtsausdrücken zwingt und diesen Moment photographisch fixiert. An die Stelle von Lesemetaphern des Lebens treten Auslösungsvorgänge und Meßgeräte <ebd., 79>, wie kurz darauf auch bei Edward Muybridge und Étienne Marey - die Ablösung des anatomischen Skalpell durch elektrische Apparate und Strom, der den Körper - weitgehend - unverletzt läßt damit Vivisektion ermöglicht.

Maler wissen noch um die Allianz von Skalpell und Zeichenstift als *Anatomy of Beauty*, buchstäblich. Mit der Photographie aber sind Lebende von Leichen prinzipiell ununterscheidbar; die technische Natur des Medienarchivs macht dieses Gedächtnis gleich. Doch schon in der klassischen Archiv-Ästhetik war die Verlebendigung des Toten bereits als prosopopöetische Figur angelegt. Die elektrisch positivierten Konsequenzen daraus in Mary Shelleys *Frankenstein*-Roman und im frühen - gerade expressionistischen Stumm-Film - sind bekannt, der ja selbst als Bewegungsmedium an Elektrizität angeschlossen wird und auf dem Nachbildeffekt beruht (Leben, /eben). Das ruckhafte Verschieben des Kartons in den Aufnahmen Duchennes bringt - gleich dem Ken Burns-Effekt - "einen minimalen Filmeffekt des Binärcodes hervor: vorher/nachher, dunkel/hell, Tod/Leben. Die im Buch reproduzierte Ophotographie gerät an die Grenze zum Film. Die Grenze zwischen Leben und Tod wird zum endlos iterierbaren Spiel von an und aus, fort und da - an die Stelle des letzten Vorhangs tritt eine digitale Schaltung eine bistabile Kippstufe."³⁰⁴ Mit dem Relais aber tritt eine Medienarchäologie (als medien-aktive Archäologie) an die Stelle der Archive des Lebens. An die Stelle organisistischer Metaphern rückt die Kybernetik.

Encyclopaedia Cinematographica

Ein Filmprojekt des Instituts für wissenschaftlichen Film in Göttingen unter der Federführung des Verhaltensforscher Konrad Lorenz suchte die gesamte bewegte Welt auf Zelluloid zu bannen. Was davon heute bleibt, sind rund 4000 sogenannter Filmpräparate von ca. zwei Minuten, der eine Matrix zugrundeliegt (die Matrix des Archivs selbst, für die Variablen, die Leben genannt werden): "Es war die Idee, anstelle von gestalteten Filmen sehr abgespeckte Themenstellungen auf Film zu bannen. Also nicht den ganzen Lebenszyklus einer Spezies in einem Film zu behandeln, sondern je einen Bewegungsvorgang einer Spezies. [...] dann kommen sehr einfache Filmentitäten heraus, die in einer bestimmten Vollständigkeit enzyklopädischen Charakter hätten. Die ursprüngliche Idee war eine Matrix: Sämtliche Spezies, die es auf der

Welt gibt, und dann sämtliche Bewegungsarten, zu denen sie fähig sind [...]. Und dann wird diese Matrix entsprechend ausgefüllt [...]. Natürlich nicht nur Tierarten, sondern auch Pflanzenarten oder der technische Bereich, man denke an die mechanische Beanspruchung von Stahl und so weiter. Wenn man all diese Dinge in die Matrix gebracht hätte, dann wäre das die Enzyklopädia Cinematografica."³⁰⁵

Eher in diesem analytisch-messenden denn im kinematographisch-narrativen Sinn bewegt sich Mareys und Muybridges reihenphotographische Diskretisierung des Lebens, die eben nur aus der nachträglichen Perspektive von *Mediengeschichte* zur Vorgeschichte des Kinos wird. Marey führt Bewegungsstudien durch, nicht um das Auge damit zu betrügen, sondern gerade umgekehrt, um Bewegung in Einzelbilder aufzulösen - der medienarchäologische Blick als Privileg der Apparate, hinter die optische Täuschung zu blicken. Das, was uns als "Archive des Lebens" buchstäblich vorgeführt wird (nämlich im *apparatus* des Kinos), ist der Ersatz des Lebensbegriffs durch das medienarchivische Dispositiv. Das Leben? Ein ständig im Prozess(or) getaktetes Archiv.

Von den alphabetischen zu den alphanumerischen Speichern

Record, record: Der Begriff meint im Englischen die "Aufzeichnung", speziell die Bezeichnung für eine Archivalie; das Londoner Staatsarchiv heißt "Record Office". *Record* meint zum anderen die Schallplatte als Speichermedium in ihrer Vinyl-Version. Recht eigentlich schon der Wachszylinder unterläuft mit seinen Spuren die symbolische, nämlich alphabetische Archivschrift durch eine andere *graphie* (die Phonographie). Die Schallplatte ist ein Speichermedium, aber kein Archiv. Doch im digitalen Sampling, also der A/D-Konvertierung solcher Aufnahmen, kehrt die symbolische Ordnung wieder ein, ein *re-entry* jedoch in anderer Form: nicht mehr schlicht alphabetisch, sondern alphanumerisch.

Richten wir den Fokus auf die These, daß sich die kulturellen Speicher von der emphatischen Langzeitarchivierung hin zu dynamischen Zwischenspeichern verschieben, materiell faßbar im Weg von der phonographischen Wachswalze (ein relativ dauerhaftes Speichermedium für Töne) über die Schallplatte zur flüchtigen Festplatte in Computern.

Die Behauptung einer Akzentverschiebung von der Speicherung zur Übertragung aber bleibt unspezifisch, solange sie nicht auch noch die analog/digital-Differenz in der Speicherkultur benennt.

In der Mobiltelefonie wird es manifest: Pulse Code Modulation (seit

305 C. Carlson, Dokumentar am Institut für den wissenschaftlichen Film, Göttingen, interviewt von Christoph Keller 1998, in: Keller 2000

1943 an den Bell Labs entwickelt) quantisiert die nach Maßgabe des Abtasttheorems gewonnenen Signale, die auf der Zeitachse bereits diskret behandelt werden, ihrerseits in abzählbaren Werten <dazu Siegert 2003:286f>. Zur Herstellung dieser digitalen Serialität aber müssen die Werte mit der Abtastung des analogen Eingangssignals zunächst zwischengelagert werden.

"A computer can work automatically because it can remember instructions as well as facts", heißt es im *Computer Lab Workbook* von 1969.³⁰⁶ Wenn wir den Computer nicht allgemein als digitale Maschine verstehen, sondern medienarchäologisch genau hinsehen, ist in unserem Zusammenhang die spezifische von-Neumann-Architektur von Interesse, nämlich die Speicherprogrammierbarkeit. Eine zentrale These des (nicht nur von Neumann allein verfaßten) *First Draft* von 1945 lautet nämlich, daß die zu verarbeitenden Daten und die dazu notwendigen Programme in *einem* gemeinsamen Arbeitsspeicher abgelegt werden, um die direkte Zugriffsmöglichkeit auf Daten- und Programmadressen (und deren prozessuale gegenseitige Modifikation) gleichrangig zu gewährleisten und damit eine an sich *qua* strikter Serialität langsame Datenprozessierung zeitkritisch ins Unermeßliche zu optimieren.

Jenseits der analogen Nachrichtenübertragungssysteme ("Rundfunk") kehrt also die Speicherung unter verkehrten Vorzeichen gegenüber dem Primat der Übertragung wieder ein, diesmal jedoch auf der mikrozeitlichen, zeitkritischen Ebene selbst, der in allen digitalen Prozessen notwendigen ultrakurzen Zwischenspeicherung von (gerechneten) Daten, wie schon die Zwischenergebnisse arithmetischer Prozesse in den Registern der Central Processing Unit. Hier eröffnet sich ein "asynchrones Dasein" nicht im menschlichen, sondern technischen Zeithorizont.³⁰⁷

Scheinbar beschleunigen die analogen, elektronischen *live*-Medien die kulturelle Kommunikation zugunsten unverzüglicher Übertragung; was dann *online* unter dem Stichwort "Echtzeit" weitergeschrieben wird, markiert indes eine entscheidende Differenz, ja geradezu die Rückkehr des symbolbasierten Archivs (das klassische Schriftregime) im Reich der digitalen "streaming media", allerdings als alphanumerischer Code. Die scheinbare Rückkehr des Alphabets ist also eine Wiedereinkehr in transformierter Form, nämlich neben den Buchstaben des Vokalalphabets die Zahl. Selbst Echtzeit, im Unterschied zur elektronischen Unverzüglichkeit von "live", meint eine vollständig gerechnete Zeit.

Datenverarbeitung zahlt selbstredend ihr Tribut an das Archiv. Eingesetzt

306 John L. Hughes, *Digital Computer Lab Workbook*, Begleitbuch zum gleichnamigen Lerncomputer der Digital Equipment Corporation 1969, 147

307 Das "asynchrone Dasein" beschreibt Nicholas Negroponte, *Total Digital*, xxx 1995, 206 f.

in der automatischen Sprachanalyse, muß digitale Signalanalyse warten, bis Ereignisse sich wiederholt haben; "anders wären Frequenzen als Kehrwerte der Zeit gar nicht zu messen"³⁰⁸. Alle Abtastwerte innerhalb dieses Fensters müssen gleichzeitig zur Berechnung bereitstehen, "also bis zum Ende des Fensters zwischengespeichert bleiben" (ebd.). Sogenannte Echtzeitanalyse heißt genau das, und mithin sind damit der Raum des Archivs (des Gedächtnisses) und die Aktualität von Gegenwart nicht mehr strikt getrennt, sondern gegenseitige Extremwerte. "Alle umlaufenden Theorien, die zwischen historischer und elektronischer Zeit wie zwischen Aufschub und Gleichzeitigkeit unterscheiden möchten, sind Mythen"³⁰⁹; damit steht auch ein Großteil der Analysen von Medienzeit zur Neuverhandlung an.³¹⁰

Die neue Macht der Archive, die in digitalen Speichern aufgehobenen Sinnesdaten, liegt darin, daß sie Menschen auf der neurobiologischen Ebene ihres Zeitsinns ergreifen, mithin also ihr In-der-Welt-Sein als In-der-Zeit-Sein adressieren. Die ganze Differenz zwischen emphatischem Archiv und Mikrospeichern liegt auf jenem ästhetischen Feld, das den Menschen auf der Ebene des Zeitsinns selbst berührt.

Die Filiale für Erinnerung auf Zeit aus speichertheoretischer Sicht

Die temporale Segmentierung und Flüchtigkeit kollektiver Erinnerung im Zeitalter der hochtechnischer Kommunikationsmedien gründet medienarchäologisch in der Tatsache, daß die Bilder selbst – als elektronische – radikal *zeitbasiert* und reiner *flow* sind: ephemäre Signale. Flüchtig sind nicht nur die Ereignisübertragungen, sondern auch ihre Speicher; die Lebenszeit von Daten im Internet ist limitiert durch abrufbare Zwischenspeicher, um dann gelöscht oder versprengt zu werden und gerade kein Archiv zu bilden – ein Wissen, das nur im Augenblick des Abrufs und der Übertragung existiert. Ubiquitäre Zwischenspeicherung im Internet erinnerte daran, daß sich die Medienkultur von der klassischen Speicherfixierung hin zur andauernden Migration hin bewegt.

Abruf aus einem Speicher *auf Zeit* erinnert an einen psychoanalytischen Begriff: Sigmund Freuds Studie von 1914 unter dem Titel „Erinnern, Wiederholen und Durcharbeiten“³¹¹; zu ergänzen ist die „Übertragung“. Gedächtnis und Erinnerung erweisen sich als zwei verschiedene Aggregatzustände der Aufspeicherung vergangener Zeit; verdinglichtes

308 Kittler, Real Time Analysis, xxx

309 Kittler 1993: 201

310 Dazu Wolfgang Kramer, Technokratie als Entmaterialisierung der Welt. Zur Aktualität der Philosophien von Günther Anders und Jean Baudrillard, Münster / New York / München / Berlin (Waxmann) 1998, bes. 62-79

311 Sigmund Freud, Gesammelte Werke, Bd. X, Frankfurt / M. (S. Fischer) 1946

Gedächtnis und psychische Erinnerung wollen nicht verwechselt werden, sind geradezu gegenstrebige Fügungen.

Das Archiv ist ein Gedächtnis, das Ereignisse sortiert und in einer Registratur aufbewahrt; die Kulturwissenschaftlerin Aleida Assmann: „Der Schritt vom Vergessen zum symbolischen Gedenken ist wesentlich kürzer als der zur aktiven Erinnerungsarbeit.“ Doch schon in Freuds Begriff des „psychischen Apparats“ scheint auf, daß auch seinem Modell Kulturtechniken im instrumentellen Sinn, mithin: ein technisches Apriori der „Seele“ zugrunde lagen.³¹² Ist Erzählung eine symbolische Form der Erinnerung, im Unterschied zu technischen Gedächtnismedien als reinem *Gestell*? Wie verhalten sich demgegenüber momentfixierende technische Medien, wie sie etwa in H. Oraschakoffs begehbarem Photoarchiv *Instant Archaeology* aufscheinen, oder die „Bibliothek der ungelesenen Bücher“ von Julius Deutschbauer?

Die Installation „Aus den Archiven“ im Rahmen der Ausstellung *Das XX. Jahrhundert - Ein Jahrhundert Kunst in Deutschland* in der Berliner Nationalgalerie³¹³ auf die Optionen des digitalen Archivs und seine Funktionen im Generieren (statt schlicht Abbilden) und *monitoring* personaler Identitäten hin (entnommen dem *Who's who in Central and East Europe* von 1933). An die Stelle der residenten Speicher tritt die (virtuell) „dynamische Montage des Erinnerns“ (Begleittext). Eine Inszenierung von Gedächtnis als Medientheater: Ein Kollektiv von biographischen Mikro-Erzählungen bildet in Arnold Dreyblatts Hypertext-Oper *Who's Who in East and Central Europe* eine Gedächtnis-Arena: "Auf der Basis des 1933 erschienenen Buches 'Who's Who in East and Central Europe', das über zehntausend Biographien versammelt, wurden einige tausend dieser Biographien gespeichert und in einem speziellen Computerprogramm verarbeitet. Die Biographien - zunächst als Daten behandelt, strukturiert und topographisch weiterverarbeitet - bilden spezifische Informationsreihen (Namen, Völker, Sprachen, Jahre, Politik, Frauen, Erfindungen, persönliche Philosophie, Sammlungen etc.), die durch Links miteinander verknüpft sind und aufeinander verweisen. Diese Hypertext-Generierung stellt ein kartographisches Verfahren dar: Hypermediale Karten verbinden die topographische Erzählweise antiker Karten, welche Elemente narrativer Figuren und Bruchstücke von Erzählungen aufweisen, mit der strukturellen Kartographie moderner Karten, die akkumulierte Informationen darstellen."³¹⁴

312 Siehe Joseph Vogel, Technologien des Unbewußten (Zur Einführung), in: Lorenz Engell / ders. / Claus Pias (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999, 373-376

313 Museum für Gegenwart: Hamburger Bahnhof, September 1999 bis Januar 2000

314 Caroline Weber, Theater und Medialität, in: Sigrid Schade / Christoph Tholen (Hg.), Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien, München (Fink) 1999, 146- (150)

Technische Speichermedien der Aufzeichnung machten aus der lebendigen Rede, dem „sprechenden Erinnerungsort“ der Hamburger Kammerspiele während der Event-Zeit der *Filiale für Erinnerung auf Zeit* vom 2.-6. September 2000 schon in der Gegenwart das „Material für das Gedächtnis von morgen“ (Sabine Leucht). Dabei obsiegt die Unmöglichkeit der Synchronisation: Gleichzeitig überlagert, wird aus den Stimmen der Gespräche ein undifferenziertes „akustisches Palimpsest“, oder in der Sprache der Nachrichtentechnik: Rauschen. Das Vokabular der Projektbeschreibung schwankte zwischen anthropomorpher Erinnerung und technischem Gedächtnis: "Das Gedächtnis ist ein Speicher, der möglichst verlustfrei und unangegriffen von Zeiterosion das herausgeben soll, was einst in ihn eingelagert wurde. Sich erinnern ist dagegen ein aktuelles, in der Gegenwart stattfindendes Ereignis" (Programmheft). G. W. F. Hegel unterschied begriffsklar zwischen technischem "Gedächtnis" und subjektiv interiorisierter "Erinnerung".

WISSEN UND DIE ZUKUNFT DES ARCHIVS

Archive in Bewegung / bewegte Archivalien

Einerseits ist in der Epoche der *online*-Verfügbarkeit digitalisierter Urkunden die lange fest verankerte, im behördlichen wie öffentlichen Bild klar umrissene Vorstellung von Archiven in Bewegung geraten; andererseits entstehen Archive der Bewegung, die seit der Erfindung technischer Aufzeichnungsmedien für Bewegung (Chronographie, Kinematographie) und Ton, Sprache und Musik (Phonographie, Grammophon) sich als die "neuen Archive" (nämlich die genuin medienbasierten Archive) gebildet haben, wenn gleich oft in stiefmütterlicher Form (wie die ersten Magazine von Filmproduktionen in Hollywood, deren höchst materieller Verfall (nämlich des Zelluloids zu Staub in Filmdosen) z. T. erst nach 100 Jahren als ökonomischer, sekundär auch kultureller Verlust begriffen wurde): zunächst in photographischer und phonographischer, dann kinematographischer und schließlich elektronischer Form erstmals die Bewegungsereignisse selbst (also die *kinematische Indexikalität*) nicht nur dokumentieren, sondern auch genuin verkörpern und implementieren, also wieder vollziehen zu können. Die klassische Archivierung existiert im Raum, doch nun ist ein Kameranäher selbst in einer Menge digitalisierter Filme selbstrechnerisch findbar. Elektronische Bilder bestanden vollends aus Zeit.

Die neuen Archivalien sind nicht mehr die alten (TV-Signale)

Was auf den ersten Blick wie eine Grammophonplatte aussieht, ist die (aus Sicht der Überlieferung als Adresse) früheste Aufzeichnung einer Fernsehübertragung, die Revue *Looking In*, mit den Paramount Astoria Girls, im BBC Baird Television System (30 Zeilen) am 21. April

1933, als Signalaufzeichnung durch einen technikbegeisterten Amateur mit dem Baird *Phonovision* system auf Aluminiumplatte.

In seiner schieren Eigenschaft als Archivalie (Urkunde) wird eine solche Platte ganz klassisch in einem lokalen Archiv gelagert, verzeichnet und inventarisiert. Doch wenn es als *Dokument* wirklich gelesen werden will, kommt die *operative* Differenz ins Spiel, die Medientechnik macht. Auf einem gewöhnlichen Grammophon bei 78 Umdrehungen/Min. gespielt, würde von dieser Platte nur ein undefiniertes Geräusch geäußert. Denn es handelt sich vielmehr um die medienarchäologisch früheste Form von Videobildaufzeichnung, eine buchstäbliche Bildplatte: "It comes only into being (i. e. "readable", recognizable for the eyes) only when being processed / played a) by a technical medium (first the Phonivision electro-mechanical Baird equipment, now the digital restoring computer) and b) when kept operative by an on-going medium, which requires the archival artefact to be processed."³¹⁵

"Processed and restored by digital filtering, the key to clarity seems to be movement itself. Any reproduction of one of the 30-line television broadcast stills in a printing medium (the book) gives a wrong impression of what had been actually seen. Here the time-critical comes in: "Though we have only 30 lines and only so much detail along a line, we are missing a crucial element: time. [...] As the image is the a still built up from just 30 lines, it is difficult to distinguish bewtween what is image and what is not. A single frame of the Paramopunt Astoria Girls may be crudely recognisable, but hwen seen as a moving dynamic television image, / the girls come to life before our eyes. There is something strange at work and it has much more to do with what we perceive than what is ther in pixels, lines and frames. What we are experiencing is not the detail that the eye sees, but the recognition of movement that the brain sees. [...] our brain somehow builds up a model of what we are looking at. We interpret the model into a real-world scence."³¹⁶

Die neuen Suchbefehle

Ein Klassiker für neue Optionen der bildarchivischen Orientierung im rechnenden Raum (des Computers) ist QBIC (Query By Image Content), ein Projekt des IBM Almaden Research Center. Hier wurden inhaltsorientierte Zugriffsmöglichkeiten auf Bilddatenbanken erarbeitet, etwa automatische Video-Indizierung, nicht-semantische Bildsuche und ähnlichkeitsorientierte Suche nach Bildskizzen auf der Basis von Farbwerten sowie Form- und Texturanalysen.³¹⁷ Solche Technologien haben längst Eingang in die kommerzielle Anwendung gefunden: "Like

315 Donald F. McLean 1996, <http://www.tvdawn.com/silvaton.HTM>

316 McLean 200: 211 f.

317 Siehe <http://www.qbic.almaden.ibm.com>; Zugriff 27. April 2007

finds things that look similar"³¹⁸; das Programm extrahiert aus Photos von Berühmtheiten: Schuhe, Accessoires, und sucht im Netz nach kommerziellen Angeboten ähnlicher Objekte.

Mediengerechtes Archivieren meint konkret die Optionen der Formate (bildbasierte Bildsuche); in medientheoretischer Anlehnung an Lessings *Laokoon*-Theorem von 1766, die diversen Kungstgattungen nach ihren "bequemen" Zeichenverhältnissen zu behandeln; "mediengerecht" meint andererseits auch: von der neuen Natur technologischer Speicher her gedacht, also einer Praxis des dynamischen Archivs, der Zwischenspeicherung, der Verzögerungsspeicher. Und dies vor dem Hintergrund der Tatsache, daß alles, was sich computergenerieren läßt, - wenn einmal im digitalen Raum liegend - auch computeranalysierbar ist.

Das Zeitkritischwerden der Archive (Zugriffszeiten)

Die Frage der Verfügbarkeit des (archivischen) Wissens ist medienbedingt von einer informationspolitischen (der von Moritz Baßler so genannte "archivimmanente Strukturalismus") zu einer zeitkritischen geworden.

Die Differenz von technischem Speicher und klassischem Archiv liegt in der Eskalation des zeitlichen Zugriffs - als nach wie vor eine symbolische Ordnung, doch ergänzt um den Parameter Zeit, mithin die diachrone Achse.

Die Zugriffszeit ist bereits in Bibliothek kritisch; so kommt aber kein elektronisches Standbild zusammen: Hier rutscht die Frage der Zugriffszeit auf die wirklich zeitkritische Ebene, da sie die Bildelemente schneller versammeln muß, als die menschliche Wahrnehmung es registrieren kann - sonst käme kein Bildeindruck zustande, sondern ein Flickenteppich aus Bildstreifen (analoges TV) oder Artefakten (digital).

Flüchtige Daten: Herausforderung an das Archiv

Neben dem vertrauten Typus kultureller und administrativer Dokumente, die zu speichern Archive verstehen, entsteht mit und im Internet eine neuer Typus von Datenobjekten: dynamische Objekte, die vom Algorithmus selbst immer wieder neu hervorgebracht werden, sich also per se der statischen Klassifikationslogik von Archiven entziehen - ein Problem gerade für die flüchtigen Werke der Medienkuns. Es gilt also, deren Algorithmen zu archivieren, und sei es auf (den Archivaren vertrauten) Papier. Jeder Computer, so Alan Turing in seinem grundlegenden Aufsatz "On Computable Numbers" von 1937, ist auf eine Papiermaschine (mit Bleistift und Radiergummi) reduzierbar.

318 <http://www.like.com>, Zugriff 30-3-07

Für eine Ästhetik der Unordnung

Eine Form des Rauschens sind Signale, die zwar empfangbar, aber nicht als Zeichen decodierbar sind³¹⁹ - ein klassischer Unfall der Hermeneutik. Die Speichermedien der Informationsgesellschaft sollen daher auch über die Option verfügen, Rauschen, also Unverstandenes vorzuhalten - auf eine künftige Entzifferung hin, und nicht vorschnell - wie im philologischen Verfahren der Emendation - gereinigte Information zu produzieren, indem durch Filter rauschfreie Datenmengen erzeugt werden.

Jede Form der Wissensmessung bleibt - auch in Form der von Norbert Wiener, John von Neumann und J. W. Tukey 1943/44 vorgeschlagenen Maßeinheit des Bit, des *binary digit* - trotz versuchter Differenzierungen der Nachrichten nach Information, Rauschen, Redundanz und Wissen diffus.³²⁰ Zwar lassen sich die "Informationen" in der Library of Congress in Washington bestimmen, doch nur in Bezug auf Buchstabenmengen der Texte. "Grafiken, Bilder, Bewegtbilder, Tonaufzeichnungen oder chemische und physikalische Eigenschaften der Speichermedien" bleiben dabei unberücksichtigt.³²¹

Herausforderungen durch die Digitalisierung von Information

Mehr als einmal sind Staatsarchive durch den abrupten Untergang ihres Staates mit einem Schlag zu sogenannten historischen Archiven geworden. Ein analoger Prozeß geschieht nun nicht aus politischen Gründen, sondern aufgrund eines Medienwechsels: der Umbruch zu originär digitalen Dokumenten. Werden "historische" Archive für die alten Papierakten und Urkunden zuständig sein, während für die neuen Dokumente, in denen - ob Text ob Bild ob Ton, ob stillstehend oder bewegt - alles in einer Kombination von binären Daten und prozessierenden Algorithmen verarbeitet, gespeichert und übertragen wird, neue, transarchivische Formen zuständig sind.

Ausgerechnet in der digitalen Kultur, nach der Epoche der analogen Massenmedien Radio und Fernsehen, kommt es zu einem wundersamen Wiederanschluß an Techniken des klassischen Archivs. Analoge technische Speicher (etwa das Magnetband) operieren anarchivisch, im Realen physikalischer Magnetflecken und elektromagnetischer Induktion; die symbolische Ordnung, etwa Zählwerke an Videorekordern, mußte hier zunächst vielmehr mechanisch von außen ersatzweise angetragen

319 Umstätter 1998: 223

320 Walter Umstätter, Die Messung von Wissen, in: nfd 49 (1998), 221-224

321 Umstätter ebd., 222

werden. Demgegenüber stehen die digitalen Medien (Computerspeicher) der symbolischen Ordnung des klassischen Archivs wieder näher, mit klarer Adreßstruktur - Mikroarchive. Ähnliches gilt für die "digitale Bibliothek", nachdem der Phonograph und der Film vorher die Alternative zur alphabetischen Bibliothek gewesen waren. Mit der Alphanumerik kehrt die Bibliothek wieder ein - aber als algorithmisch operative (die sogenannten "Programmbibliotheken").

"Digitale Archive" sind sowohl Subjekt wie Objekt eines neuen Gedächtnisses. Die Archivfrage von der Medientheorie her entziffern, heißt zunächst frei nach Marshall McLuhan im Archivmedium die Botschaft zu erkennen - also das Alphabet im Falle des klassischen Archivs, Mathematik und Algorithmen im Falle des digitalen Archivs. Mediengerechtes Archivieren meint nicht nur die neuen zu archivierenden Medienobjekte, sondern andererseits auch die archivierende Instanz selbst; somit gilt es, Archivierung genuin von der neuen Natur technologischer Speicher her zu vollziehen - und das läuft auf die Ästhetik der Zwischenspeicherung, Verzögerungsspeicher hinaus. "Die technische Struktur des *archivierenden* Archivs bestimmt auch die Struktur des *archivierbaren* Inhalts schon in seiner Entstehung und in seiner Beziehung zur Zukunft. Die Archivierung bringt das Ereignis im gleichen Maße hervor, wie sie es aufzeichnet."³²²

Eine neue Gedächtnispraxis jenseits des Archivs? Mikrospeicher

Im lockeren Gefüge inflationär gewordenener Archiv-Begriffe bricht sich eine neue kulturelle Praxis Bahn. Nondiskursive Gedächtnisagenturen treten in der aktuellen Medienkultur an die Stelle der Archive: technische Speicher, die alle Gedächtnisdiskurse - so würde es die Sprache der Elektriker ausdrücken - technologisch *erden*.

Von zwei Seiten her erwächst dem klassischen Archiv eine Herausforderung in der techno-mathematischen ("digitalen") Kulturpraxis: Einerseits gibt es neue Objekte des klassischen Archivs (jenseits der Papiere: Datenbanken, AV-Medien, Internet-Seiten); andererseits bildet und vernetzt sich - parallel zur Makrophysik der Archive - eine parallele Mikrospeicherkultur.

Unbesehen der emphatischen und behördlichen Archive als Institution (rechtlich wie kulturell) ist in der gegenwärtigen Informations- und Computergesellschaft eine neue Mikrorealität von Speichern herangewachsen, die ein neues, kritisch zu wissendes Objekt (Wissenskultur) nach eigenem Recht mit eigenen Wirkungsweisen, -mächtigkeiten und Praktiken darstellt. Die Frage nach dem

322 Jacques Derrida, Dem Archiv verschrieben. Eine Freudsche Impression, Berlin (Brinkmann & Bose) 1997, 11

emphatischen Archiv bleibt davon weitgehend unberührt; vielmehr gilt eine ergänzende Aufmerksamkeit auf medienarchäologischer Ebene den Mikro-Archiven, einer neuen Speichermedienkultur, die nicht - wie die Archive - im Rahmen der symbolischen Historie, sondern im zeitkritisch Realen operiert. Für das Begreifen dieser neuen "Archiv"kultur auf der Mikroebene techno-mathematischer Speicherung sind der emphatische Gedächtnis- und gar Archivbegriff (dessen Botschaft immer noch die symbolische Ordnung des Vokalalphabets ist) eher hinderlich. Medienkultur hat hier eine neue Ebene des Wissens generiert, deren Botschaft die Dynamik von Zwischenspeicherung (alphanumerische Codes statt Textbuchstaben) ist.

Die wirklich neuen Archive sind Mikroarchive im zeitlichen und räumlichen Sinn, wo Datenverarbeitung auf kleinstem Raum im Modus der Echtzeit geschieht und damit ultrakurzfristige Zwischenspeicher ins Spiel kommen. Diese Zeitfenster werden von Menschen aufgrund der ultraschnellen Taktfrequenzen des Rechners und der Signalverarbeitung jedoch als Gegenwart empfunden. Gegenüber der klassischen Einteilung in analoge *live*-Sendemedien wie Radio und Fernsehen einerseits und Speichermedien wie Schallplatte, Tonband und Videorekorder andererseits kommen mit deren radikaler Digitalisierung Zwischenspeicher als Datenpuffer ins Spiel.

Die medienarchäologische Perspektive als spezielle Methode der Medientheorie legt die Fragestellungen nach der Wissensgesellschaft "tiefer". Auf der Ebene der Möglichkeitsbedingungen von Wissensdiskursen regiert längst ein un-menschliches technologisches und elektromathematisches Archiv. Den Erinnerungs- und Wissenskulturen gegenüber schaut Medienarchäologie auf die Praktiken, die Macht und die Dynamik elektronischer Speicher. Dynamische Speicher sind die Verschränkung von Gedächtnis und Zeit, jenseits der Starre archivorientierter Kulturbegriffe - und zugleich die aktuell mächtigste Form operativer Wiederaneignung. Auf der Ebene der technischen Speicher tut sich eine Welt im Kleinen auf, die an Dramatik in nichts den emphatischen Erinnerungsprozessen nachsteht.

Daten und Information im Archiv - wissenlos?

Daten sind kodierte Signale, die kleinsten Elemente von Information. Der Speicher im Computer enthält allein solche Objekte.³²³

Das diskrete Dokument, oder besser: das wissensarchäologisch vorliegende Monument im Archiv hat kein Wissen an sich; Information entsteht erst in der Aktualisierung durch Lektüre. "Wissen erscheint

323 Niklaus Wirth, Systematisches Programmieren. Eine Einführung, Stuttgart (Teubner) 1972, 18

verobjektiviert, um als dauerhaft erscheinen zu können; aber so weit es gewußt werden soll, muß es immer wieder vollzogen werden."³²⁴ Dieser Mechanismus wird, archivkybernetisch, längst automatisiert.

"Information are data put into form", definiert Norbert Wiener wortspielerisch. Daten sind eine Form der Kodierung.

"Umgangssprachlich gibt es kaum einen Unterschied zwischen Daten, Informationen und Wissen. [...] Daten sind das, was man bekommt, wenn man die Zeiger irgendwelcher Apparaturen abliest. Dagegen muss die Information ein Unterschied sein und einen Unterschied machen."³²⁵ Technikkonstruktivistisch betrachtet aber macht bereits das originäre Meßdatum einen Unterschied, als Produkt des Apparats.

Kalte Speicher? Die neuen Archive

Im Unterschied zu behördlichen Archive verlangen die neuen Formen von technischem Gedächtnis eine Medien- und Speichertheorie eigenen Rechts und Namens. Digitalisierung, genauer: Algorithmisierung des Archivs heißt im Fall von Bild- und Tondokumenten nicht nur, Audiovisuelles vollständig in digitaler Form zu speichern und zu bearbeiten, sondern auch charakteristische und für den Menschen bedeutungsvolle Merkmale, Features oder Meta-Daten, aus digitaler Musik extrahieren zu können.

Technik aber generierte zunächst neue Formen des Un-Archivierbaren: etwa die ersten Radio- und Fernsehsendungen (sowie militärische und politische Telephonate, auch Telegraphie), die sich in der Sendung selbst erschöpfen. Elektronische Erscheinungen sind zeitkritisch, Archive auf Zeit: "Da das Display als Träger des Bildes nicht auf Permanenz, sondern auf Flüchtigkeit angelegt ist, ist das digitale Bild immer auf der Durchreise - es ist transient. Das traditionelle Bild dagegen ist statisch, fest mit seiner materiellen Existenz verschmolzen"³²⁶ - wie das klassische Archivdokument (Buchstaben auf Papier).

Einmal digitalisiert, kann das Archiv selbst algorithmisch produktiv werden. In einer elektronifizierten Ökonomie der Zeit tritt der Primat des archivischen Raums, der katechontische Raum, zurück - die archivische Qualität des Aufschubs (mit Hegel meint das Aufgehobensein ja immer auch ein Aufgeschobensein, eine grammatologische *différance*). Vergangenheit und Gegenwart werden radikaler denn zuvor schlicht Ausstülpungen der Gegenwart; an ihre Stelle tritt der re- und protentive, direktübertragbare *Zwischenspeicher*. Emphatisches Gedächtnis auf

324 Niklas Luhmann, Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt / M. 1990, 129 f.

325 Bolz 2000: 131

326 Trogemann / Viehoff 2005: 268

externen Speichern wird durch die Zukunft des Computers als Durchgangsort einer intermediären, *passierenden* Speicherung ersetzt. Das Internet behandelt den PC schlicht als zeitweiligen Datenspeicher, nicht als dauernden Aktenschrank.³²⁷ Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit sind nichts als Segmente, funktionale Markierungen von Differenzen im dynamischen Datenstrom.

Das Internet ist Archiv allein auf der Ebene der Internet-Übertragungsprotokolle. Gerade am Internet läßt sich ablesen, wie die klassischen Funktionen des Archivs erodieren. Was das Internet von klassischen Archiven trennt, das ist seine mnemonische Dynamik im Unterschied zum druckresidenten kulturellen Gedächtnis - eine Funktion der "Fee Elektrizität" (Jacques Lacan). Allerdings gilt auch für das Internet, daß es Wissen nach wie vor *ordnet*: Scheinbar ohne irreversible Hierarchien, ist jenseits der sichtbaren Oberflächen das autoritative kybernetische Regime (Foucaults *l'archive*) von technischen Übertragungs- und Speicherprotokollen rigider am Werk, als es für ein traditionelles Archiv je der Fall war.

Das Internet läßt sich eher in Analogie zum Organisationsgedächtnis begreifen denn als Archiv im strengen Sinn, insofern Gedächtnisoperationen mit diskreten Daten gemischter Herkunft in verteilten Systemen einem nicht nur gesellschaftlich, sondern gleichzeitig technisch organisierten Kontext unterliegen³²⁸ - eine infrastrukturelle Version der "kollektiven Konstruktion des Gedächtnisses", wie sie einst Maurice Halbwachs definierte. Hier liegt der Unterschied zur strikten Verlaufsordnung des Archivs, denn all diese Gedächtnisse müssen nahtlos verküpfbar sein. Aus konstruktivistischer Perspektive operiert das Organisationsgedächtnis analog zu neuronalen Prozessen: multiple Prozesse operieren synchron und werden simultan in andere Vorgänge eingebettet.³²⁹

Was am Netz zählt, ist nicht die Speicher- sondern Übertragbarkeit. Hier unterscheidet sich der Wesenszug des Archivs - und der klassischen analogen Photographie und Phonographie - von dem der elektronischen Medien.

Die Differenz von analogtechnischen Speichermedien und klassischem Archiv wird erst in der von-Neumann-Architektur des Digitalcomputers und der Digitalen Signalverarbeitung aufgehoben. Die Zukunft des Archivs, das sind adressierbare Speicher.

327 David Gelernter, *Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology*, New York (Basic Books) 1997, 106

328 Mark S. Ackerman / Christine A. Halverson, *Reexamining Organizational Memory*, in: *Communications of the ACM* 43, no. 1 (January 2000), 59-64 (63)

329 Ackerman / Halverson 2000: 62

Archive, zeit(un)kritisch

Das Archiv umzudenken ist eine Aufgabe von Medientheorie: die Gegenwart von überkommenen Begriffen dort zu befreien, wo sie nicht nur anachronistisch, sondern hinderlich werden, neue Chancen zu ergreifen.

Nach wie vor bilden die Nutzeroberflächen, die Windows und Icons der Computer, die Ästhetik von Büro und Archiv ab - von daher die "Desktop"-Metaphorik auf den Bildschirmen. Längst aber stehen die Archive in einem Mißverhältnis zur Realität von Datenspeicherung und -prozessierung im elektronischen Raum.

Am Anfang, *en arché*, stand die Geburt des Archivs aus der Unordnung; an seinem Ende steht die Medientheorie der Unordnung als das Ende des Archivs. Die an-archivische Zukunft liegt in der Dynamisierung der Speicher, in der Orientierung auf (zeitkritischen) Übertragungsprozesse.

Technischen Speicher, also die neuen *Archivmedien* im wohldefinierten Sinn, führen zu der Situation, daß ihre "Urkunden" gar nicht mehr lesbar sind ohne die Apparate dazwischen. Den Rillen der Wachswalze ist der Klang, das Geräusch, die Sprache oder die Musik nicht mehr ablesbar mit menschlichen Augen. Erst der optische Laser vermag diese Eingravierungen - also immer schon Schrift im Archiv, aber eben keine menschenlesbare Schrift mehr. Ähnliches gilt für das elektronische Magnetband oder gar die digitalen Speicher.

Bislang waren Archive vehement zeitunkritisch. Umgekehrt können sie in bestimmten Konstellationen schlagartig zeitkritisch eingreifen. Was nützt, ist eine Theorie der zeitbasierten Speichermedien. Unter Speicherung soll hier nicht das emphatische, archivio-bibliothekarisch-museale Gedächtnis der Kultur verstanden werden - jene Institutionen der Remanenz, derer eine Gesellschaft (Foucaults "Heterotopien"-Begriff zufolge) bedarf, um sich ihrer selbst zu vergewissern -, sondern primär das Ensemble von Mechanismen der Verzögerung, der Mikrospeicher, der minimalen Zeitökonomie und *Zeitachsenmanipulation*.

Streaming data generieren Archive auf Zeit. An die Stelle des residenten emphatischen Archiv-Speichers rückt der dynamische Zwischenspeicher, der Übertragungskanal selbst als dynamisches Archiv permanenter Übertragung im Fließgleichgewicht. "Transitoriis quaere aeterna": suche die Ewigkeit im dem, was vorübergeht.

In der Welt früher Heimcomputer - das alte Betriebssystem DOS und die Operationen, mit denen die ersten elektronischen Textfiles in WORD 3.0 zu sichern waren - war der Befehl "Laden" immer mit "Übertragen" und "Speichern" verbunden; speichern und übertragen waren untrennbar. Radikaler denn je fallen die Welt physikalischer Lager und logischer

Speicher auseinander. Wo früher die Einheit von Ort und Adresse herrschte (alte Bibliothekssysteme), kam es später zur Trennung von physikalischem Speicher und logischer Adresse (Katalog).

Indizieren meint Inhaltserschließung. Aber was ist der "Inhalt" eines digitalen Bildes? Aus medienarchäologischer Sicht ist Inhalt auch etwa die Farbverteilung, das statistische Verhältnis von Kanten zu Rundungen und so fort; *pattern recognition* etwa ist automatisierbar, gerade weil der digitale Blick auf Bilder so dumm ist; die "Blödigkeit der Signifikanten", frei nach Lacques Lacan, ist die Chance des Computers. Denn es gibt nicht mehr nur menschliche Archivare; Suchmaschinen ersetzen durch automatisierte Indizierung und Findung klassische Funktionen menschlicher Dokumentare; diese non-narrative Praxis des Umgangs mit Information ruft danach, vielmehr transitiv *das Archiv zu schreiben* - "Data banks as symbolic form" (Lev Manovich).

Speichermedien folgen längst nicht mehr exklusiv der Metadaten-Ordnung des klassischen Archivs; ihre mathematisch-stochastische Verwaltung erlaubt neue Un/ordnungen. Archive im Computer sind nur noch metaphorisch "Archiv"; in Wirklichkeit sind die Daten eingebunden in geschlossene Schaltkreise und deren logische Gatter - die neuen Archivtüren, die sich öffnen oder auch schließen. Das Archiv aus Sicht der Informatik zu denken verlangt letztendlich, den kulturhistorisch hinderlichen Begriff zu verabschieden; auch "memory" ist hier nur noch metaphorisch.

In der maschinennahen Programmiersprache Assembler werden Daten aus dem (wie im Archivwesen noch so genannten) "Register" geladen. Das Register meint hier eine dynamisch abrufbare, operative Speichervariable. Mit der Verzeitlichung des Archivs gehen Archive auf Zeit einher. "Nicht mehr die Daten werden im Zentrum der Systeme stehen, sondern Objekte, die aus Daten und den mit ihnen verbundenen Prozessen oder Verarbeitungsmethoden zusammengesetzt sind. Die Objekte können nur dann angewendet werden, wenn man sich auf die für sie zuvor definierten Methoden bezieht."³³⁰

Das Ende der Geschichte *ist* die Zukunft des Archivs, als posthistorische Bedingung dafür, nicht mehr in Stetigkeiten und Linearitäten, sondern in diskreten Zuständen, mithin: archivisch zu denken. Der *millenium-bug* vom 31. Dezember 1999 zum 1. Januar 2000 barg damit, wie alle Katastrophen, eine epistemologische Chance, welche die aktuelle Medienkultur fast schon wieder verspielt hat. Der Kurzschluß 2000 / 1900 als *timewarp* implizierte ein Zeit-Bild, einen Sprung zurück in eine Zeit, in der bereits Maschinen mit Zeit diskret rechneten. Das Plädoyer für ein

330 Charles M. Dollar, Die Auswirkungen der Informationstechnologien auf archivische Prinzipien und Methoden, übers. u. hg. v. Angelika Menne-Haritz, Marburg (Archivschule) 1992, 28

Zeit-Denken in diskreten zyklischen Abschnitten nähert sich der kinematographischen Zeit-Ästhetik des Schnitts: mit den Augen des Cutters Wirklichkeit zu filtern, mit diskontinuierlichen Rupturen zu kalkulieren, eine Archäologie der Reversibilität zu kultivieren, wie sie von filmischen Medien seither nahegelegt sind. Rücksprung auf 1900: *incipit* die Epoche des Films. Film selbst hat (als Aufnahme- und Projektionsgerät), auf der technischen, medien-archäologischen Ebene, Leben in diskrete Schritte, in Sprünge zerteilt, in Zustände, mechanisch an das Laufwerk einer Uhr gekoppelt, als Reproduktion durch Projektion von gelebten und photographierten Szenen in einer Serie von Momentaufnahmen.

Im Unterschied zu schriftbasierten Archiven vermögen technische Speicher Wiederbelebbarkeit vorzugaukeln. So empfanden die ersten Zuschauer das neue Medium Film, das nicht nur Tote zu Leben erweckte, sondern auch die Zeit umgekehrt ablaufen zu lassen vermochte - wie Tonbänder das flüchtigste aller Medien, die Stimme. Das Gedächtnis der Sinne wird rückgekoppelt an die technische Reaktualisierung, das Replay des Magnetbands und machen die Sinnesorgane fast von alleine sich wieder bewegen.

Information ist selbst immer schon bearbeitetes Wissens (*processed data*), aber diese Form der Bearbeitung muß nicht notwendig die der Erzählung sein. Das *historische* Wissen liegt immer nur in diskreten Zuständen vor (archivisch / archäologische Lagen), wird aber - als Funktion der narrativen Erzählung - bei Unterstellung vergangenen Lebens analog vorgestellt. Es gilt, Vergangenheit in diskreten (Zeit-)Sprüngen so zu behandeln, wie sie vorliegt, unbeschadet der Anerkennung, daß der imaginierte Referent einmal stetig ablief. Die Grundlage des historischen Gedächtnisses (und der Nachrichten über die Gegenwart), das Archiv, ist eine *diskrete Quelle* im Sinne Claude E. Shannons, der darin auch kontinuierliche Nachrichtenquellen einschließt, "die nach irgendeinem Quantisierungsprozeß auf diskrete zurückgeführt worden sind"³³¹. "Even our natural languages are made up of discrete, finite elements so that one could argue that all descriptions of continuous processes must be representable in some form by a finite discrete sequence of finite elements."³³²

Technisch entscheidend in der Nachrichtentheorie ist, daß die tatsächliche Nachricht aus einem Vorrat von möglichen Nachrichten ausgewählt wurde. *Archiv* - hier ganz im Sinne der Definition von Foucault - ist damit nicht länger an das emphatische Gedächtnis der Vergangenheit gekoppelt, sondern eine Existenzform der Gegenwart selbst." Symbols are *created* in continuous dynamical time, and are only

331 Shannon 1976: 50

332 Pattee 1974: 130

preserved in discrete, arbitrary structures."³³³

Die Operation des Archivs gegenüber dem Leben liegt darin, es in Gegebenheiten (also Daten) zu diskretisieren. Das Verhältnis von Ordnung und Störung wird dabei zu einer schlichten Beobachterfunktion; Ausschluß und Einschluß werden damit schiere "Zustände eines oszillierenden Systems". Bleibt die Frage nach dem Unberechenbaren, dem Rest³³⁴ - mit Unschärfe zu rechnen als dem, was sich dem Archiv entzieht.³³⁵

MEDIEN, DIE DAS ARCHIV UNTERLAUFEN

Die Gegenwart ist Zeuge eines gedächtnistechnischen Dramas von epistemologischer Dimension: die Transformation vom statischen Langzeitarchiv zum prozessualen Zwischenarchiv. Permanenz von Überlieferung wird nicht mehr durch monumentale Feststellung, sondern durch permanente Wiederauffrischung erlangt - vom topologischen Ort zum dynamischen Diagramm. Damit richtet sich das archäologische Gehör auf medieninduzierte Zeitrhythmen und die Verzeitlichung des archivbasierten Wissens, *streaming archives*. Im Kontext der chronotechnischen Dyade von Speichern und Übertragen gilt es das Archiv nicht mehr allein vom Kanal der Tradition her zu denken, *sondern* ebenso als Schauplatz einer radikalen Mathematisierung des Archivs. Es gehört zu den Herausforderungen der technomathematischen Medien, daß ihre Speicherorganisation das klassische Archiv unterläuft.

Damit verbunden sind zugespitzte Fragestellungen: Stellt und fällt das Archiv nach wie vor mit der Kulturtechnik Schrift? Stellen "Medienarchive" ein Hybrid dar? Archivierung und Digitalisierung von Medienkunst verlangen danach, ihren generativen Algorithmus zu begreifen - Ordnung in Unordnung, Stochastik statt rigider Klassifikation.

Häretisches Plädoyer für die Archivsperre

Archiv meint zum Einen Ordnung und Regelung, aber auch die zeitweilige

333 H. H. Pattee, Discrete und continuous processes in computers and brains, in: Physics and Mathematics of the Nervous System, hg. v. M. Conrad et al., Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 1974, 128-148 (129), unter Bezug auf: Emil Post, Selections from diary of E. Post, in: The Undecidable, ed. by M. Davis, Hewlett, N. Y. (Rowen) 1965, 420

334 Bernhard Siegert, Kakographie oder Kommunikation? Verhältnisse zwischen Kulturtechnik und Parasitentum, in: Lorenz Engell / Joseph Vogl (Hg.), Archiv für Mediengeschichte 1: Mediale Historiographien, Weimar (Universitätsverlag) 2001, 87-99 (99)

335 Dazu Astrid Dähn, Teilchen im Irgendwo [über Quantencomputer], in: Die Zeit Nr. 44 v. 24. Oktober 2002, 47

Aufhebung, die Vor(ent)haltung und den Entzug von Urkunden gegenüber der monetären, (kultur-)semiotischen oder digitalen Zirkulation. Die aktuelle Faszination am Thema "Archiv" ist ein Symptom, ein verdecktes Gespür für anonyme Regelungssysteme, die einen neuen, technomathematischen Typus des Archivs darstellen.

Mediaartbase.de stellt ein Hybrid aus Archiv und Datenbank dar; insofern ist sein Name programmatisch. "We no longer watch film or TV, we watch databases", beschreibt Geert Lovink das Phänomen YouTube.³³⁶ Eine Reihe von *online*-Sammlungen hat das Ziel, das Medienkunstwerk selbst sichtbar und hörbar werden zu lassen; auf Seiten der Nutzeröffentlichkeit ist das eigentliche Archiv dann als Struktur gar nicht identifizierbar. Das Archiv ist nur intern am Werk: als die Dokumentation der Bedingungen, unter denen das jeweilige Medienkunstwerk zustande kam. Das erfordert für dessen medienhistorische Einordnung neben den administrativen und diskursiven Faktoren vor allem die Dokumentation der technologischen Kontexte, konkret: der technischen Standards und der logischen Programmierung, also der Möglichkeitsbedingung für das Wunder des gelingenden phonographischen Tons oder des photographischen, kinematographischen oder videographischen Bilds.

Das "digitale Archiv" heißt auch: *online*-Fähigkeit, und damit im Prinzip von überall her zu jeder Zeit nutzbar. Damit fällt das entscheidende bisherige Kriterium des Archivs als von der aktuellen Gegenwart separiertem Ort fort. Eingeschränkte Zugänglichkeit resultiert künftig allein aus Paßworten und Kryptographien.

"Open access" gehört zur Wissenethik von Sammlungen und Bibliotheken, nicht von klassischen Archiven. Deren Unzugänglichkeit ist nicht allein eine traditionelle Starrsinnigkeit, die nun überwunden werden soll; vielmehr ist sie auch eine Tugend: der notwendige Luxus, für eine Zeitlang (eine *epoché*) Evidenzen dem Wertkreislauf zu entziehen, eine Anökonomie, wichtig wie die Negentropie als aufwändige Leistung von Kultur (in der Definition Vilem Flussers); nur so wird (potentielle) Information aufrechterhalten.

Das Archiv soll sich kontrafaktisch öffnen, wenn die Haltbarkeit der jeweiligen Datenträger abgelaufen ist und deren Inhalte sich damit dem Zugriff höchst materiell zu entziehen drohen; erst dann ist die archivische Reserve aufzuheben. So definiert das Technische Komitee der Internationalen Vereinigung der Schall- und audiovisuellen Archive in ihrem Standard den "Sinn eines Archivs in der Gewährleistung des permanenten Zugangs zur bewahrten Information"³³⁷. Die

336 Hier zitiert nach: Frank Kessler / Mirko Tobias Schäffer, Navigating YouTube. Constituting a Hybrid Information Management System, in: The YouTube Reader, hg. v. Pelle Snickars / Patrick Vonderau, Stockholm (National Library) 2009, 275-291 (275)

337 IASA-TC 03 (Dezember 2005). Siehe <http://www.iasa-web.org/IASA>

medienarchäologische Perspektive, die an die Stelle des Dokumenten-Begriffs der IASA den Foucaultschen Begriff des Monuments rückt, ergänzt hier den Primat des permanenten *technischen* Zugangs.

Ein Beispiel dafür aus dem Reich der Medienarchive sind die magnetisierten Drahttonspulen von Albert Lord, auf denen die epischen Gesänge jugoslawischer Guslari aus der Mitte des 20. Jahrhunderts gespeichert sind. Während deren Transkription (durchgeführt u. a. von Béla Bartók) notwendig Komplexität reduziert, ist die Option, wiederholt auf die tatsächliche akustische Signalquelle zurückgreifen zu können, eine Chance, unter neuen Fragestellungen den Überreichtum (gleich der mathematischen Überabzählbarkeit) von technisch aufgespeicherten Signalwelten erkunden zu können - etwa das Husten eines Sängers oder das Vogelgezwitscher im Hintergrund.

Bilden "Medienarchive" ein Hybrid aus klassischem Archiv und technomathematischem Code?

Die eigentliche Archivierungsaufgabe für Medienkunst liegt - aus Sicht der Medienarchäologie - in der Dokumentation der technischen, mathematischen und anderen nondiskursiven Bedingungen, unter denen Medienkunst jeweils zustandekam. Im verschärften Sinne gilt dies für Video- und Synthesizerkunst, schließlich auch für digitale Installationen und Netzkunst. Zu dokumentieren sind technische Informationen, Materialbeschreibungen, Betriebssysteme, Software, Farbauflösungsstandards, Sampling-Raten, Protokollebenen. Und dies nicht in Form trockener Metadaten, sondern als operatives Gedächtnis von Vollzugsweisen; damit unterscheidet sich das Medienarchiv vom klassischen Schriftgutarchiv.

Archivierung von Medienkunst

Ist die Vorstellung einer Archivierung dynamischer Kunst ein kategoriales Mißverständnis?³³⁸ Algorithmische Objekte sind solche, die erst im Vollzug jeweils neu entstehen, also nicht als Datenblock feststehen. Hier gilt es die Source-Codes zu archivieren, aus denen - wie in fraktalen Verfahren der Bild- und Tonkomprimierung - jeweils ein aktuelles Ganzes wieder regeneriert werden kann - ein Archiv in latenter Operativität, eher techno-mathematischer Vektor denn monumentale Inskription.

Archivierung von Medienkunst, die den Anspruch hat, ihrerseits Medienkompetenz und eine neue "Kunst des Archivs" zu erzeugen, wird

TC03/IASA TC03.pdf (Abruf Juni 2011)

338 Siehe xxx, Permanence Through Change. The Variable Media Approach, http://www.variablemedia.net/e/preserving/html/var_pub_index.html

die Algorithmen dahinter offenlegen, die *arché* des Archivs. Boris Groys nennt diese Ebene den "submedialen Raum", denn für Betrachter sind die Medienapparate so gut wie niemals zugänglich³³⁹. Medienarchäologie heißt hier konkret: *open source*. Der Begriff Medienkunst macht ganz besonders Sinn, wenn er die unterschiedlichen Qualitäten ihrer Archivierung technologisch, ästhetisch und epistemologisch ausreizt.

Die Inhalte von audiovisuellen Archiven müssen aus Sicherheitsgründen fortwährend in neue Medien übersetzt (technisch "migriert") werden, etwa Edison-Walze auf CD-ROM. Der ganze Unterschied zwischen einer Archivtheorie für analoge und digitale Medienkunst liegt darin, daß letztere nicht mehr als materielles Medium, sondern als Format zählt und nun die technomathematische Turing-Maschine zur Botschaft wird. Die Fluxus-Kunst der 1960er Jahr (Nam June Paiks und Wolf Vostells Fernseh- und Videoeingriffe) zielte auf eine Entsemantisierung der Werke, auf das gleichursprüngliche Moment medienkünstlerischer Information.³⁴⁰ Auf den Monitoren erschienen die Kathodenstrahlen einmal figurativ, einmal als Entzug aller Gestalt - optische Sirenengesänge. Ins Extrem trieb dies Bill Viola 30-minütiges Videoband mit dem treffenden Titel *Information* (USA 1973); ein zunächst im Studio als verunglückte Selbstaufzeichnung des Videorekordersignals verursachtes Rauschen wird hier "nicht als Unglück, sondern als ästhetischer Glücksfall" erlebt³⁴¹, ganz im Sinne der mathematischen Theorie der Kommunikation - aber im Analogen. Das heute zitierbare Standbild (<https://www.artsy.net/artwork/bill-viola-information>) läßt die Bildzeilen bei Vergrößerung in diskrete Pixel sich auflösen.

Träumen wir von Suchmaschinen, die nicht länger allein durch Wort- und Werktitelsuche ein Video aus dem Medienkunstarchiv heben, sondern vielmehr in der Lage sind, in den statistischen Wahrscheinlichkeiten mathematischer Bildmomente sich zurechtzufinden.

Einerseits gibt es weiterhin gute Gründe, in Fragen der Archivierung von Medienkunst auf archivkundliche Kompetenz zurückzugreifen, insbesondere zur Bewertung und Selektion relevanter Inhalte inmitten tsunamihaft anwachsender Datenwellen. Darüber hinaus aber stellt sich die Frage der Archivierbarkeit und -bedürftigkeit für flüchtige Medienkunst. Mit Fluxus und Performanceart kamen Kunstformen (wieder) in die Welt, die sich *per definitionem* der Archivierung

339 Boris Groys, *Unter Verdacht. Eine Phänomenologie der Medien*, München (Hanser) 2000, 21

340 Siehe Philip Auslander, *Liveness. Performance in a mediatized culture*, London / New York (Routledge) 1999

341 Wulf Herzogenrath, *Der Fernseher als Objekt. Videokunst und Videoskulptur in vier Jahrzehnten*, in: ders. u. a. (Hg.), *TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879*, Amsterdam / Dresden (Verlag der Kunst) 1997, 110-123 (113). Das Video von 29 Minuten Spieldauer (auf U-Matic in NTSC) befindet sich in der Sammlung des Centre Georges Pompidou, Paris

gegenüber sträubten. Mit codebasiert ausführbaren Kunstwerken eskalierte diese Lage ins Algorithmische. Technomathematische Medien bilden Archive der besonderen Art.

Akte(n), Prozesse und die Dynamisierung des Archivs

Solche Akten sind Resultate von administrativem Vollzug; das Archiv aber stellt Momentaufnahmen und Resultate auf Dauer. Das ändert sich, wenn Archivalien einlaufen, die "Zeitobjekte" im Sinne eigener Vollzugsmächtigkeit darstellen und nur im operativen Vollzug überhaupt erst Evidenz erzeugen. Im Unterschied zu alphabetschriftlichen Dokumenten, die durch sinnvolles menschliches Lesen aktiviert werden, sind signalbasierte Medienarchivalien davon abhängig, von technischen Apparaten menschlichen Sinnesorganen überhaupt erst sinnlich zugänglich gemacht zu werden. Mit viel Übung vermag ein Auge den Rillen auf einer Schallplatte noch eine Ahnung ihres musikalischen Inhalts zu entnehmen; ein Tonband aber artikuliert sich überhaupt erst in dem Moment, wo es im Vorbeilaufen an einem Ringkopf Ströme induziert.

Nur im Vollzug ist ein bandmagnetisch archiviertes Videobild recht eigentlich im Medienzustand, wie es Bill Viola einst eindrücklich als den "Klang der Einzeilen-Abstastung" beschrieb. Damit unterscheiden sich die elektronischen Signale des Archivs der Epoche analoger Medienkunst von der symbolischen Ordnung, mit der vormalige Schriftdokumente noch zeichenaffin im Bunde standen. Für signalbasierte Archivalien resultiert eine radikale Verzeitlichung des Archivs, eine neue Tempor(e)alität.

Heterochronien: die andere Zeit des Archivs

Das Archiv selbst für eine andere, nicht notwendig historische, "aufgehobene" Zeit. Speziell für Medienkunst gilt, daß sie nicht nur "zeitbasiert" ist, sondern auch eine andere Zeit zu sehen und zu hören *gibt*. Jede Aufführung eines Medienkunstwerks ist aus Sicht der Signale prinzipiell gleichursprünglich zum Moment der Aufnahme bzw. Herstellung, aller technischen Verrauschung zum Trotz.

Die in der Zeitphilosophie des Abendlands bislang gültige kategoriale Unterscheidung von Abruf aus dem Speicher einerseits und Direktübertragung andererseits implodiert in den technodynamischen Weisen digitaler Zwischenspeicherung. In diesem Zusammenhang ist ein Buchtitel Eric Hobsbawms programmatisch: *Zwischenwelten und Übergangszeiten*³⁴² - ein Angriff der Speicherlogistik auf die Gegenwart, wie es beim *live streaming* am Werk ist. Auch hier werden Daten in

342 Köln (PapyRossa) 2009

Formaten organisiert, um adressierbar zu sein. Adressierung dient der Identifizierung eines Datenstroms durch einen Encoder, nachdem er auf einem Server in Echtzeit (tatsächlich also minimal zwischengespeichert) eingetroffen ist.³⁴³

Audio- und *Videostreams* ergänzend zum regulären Radio- und TV-Empfang werden durch Multimedia-Plattformen (Set Top-Boxen) in allen Varianten ermöglicht. Basis ist hier gerade nicht digitales *recording* und zeitversetzte Wiedergabe, sondern der Echtzeit-Übertragungseffekt. Anders als der Abruf von Filmen aus Videorecordern basiert Streaming nicht auf Vorab-Speicherung auf Seiten der Nutzer, sondern auf einer Dynamisierung des Speichervorgangs selbst, der sich zur abschnittweisen Zwischenspeicherung beschleunigt, dem *buffering*, das den kontinuierlich eintreffenden Datenstrom verwaltet. Jenseits der *fixed media* als Speicherökonomie, die Ton- und Bildträger als Objekte wie Waren verwertet, ändert sich das Format "von einem gespeicherten zu einem dynamischen"³⁴⁴.

Vom Archiv der Prozesse zum Zwischenarchiv

Das Archiv ist nicht mehr ein heterotopischer Ort (oder dessen Heterochronie im Falle klassischer AV-Archive), klar von der Administration der Gegenwart getrennt, sondern die Gegenwart selbst hängt zunehmend am Archiv; sie wird (je nach Akzentuierung und Perspektive) zu einer archivisch augmentierten Gegenwart respektive Extension des Archivs. Es gehört zum Wesen digitaler Datenprozessierung, daß sie - wie alle mathematische Rechnung - der Zwischenspeicherung, der kurzfristigen Ablage von Daten bedarf, um komplexe Rechenoperationen durchführen zu können. Die Realität der Telekommunikation auf Basis digitaler Signalverarbeitung ist die ständige Präsenz eines Arbeitsspeichers, der nach Regeln von quasi-archivischer Strenge administriert wird. Da es sich hier im weitesten Sinne um Schaltkreise und logische Gatter handelt, ist die Rede vom diagrammatischen Archiv angebracht. Dies gilt für die Innenseite der beteiligten Baugruppen (CPUs) ebenso wie im emphatischen Sinne des Betriebs. Schon im Rundfunk wurde ein Paradigmenwechsel durch die neue Funktion der Archive eingeleitet; auf sie wurde zunehmend die Produktionsfolge selbst ausgerichtet.³⁴⁵ Als Produktionsarchiv wird es zum

343 Siehe David Austerberry, *The Technology of Video and Audio Streaming*, Oxford (Focal Press) 2002. Im weiteren Sinne: Stefan Andriopoulos / Gabriele Schabacher / Eckhard Schumacher (Hg.), *Die Adresse des Mediums*, Köln (DuMont) 2001

344 Stefan Heidenreich, *FlipFlop. Digitale Datenströme und die Kultur des 21. Jahrhunderts*, München / Wien (Hanser) 2004, 204

345 Dietrich Sauter, *Neues Fernsehen. Qualitäten inhaltsreicher Medienströme von der Quelle bis zum Zuschauer/-hörer*, in: Klaus Rebensburg (Hg.), *Film, Computer und Fernsehen im Zeichen des Content. Neue Medien und*

Zwischenspeicher, zum mitwirkenden Faktor einer kybernetisch rückgekoppelten Ökonomie, als Zirkulation von Zeichen bzw. Signalen, im Unterschied zu ihrer zeitweiligen Enthebung aus dem Kreislauf. Auch für Staatsarchive gilt die aktuelle Tendenz, daß die Rolle der sogenannten Zwischenarchive, also der Un-Ort zwischen aus der Ministerialbürokratie übernommenen Akten und ihrer archivarisch redigierten Endaufbereitung, vom passiven Durchgangsort hin zum aktiven Zwischenort tendiert - eine buchstäbliche "Medialisierung" - höchst vertraut von der ungelösten Problematik der Endlagerung hochradioaktiven Abfalls, die bekanntlich zur dauerhaften Zwischenlagerung tendiert.

Medienarchive gestalten diese Herausforderung technisch. "Da die Archive keine 'Hardware' mehr ausleihen, wird der Content in Dateiform verwaltet" und kann in Echtzeit übertragen werden (Filetransfer).³⁴⁶ Übertragung in Nicht-Echtzeit ist demgegenüber das, was bislang einmal emphatisch Tradition hieß und zu dessen Agenturen auch Museen und Bibliotheken gehören.

Mit neuen Formen der *online*-Nutzung klassischer Broadcastmedien entsteht ein neuer Typus von Archiv, recht eigentlich: das permanente Zwischenarchiv. Dieser Begriff ist kein Oxymoron, sondern steht dem Fließgleichgewicht (*steady state*) in der Systembiologie nahe. Permanenz resultiert nicht länger aus monumentaler Feststellung, sondern aus dynamischer Wiederauffrischung; Podcasting und Audio-on-Demand bieten dabei durch ihre schiere zeitsouveräne und flexible Verfügbarkeit einen chronometären Mehrwert: Zeitkapital.³⁴⁷

Medieninduzierte Zeitrhythmen und die Verzeitlichung des archivbasierten Wissens

Jenseits der bisherigen Archivkunde eröffnet sich mit dynamischen Speichermedien ein Feld, das es medienarchäologisch zu beackern gilt: die Analyse der Zeitweisen und des Zeitwesens von Medien, medieninduzierte Zeitfiguren, zeitkritische Medienprozesse. Der Raum des Archivs selbst wird beschleunigt und aus seiner symbolischen Ordnung ins Zeitreal gerissen, gleich der aktuellen Akzentverschiebung von der raum- zur zeitbasierten Mensch-Maschine-Schnittstelle in der

Technologien in der Informationsgesellschaft [Tagung NMI an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Juli 2009], Berlin (Universitätsverlag der TU Berlin), 17-40 (27 f.)

346 Sauter 2009: 28

347 Siehe Andreas Bade, Radio im Internet. Zwei Wege für die "Stimme" im Netz (= Kapitel 3), in: ders., Das Internet als programmbegleitendes Medium des Hörfunks. Historische Entwicklung von Internet, Radio und ihrer Medientheorien, Hamburg (Diplomica Verlag) 2009, 57-86; <http://www.mediaculture-online.de> (Abschnitt 3.3 "Ausblick")

Datenverarbeitung. Bislang dominiert noch die Büro-Metapher als Desktop-Ästhetik aktueller Computeroberflächen; David Gelernter entwarf demgegenüber den *lifestream* „to maneuver around any repository of time-ordered electronic data.“³⁴⁸ Das klassische Archiv adressiert auf der kognitiven und hermeneutischen Ebene die methodisch gezügelte historische Imagination. Die audiovisuellen Archive aber adressieren den menschlichen Zeitsinn primär in affektiver Hinsicht; ihre modellieren sublim die menschlichen Zeitwahrnehmungsformen. Marshall McLuhan suchte die Analyse von Medienwirksamkeit von semantischen Inhalten auf ihre wahren Botschaften umzulenken, d. h. die Art und Weisen, wie Medien die Wahrnehmungsschemata im Menschen massieren und verändern. Medien verstärken vornehmlich die temporalen Schemata physiologischer Sinneskanäle. Demnach ist es ein Mißverständnis, die Botschaft des Archivs in den Inhalten seiner Urkunden und Akten zu vermuten.³⁴⁹ Die quasi-mediale Botschaft des klassischen Archivs als Kulturtechnik ist der Gebrauch des Alphabets und der Alphanumerik als die Möglichkeitsbedingung seines symbolisch-logistischen Mechanismus. Mit der Diskretheit dieser Symbole (die es von audiovisuellen Archiven im analogen Bereich unterscheidet) ist zugleich die Privilegierung diskreter Unzeitlichkeit genannt, die mit dem Gebrauch des Schriftarchivs einhergeht. Das Archiv steht für die gleichursprüngliche Gebrauchsfähigkeit seiner Urkunden, die erst in einer nachträglichen Operation, nämlich der linear-kursiven Historiographie, überhaupt in den Zeitmodus von Geschichte überführt wird. Ein schriftlich fixierter Text oder ein klassisches Bild "'laufen nicht davon', der Zugriff auf die Informationsquelle bleibt 'stationär'"³⁵⁰. Insofern steht selbst die photographische Momentaufnahme zunächst noch auf Seiten des archivischen Alphabets. Film und Phonographie hingegen entfalten sich radikal erst in der Zeit. Ein ruhender Film, also der Blick auf seine einzelnen photographischen Kader, gibt gerade nicht die Bewegungsinformation preis, und "bei einer gestoppten Tonaufzeichnung tritt sofort Stille ein" (ebd.), obgleich praktisch all Informationen (die phonographischen Rillen oder die magnetischen Ladungen) für diesen Moment ablesbar sind. Erst in Medien, die für *kinesis* begabt sind (apparategeworden im Filmprojektor und im Phonographen) gibt sich die dynamische Information, die Information eines Prozesses preis - bis hin zum zeitkonsumierenden Laden eines Computerspiels von Datasette auf einen C64-Computer von 1983. Für dieses Gelingen ist nicht allein das alphanumerische Gedächtnis, sondern ein seinerseits operativer, handlungsfähiger Technikverbund die *medienarchivologische* Bedingung.

348 David Gelernter, *Machine Beauty*, New York (BasicBooks) 1997, 113

349 Siehe Robert Babe, *McLuhan and the Electronic Archives*, in: *Old Messengers, New Media. The Legacy of Innis and McLuhan*, Essays: Archives as Medium, <http://www.collectionscanada.gc.ca/innis-mcluhan/002033-4010-e.html>

350 Burkhard Stangl, *Ethnologie im Ohr. Die Wirkungsgeschichte des Phonographen*, Wien (WUV) 2000, 71

In elektronischen Medien aufgespeichertes Wissen (ob Signale, ob Daten) ist bekanntlich seinem Wesen nach flüchtig. Medienzeit ergreift das Archiv; Wissen selbst ist in Zeiten der *online*-Enzyklopädie Wikipedia zeitkritisch geworden. Das Zeitkritischwerden der Wissensarchive ist eine Funktion von Zugriffszeiten und fortwährender, immer kurzfristigerer Aktualisierungen. Die Zugriffszeit in klassischen Archiven und Bibliotheken war selten kritisch für das Zustandekommen der Information; die Verfügbarkeit des medienbedingten Wissens ist hingegen unbedingt zeitkritisch. Die für alle Autorisierung von Web-Zitaten notwendige Datierung ("access time") bis hin zur Sekundenangabe ist ein Hinweis auf das Zeitkritischwerden des Wissens im Netz. Im elektronischen Raum wird auch das traditionell träge, raumbasierte Archiv mobilisiert; von daher die Kaskaden in audiovisuellen Massenspeichern. Die automatisierte Zulieferung von Material im Rundfunk verläuft in den Sendeanstalten aus dem Aktualitätsspeicher und aus dem sogenannten Wellenspeicher, der den überwiegenden Teil der Musikträger ständig vorhält. So wird der eigentliche Archivspeicher durch die Sendeabwicklung nur gering belastet.³⁵¹

Der Kehrwert des Livefernsehens ist die Mediathek, ermöglicht einst durch den Videorekorder (die MAZ) als Medium des souveränen Zeitmanagement.³⁵² Sorgt das Programm für zeitpunktgebundene Neuigkeiten (Überraschung als Ästhetik und als Information), ermöglicht die Videothek ihren zeitversetzten Abruf; als Wiederholung wird aus Information damit schlicht Redundanz.

Internet und / oder Archiv

Schon mit den audiovisuellen Medien änderte sich die Lage des Archivs. Für die Architektur vernetzter Computer im temporalen Modus des sogenannten Echtzeit-Internet aber gilt verschärft, daß den speicherintensiven Gedächtnissen zunehmend dynamische Regeneration zur Seite tritt, wobei Datenobjekte nicht mehr in ihrer Gesamtheit, sondern als algorithmisch entfaltbare Kompressionen prozessiert werden. In der zeitkritischen Zuspitzung von Latenzzeiten in der Datenübertragung (gemessen in Ping-Zeiten) wird dies für die Datenpakete buchstäblich zu einer Frage von Leben oder Tod; traumatisch evident wird dies in darauf basierenden kollektiven *online*-Computerspielen. So verdeutlicht der Kommentar aus einem Internet-Forum zum *online*-Game World of Warcraft, wie in eleganter Lässigkeit technomathematische Kompetenz dialogisch kommuniziert wird: "Diese

351 Andreas Matzke, Das automatische Schallarchiv im Zentrum eines audiomäßig vernetzten Funkhauses, Vortrag anlässlich der TEKO-Sitzung, 28. August 1996, Typoskript S. 7

352 Dazu Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorekorders, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986

Latenzen sind absolut im grünen und perfekten Bereich. So schnell kannste gar nicht reagieren, wie alles übertragen wird."³⁵³

Zeit im Internet ist mehr als nur eine der möglichen Verteilungen zwischen Elementen im Raum.³⁵⁴ An einer der seltenen Stelle, wo er vom Computer schreibt, erkennt Michel Foucault dessen zeitkritischen Charakter, indem er das mathematisch operative Dispositiv des vernetzten elektronischen Rechnens in Begriffen der Graphen- und der Nachrichtentheorie beschreibt: "Die Lagerung oder Plazierung wird durch die Nachbarschaftsbeziehungen zwischen Punkten oder Elementen definiert; formal kann man sie als Reihen, Bäume, Gitter beschreiben. Andererseits kennt man die Probleme der Lagerung in der zeitgenössischen Technik: Speicherung der Information oder der Rechnungsteilresultate im Gedächtnis einer Maschine, Zirkulation diskreter Elemente mit zufälligem Ausgang (wie etwa [...] die Töne auf einer Telefonleitung), Zuordnung von markierten oder codierten Elementen innerhalb einer Menge, die entweder zufällig verteilt oder univok oder plurivok klassiert ist [...]."³⁵⁵

Damit beschreibt Foucault das neue Archiv. Charakteristisch für wirkliche Heterochronie ist, daß sie "an das Flüchtigste, an das Vorübergehendste, an das Prekärste der Zeit geknüpft" ist.³⁵⁶ Auf die technomathematische, also medienarchäologische Praxis hin weitergedacht erweist sich damit das Internet als zeitkritischer Karneval. Eine Überlagerung von Zeitrhythmen: Topographien werden zunehmend von Zeitplanung dominiert.³⁵⁷

Der Buchdruck als bislang dominante Technik des enzyklopädischen Wissens stand für die dauerhafte, unumschreibliche Fixierung und die Form des Read Only Memory. Eine ganz andere Ordnung des Wissens war bereits in photographischen Bildalben angelegt, etwa die Phototafeln von Aby Warburgs *Mnemosyne-Atlas* in ihrer variablen Hängung.³⁵⁸ Die mediale Botschaft des elektronisches Bildes schließlich, nämlich seine essentielle Flüchtigkeit, zeitigte unter dem sprechenden Begriff *Fluxus* in Form prägnanter Videoarbeiten eine wirkliche Medienkunst im ästhetischen Feld; diese Temporalisierung ergreift im World Wide Web nun auch die Wissensräume. Das Internet ordnet Wissen in Form einer

353 <http://forums.wow-europe.com/thread.html?topicId=1958327347&sid=3>

354 Michel Foucault, *Andere Räume*, in: *zeitmitschrift. ästhetik und politik* 1/1990, 4-15 (6)

355 Foucault 1990: 6

356 Foucault 1990: 13

357 In diesem Sinne auch Paul Virilio, *Der negative Horizont. Bewegung / Geschwindigkeit / Beschleunigung*, München/Wien (Hanser) 1989

358 Aby Warburg, *Der Bilderatlas MNEMOSYNE*, in: ders., *Gesammelte Schriften, Zweite Abteilung, Bd. II. 1*, Studienausgabe, hg. v. Horst Bredekamp / Michael Diers / Kurz W. Forster / Nicolas Mann, Salvatore Settis u. Martin Warnke, Berlin (Akademie) 2000

offenen, nicht mehr durch das Format des Buches geschlossenen Enzyklopädie. Es hierarchisiert dieses Wissen nicht mehr bibliotheksförmig, sondern es korreliert mit der sogenannten *chaotischen Lagerung* aus der Ökonomie der Warenspeicherung: "Much of the information on <sc. in> the Internet is [...] transient and chaotically 'shelved'"³⁵⁹ - der Alptraum der Bibliothekare. Das Internet ist ein flüchtiger Zwischenspeicher, prinzipiell ein Random Access Memory. Dem begegnet die regelmäßige umfassende Speicherung von Momenten des gesamten Internet durch *archive.org* in den USA; nur ansatzweise aber ist für diese Form der Totalkopie der Name Archiv angemessen. Die primäre Leistung des wirklichen Archivars ist die weitgehende Kassation, also Aussonderung und gegebenenfalls Vernichtung von eintreffenden Akten. Das Internet ist vielmehr auf seiner technomathematischen Ebene archivförmig organisiert, und das in dem Sinne, der Archive von Bibliotheken unterscheidet: im Verborgenen, wenn nicht gar Geheimen (*archivium secretum*). Das Archiv (verstanden hier mit Foucault als das Gesetz des jeweilig Sagbaren, das sich hinter dynamischen Wissensformaten wie *Wikipedia* verbirgt) sind die Protokolle ihrer Adressier- und Verfügbarkeit.

Mathematisierung des Archivs

Übertragung und Speicherung schrumpfen im Zusammenhang binär kodierter Nachrichtenmedien auf Operationen der mathematisierten Maschinen - eine Mathematisierung des Zeitkanals.

Informationstheoretisch informierte Kunst weiß es längst. George David Birkhoff stellte 1928 sein mathematisches Maß für Ästhetik vor, das sogenannte "Gestaltmaß" als Quotient aus Ordnung und Komplexität. Wenn sich Kunst als Verhältnis von Ordnung und Entropie informationstheoretisch bestimmen läßt - wie es später Max Bense und Abraham Moles informationsästhetisch ausführten -, kommt Medienkunst im digitalen Archiv zu sich. Funktion des Archivs wie der Kunst ist es, unwahrscheinliche Dinge vorzuhalten; nur das ist potentielle Information.

Unterschiedlichste Informationsknoten sinnvoll zu vernetzen ist die Aufgabe der neuen Archive, eine veritable Archiv-Kunst; im Fall netzbasierter Kunst werden solche Knoten selbst der primäre Gegenstand der Archivierung und Rekonstruktion. Nicht mehr Objekte, sondern Relationen gilt es hier zu reaktivieren. Für die Archivierung von Netzkunst insbesondere gilt, daß ihr Thema weniger das archivierte Material ist, sondern die Dynamik.³⁶⁰

359 Editorial: The Internet. Bringing order from chaos, in: Scientific American 276, Heft 3 (1997), 49

360 Dieter Daniels / Gunther Reisinger (Hg.), Net Pioneers 1.0. Contextualizing early net-based Art, Berlin (Sternberg Press) 2009

Vom physikalischen Ort zur dynamischen Topologie: *streaming archives*

Aus der Notwendigkeit, aus Sicherheitsgründen digitale Kopien antiker AV-Bänder zu erstellen, ergibt sich ein neuartiger, genuin technomathematischer Datenpool. Auf diesen nicht schlicht die klassischen Formen der Ordnung und Klassifikation abzubilden und damit die alten Medien zur Botschaft der neuen zu machen, sondern die genuinen Optionen anderer Bild- und Tonordnungen (*data mining*) zu nutzen, ist der Auftrag des digitalen Archivs. Archiv heißt hier nicht mehr nur der Ort von Kassation, Erfassung und Bewahrung von Dokumenten; hier wird das Archiv selbst algorithmisch produktiv.

Wie sieht eine Politik der Archive in der Informationsgesellschaft aus, die nicht mehr unter der Vorherrschaft vokalphabetischer Schrift als Subjekt (Inventarisierung) und Objekt (Archivalien) der Archive steht? Das 20. Jahrhundert hat ein konkurrenzlos audiovisuelles Gedächtnis hinterlassen; die Herausforderung des 21. Jahrhunderts aber sind die binären Datenströme, die als kleinstes denkbare Alphabet alle Printmedien, Töne und Bilder algorithmisch unterlaufen. Im wogenden Meer der Datenzirkulation bilden sich "Archive", die kein Staat mehr reguliert. Hierauf lassen sich kaum noch klassische Archivbegriffe abbilden; der digitale Raum bildet vielmehr eine Herausforderung an den Archivbegriff höchstselbst.

Ordnung in Unordnung: SOMs statt Archiv?

Wenn die Suche im Archiv nicht auf der symbolischen Ebene ordnender Metadaten, sondern im Medium selbst angesiedelt wird, eröffnen sich neue Ordnungsästhetiken. Hierdurch sind Suchoptionen möglich, die bislang im alphabetischen Raum undurchführbar waren: ähnlichkeitsbasierte Bild- oder Tonsuche. Dies leisten etwa neuronale Karten, Self-Organizing Maps (SOM). Der Kohonen-Algorithmus, entwickelt am *medialab* der Universität von Helsinki korrespondiert mit neurophysiologischer Evidenz: "The self-organizing map captures some of the fundamental processing principles of the brain, especially of the experimentally found ordered maps in the cortex. [...] It is dynamic, associative [...]." ³⁶¹ Ein Gedanke wird damit aufgenommen, den Vanavar Bush 1945 für seinen Entwurf eines Memory Extender (MEMEX) formulierte: Wissensmaschinen, die nicht der künstlichen Taxonomie von

361 Timo Honkela and Juha Winter, Simulating Language Learning in Community of Agents Using Self-Organizing Maps, Helsinki University of Technology, Publications in Computer and Information Science, Report A71, December 15, 2003 <URL = ???; Zugriff xxx>

Bibliotheken, sondern weniger logisch denn assoziativ dem menschlichen Hirn folgen. Damit ist das klassische Archiv nicht ausgehebelt, sondern auf eine andere Ebene (medienarchäologisch) tiefergelegt - die algorithmischen Programmcodes. Der *matching algorithm* ist die Kunst- und Wunderkammer der Gegenwart.

Im Technologischen verschiebt sich die Archivmacht auf die Algorithmen hin; der Rest ist museale Nostalgie. In diesem *Algorhythmus*³⁶² erklingt der Sound des digitalen Medienarchivs.

SPEICHER UND ARCHIV *VERSUS* GEDÄCHTNIS UND ERINNERUNG? Eine medienarchäologische Perspektive

Dynamische Speicher in Natur und Maschine

Der Begriff des Gedächtnisses kann sehr weit gefaßt werden. Das Rahmenthema "New Frontiers in Memory Studies" erlaubt es, neben dem "kulturellen Gedächtnis" auch andere, nicht-menschliche Formen von Gedächtnis einzubeziehen. Eine Neurowissenschaftler weiten den Begriff Gedächtnis auch auf Bereiche aus, welche "die Robotik und weitere Formen von Materie betreffen, die Information speichern oder sich in ihrer Struktur über die Zeit hin ändern"³⁶³.

Seit dem nuklearen Reaktordesaster im japanischen Fukushima (März 2011) erfolgt ein radikales Umdenken in der Energiepolitik der BRD. Ein gravierendes Problem in der Entscheidung für den massiven Ausbau von *off-shore* Nordseewindkraft stellen bekanntlich die langen Leitungen dar, d. h. der Stromtransport in den Süden der Republik. Zwei medientechnische Zentralbegriffe kommen hier makroenergetisch zum Zug: *Zwischenspeicherung* und *Übertragung*. Für Nuklearstrom ist das Problem der Endlagerung der hochradiativen Brennstäbe und anderer Restelemente vertraut. Politisch lautet die Antwort bislang lediglich *Zwischenlagerung*, oder ehrlicher: permanente Zwischen- und Umlagerung.

Eine weitere Herausforderungen in der Bevorzugung natürlicher Energieressourcen stellen die mit natürlicher Wind- oder auch Solarkraftgewinnung verbundenen Schwankungen dar, die es - im Unterschied zum sublimen, gleichmäßig erzeugten Atomstrom - auszugleichen gilt. Die Lösung heißt hier nach dem Vorbild von Norwegen

362 Siehe Shintaro Miyazaki, *Das Algorhythmische*. Microsounds an der Schwelle zwischen Klang und Rhythmus, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 383-396

363 Hans J. Markowitsch, *Autobiographisches Gedächtnis*. Ein biokulturelles Relais zwischen Individuum und Umwelt, in: Sonja Klein / Vivian Liska / Karl Solibakke / Bernd Witte (Hg.), *Gedächtnisstrategien und Medien im interkulturellen Dialog*, Würzburg (Königshausen & Neumann) 2011, 39-48

etwa Speicherkraftwerke, elektrotechnisch vertraut als die Funktion von Kondensatoren, die in fast aller Medienelektronik mit am Werk sind. Hier öffnet sich eine Welt der Mikrozeitmanipulation zum Zweck der Signalverzögerung oder auch Taktung - oder aber das mnemotechnische Intelligentwerden von Strom.

"Eine verzögerte Rückkopplung in einem in bezug auf Steuerungsvorgänge abgeschlossenen System erzeugt in diesem System ein 'Gedächtnis', d. h. die Eigenschaft, den Eindruck äußerer Einflüsse für eine gewisse Zeit aufzubewahren."³⁶⁴ In dieser Definition löst sich der klassische Gedächtnisbegriff - angezeigt durch die Anführungszeichen - in den zeitlichen Verzögerungskanal selbst auf. Beispielsweise das Behalten vereisten Wassers oder Schnee im Wald trotz zwischenzeitlich wieder erhöhter Temperaturen. Als Bauteil, als Option eines Speicherelements ist dies im Computer konkret geworden (*delay lines*).

In *Mechanisms - New Media and the Forensic Imagination*, analysiert Matthew Kirschenbaum das elektronische Schreiben in Neuen Medien; jenseits der Gutenberg-Galaxis sind diese definiert durch *erasure*, *variability*, *repeatability*, und *survivability*. Der Fokus von Kirschenbaums ausdrücklich forensischer Technikanalyse liegt dabei auf der Computer-Festplatte, in techno-logisch konsequenter Unterscheidung zwischen deren "forensic materiality" und "formal materiality".

Die Maßgabe für diese Speicher ist ein zeitkritisches Argument, nämlich die Zugriffszeit: jenes Intervall, das vom Aufrufen einer Speicherzelle durch das Steuerwerk bis zur Abgabe des gespeicherten Kodewortes vergeht. "Realisiert man den Speicher nur mit Triggern" - also Flipflops -, "so ist die Zugriffszeit gleich Null"³⁶⁵. Die Alternativen (etwa Quecksilberlaufzeitglieder) folgen einem in jedem Sinne rechenökonomischen Kalkül:

"Diese Typen gleichen den Nachteil der größeren Zugriffszeit durch den Vorteil aus, daß sie bei geringerem Aufwand an Material und Energie größere Informationsmengen aufnehmen können. [...] Neben Triggerketten verwendete man als Schnellspeicherzellen vielfach geschlossene Schaltkreise, die eine Verzögerungstrecke enthalten." In diesen Kreisen zirkulieren die Impulse dann solange, bis sie gebraucht werden, d.h. das von ihnen realisierte Kodewort abgerufen wird" (ebd.). Wird ein diskreter Speicher durch Verzögerungstrecken realisiert ist, gilt er als "dynamisch, da sich die Kodewörter hier in einer ständigen Bewegung befinden"³⁶⁶. Ein solch dynamischer Speicher notwendig "instabil" (ebd.), da stromabhängig. Dem gegenüber steht das statische

364 Lew Pawlowitsch Teplow, Grundriß der Kybernetik, Berlin (Volk und Wissen) 1966, 69

365 Teplow 1966: 294

366 Teplow 1966: 296

Gedächtnis (Ferritkernspeicher). Bei der Konstruktion eines solchen Speichers werden solche Ferritkerne in einer Matrix angeordnet.

"There is no memory": Technisches *versus* "kollektives" Gedächtnis

Stehen kulturelle Gedächtnisstrategien und technische Medien im Widerstreit (wie J.-F. Lyotard es nach Immanuel Kant formuliert)? Arthur W. Burks von der Moore School of Electrical Engineering in Philadelphia, dann Institute for Advanced Study, Princeton, N. J.) nennt als erste unverzichtbare Baugruppe des Elektronenrechners: "The first general type of circuit needed in electronic computing is one capable of remembering. Both digital and programmatic information must be stored: the machine must be able to remember both the numbers that are operated on and the instructions for performing the operations."³⁶⁷ Ausdrücklich ist hier von Erinnerung die Rede, zugleich von Speichern (*storage*). Vertraut ist dies in der digitalen Medienkultur, von der Funktion des "bit" bzw. der "Flipflopschaltung" als kleinster digitaler Speicher. Das RS-Flip-Flop (darin S für einen "set"-Eingang, R für einen "reset"-Eingang) bildet eine bistabile Kippstufe (zu zwei stabilen Zuständen fähig). Es stellt im Prinzip schon eine "Speicherzelle" dar.³⁶⁸

Charles Babbage nennt das Speicherwerk seiner Analytical Engine, die den noch vollständig mechanischen Prototyp eines (ansatzweise speicher-)programmierbaren Computers darstellt, "store"; die Speichereinheit des ersten vollelektronischen frei programmierbaren Computers, des ENIAC, verfügte demgegenüber ganz unmetaphorisch über *function tables*.

Fortwährende Flüchtigkeit artikuliert sich im Klartext technischer Sprache: "The term *memory* or, initially, *regenerative memory* enters with mercury delay lines and Williams tubes - nonstatic devices that can hold values because their signals degenerate. Quickly, however - indeed in the same document - the difference between dynamic and static devices is erased; as the modifier *regenerative* is dropped, all storage becomes memory."³⁶⁹

Von "Gedächtnis" (statt "Speicher") ist für Computer in dem Moment die Rede, wo der neurologische Vergleich gezogen wird - fort von der

367 Burks 1947: 757

368 Anleitungsbuch zum Busch-Experimentiersystem 2188 *Computer-Technik*, Viernheim 1988: 37

369 Wendy Hui Kyong Chun, *The Enduring Ephemeral, or the Future Is a Memory*, in: *Critical Inquiry* Bd. 35, Heft 1 (Herbst 2008), 148-171 (164), unter Bezug auf John von Neumanns Einführung in den speicherprogrammierbaren Computer: *First Draft of a Report on the EDVAC* (1945); Wiederabdruck in: *The Origins of Digital Computers*, hg. v. Brian Randell, Berlin 1973

mechanischen Apparatur hin zur dynamischen Elektronik.

An die Stelle eines ontologischen Begriffs von Präsenz tritt ein generischer, dynamischer, operativer Begriff der Gegenwärtigung; hier schließen sich präsenzerzeugende Medien mit der phänomenologischen Sichtweise kurz: "Die Dinge existieren durch ihre Eigenschaft des Verschwindens; nicht durch ihren langsamen Verfall wie bislang, sondern durch ihr unmittelbares Verschwinden [...]. Die Präsenz in 24 Bildern pro Sekunde vergegenwärtigt uns [...] viel mehr [...] die Ästhetik des Erscheinens, als die des Moses von Michelangelo, die sich [...] in der Materie des Marmors verkörpert. In der Ästhetik des Verschwindens sind uns die Dinge desto präsenter, je mehr sie uns entgleiten."³⁷⁰

Das Neu-Zeitliche im sogenannten digitalen Zeitalter ist die permanente Tempor(e)alität nicht nur der archivischen Urkunden selbst, sondern auch ihrer archivalischen Infrastruktur (namens Hard- und Software). Die traditionelle "Zeitbasis" des Archivs wird zu einer Funktion temporalen Wandels, die einer differentiellen Analyse (von Bewegung) bedarf, mathematisch formuliert.

"Devices that store and retrieve information": so definiert David Bolter das *electronic memory*³⁷¹, und spezifisch für den Computer: "any machine or component that fixes the evanescent signals of the central processors" (ebd.). Die bis heute gebräuchliche von-Neumann-Architektur des Computers basiert geradezu essentiell auf der *memory unit* des Arbeitsgedächtnisses: "storage cells directly accessible to the CPU" (ebd.), als Zwischenspeicher. "To speak of these logic machines and algorithms as 'memory' is an implied comparison to the human act of memory" (ebd.). Endet oder beginnt hier der metaphorische Überschlag? "The comparison comes naturally, for electronic technology is so alive and flexible that it / seems to many not merely to rival human memory but to explain it."³⁷²

Inwieweit ist die metaphorische Übertragung heuristisch produktiv? Auf den ersten Blick kann der neurowissenschaftlichen Unterteilung in Kurzzeit-, Arbeits- und Langzeitgedächtnis tatsächlich technisch das Register, die *internal memory unit* als Teil des Prozessors, und die externen Speicher zugeordnet werden. Doch radikaler als der Mensch ist die Turing Maschine eine Zustandsmaschine - und damit genau das, was der Physiologe Ewald Hering beschrieb: "So zerfiele ohne die bindende Macht des Gedächtnisses unser Bewusstsein in so viele Splitter, als es

370 Paul Virilio, in: Fred Forest, Die Ästhetik des Verschwindens. Gespräch mit Paul Virilio, in: Florian Rötzer (Hg.), Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1991, 339f

371 Jay David Bolter, Turing's Man. Western Culture in the Computer Age, Chapel Hill (The University of North Carolina Press) 1984, 151

372 Bolter 1984: 151 f.

Augenblicke zählt."³⁷³

In Hinblick auf den Begriff des Medienarchivs bleibt die neurologische Gedächtnismetaphorik produktiv. Je mehr Medien selbst als eine Form des Archivs begriffen werden, insofern in ihnen ein Wissen aufgehoben ist, das in einer strikt definierten Weise fortlaufend aus der Vergangenheit in der Gegenwart wirkt, verändert sich auch der Blick auf die klassischen Archive. Sie sind nicht länger schlicht Institutionen des sogenannten kollektiven oder sozialen Gedächtnisses, sondern werden ihrerseits als kulturtechnische Artikulationen ent-deckt, als Technologien der emphatischen Übertagung. Aus Gedächtnisorten der klassischen Art werden Topologien algorithmischer Medien. Im antiken Traktat *Ad Herennium* ist die Gedächtniskunst noch von architektonischen Orten (*loci*) und den darin imaginär abgelegten Bildern (*imagines agentes*) definiert. Schon hier offenbart sich eine metaphorische Verschiebung konkreter Speichermedien und ihrer symbolischen Inskription, die Wachstafel und die darin eingepprägten Buchstaben.³⁷⁴ Von diesem Gedächtnisbegriff zu volatilen Speichern in Digitalcomputern ist es ein entscheidender Schritt. Denn die *imagines agentes* der Gegenwart sind mathematische Funktionen von Speicheradressen, und ihre Symbole sind nicht mehr alphabetischer, sondern alphanumerischer Natur - eine Loslösung von jener Musikalität mündlicher Poesie, deren Bewahrung sich der Ursprung des Vokalalphabets verdankt. "A numerical image is [...] composed of small 'discrete' fragments of elementary points, to each of which can be attributed whole numerical values that position each of them in a system of spatial coordinates ([...] of the Cartesian sort)."³⁷⁵ Tatsächlich hat Descartes die Bildhaftigkeit der Gedächtniskunst durch eine radikale analytische Geometrie ersetzt, deren Spätfolge das Pixelbild darstellt: "The numerical image manifests as a matrix of numbers (a table composed of columns and rows) contained in the memory of a computer and capable of being translated through the form of a video or print image" (ebd.).

Seitdem Gehirnaktivität als Signalübertragung identifiziert wurde, ist nicht nur die Analogie, sondern ebenso der Unterschied zur Signalverarbeitung im Digitalcomputer umso deutlicher; das Gehirn operiert nicht allein mit elektrischen Impulsen, sondern auch mit chemischen Überträgern (Neurotransmitter), an dieser Stelle dem Analogcomputer näherstehend denn dem binären Feuern der

373 Ewald Hering, Ueber das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie [Vortrag Wien 1870], Leipzig 1921, 12, hier zitiert nach: Markowitsch 2011: 39

374 Francis Yates, *The Art of Memory*, Chicago 1966, 6f

375 Edmond Couchot, *Image puissance image*, in: *Revue d'esthétique* Nr. 7 (1984), 123-133 (124), zitiert hier nach der Übersetzung in: Mark B. N. Hansen, *New Philosophy for New Media*, Cambridge, Mass. / London (M.I.T. Press) 2004,

Lücken, Schweigen: Absenzen von Gedächtnis

Präsenz manifestiert sich in einer dynamisierten Moderne nur noch im Moment der Verschwindens, der Flüchtigkeit, der ultrakurzfristigen Zwischenspeicherung. Als Ausgangspunkt fungieren damit "absences" und "voids" anstelle des bisherigen Logozentrismus. Was nicht in Erinnerung blieb, weil es nicht aufgezeichnet werden konnte, waren die menschliche Stimme vor dem Phonographen, oder auch Geräuschen an sich. Angesichts des Schweigens *im* und *als* Archiv (eine Folge seines traditionell dominanten symbolischen Regimes, d. h.: alphabetische Schrift) war die Ankunft des Phonographen und der kinematographischen Aufzeichnung von Bewegung eine Revolution.

Gegenmodell: Resonanzen

Was tönt aus dem Archiv zurück, wenn hineinrufen wird? Nichts als das Echo der eigenen Stimme. Der Begriff von Resonanz entstand nicht als das, was er heute akustisch und technisch meint; in Renaissance und Barock wurde damit der Widerhall von Klängen an Wänden bezeichnet: mithin eine "Ping"-Anfrage an die Archive. Resonanz im heutigen Sinn meint, daß ein Körper auf der Vollzugsebene (Daseinsebene) seiner Eigenfrequenz angesprochen wird und damit zum Mitschwingen gebracht wird - eine Prozessualität, die Nicola Tesla zur drahtlosen Energieübertragung überhaupt weiterzuentwickeln suchte, die aber nur im Schwachstrombereich als Radio und Fernsehen (also als Sendung respektive Empfang, als Abstimmung durch den Schwingkreis) medientechnisch real geworden ist. Resonanz resultiert erst aus Archiven schwingungsfähiger Medien.

Neue Formen der kulturellen Tradition

Das beginnende 21. Jahrhundert schaut - im Unterschied zu 2500 Jahren schriftbasierter Geschichte des Abendlandes - auf neue Form der kulturellen Bewahrung und Überlieferung zurück: das audiovisuelle Gedächtnis, das im Zuge von Fotografie, Grammophon, Film, Radio, Fernsehen und schließlich Computer (im Verbund mit dem Internet und UMTS) etwas fixiert, das vorher undenkbar war: die Signale des Lebens selbst. Traditionelle Dokumentationsdisziplinen haben sich erst zögernd

376 Siehe Leslie L. Iversen, Die Chemie des Gehirns, in: Heinrich Meier / Detlev Ploog (Hg.), Der Mensch und sein Gehirn. Die Folgen der Evolution, München / Zürich (Piper) 1997, 99-121; ferner John von Neumann, The Computer and the Brain, xxx

dieses neuartigen Erbes angenommen. Die technischen Medien erweitern nicht nur den Raum des kulturellen Archivs, sondern generieren ganz und gar neue Typen des Gedächtnisses, die sich vielleicht nur noch metaphorisch unter dem text- und metadatenfixierten Begriff "Archiv" fassen lassen.

Die neuen "Gatekeeper"?

Die Digitalisierung von TV-Archiven erlaubt (sofern es nicht proprietär gehalten wird) den *online*-Zugriff auf ihre Inhalte. Das Internet seinerseits ist primär eine kommunikationstechnische Infrastruktur, "ein Transportmedium, aber auch ein Speichermedium, das Daten archivieren kann. [...] das Internet ist kein Archiv, weil es die Aufbewahrung, Sammlung und Erschließung von Daten und Dokumenten – die klassischen Grundfunktionen des Archivs – nicht leisten kann"³⁷⁷. Nichtsdestotrotz bestimmt die technische Struktur auch die Struktur des wiederabrufbaren Inhalts (frei nach Jacques Derrida); der *digital turn* verlangt von Medienwissenschaft, die Schnittstelle von Kultur und Technik nicht nur diskursiv, sondern auch im technischen Sinne zu fokussieren. Jacques Lacan hat die neue Form des Zugangs, die "kybernetischen Türen", beschrieben – tatsächlich handelt es sich hier um die Flipflop-Schaltung bzw. die "switching circuits" auf Relais-Basis (Claude Shannon).

Archive des Symbolischen versus Archive des Realen

Eine anarchi(vi)sche Ästhetik (die sich der symbolischen Ordnung der archivbasierten Historiographie entzieht) kennzeichnet die photographische Zeit – eine nahezu Proustsche *mémoire involontaire*, kaum willkürlich manipulierbar im Akt der Aufzeichnung, und damit dem Rauschen gleich, das im Übertragungskanal den intendierten Signalen unerwartet Information hinzufügen mag: "Aller Kunstfertigkeit des Photographen und aller Planmäßigkeit in der Haltung seines Modells zum Trotz fühlt der Beschauer unwiderstehlich den Zwang, in solchem Bild das winzige Fünkchen Zufall, Hier und Jetzt, zu suchen, mit dem die Wirklichkeit den Bildcharakter gleichsam durchsengt hat [...]"³⁷⁸ Weiter Benjamin: "Es ist ja eine andere Natur, welche zur Kamera als welche zum Auge spricht; anders vor allem so, daß an die Stelle eines vom Menschen mit Bewußtsein durchwirkten Raums ein unbewußt durchwirkter tritt" (ebd.). Von diesem "Optisch-Unbewußten"³⁷⁹ erfährt

377 Peter Haber / Jan Hodel, Archive des Wissens. Neue Herausforderungen für eine altes Problem

378 Walter Benjamin, Kleine Geschichte der Photographie, in: ders., Medienästhetische Schriften, hg. v. Detlev Schöttker, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2002, 302

379 Benjamin 2002: 303

der Betrachter erst durch die Photographie; sie enthüllt damit das Archiv einer anderen Realität.

Die medienarchaeologische Tugend (nicht ein Defizit) der Photographie als Technologie ist "die Unfähigkeit fotografischer Bilder, zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem unterscheiden zu können"³⁸⁰ - Charles Sander Peirces *index*, näher am Signal denn am Zeichent, eine präsymbolische, kontingente, damit an-archivische Spur.

Doch die dialektische Opposition zwischen alphabetischem Symbol und analogem Signal findet sich in der digitalen Photographie aufgehoben: "Anders als bei analogen Fotografien treffen bei der digitalen die Lichtstrahlen [...] nicht mehr auf einen chemisch präparierten, gleichsam 'empfindlich' gemachten Bildträger, sondern auf einen Mikro-Chip, der die empfangenen Impulse in ein System transferiert, das alle Authentizitätsspuren der physischen Welt in das binäre Organisationsmuster der Kodierung überführt und damit aufhebt."³⁸¹ Bedeutet das die Wiedereinkehr des Archivs als symbolische Ordnung? "Tatsächlich tritt mit der Kodierung des computerisierten Bildes ein arbiträres System an die Stelle eines motivierten, das in semiotischer" - aber nicht signaltechnischer - "Hinsicht der Schrift näher steht als dem analogen Bild" (Wortmann ebd.) - eine Art *re-mediation*. Mit der Digitalisierung analogtechnischer, signalbasierter Bestände (und "digitally born") von AV-Archivalien kehrt das Symbolische wieder ein, aber als List der mathematischen Vernunft, nämlich alphanumerisch.

Streaming archives

Wie sieht eine Politik der Archive in der Informationsgesellschaft aus, die nicht mehr unter der Vorherrschaft schriftlicher Medien als Subjekt (Inventarisierung) und Objekt (Archivalien) der Archive steht? Das 20. Jahrhundert hat ein konkurrenzlos audiovisuelles Gedächtnis hinterlassen; die Herausforderung des 21. Jahrhunderts sind die digitalen Datenströme, die alle Printmedien, Töne und Bilder algorithmisch unterlaufen. Auf AV-Archive lassen sich kaum noch klassische Archivbegriffe abbilden, der digitale Raum bildet vielmehr eine Herausforderung an den Archivbegriff höchstselbst. Im wogenden Meer der Datenzirkulation im Internet (*streaming media*) bilden sich "Archive", die kein Staat mehr feststellt.

Ordnung in Unordnung: Neue Optionen medienarchivischer

380 Volker Wortmann, Was wissen Bilder schon über die Welt, die sie bedeuten sollen?, in: Susanne Knaller / Harro Müller (Hg.), Authentizität. Diskussion eines ästhetischen Begriffs, München (Fink) 2006, 163-184 (180)

381 Wortmann 2006: 183

Sortierung (Legrady)

Pockets Full of Memories war der Titel einer Ausstellung von George Legrady im Pariser Centre Pompidou 2001: "the construction of an archive of objects, contributed, digitized *and described*", also ein bildbasiertes / semantisch basiertes Hybrid "by the public in the museum. The archive of objects is stored in a continuously growing database sorted through a complex algorithm and is then projected large scale on the walls of the gallery space."³⁸²

Produziert wurde die Installation in Zusammenarbeit mit dem *medialab* der Universität von Helsinki. Zentral ist die implementierte "Kohonen Self-organizing Map" (SOM), ein Algorithmus, der fortwährend die Daten organisiert und auf einer zweidimensionalen Karte ordnet, indem er die Objekte mit ähnlichen Werten nahe beieinander positioniert, um am Ende einen "overall ordered state" zu erlangen.

Die einsortierten Objekte sind solche, die der Museumsbesucher gerade mit sich trägt: "phones, keys, toys, clothing, personal documents, currency, reading material, and others." Legrady beschreibt den Kalkül: "The map of objects is continuously *organizing itself*. [...] This phenomenon is called emergence as the order is not determined beforehand but emerges through the large number of local interactions on the map." Doch die eingescannten Objekte der digitalen Museumsinstallation werden nicht exklusiv durch den *mapping*-Algorithmus automatisch sortiert, sondern ebenso durch die schriftliche Indizierung der Besucher nach quasi emotionalem Ranking gesteuert. Deren algorithmische Einordnung in der Projektion folgt den Bewertungen von Seiten der Besitzer in einem Fragebogen als *touchscreen*. Ferner sucht Legrady das Publikum zu motivieren, eine *story* zu den eingescannten Objekten zu verfassen - eine Verharmlosung des digitalen Archivs? Am Ende waltet ein Hybrid aus informatischer und narrativer Skalierung der Objekteigenschaften: Die best matching unit einerseits (der Algorithmus kreierte zunächst ein Feld von Zufallsdaten, sortiert dann ähnlichketisbasiert eingescannte neue Objekte ein, etwa nach RGB-Werten skaliert. Es folgt die Verbindung aller eingegebenen Objekte mit allen Knoten des Graphen; der "matching algorithm" ist die Kunst- und Wunderkammer von heute.

Am Anfang also steht Unordnung als höchstes Maß *potentieller* Information (gemäß Shannons Nachrichtentheorie). Das eigentliche technische Archiv ist der Algorithmus; demgegenüber bilden die "Inhalte" nur metaphorisch ein "Archiv". Die Installation sagt als mediale Botschaft (vielleicht sogar gegen den intendierten Sinn des Künstlers), daß hinter allen Geschichten eine technologische Struktur steht, im Unterschied zu

382 <http://www.mat.ucsb.edu/~g.legrady/GIWeb/Projects/pfom2/pfom2.html>;
Abruf April 2007

der von Walter Benjamin beschriebenen traditionellen Erzählkultur. Der Index ist ein Archiv auf Programmebene. Was mit so verstandenen elektronischen Medienarchiven obsolet wird, sind Geschichten als Form kultureller Sinnstiftung ebenso wie die Geschichte als Ordnungsmodell makrotemporaler Prozesse.

Legrady selbst nennt zwar seine Installation "a work about narrative" und das Indizieren als "part of narrative"³⁸³. Demgegenüber aber verliert der medienarchäologische Blick die non-diskursive Operation des Kohonen-Algorithmus nicht aus den Augen. Im Technologischen verschiebt sich die Archivmacht auf die Algorithmen hin; der Rest ist museale Nostalgie. Dennoch darf der Besucher mitentscheiden, ob er die Objektsortierung dem Algorithmus (dem buchstäblich "kalkulierten" Zufall) überläßt oder sie selbst semantisch gruppiert.

In einer medienkulturell aktualisierten Version, installiert in Poznan 2010 unter dem Titel "Cell Tango", stellte sich George Legradys "Pockets Full of Memories" der Realität der *mobile media*; nicht nur die Ordnung der Bilder, sondern auch der Modus ihres Zugangs wird damit dynamisch und verläßt die Bindung an den musealen Raum.³⁸⁴ "Instead of a scanning station, all the images come from cell phones sent from anywhere in the world. The images are sent by email with tags (words) in the subject heading to Flickr where we keep the collection"³⁸⁵ - kein Entkommen für Bilder gegenüber der archivischen Metadatierung.

Virtualisierung und Widerstand des Museums:

ALGORITHMISCHE CHANCEN UND KATECHONTISCHE KRITIK DES "OPEN ACCESS" VON MUSEALEN SAMMLUNGEN AUS SPEICHERTHEORETISCHER UND MEDIENARCHÄOLOGISCHER SICHT

Diesseits der effektiven Strukturierung von Datenbanken bei der digitalen Erschließung der jeweiligen Bestände und der Gestaltung von *online*-Webportalen gedächtniskultureller Einrichtungen (Stichwort Europeana) läßt sich die Frage nach dem "open access" medienepistemologisch tiefergelegen. Medienarchäologische Analyse ist erkenntniswissenschaftlich orientiert und konzentriert sich zu diesem Zweck auf einige sehr grundsätzliche und zugleich an Beispielen konkretisierte Betrachtungen des Verhältnisses von Kultureinrichtungen und digitalen Speichern.

ALGORITHMISCHE CHANCEN des "Open Access" zielen auf jene Ebene

383 Vortrag auf der Tagung *Archive des Lebens*, 24.-26. November 2000, Evangelische Akademie Rothenburg ob der Tauber

384 <http://tango.mat.ucsb.edu/pfom/databrowser.php>

385 29. Juli 2010, E-mail George Legrady

der digitalen Welt, auf denen digitalisierte Information tatsächlich, nämlich operativ verhandelt wird: die Betriebs- und Programmierenebene des Computers. Somit eröffnen sich ganz neue Zugangsweisen zu digitalisierten Kulturobjekten im Text-, Bild- und Klangbereich.

Nicht das Digitalisat als solches stellt eine epistemologische Herausforderung an bisherige Praktiken kultureller Tradition dar (dies war im Übergang von Handschrift zum Buchdruck ähnlich schon der Fall), sondern die damit verbundene Mathematisierbarkeit des gespeicherten Kulturguts, kurz: die neue Algorithmik. Im Herzen eines Mikroprozessors (der CPU) und seinem unmittelbar durch Datenbusse angekoppelten Programmspeicher werden Daten und logische Anweisungen nicht in starren Klassifikationen organisiert, sondern algorithmisch, d. h. schrittweise und problemorientiert abgearbeitet. Abseits von der Frage, wie sich Kultureinrichtungen auf der Oberfläche, also in den Sichtfenstern des Internet präsentieren, bedarf es der Einrichtung von Laboren zur Experimentalisierung digitalisierter Kulturinformation (*alias* "Kulturinformatik") hinsichtlich der *n*-dimensionalen, multiplen Ordnung und Durchdringung ihrer Datensätze.

Die KATECHONTISCHE KRITIK des "Open Access" bemüht einen altehrwürdigen Begriff: *katechon* heißt Aufschub und meint den ebenso materiellen wie räumlichen und zeitlichen Abstand. Auf den hier diskutierten Zusammenhang übertragen meint dies das bewußte Innehalten oder gar die begründete Reserve gegenüber dem mit dem Sog und Druck der *online*-Logik verknüpften Anspruch nach unverzüglichem Zugang und Zugriff auf die Urkunden in Archiven, museale Sammlungen und Kulturlandschaften.

Die methodische Verankerung AUS SPEICHERTHEORETISCHER UND MEDIENARCHÄOLOGISCHER SICHT schließlich zielt auf die Differenz von soziokulturellem Gedächtnis gegenüber der Materialität und Technologie von Speichern, sowie auf die bewußt distanzierte, für Momente geradezu "kulturlose", im Sinne cleverer Algorithmen jedoch nicht minder phantasieanregender Erschließung solcher Materie.

Ordnung in Unordnung: Neue Optionen algorithmisierter Kulturspeicher (*Pockets full of Memories*)

Klassische Gedächtnisorte wie Archive, Bibliotheken oder museale Sammlungen vermögen angesichts des Prozesses der Digitalisierung, die oft aus der Not der Datensicherung entsteht, eine Tugend machen und in der *online*-Vernetzung der kulturellen Speicher eine aktive Rolle spielen, indem sie neue Such- und Navigationsoptionen eintrainieren, indem das Archiv nicht erst auf der symbolischen Ebene ordnender Metadaten, sondern im Datensatz selbst geortet wird - eine Ordnung im Fließgleichgewicht. *Self-organising maps* treten hier mit ihren quasi-

semantischen Gewichtungen an die Stelle archivischer, bibliothekarischer oder musealer Klassifikation; speziell der Kohonen-Algorithmus modelliert die Verknüpfungen im menschlichen neurophysiologischen Gedächtnis. "The self-organizing map captures some of the fundamental processing principles of the brain, especially of the experimentally found ordered maps in the cortex"³⁸⁶ - in einer (für Medienwissenschaft spezifischen) Kombination mit der Nachrichten- respektive Informationstheorie. Somit erweist sich die *self-organizing map* als "an adaptive semantic memory model [...]. It is dynamic, associative and consists of elements that can be called adaptive prototypes." Ein Gedanke wird damit aufgenommen, den Vannevar Bush bereits 1945 für seinen Entwurf eines Memory Extender (MEMEX) formulierte: Wissensmaschinen, die nicht der starren Taxonomie von Bibliotheken und Thesauri, sondern den menschlichen Denkweisen folgen, die weniger logisch denn assoziativ operieren.

Das klassische Archiv wird dadurch nicht ausgehebelt, sondern auf eine andere Ebene (medienarchäologisch) tiefergelegt - die Programmcodes des Algorithmus. Damit *medias in res*, in jedem Wortsinn. *Pockets Full of Memories* war der Titel einer Ausstellung von George Legrady im Centre Pompidou (April bis September 2001): "the construction of an archive of objects, contributed, digitized *and described*", also ein zugleich algorithmisch und semantisch basiertes Hybrid, generiert aus Publikum und Museumsmaschine. "The archive of objects is stored in a continuously growing database sorted through a complex algorithm and is then projected large scale on the walls of the gallery space."³⁸⁷ Produziert wurde die Installation in Zusammenarbeit mit Timo Honkela vom *medialab* der Universität von Helsinki. Zentraler Akteur ist die erwähnte "Kohonen Self-organizing Map", ein Algorithmus, der fortwährend die Daten auf einer zweidimensionalen Karte ordnet, indem er die Objekte mit ähnlichen Werten (Gewichtungen) nahe beieinander positioniert, um am Ende einen "overall ordered state" zu erlangen - also zu einer musealen Vesammlung wird. Die zu sortierenden Objekte sind solche, die der Museumsbesucher gerade mit sich trägt. "The ordering of the objects is based on the ways that the audience describe them through the touchscreen questionnaire", doch: "The map of objects is continuously *organizing itself*. [...] This phenomenon is called emergence as the order is not determined beforehand but emerges through the large number of local interactions on the map."

Die eingescannten Objekte der digitalen Museumsinstallation werden nicht exklusiv durch den *mapping*-Algorithmus automatisch sortiert, sondern ebenso durch die schriftliche Indizierung der Besucher nach

386 Timo Honkela and Juha Winter, Simulating Language Learning in Community of Agents Using Self-Organizing Maps, Helsinki University of Technology, Publications in Computer and Information Science, Report A71, December 15, 2003, *online*

387 <http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=329>, Abruf 5. Dezember 2013

quasi emotionalem Ranking gesteuert: ein Hybrid aus informatischer und narrativer Skalierung der Objekteigenschaften. Der Algorithmus kreierte zunächst ein Feld von Zufallsdaten, sortiert dann ähnlichkeitsbasiert eingescannte neue Objekte ein, etwa nach RGB-Werten; schließlich erfolgt die Verbindung aller eingegebenen Objekte mit den Knoten des Graphen; der "matching algorithm" generiert die Kunst- und Wunderkammern von heute.

[Am Anfang also steht Unordnung als höchstes Maß *potentieller* Information nach Shannons Nachrichtentheorie; es folgt der *stream of inputs*. Das eigentliche technische Archiv ist der Algorithmus; demgegenüber sind die "Inhalte" des Archivs nur metaphorisch ein "Archiv". Die Installation sagt als technische Botschaft (vielleicht sogar gegen den intendierten Sinn des Künstlers Legrady), daß hinter allen Geschichten eine technologische Struktur steht, im Unterschied zu der von Walter Benjamin beschriebenen traditionellen Erzählkultur: der Index als Archiv auf Programmierenebene. Legrady selbst nennt zwar seine Installation "a work about narrative" und das Indizieren als "part of narrative"³⁸⁸. Demgegenüber aber verliert der medienarchäologische Blick die non-diskursive Operation des Kohonen-Algorithmus nicht aus den Augen.

Im Technologischen verschiebt sich die Archivmacht auf die Algorithmen hin; der Rest ist nicht museale Nostalgie, sondern kognitive Korrektur, dann der Besucher darf entscheiden, indem er die Objektsortierung aus seinen Taschen nicht allein dem Algorithmus (dem buchstäblich "kalkulierten" Zufall) überläßt, sondern sie selbst semantisch mitsteuert - das, was im "social Web" des Internet inzwischen als *social tagging* praktiziert wird.

In einer medienkulturell aktualisierten Version, installiert in Poznan 2010 unter dem Titel "Cell Tango", stellt sich George Legrady der Realität der *mobile media*; nicht nur die Ordnung der Bilder, sondern auch der Modus ihres Zugangs wird damit dynamisch und verläßt die Bindung an den musealen Raum; spontane Bilder können vom Mobiltelefon an den Server geschickt werden. Die Webseite antwortet: "You are at the "Pockets Full of Memories" (PFOM) data archive site consisting of data contributed by the public visiting the PFOM exhibitions between 2001 and 2007."³⁸⁹ Legrady kommentiert: "Instead of a scanning station, all the images come from cell phones sent from anywhere in the world. The images are sent by email with tags (words) in the subject heading to Flickr where we keep the collection. We now have multiple collections from each of the exhibitions with the intent to show how the collections

388 Vortrag auf der Tagung *Archive des Lebens*, November 2000 in Rotheburg, Evangelische Akademie Tutzing

389 <http://tango.mat.ucsb.edu/pfom/databrowser.php>, Zugriff 5. Dezember 2013

may differ (like Pockets Full of Memories) based on cultural community differences at the various exhibitions."³⁹⁰ Schwarmintelligenz macht aus der Sammlung eine algorithmisch gestaltete Daten- und Bilderwolke. Vielleicht hätten die antiken Erfinder der Wortes *mouseion* diese Variante des digital augmentierten Museums verstanden.

Emphatische Friktion: Das Andere des *online*-Museums

Die bildtechnische Reproduktion - wie sie laut Walter Benjamin mit der Photographie von Kunst- und Kulturwerken wirkungsmächtig einsetzte - vermag wesentliche Eigenschaften des Vor-Bildes (Originals) zu bewahren - etwa die indexikalische Spur der Licht- und Form- und Farbverteilungen, und die gestaltbildenden Konfigurationen - Linien und Punktverteilungen im Raum. Doch es gibt - anders als im Fall der technischen Reproduktion von Audiosignalen - im rechnenden Raum keine Schnittstelle zwischen der Physik der Musealie (das Proprium des Museums) und seiner Internet-Präsentation als Digitalisat - sofern es um Relikte der Bildenden Kunst geht.

Die *online*-Plattform des Rijksmuseum in Amsterdam (das "Rijksmuseum Studio") stellt radikale sowohl seine Datenbank (Metadaten) dem Open Access anheim, als auch seine Bilder- und Objektbestände als Digitalisate. Für den naiven Benutzer auf Seiten des *front end* ermöglicht dies, selbst zum Kurator einer individuellen Netz-Sammlung zu werden, etwa durch die Sortierung nach Gesichtserkennung und Formenähnlichkeiten (samt aller computer"sicht"bedingten Überraschungen als post-Freudsche "Versprecher" der digitalen Logik), mithin also: die genuin algorithmisierte Suche, das "rhizomatic browsing" (Shailoh Phillips, Media Lab Coordinator am Rijksmuseum Amsterdam). Noch radikaler wird als Option für programmierversierte Nutzer angeboten, sich im wirklich "open API" selbst passende Konfigurationen zu schreiben.

[Der Kunstwissenschaftlern vertraute ICONCLASS-Browser bleibt demgegenüber in der logozentristischen Ordnung verfangen.]

Doch unhintergebar bleibt *per definitionem* Norbert Wieners die Tatsache, daß Information weder Energie noch Materie zu übertragen vermag; das "digitale Museum" als Informatisierung der Musealien scheidet mithin am Wesentlichen, das Museen von Bibliotheken und Archiven trennt, deren (Text-)Information auch im Digitalisat grundsätzlich erhalten bleibt.

[Hier liegt auch ein Unterschied zwischen Boltzmann- und Shannon-Entropie. In letzterer fällt die Boltzmann-Konstante (k), welche eine

390 Elektronische Kommunikation George Legrady, 29. Juli 2010

thermodynamische Naturkonstante darstellt, fort - also gerade der Anspruch auf Physikalität.]

Sollte das *online*-Museum daher nicht vielmehr der ikonischen Verführung widerstehen, die den Nutzer das Digitalisat als eine tatsächliche Repräsentation des materialen Gemäldes vorgaukelt, und ihm statt digitaler Photographien (die gerade hochauflösend zur Verwechslung mit dem Originaleindruck verführen) vielmehr die Friktion, den Bruch, die Unmöglichkeit der Digitalisierung der materialen Aura ausstellen? Radikal hieße dies, ein digitalisiertes Gemälde im "virtuellen Museum" gar nicht mehr als ikonisches Bild, sondern als *Datensatz* zur Verfügung zu stellen, unter Verzicht auf Repräsentation zugunsten informationsästhetischer (Arnheim, Moles, Bense) Ordnungsmaße. Anstelle des Interface also die Kluft; das "digitale Museum" sollte sich allein auf jene Optionen konzentrieren sein, die genuine Alleinstellungsmerkmale algorithmischer Informatisierung der Museale sind - also die diagrammatische Analyse (Histogramme von Farbwerten etwa). Selbst im 3-D-Drucker wird nicht die tatsächliche Materialität des Originals wieder-her-gestellt.

***Katechon* versus "Open Access"**

Die KATECHONTISCHE KRITIK des "Open Access" bemüht zeit- und gedächtnistheoretisch einen ebenso altgriechischen wie theologisch vertrauten Begriff (Korintherbrief des Apostels Paulus). *Katechon* heißt Aufschub und meint in unserem Zusammenhang den ebenso materieller wie räumlicher und zeitlicher Abstand vom unverzüglichen Zugang und Zugriff auf ARCHIVE, MUSEALE SAMMLUNGEN UND KULTURLANDSCHAFTEN.

Die *access time* des Zugriff auf Daten im Speicher tendiert in digitalen Netzen gegen Null, und die in Museen, Archiven und Bibliotheken vertraute Trennung zwischen Magazin und Lese- bzw. Schausaal fällt in Computerwelten nahezu fort. Daten und Programme lagern dort prinzipiell im gleichen Speicher und werden erst im Moment der Aktivierung different aktualisiert. Das Depot als Raum des Aufschubs, der Differenz, verschwindet. Gegen das Verschwinden solcher Enklaven und Reservate steht der kulturtheoretische Vorbehalt, das Plädoyer für die aufschiebende Vorhaltung - so der schöne Doppelsinn des englischen Worts (*p*)*reservation*.

(Im-)Materialität des Museums: die speichertheoretische Sicht

Eine methodische Argumentation aus speichertheoretischer und medienarchäologischer Sicht zielt auf die Differenz von sozialem und kulturellem Gedächtnis gegenüber der Materialität und Technologie von

Speichern einerseits; andererseits plädiert sie für die bewußt distanzierte, distanzierende und für Momente geradezu "kulturlose" Erschließung kultureller Materie.

Das Verhältnis von Objekt zu Digitalisat ist ein Spannungsfeld. Im November 2012 fragte bereits die Berliner Tagung *Ohne Netz? Digitaler Aufruhr in musealen Speichern*³⁹¹ nach den netzbedingten Veränderungen musealer Speicher und archivischer Dispositive. Sich zunehmend ins Digitale verlagernde Kulturtechniken bedingen Veränderungen der institutionellen Kulturspeicher. Vertraute Begriffe wie Original und Museum verlangen mit dem Einzug digitaler Archive und netzbasierter Speicher neu definiert zu werden. Gegenüber traditioneller Speicherung und Ordnung kommen neue Formen der Re-Präsentation von aus der Vergangenheit überlieferten Artefakten hinzu. Auf kulturinformatischer Ebene stellt sich die Frage, wie sich - etwa im Unterschied zum archäologischen Objekt - ein Digitalisat definiert und worin medienimmanente Differenzierungsmöglichkeiten zu realräumlichen Objekten liegen.

In der Tat oszilliert ein museales Digitalisat als Zwischen Ding von Objekt und Internet; das Digitalisat; es ist keine Kopie vom Ding, sondern durch dessen Informat(isat)ion zum eigenständigen technomathematischen Objekt - bis hin zur sogenannten Objektorientierte Programmierung, welche gar nicht vom Objekt in der realen Welt ausgeht, sondern deren Klassen als abstrakte Simulation erzeugt, um dann ihre Konkretionen zu "instanzieren".

Das museale Digitalisat ist ein Hybrid aus digital erfassten Signalen materialer Objekte und beigefügten Metadaten. Schon an dieser Stelle steht eine dem Datenspeicherraum angemessene Alternative im Raum: die Metadaten nicht gleich einem Aufkleber mit Katalogsignaturen dem Buch oder Objekt äußerlich als ein Externes zuzufügen, sondern die Ordnung aus den medienimmanenten Daten des Digitalisats selbst zu gewinnen - das sogenannte Hashing. So löst die mediale Eigenart des Digitalisats Verschiebungen innerhalb des traditionellen Handlungsraumes von Sammeln, Erschließen, Bewahren, Forschen und Vermitteln in Museen und Gedächtnisinstitutionen aus.

Unter der Hand entfernen sich damit in Zeiten von Suchmaschinen und *online*-Enzyklopädien Findprozesse von herkömmlichen Zettelkästen und Findbüchern.

Von der Kultursammlung zum Wissensraum: Open Access

³⁹¹ Veranstaltet von der Museumsakademie Joanneum in Graz am Fachgebiet Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, 16. November 2012; Konzeption: Gunther Reisinger

Online-Plattformen wie museum-digital, Deutsche Digitale Bibliothek oder Europeana, auch das Programm ECHO (European Cultural Heritage Online) sowie die sechs der Leibniz Gemeinschaft angehörigen Forschungsmuseen (etwa das Deutsche Museum in München), welche eine digitale Forschungsinfrastruktur für Geistes- und Kulturwissenschaften liefern, sind dem "open access" verschrieben, Quellenmaterial zur virtuellen Verfügung zu stellen. Solche Plattformen ermöglichen neben der Darstellung von individuellen Objekten die Konstruktion von Wissenszusammenhängen, wie sie so erst im digitalen Raum denkbar sind. Werden Museen und Gedächtnisorte im buchstäblichen Anschluß an digital vernetzte Wissensräume am Ende lediglich *content provider* für Wissenschaft und Kulturindustrie sein oder vielmehr an eine dezidiert andere Qualität erinnern, damit also eine gerade vor diesem Hintergrund neudefinierte eigenständige Rolle im kulturellen Diskurs spielen? Analog dazu stellt sich auch für die heutige Netzkultur die Frage: Was entzieht sich der Informatisierung? Was ist es an materialbasierten Kultureinrichtungen, das sich im World Wide Web *nicht* spiegelt? Orte des materiellen Gedächtnisses der aktuellen Medienkultur - Technikmuseen zumal - vermögen auf diesem konkreten Grund gegenüber den Digitalisaten an das nach wie vor technologische Apriori virtueller Welt zu erinnern.

Digitalisate meinen jene Gegenstände des "imaginären Museums", die von materiellen Urkunden gesampelt wurden. Sie sind vollständig digital im mathematischen Sinne, wurzeln aber in realen Objekten - und sind von daher durchaus *medienarchäologischer* Natur, anders als sogenannte "virtuelle" Objekte, die exklusiv im rechnenden Raum der analytischen Geometrie zustandekommen.

Virtualisierung des Museumsobjekts

Die Virtualisierung des Museums begann nicht erst mit der photographischen Reproduktion, sondern schon mit seiner Verlichtung in der Epoche der buchstäblichen Aufklärung, etwa mit der Einführung des Oberlichts im Musée du Louvre (gemalt von Hubert Robert).

Photographie hat - laut Malraux und Benjamin - die museale Kunst verlichtet. Das photographierte Kunstwerk wurde technisch als Bild reproduzierbar. Übertragen wird in der Photographie die Bildlichkeit, nicht aber die Information; das geschieht erst mit der digitalen Erfassung.

Im übertragenen Sinne von Walter Benjamins medientheoretischem Klassiker "Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit" (1935/36) geht der photographierten Archivalie oder auch Musealie als Digitalisat genau jene "Aura" verloren, die seiner Unmittelbarkeit anmutet: eine "Ferne, so nah sie auch sein mag"; dies ist

in der Tat die chrono-ästhetische Bedingung der (Zeit-)Sinnlichkeit kulturhistorischer Objekte. Im Grunde gilt schon für die Elektronik im Unterschied zum musealen bibliothekarischen oder archivischen Realraum, daß sich das Instantane in Realpräsenz vom Instantanen der Echtzeitobjekte in der Telekommunikation unterscheidet.

[Elektronische *online*-Kommunikationsmedien generieren "a sense of instant contact irrespective of both geographical and temporal distance"³⁹².]

Demgegenüber gründet die Macht der Präsenz im Museum auf einer anderen Gegenwärtigkeit: "the necessary presence within it of objects, things which by their presence in the museum, claim a particular status [...]"³⁹³. Geht diese tempor(e)ale, chronopoietische Anmutungsqualität im Open Access verloren, sofern damit die virtuelle, also digitalisierte Präsentation gemeint ist?

Geradezu als Retro-Effekt der Medienkultur und gegen die Verschönerung rissiger Oberflächen durch PhotoShop liegt das Alleinstellungsmerkmal institutioneller und materialer Kulturspeicher in der einmaligen Chance, an Dingen und Signalen aus der Vergangenheit auch deren Wunden traumatisch präsent zu halten und zu re-präsentieren (*re-presencing* im Sinne von Vivian Sobchack). Jenes traumatische Gedächtnis hat der Computer als symbolische Maschine gerade nicht.

Der Widerstand der kulturellen Materialität

Welche Position soll ein Museum annehmen, das die Kulturgeschichte in den Horizont der rechnenden Dinge und der digitalen Speicher driften sieht? Es bildet bei aller Schnittstellenbildung zum digitalen Raum eine selbstbewußte Gegenposition.

Das aktuelle Argument für "Open Access" (die "Berliner Erklärung" von 2003), daß nämlich öffentlich geförderte Wissenschaft auch den unverzüglichen öffentlichen *online*-Zugang ermöglichen soll, ist zu kurz gegriffen. Seit Jahrtausenden leisten sich Gesellschaften Einrichtungen, deren Wissenswerte sich zunächst der öffentlichen Zirkulation entzogen - und dies aus keinem ökonomischen Kalkül, sondern aus dem sicheren Instinkt heraus, daß erst in diesem Entzug potentielle künftige Information entsteht, im Unterschied zum Direktkonsum, worin sich das daraufhin formuliert Wissen sogleich erschöpft.

392 Roger Silverstone, *The medium is the museum. Objects and logics in times and spaces*, in: John Durant (ed.), *Museums and the public understanding of science*, London (Science Museum) 1992, 34-42 (34)

393 Silverstone 1992: 35

Gegenüber einer digitalisierten Wirklichkeit ist das Museum als Gegen(h)ort reformuliert, in Abkopplung von imaginären Museen, wie sie das EU-Programm *Multimedia Access to Cultural Heritage* darstellt (MEDICI).

Materialitäten, das heißt auch: Eisen, Kabel, Hardware. Damit gilt es zu zeigen, wie die digitalen Speicher selbst höchst physischen Verfallsprozessen unterliegen.

Gibt es ein im physikalischen Sinne der Zeitumkehrbarkeit definiertes "historisches" Gedächtnis der Dinge? In Wirklichkeit läßt jeder physische Vorgang unverwischbare Spuren zurück: nicht umkehrbare Prozesse, da sich die Entropie vermehrt. Jeder wirkliche Vorgang enthält nicht-umkehrbare Komponenten.

Die sorgfältigen *scans* in Google Books behält Überlieferungs- und Gebrauchsspuren der Buchseiten bei, löscht also nicht den Zahn der Zeit an der Tradition. Die pdf-Verbildlichung von Texten durch Google Books ermöglicht jedoch gerade nicht automatisierte statistische Anfragen über große Datenmengen.

"Museum 2.0"? Reserven gegenüber dem "open access"

Der Begriff von "Open Access" ist primär nutzerorientiert und damit auf Seiten der Monitoroberflächen. "Open Source" hingegen ist quelltext- und hardware-orientiert. Das Konzept von *physical computing*, populär etwa in der experimentellen Computerplattform *Arduino*³⁹⁴, stellt nicht nur den Software-Quellcode, sondern auch die Hardwareschaltungen als *open source* zur Erprobung, Erfahrung, Verfügung und buchstäblichen Auseinandersetzung. Die "Open Hardware"-Bewegung, also die Erfahrung der Materialität des Mediums, steht im Verbund mit dem eigentlichen *proprium* musealer Sammlungen. Während "Open Access" sich allein auf der symbolischen Ebene abspielt und nicht materielle kulturelle Artefakte von der Urkunde über das Gemälde bis hin zur Musealie kennt, sondern nur deren Simulakrum als Information, gewinnt das Museum seine Stärke in Zeiten digitalisierter Kulturströme gerade aus der Widerständigkeit (und *online*-Unzugänglichkeit) des materiellen Artefakt.

[Über das Internet können bei e-bay Waren zwar erworben, aber nicht tatsächlich auch versandt werden. Der gewerkschaftliche Streit darum, ob Amazon unter Logistik oder Versandhandel einzuordnen ist, erinnert daran.]

Das zeitkritische Argument läßt sich im mathematischen Symbol des *Dt*,

³⁹⁴ Siehe Erik Bartmann, *Die elektronische Welt mit Arduino entdecken*, m Köln (O'Reilly) 2011

also der temporalen Verschiebung, ausdrücken. Nicht nur eine gesetzliche Verpflichtung, sondern auch eine kulturelle Change liegt in den buchstäblichen "Reserven" im Sinne von Lager, Speicher, Vorhaltung, Vorenthaltung - gegenüber der Tyrannei des emergierenden Web 3.0, dem sogenannten Echtzeit-Netz, das auf unverzügliche Verfügbarkeit von Daten und Informationen setzt und die Datenleitungen mit ihren Bandbreiten immer wieder auf ihre Grenzen verweist.

Hegels Begrifflichkeit erlaubt es, mit der "Aufhebung" spielen, die ebenso Speicherung wie Aufschub meint. In klassischen Bibliotheken geschieht Speicherung nicht um einer Übertragung willen (es sei denn: die Fernleihe). "Eine Buch-Ausleihe ist etwas anderes als eine Buch-Übertragung, jedenfalls dann, wenn man `Übertragung´ hier im Sinne einer technischen Übertragung (wie beim Radio usw.) versteht."³⁹⁵

Ist an Orten kultureller Bewahrung die Verweigerung diskursiver Schnittstellen zur Umwelt statthaft? Erhält gegenüber dem zeitökonomischen Echtzeitzugriffs-Begehren von Seiten der *open source*-Bewegung (Systeme wie LINUX) der sonst eher negativ besetzte Begriff des *protected mode* unversehens einen positiven Sinn?

„Der Witz ist, 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 [...]. Es ist diese kleine Differenz, die die Bibliothek eben nicht zu einem Übertragungsmedium oder Kanal macht, sondern das Übertragen aussetzt. An diesem Punkt des Aussetzens geschieht aber das Neue: daß man a) stutzt [...] und b) etwas Neues findet, nämlich etwas ganz Altes, was schon lange da war, aber immer übersehen wurde, weil es von den Datenströmen, an die man sich gewöhnt hatte, überdeckt worden war"³⁹⁶ - womit der Raum des Katechontischen eröffnet ist. Temporalisierende Aufhebung erhöht die Wahrscheinlichkeit für das Unerwartete als Information, "konservativ" als Verteidigung des *archivium secretum* nicht nur im Sinne von Zugangssperre, Kopier- und Persönlichkeitsdatenschutz, sondern auch im zeitlichen Sinne: die archivische Sperrzeit. Im Katechontischen (Aufschub / Aufhebung) liegt der zeiträumliche Auftrag klassischer Gedächtnisinstitutionen (Museen, Sammlungen, Musik- und Literaturarchive etc.) in Zeiten des Open Access.

Im Sinne von Wendy Chuns Begriff des "Enduring Ephemeral"³⁹⁷ kann "auf Dauer weder die physische Unverseherheit der Daten noch die

395 Uwe Jochum, E-mail v. 12. Mai 1998

396 Elektronische Kommunikation von Uwe Jochum (Universitätsbibliothek Konstanz), 14. Mai 1998

397 Siehe Wendy Chun, The Enduring Ephemeral, or The Future Is a Memory, in: Erkki Huhtamo / Jussi Parikka (Hg.), Media Archaeology. Approaches, Applications, and Implications, Berkeley / Los Angeles / London (University of California Press) 2011, 184-203

Lesbarkeit der Datenformate garantiert werden. Das Konzept von Open Access scheitert "am physischen Original, das sich der digitalen Vereinnahmung [...] entzieht"³⁹⁸. Genau hier liegt die Gedächtnisdifferenz von Open Source (respektive Open Content) und Open Access: im Anspruch der Aufrechterhaltung von Dauerhaftigkeit, mithin im archaischen Element. Open Access ist notwendig auf sogenannte Archivserver oder (nach archivwissenschaftlicher Terminologie) *repositories* angewiesen.³⁹⁹

"Open access", auf einem LINUX-Betriebssystem-basierten PC, signalisiert zunächst einen geschützten Bereich: "Unlock access to passwords and other secrets." Folgt der Zugriff auf den Speicher: "In der Tat setzen die üblichen Computer nur einen verhältnismäßig kleinen Teil ihrer Speicherkapazität als mehrdimensional organisierten Arbeitsspeicher beiseite. In diesem Arbeitsspeicher aufbewahrte Inschriften können direkt, in *wahlfreiem Zugriff*, aktiviert werden ('random access memory': RAM). Der größte Teil der Speicherkapazität liegt in linear organisierten Medien (Platten, Bänder, Disketten, ...) [...]."⁴⁰⁰

Für verschiedene Materie und "Medientypen" des kulturellen Gedächtnisses sind verschiedene Stufen des "open access" notwendig, etwa filmisches Kulturgut. "Digital technologies promise to make archive material readily accessible to many more people than hitherto. The aims of organisations such as the BBC and BFI to digitise and disseminate their substantial holdings would appear to afford great opportunities to researchers."⁴⁰¹ Open Access meint hier *online*-Anschluß, damit Direktanschluß der kulturellen Speicher an die administrative Gegenwart, die elektronische Zirkulation. Damit verlieren Gedächtnisinstitutionen ihr Alleinstellungsmerkmal der zeiträumlichen Differentialität als "andere Orte" (Heterotopien im Sinne Michel Foucaults, Chronotope frei nach Michail Bachtin). In Begriffen der Archivwissenschaft definiert: vom Archiv werden sie zur Registratur. Zugleich bedeutet das *online*-Sein im kybernetischen Sinne eine rückkopplungsfähige Verschaltung.

Zugriffsdaten auf *online*-Wissen in Wikipedia (und andere URLs) tragen eine Zeitmarke, das "access date". Der aus dem Zugriff auf im Arbeitsspeicher von Computern vertraute *Random Access* praktiziert eine

398 Uwe Jochum, "Open Access" - ein Irrweg (2009), in: Recherche. Zeitung für Wissenschaft, *online* <http://www.recherche-online.net/uwe-jochum-open-access-irrweg.html>

399 Etwa <http://www.arxiv.org>

400 Oswald Wiener / Manuel Bonik / Robert Hödicke, Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschine, Wien / New York (Springer) 1998, 166

401 Critical Studies in Television: Scholarly Studies in Small Screen Fictions, Themenheft "Television Archives: Accessing TV History", xxx, hg. v. Lez Cooke / Robin Nelson, hier: "call for papers" (Oktober 2009)

Enthierarchisierung im Verhältnis Archiv und Historie: nicht Fundament, sondern Peripherie des Diskurses.

Das wissenspolitische Ideal des "open access" ist nicht notwendig mit dem zeitkritischen "immediate access" verbunden. Die nahezu unverzügliche *online*-Zurverfügungstellung von Wissensbeständen erzeugt einen mit der Web 2.0-Ideologie verbundenen Datensog und Digitalisierungsdruck, der auf Kultur-, Gedächtnis- und Wissensinstituten lastet. Deren Wesen aber ist nicht in erster Linie die unmittelbare Zirkulation der aufgespeicherten Bestände. Ihr technisch tatsächlicher *online*-Anschluß erzeugt einen zeitlichen Zug, der den kritischen Zeitabstand, der die Orte des kulturellen Gedächtnisses ausmacht, aufhebt. "Open access" ist längst kein Wert an sich; der Stolz von Bibliothek, Museum und Archiv liegt in ihren begründeten Reserven. Die Präsenz und Zurverfügungstellung von Wissensbeständen im World Wide Web bietet einerseits atemberaubende Chancen; andererseits ist gerade der verlängerte Atemzug für die konservierenden Institutionen akademisch interessant. Bibliotheken haben eine epochale Eigenzeit, die sich nicht kurzfristig entfaltet. Ihre in der Materie der Speichermedien (ob nun Bücher oder Musealien oder andere Urkunden) begründete Nachträglichkeit gegenüber unverzüglichem elektronischen Zugriff ist vor diesem Hintergrund eine Chance: einer der wenigen Orte, an denen es für aktuell gelagertes Wissen die Aussicht gibt, den raschen Verfall von Datenformaten, Betriebssystemen und von technologischer Hardware zu überdauern.

Beschleunigungs- und Übertragungstechniken sind zunehmend an Langzeitlager und Ressourcen gekoppelt (Holz, Kohle, Erdöl), *fossile* Rohstoffe, seltene Erden (für Mikrochips). Ein qualitativer Bruch demgegenüber ist das Nukleare: es fordert Ressourcen (Entsorgung, Endlagerung) erst nachträglich und langfristig (künftig) ein. Nach der Echtzeit von Datenverarbeitung und -speicherung kommt der Begriff der „Nachhaltigkeit“, die Wiedereinführung einer Blockade, einer Archivsperre, eines *katechon* als Schutz von Ressourcen, zum Zug. "Die Festungen *schützen Raum* und *gewinnen Zeit* [...]."402

[Bewahrung von "Variable Media Art"]

Operative Medienperformances stellen eine Herausforderung an die vertrauten Mechanismen kultureller Tradition dar. Die Herausforderung der Archivierbarkeit und Überlieferung eskaliert im Feld technischen, elektronischen und digitalen Kulturguts.⁴⁰³ Verbunden mit der

402 <Sigle> E. v. H., Die Festungen in der modernen Kriegsführung, in: Im Neuen Reich, 1 (1871), 53

403 Siehe Volker Kahl, Interrelation und Disparität - Probleme eines Archivs der Künste, in: Archivistica docet. Beiträge zur Archivsisesnschaft und ihres interdisziplinären Umfelds, hg. v. Friedrich Beck, Potsdam (Verl. für Berlin-

Digitalisierung klassischer Archivalien und technischer Musealien ist die Frage, inwiefern das Archiv in seiner Materialität gründet oder an der Form, die als Information migrierbar ist. Wenn der Werk- und Urkundenbegriff nicht am Material haftet, und (frei nach Norbert Wiener) nicht mehr eine primäre Funktion von Materie und Energie, sondern von Information wird - etwa genuin webbasierte Kunst -, ändern sich die Technologien kultureller Tradition. "Webseiten in Stein zu hauen, wie dies Joachim Blank und Karlheinz Jeron 1999 anlässlich der Ausstellung *net_condition* für Natalie Bookchins und Alexej Shulgings *Introduction to net.art* (1994-1999) getan haben, dürfte freilich kaum die beste Lösung sein."⁴⁰⁴

Mit Fluxus, elektroakustischer Musik und Videokunst kamen Kunstformen in die Welt, die sich *per definitionem* der Archiverierung gegenüber sträuben; mit zeitbasierten *streaming media* eskaliert diese Lage in derzeitiger Medien- und Netzkunst ins Alogrithmische. Elektronische Kommunikation veräußert sich im Akt der Übertragung; soll sie auf Dauer im Gedächtnis bleiben, muß sie entweder durch elektromagnetische Speichermedien aufgezeichnet oder gleichursprünglich reproduzierbar gemacht werden. Analoge materielle Duplikate wie photographische Abzüge verblassen in schierer physikalischer Entropie; Medienwerke aber altern techno-logisch: Software wird unprozessierbar, wenn Hardware einerseits (die Technik der Datenträger), und Betriebssysteme andererseits (die Logik ihrer Verarbeitung) der Obsoleszenz verfallen. AV-Medien(kunst) ist von Natur aus flüchtig, an-archivisch. Im April 1956 stellte Ampex eine Technik vor, die ein müheloses Löschen von Bildern ermöglichte - resultierend in einer Kultur elektrotechnischer (Video-)Bilder, "die von vornherein auf Löschbarkeit angelegt sind"⁴⁰⁵ - anders als Photographie, deren Lichtspeicherung auf materieller Ebene ein weitgehend irreversibler, negentropischer Prozeß ist, allen ephemeren Schnappschuß-Effekten zum Trotz. Löschbar war vielmehr die Bildvorlage, das Original (Oliver Wendell Holmes).

(Zwischen-)Speicher und Übertragen: das Museum

An dem Medium, das die aktuelle Kultur am massivsten prägt, scheitert das klassische Museum. Jede museologische Semiotisierung der Dinge ist problematisch, wenn es um die neuen Dinge, nämlich signalprozessierende Maschinen namens Computer geht - der im Prinzip eine symbolische Papiermaschine ist, geboren aus dem Geist der Mathematik. Operativ aber wird ein Algorithmus erst nach seiner Implementierung in der realen, zeitlichen Welt der Materie.

Brandenburg) 1999, 245-258

404 Verena Kuni, Was vom Tage übrig bleibt. Netz-Kunst-Geschichte(n), in: Corinna Müller / xxx Scheidgen (Hg.) 2007, 311

405 Jens Schröter, Einige Bemerkungen über löschrare Bilder, in: Katalog Videokunstfest Bochum 2000 (?), 116-124 (116)

Auf die Frage, wie die neuen elektrotechnischen Speicher die klassische, gegenstandsbezogene Erinnerungsarbeit verändern, antwortet Medienarchäologie unter Betonung der Differenz von technischen Speichern und subjektiver oder gar kultureller Erinnerung. Was nützt, ist eine genuine, aus der technischen Bedingung von Speichern selbst entwickelte Theorie, um die Differenzen zum kollektiven und kulturellen Gedächtnis umso deutlicher herausarbeiten zu können.

„When engineers talk about a computer’s `memory´ they really don’t mean a computer’s memory, they refer to devices, or systems of devices, for recording electric signals which when needed for further manipulations can be layed back again. Hence, these devices are stores, or storage systems, with the characteristic of all stores, nameley, the conservation of quality of that which is stored at one time, and then is retrieved at a later time. The content of these stores is a record [...]. [...] `memory´ is a misleading metaphor for recording devices [...]. Of course, these systems do not store information, they store books, tapes, microfiche or other sorts of documents [...] which only if looked upon by a human mind may yield the desired information. [...] [By confusing *vehicles* for potential information with *information*, one puts again the problem of cognition nicely into one’s blind spot of intellectual vision [...]].“⁴⁰⁶

Materiale Gedächtnisinstitutionen und / oder digitale Speicher

Aus Gedächtnisinstitutionen werden damit Speicher im technischen Sinne. Die edienarchäologischer Perspektive ist ein Ansatz, der von vornherein auf den Widerstreit, die produktive Differenz beider Welten setzt, anstatt in der Digitalisierung die smarte Fortsetzung der materiellen Kulturwelt zu unterstellen.

Wenn die Frage nach der Gegenstandserfahrung in einer mikroelektronisch geprägten Kultur gestellt wird, erfordert ihre Beantwortung eine kybernetische Lesart des Archivs respektive Museums - das epistemologische Rätsel, in welchem Verhältnis die physikalische Welt zur Information steht.

Welche (widerständige) Rolle spielt das materielle Onbjekt (die klassische "Muesalie") gegenüber ihrem Digitalisat? Das Lautarchiv an der Humboldt-Universität zu Berlin erlaubt die materiellen Tonträger in ihrer Brüchigkeit zu authetifizieren und damit das Original (das "Autophon" in Anlehnung an "Autograph") des Stimmportraits gegenüber der Kopie zu

406 Heinz von Foerster, Thoughts and Notes on Cognition, in: Paul L. Garvin (ed.), Cognition: A Multiple View, New York / Washington (Spartan Books) 1970, 25-48 (29 f.)

identifizieren, wie sie im Digitalen manipulierbar wird. Das hilflose juristische Oxymoron der "Originalkopie" deutet es an.

Von der Tradition zur Übertragung

Der alteuropäische Kulturbegriff ist Langzeitspeicher-fixiert; demgegenüber privilegiert die aktuelle Kultur zunehmend permanente Übertragung und des unverzügliche Recycling.

Wissen ist nicht mehr allein in residenten Agenturen seiner Speicherung und Vermittlung verankert, sondern gerät - zugleich mit den elektronischen Übertragungsmedien - in den Fluß. Wissen lebte die längste Zeit (Alteuropas) von "Weitergabe, Rekombination, gemeinschaftlicher Umsetzung."⁴⁰⁷ War Wissen bislang an Tradition gebunden - diffuse orale und skripturale Mechanismen der kulturellen Übertragung -, ist diese Übertragung heute ein radikal technisch bedingter Begriff geworden. Wissen ist keine soziale, vielmehr eine informationstheoretische Größe. Information, so umgekehrt Jürgen Mittelstraß, ist nur die Art und Weise, in der das Wissen sich transportabel macht, also eine Kommunikationsform für den Kanal (nachrichtentheoretisch gesprochen).⁴⁰⁸

Information und Wissen sind Funktion ihrer Speicher: "Ein Modus des Wissens, der nicht mehr subjektzentriert ist, ist nicht mehr Wissen, sondern (gespeicherte) Information. Information gehört, anders als Wissen, der elektronischen Zirkulationssphäre an. Die Kopplung von Information an Information braucht nicht mehr von einem Wissen gelenkt zu werden. [...] Die rückgekoppelte Informationsmenge, die durch die subjektive Schaltstellen hindurchgeht, wird ins System gegeben, ohne daß die individuellen Schaltstellen noch zu verstehen bräuchten, was sich da wirklich abspielt."⁴⁰⁹

Zeit des Museums

"Open Access" meint nicht nur eine Form der Zugänglichkeit von Information, sondern auch eine dezidiert zeit-kritische Bewegungsform. Die selbstbestimmte Besuchererfahrung von Museumszeit unterscheidet

407 Gero von Randow, Know-how für alle! <über Wissensmanagement>, in: Die Zeit v. 8. Juni 2000, 33f (34)

408 Paraphrasiert hier von: Dieter Simon, Wissen ohne Ende, in: Rechtshistorisches Journal Bd. 18 (1999), 147-166 (157 f.)

409 Jochen Schulte-Sasse, Von der schriftlichen zur elektronischen Kultur: Über neuere Wechselbeziehungen zwischen Mediengeschichte und Kulturgeschichte, in: Hans Ulrich Gumbrecht / Karl Ludwig Pfeiffer (Hg.), Materialität der Kommunikation, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 199x, 429-452 (451), unter Bezug auf: Jean Baudrillard, L'échange symbolique et la mort, Paris 1976

sich von der filmischen und programm-medialen Dokumentation in Radio & Fernsehen und kehrt im *online*-Modus des "virtuellen Museums" im Internet wieder zurück: "Pace, sequence, duration and scheduling are all aspects of the visitors' clocking mechanism."⁴¹⁰ Im Unterschied zu Programmmedien repräsentiert das Museum "a different kind of temporality" (ebd.). Zur Diskussion steht hier sehr konkret das Transitorische im Unterschied zum *clocking*.

Andere Ordnungen

Was im Sinne einer Speichertheorie nottut, ist eine Ausdifferenzierung der vertrauten Gedächtnisinstitutionen in symbolische, materielle und Signalspeicher.

Eine ins Museum verbrachte antike Statue erinnert sich dauernd. Doch technisch aufgezeichnete Spuren der Vergangenheit sind noch lange kein Gedächtnis: "Violine und Phonograph müssen durch äußere Kräfte gespielt werden, währen der Mensch sich und sein Gedächtnis selbst spielt."⁴¹¹

Digitalisierung *informiert* welthafte Musealien; Informationen aber sind "nicht Materie, sondern eine dritte, unabhängige Größe"⁴¹² - wie schon André Malraux für die "Intelktualisierung" von Weltkunst gerade in der Standardisierung durch s/w-Photographie plädierte.⁴¹³

Das elektronische Museum, die museale ISDN-Buchse und das Computerterminal holen technisch nur ein, was im Museumsbegriff der Renaissance angelegt war, nämlich ein vor aller Materialität kognitiver Raum: "[...] *museaeum* was an epistemological structure"⁴¹⁴, vielmehr denn eine konkrete Institution.

Johann Daniel Major vergleicht 1674 des adamitische Gehirn mit einer Tafel, die durch den Sündenfall gelöscht wurde, die aber darauf wartet, daß wiederumb und aufs neu was darauf-notiret werden kan`, geprägt. [...] Eine seltsame Neuauflage hat diese Metapher in Alan M. Turings

410 Silverstone 1992: 39

411 Ernst Mach, Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen, Nachdr. der 9. Aufl. Jena 1922, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1991, 197 f.

412 Albrecht Nürnberger, Maschinelle Dokumentation - Ein Ausweg zur Bewältigung von Archivproblemen, in: Gerhard Mantwill (Hg.), Medien und Archive. Beiträge zur Rolle moderner Archive in Information und Dokumentation, Pullach (Verlag Dokumentation) 1974, 316

413 André Malraux, Das imaginäre Museum, xxx

414 Paula Findlen, "The Museum: its classical etymology and renaissance genealogy", in: Journal of the History of Collections 1, no. 1 (1989), 59-78, *abstract*

1936 verfaßten `Computerable Numbers` erfahren, in denen das Bild eines zunächst leeren Streifens (tape) verwendet ist, der durch immer neue Eintragungen (squares) gefüllt wird. Diese `tape` ist seither als `Tafel`, auf der `gespielt` wird, zu einem zentralen Bild des Programmierens geworden."⁴¹⁵

Mediengerechtes Archivieren meint konkret die Optionen der Formate (bildbasierte Bildsuche); in medientheoretischer Anlehnung an Lessings *Laokoon*-Theorem von 1766, die diversen Kungstgattungen nach ihren "bequemen" Zeichenverhältnissen zu behandeln; "mediengerecht" meint andererseits auch: von der neuen Natur technologischer Speicher her gedacht, also einer Praxis des dynamischen Archivs, der Zwischenspeicherung, der Verzögerungsspeicher. Und dies vor dem Hintergrund der Tatsache, daß alles, was sich computergenerieren läßt, - wenn einmal im digitalen Raum liegend - auch computeranalysierbar ist.

MUSEEN AN DER GRENZE ZUM DIGITALEN ARCHIV. Technische Medien als Objekte und Subjekte von *online*-Präsenz

Die zwei Körper des Museums - am Beispiel des Medienarchäologischen Fundus der HU

Was ist es, das sich an einer musealen Versammlung technischer Objekte der Digitalisierung entzieht - und was wird an ihnen durch Digitalisierung trans-museal überhaupt erst hervorgebracht? Technologische Medien - so meine Grundannahme - entfalten ihr Wesen erst im Vollzug, als operative Seinsformation.

Der Medienarchäologische Fundus des Instituts für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, also der dingliche Apparat, ist exakt gegenüber dem Portal des Pergamonmuseums gelegen. Technische Antike als Vorgeschichte der Gegenwart und klassische Antike prallen hier aufeinander, fordern sich gegenseitig heraus.

Dieser Fundus ist keine Sammlung im Sinne technikhistorischer Museen, deren Verdienst es ist, einzigartige Überlieferung zu lagern und auszustellen, deren Handicap aber das kuratorisch-restauratorische Verbot ist, diese Stücke in Funktion zu zeigen. Wenn Telegraph, Grammophon, Radio, Fernsehen und Analog- wie Digitalcomputer aber nicht operativ unter Strom gesetzt sind, zeigen sie sich nicht in ihrem Wesen als Medium, sondern schlicht als Designobjekte; die Anmutung

⁴¹⁵ Horst Bredekamp, *Antikensehnsucht und Maschinenglauben. Die Geschichte der Kunstkammer und die Zukunft der Kunstgeschichte*, Berlin (Wagenbach) 1993, 100 f., unter Bezug auf Johann Daniel Major, *Unvorgreifliches Bedencken von Kunst- und Naturalienkammern*, Kiel 1674

des Historischen ist dann auf das Gehäuse verschoben.

Daß die Algorithmen hinter der Oberfläche von Windows-Ästhetik dissimuliert werden, gilt nicht erst seit dem Einzug von Graphical User Interfaces in die Architektur des Computers. Das Titelbild der Zeitschrift *Funk Technik* (Heft 2/1984) zeigt einen Fernseh/Video-Einstellschrank Marke Liesenkötter mit Hubmechanik und wird folgendermaßen kommentiert: "Im unbenutzten Zustand sind die Geräte versenkt. In diesem Falle vermutet man hinter dem formschönen Möbelstück keinen technischen Inhalt." Demgegenüber zeigt der Medienarchäologische Fundus vor allem das Chassis der dortigen Gerätschaften, entkleidet von allem historistischen Charme.

So lagern die Regale des Medienarchäologischen Fundus nicht nur ein typengleiches Fabrikat von Martin Heideggers *Grundig Musikgerät*, um Heideggers Radiokritik am Gegenstand zu verstehen, sondern ebenso eine offengelegte Variante derselben, um nachfragen, ob Heidegger je wirklich das Wesen von Elektronik durchdrungen hat.

Erst durch Einblick in ihr technologisches Innenleben werden die Apparaturen nicht nur als massenmediale Konsumgegenstände, sondern als Funktion eines strikten Dispositivs ablesbar, als *Apparatus* im Sinne der ideologiekritischen frankophonen Medientheorie (Baudry). Die Kunst der medienarchäologischen Ekphrasis liegt nun (in Anlehnung an die Beschreibungskunst der Klassischen Archäologie) in der Fähigkeit, solche Artefakte einerseits technologisch, andererseits aber in ihrem epistemologischen Spezial- oder Mehrwert deuten zu können. Damit ist eine weitere Differenz zum Begriff der Sammlung genannt: Der hiesige Fundus versammelt allein epistemogene Artefakte, d. h. solche, die von ausgewiesenem Erkenntniswert sind - von der Leuchtstoffkathodenröhre (dem "magischen Auge") bis zum Temperatursensor als Peripheriegerät zum frühen Commodore 64-Computer.

Hochtechnische Artefakte verlangen - im Unterschied zu ihrer klassischen Ausstellung in Museumsvitrinen - nach dynamischer Darstellung, was das virtuelle Medienmuseum erstmals umfassend erlaubt. Objekte, die aus kuratorischen (und auch archivrechtlichen) Gründen *in situ* nicht in Aktion zu versetzen sind - wie etwa der selbstgelötete Synthesizer aus den frühen 1980er Jahren im Nachlaß von Friedrich Kittler im Deutschen Literaturarchiv Marbach -, sollen in der *online*-Version nicht schlicht werbend dem World Wide Web dargeboten werden, sondern ihr digitaler Zweitkörper nutzt jene Chance, die sich bietet, wenn ein materielles, hier: medienarchäologisches Objekt im rechnenden Raum sich wiederfindet. Hier kann seine virtuelle Wiedereinzugsetzung gelingen. Dies führt zu einem operativer Museumsbegriff, dem antiken *museion* in Alexandria als Labor näher denn der Kulturinstitution Museum in der Moderne.

Gegenüber einer vollständigen Überführung realer Musealien in ihre virtuelle Existenz gilt eine duale Strategie: Strikte Bewahrung der Artefakte in ihrer schieren Materialität, bei gleichzeitiger Invollzugsetzung im digitalen Zeitfeld.

Die *online*-Plattform des Medienarchäologischen Fundus bildet zugleich ein Ausbildungswerkzeug und eine Schnittstelle zur wissenschaftlichen Öffentlichkeit. Die dort erfaßten Objekte werden nicht schlicht photographisch und technikhistorisch erfaßt, sondern in einer erkenntnisleitenden Form kommentiert; zudem vermag der digitale Zweitkörper des Fundus die Objekte operativ zu präsentieren - sei es als Videoaufzeichnung realer Signalverarbeitung, sei es als symbolische Umsetzung von algorithmisierten Schaltplänen, sei es als Sonifikation. Es geht dabei nicht schlicht um die Digitalisierung der Bestände, sondern zugleich um die Erforschung ihres Wesens mit den Instrumenten digitaler Medienanalyse.

Der Medienarchäologische Fundus erscheint als ein im besten Sinne melancholischer Ort: die Versammlung von Artefakten einer Epoche der Elektrotechnik und mechanischen Medien, die verschluckt ist in der Gegenwart einer Digitalmaschinerie, die alle früheren Medien nur noch geisterhaft als Formate aufscheinen läßt. Analog zum Totenkopf-Motiv von *Hieronymus im Gehäus'* gilt hier die Betrachtung, die Kontemplation, mithin: die *theoría* der objektiv verdinglichten, im dreidimensionalen Raum realierten Schaltungen als eine wirklich museale Denkaufgabe.

Damit technische Artefakte kognitiv nachvollziehbar sind, müssen sie im Vollzug identifizierbar und der Analyse zugänglich sein, also prinzipiell in Funktion stehen. Es handelt sich dabei um "archaische" Objekte im doppelten Sinne: einerseits antike Technologien aus der Vorgeschichte der Medienkultur, andererseits aktuelle Technologien, die - auf die wesentlichen Elemente (ihre *arché*) reduziert - gegenüber ihrer extremen elektronischen Miniaturisierung an entsprechenden Demonstrationsobjekten wieder haptisch und kognitiv erfahrbar gemacht werden - etwa die Verkörperung der kleinsten Speicher- und Informationseinheit "bit" in Form einer FlipFlop-Schaltung aus verkreuzten Elektronenröhren, oder die integrierte Schaltung in ihrer transparentesten Entfaltung in Form der Dreifachröhre, entwickelt einst durch Manfred von Ardenne für den Ortsempfänger OE33 der Radiofirma Loewe.

Im Zentrum steht hier die erkenntniswissenschaftliche Vermutung, daß gerade in Zeiten zunehmender Virtualisierung und scheinbarer Immaterialisierung von Informationswelten daran erinnert werden muß, in welchem Maße die hochtechnische Medienkultur nach wie vor in konkreter Physik, also in der Welt verwurzelt ist und bleibt. Genau in dieser materialen Argumentation liegt auch die Macht von musealer Authentizität in einer (Welt der) virtuellen Kommunikation.

Heißt "Musealisierung" in einer hochtechnischen Welt also die Wieder-Veranschaulichung ihrer Elemente? Oder vermag solche Anschaulichkeit nur noch metaphorisch zu sein? Im Medienarchäologischen Fundus lagert ein früher vollelektronischer Fernseher, der britische Bush TV 22 von 1952. Als reines Ausstellungsstück starrt den Betrachter ein historischer Fernseher mit totem Bildschirm an; auf der Mattscheibe spiegelt sich bestenfalls das Bild des Betrachters. Ihn in Vollzug zu setzen aber ist für ein Technikmuseum schwierig. Aus kuratorischen Gründen wäre der Ersatz alter Elektrolyt-Kondensatoren, die ganz wesentliche Bedingung für das Pulsieren des Mediums sind, ein unzulässiger Eingriff in das Original. Hier dominiert die Ethik des Umgangs mit dem klassischen Original. Aber der antike Fernseher ist als museales Ausstellungsobjekt überhaupt kein solcher im Sinne des Mediums, sondern erst dann im Zustand eines Mediengeräts, wenn er Signale verarbeitet.

Erst das "Web 2.0" (YouTube - ein Titel, der selbst auf den Röhrenfernseher anspielt, was aktuelle Nutzer nur noch als medienarchäologische Legende kennen oder vollends vergessen haben) zeigt alte Fernseher - etwa den Bush TV 22 - im Bildmodus, also das Wesentliche am Medium, da es von privaten Besitzern in Eigeninitiative wieder in Vollzug gesetzt wurde. Die Übersetzungsleistung lag hier in der Synchronisation des alten 440zeiligen Bildsignals in die aktuelle 625 Zeilennorm. Was für Momente gelingt, kann auf Video aufgezeichnet werden und damit als Ereignis überliefert werden. Dem stummen Objekt im Museum tritt somit die Aufzeichnung seines alltäglichen Vollzugscharakters beiseite.⁴¹⁶

Eine solche Aufzeichnung steht in der Tradition jener *Encyclopaedia Cinematographica*, die am Göttinger Institut für Wissenschaftlichen Film einst sogenannte "Bewegungspräparate" von allem, was auf der Erde in Bewegung ist, zu einem Archiv des Lebens versammelte. Recht eigentlich stellt die videographische Fixierung des transitorischen Moments von Fernseh-*live*-Empfang schon dessen zeitkritische Verfälschung dar. Negentropie aber ist (Vilém Flusser zufolge⁴¹⁷) die wesentliche Mühe von Kultur - der musealen zumal.

Zwischen Gedächtnisort und technischem Speicher: das Museum

Das Museum ist längst nicht mehr *museion*, also ein Tanzplatz der Musen unter den Augen der Muttergöttin Mnemosyne; an die Stelle der Erinnerung rückt eine medienarchäologische Ästhetik. "Die Zuflucht, die das Museum [...] den Bildern und Statuen bietet, hieße in den kalten

416 http://www.youtube.com/watch?v=08_maQ334-k

417 Siehe Vilém Flusser, *Kommunikologie*, xxx

Begriffen der Informatik [...] Speicherung"⁴¹⁸, schreibt Kittler.

Es war Paul Valéry, der sich in seinem Aufsatz "Das Problem der Ausstellung" der Herausforderung an Museen stellte, in der postindustriellen Epoche nicht mehr nur materielle Dinge, sondern auch geistige Schöpfungen bis hin zur Mathematik auszustellen.⁴¹⁹ In einer Epoche nach Valéry, nämlich der unsrigen, ist die Mathematik selbst verdinglicht, in Form des speicherprogrammierbaren Computers. Dies ist eine Herausforderung an das Museum der Gegenwart und eine Chance zugleich, lässt sich doch die dinglich verkörperte Mathematik auf gleich zwei Ebenen ausstellen: als das Paradigma der Objektorientierten Programmierung, und als die physikalische Gegenständlichkeit des tatsächlichen Computers.

Museale Authentizität in einer Welt der virtuellen Kommunikation liegt unverdrossen im materiellen Artefakt. Im Unterschied zu primär raumüberbrückenden Kommunikationstechniken wie Post, Telegraphie und Rundfunk liegt die Übertragungsfunktion des Museums als Speichermedium in der Bewahrung materieller Kultur (insbesondere ihrer technischen Maschinen) über die Zeit hinweg. Demgegenüber ist jedes adressierbare Objekt im Internet auf eine Übertragung der anderen Art hin angelegt, indem es "alle Übertragung auf die Verarbeitung und Berechnung von Daten zurückführt"⁴²⁰. Eignet sich nun auch die vollständige Mathematisierung des Museums?

"Museums on the Digital Frontier" (Kittler)

"Museen an der Grenze zum digitalen Archiv" ist der Titel eines museologischen Beitrags von Friedrich Kittler, 1996 auf der Tagung mit dem herausfordernden *The End(s) of the Museum* in Barcelona an der Fundació Antoni Tàpies. Diese Stiftung öffnete sich unter dem Projektnamen ARS COMBINATORIA der Experimentierung des digitalisierten Archivs des katalonischen Malers. Digitalisierung erlaubt die symbolische Aktivierung musealer Speicher, ohne die tatsächliche Ordnung der materiellen Dinge zu verletzen - gleich der Katalogordnung von Büchern im Unterschied zu ihrer realen Regallagerung. Mit der algorithmischen Sorting digitaler Bilder kehrt eine nicht-historistische Ordnung von Gemälden und Objekten in Kunstgalerien wieder ein:

418 Friedrich Kittler, Museen an der digitalen Grenze, in: Philine Helas / Maren Polte / Claudia Rückert / Bettina Uppenkamp (Hg.), Bild/Geschichte. Festschrift für Horst Bredekamp, Berlin (Akademie Verlag) 2007, 109-118 (xxx), hier unter Bezug auf: Paul Valéry, "Le Problème des musées", in: Oeuvres, hg. Jean Hytier, Paris 1960, Bd. II, 1290-93

419 In: ders., Zur Zeitgeschichte und Politik [*1937], Bd. 7 von Paul Valéry, Werke. Frankfurter Ausgabe in 7 Bänden, hg. v. Jürgen Schmidt-Radefeldt, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1995, 480-487

420 TS Kittler: 3 f.

informative Un-ordnung von Kunstgeschichte durch Medienarchäologie. Kittler ließ sich im Antoni Tapiés-Museum vom Gedanken der Transformation des passiven Betrachters im Museum zum interaktiven Nutzer leiten. Dabei dachte er "an den künftigen Benutzer von Internet, an den Gestalter virtueller Räume [...], an die zunehmende Umwandlung der musealen Ausstellungsflächen in digitale Archive"⁴²¹ - das virtuelle, spricht: alphanumerisch computerisierte Museum. *Metasyn* ist der Name einer interaktiven virtuellen Schnittstelle zwischen digitalisierten Musealien und Besuchern im Museum für Zeitgenössische Kunst von Roskilde, Dänemark: "The content of the visualiaztion is based on the museum's database and the analogue video and sound sequences that have been digitized to date. The physical interface consist of a six-meter-wide, slightly concave screen and a handheld poiting device that rests on a cylindrical mount. On the screen, more than 1,000 physical objects from the collection and more than 2,000 digitized sequences originating from those objects are represented as icons in three-dimensional space. Using the pointing device, visitors can look around and nagivate quickly through the collection."⁴²² Die diagrammatische Nagivation erlaubt, quer zur Zeitachse, Einsichten in die Genealogie der Museumssammlung selbst.

Einen virtuellen Gang durch die Geschichte des 20. Jahrhunderts bietet das *Lebendige virtuelle Museum Online* (LeMO), ein Projekt des Deutschen Historischen Museums in Berlin, des Hauses der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland in Bonn sowie des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik. Vom Fraunhofer-Institut wurden mittels einer VRML-Umgebung dreidimensionale Erlebniswelten zu den einzelnen Epochen programmiert. Diese ermöglichen ein freies Navigieren durch den Raum, "losgelöst von jeglicher Schwerkraft und [...] mit den musealen Objektbeständen und Informationstexten sowie Film- und Tondokumenten verknüpft"⁴²³ - vorausgesetzt, der Nutzer lädt das notwendige VRML-Plugin herunter.⁴²⁴ Schon daran scheiterte ansonsten jeder Versuch einer Begehung dieses virtuellen Museums.

Zwischen Musealie und Aufzeichnung: die "monumentale" Photographie

Der elektronischen Virtualisierung handgeschriebener oder gedruckter Texte gegenüber nimmt sich *die Musealie* wie ein Ort des materiellen Widerstands aus. Gegenüber digitalen Archiven für alphabetisch kodierte

421 Klaus Englert, "Im Haus des Humanismus", Konferenzbericht Das Ende des Museums, Ausstellung und Symposium in Barcelona, in: die tageszeitung (Berlin) v. 31. Mai 1995

422 Carl Emil Carlsen, *Metasyn*, in: Re.Action. The Digital Archive Experience, hg. v. Morten Sondergaard, Aalborg (Aalborg UP) 2009, 89-97 (89)

423<http://www.dhm.de/lemo/home.html>

424<http://www.parallelgraphics.com/products/cortona/>

Texte und Analogspeichern für Signalaufzeichnungen obliegt es dem Museum, den Substanzverlust zu reflektieren, der die Dingwelt ergriffen hat. Einen Beitrag zu dieser Entmaterialisierung leistet die Photographie, indem sie als Lichtspur der Dinge erträglich macht, daß reale Gegenstände in der Umwelt tatsächlich verschwinden. Das Deutsche Denkmälerarchiv, das Albrecht Meydenbauer um 1900 als photogrammetrische Sammlung historischer Bauwerke anlegte, hat den potentiellen Kriegsverlust, also die "vergangene Zukunft" der Originale, bereits einkalkuliert. "Historische" Photographien in Archiven erinnern an die Mitverstrickung von kulturellen Speichermedien in den symbolischen Tausch von Präsenz und Absenz. Oliver Wendell Holmes wies 1859 darauf hin, daß dieser symbolischen Tausch von technischem gegen materielles Kulturgedächtnis mit der Photographie eingeleitet wurde: "Die Form ist in Zukunft von der Materie getrennt. [...] Man gebe uns ein paar Negative eines sehenswerten Gegenstandes [...] mehr brauchen wir nicht. Man reiße dann das Objekt ab oder zünde es an, wenn man will [...]. Die Folge dieser Entwicklung wird eine so gewaltige Sammlung von Formen sein, daß sie nach Rubriken geordnet und in großen Bibliotheken aufgestellt werden wird."⁴²⁵ Als Reichskanzler Adolf Hitler eine Farbdia-Photokampagne exemplarischer historischer Architektur Deutschlands in Auftrag gab, geschah dies im Bewußtsein, daß bald Bomben auf die deutschen Städte fallen würden. So entstand das neue Bildarchiv schon unter dem Verdacht des Verschwindens ihres realen Referenten - vergangene Zukunft. Die aktuelle technische Form des Bibliotheksbrands ist die Digitalisierung.

Virtualisierung des Museumsobjekts

Das photographisch verlichtete Kunstwerk wurde als technisches Bild reproduzierbar. Übertragen wird in der Photographie die Bildlichkeit, nicht aber die Information. Das geschieht erst mit der digitalen Erfassung. Die Spuren der Verwesung und Verwitterung aber, die am physikalischen Museumsobjekt die Arbeit der Zeit nachweisen, sind im digital errechneten, also virtuellen Raum nur als symbolisches *re-entry* möglich. Die 3D-Rekonstruktionen historischer Bauten glänzen durch ihre ahistorische Glätte. Ganze Kapitel der Geschichte erscheinen so reversibel, unter Absehung der physikalischen Entropie als dem einzig dokumentarischen Hinweis auf den wirklichen Zeitpfeil der Geschichte.

Archäologie steht - im Unterschied zur historischen Erzählung - für die Tugend, Schweigen und Lücken als Aussagen stehenzulassen. Fast nie aber wird Archäologie im Netz in ihrer lückenbedingten Unsicherheit und Unvollständigkeit präsentiert, sondern zumeist als photorealistische Fülle. Im Projekt des computergestützten, im Sinne der Wiedereingliederung

425 Textabdruck in: Wolfgang Kemp, Theorie der Fotografie I. 1839-1912, München 1980, 121

materieller Relikte „archäologischen Wiederaufbaus“ der Frauenkirchenruine in Dresden wurde deren Ruinierung am Ende des Zweiten Weltkriegs rückgängig gemacht wie in einem zurückgespulten Film. Zeitachsenmanipulation ist kein neues Werkzeug, sondern das Dementi musealer Resistenz.

Musealien, Realien, Medien

"Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day"⁴²⁶, schreibt Norbert Wiener; damit stellte seine *Kybernetik* eine Definition auf, die den materiellen Kulturbegriff und damit die Definition des Museums selbst herausfordert. Was geht mit der Informatisierung des materiellen Trägermediums, mit der "Unkörperlichkeit" des Digitalisat verloren?

Die Handschriftensammlung des Vatikan wählt für die Digitalisierung (und damit geplante *online*-Veröffentlichung) das Speicherformat Flexible Image Transport System (FITS), das eine dreidimensionale Erfassung der Dokumente erlaubt - und damit eine Annäherung an deren Materialität, als Information in der Überlieferung.

Haben museale Artefakte und Materialitäten ein Vetorecht kultureller Hardware gegenüber der Software ihrer binären digitalen Entscheidung? Liegt der Informationswert der Dinge gerade in der Unwahrscheinlichkeit, der Widerspenstigkeit gegenüber solchen Deutungen? Oder kommt etwas am Charakter materialer Objekte eher zum Zuge, wenn sie durch analytische Meßmedien statt durch Menschen erkannt werden - etwa die archäometrische Untersuchung von Objekten?

Der Virtualisierung von Information gegenüber nimmt sich *die Musealie* wie ein Ort des materiellen Widerstands aus. Steht es Laboren der kulturellen Überlieferung wie dem Museum an, den Substanzverlust zu reflektieren, der die Dingwelt im virtuellen Raum ergriffen hat (Renate Flagmeier)? Einen zumeist ungewollten Beitrag zu dieser Entmaterialisierung leistet ausgerechnet das Museum selbst, indem es als kulturelles Gedächtnis der Dinge erträglich macht, daß Dinge außerhalb der musealen Umwelt tatsächlich verschwinden. Das Deutsche Denkmälerarchiv, das Albrecht Meydenbauer um 1900 als photographische, exakt: photogrammetrische Sammlung historischer Bauwerke anlegte, hat den potentiellen Kriegsverlust, also die "vergangene Zukunft" der Originale, bereits einkalkuliert - die potentielle Mitverstrickung von kulturellen Speichermedien in den symbolischen Tausch Existenz und Information, wie seit Zeiten der photo- und

426 Norbert Wiener, *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, Mass. (M. I. T. Press), 2. Aufl. 1962 [*M. I. T. 1948], 116-132 (132)

phonographischen Dingerfassung.

"Das Museum hat es mit Dingen zu tun" (Gottfried Korff), und genau deshalb ist es kein signal- oder informationsverarbeitendes Medium. Technische Medien aber lassen Museen und Museologien in einem anderen Licht erscheinen, aufmerksamer auf die technischen Operationen des Museums schauen. Im klassischen Handbuch von Wolfer Pöhlmann, *Ausstellungen von A-Z. Gestaltung, Technik, Organisation* sind sie aufgelistet: Beleuchtung, Beschriftung, Glas, Lager, Photographie, Rahmen, Transport, der ganze technische Rahmen des Museums.

An dem Medium aber, das unsere aktuelle Kultur am massivsten prägt, scheitert das Museum. Jede bloße Semiotisierung der Dinge ist problematisch, wenn es um die neuen Agenten kultureller und nichtkultureller Kommunikation, nämlich signalprozessierende Maschinen namens Computer geht. Medienoperative Dinge sind nicht mehr schlicht Träger von Bedeutungen (Pomians "Semiophoren"), sondern generieren sie als symbolverarbeitende Maschinen.

Als Senior Curator (Computing and Control) am National Museum of Science and Industry in London beschrieb Doron Swade unter dem Titel "Collecting Software: Preserving Information in an Object-Centred Culture"⁴²⁷, inwiefern Software zwar ein kulturelles Artefakt, aber kein Objekt mehr ist, weil es sich erst im Maschinenvollzug entfaltet. Der Computer läßt sich klassisch ausstellen, aber nicht seine zeit- und datenkritischen Prozesse, im frequenzbasierten Mediumzustand. Denn Software gehört zu den "generic objects (media)"⁴²⁸. "One bit wrong and the system crashes" (ebd.), sofern überhaupt noch die Computerhardware zur Verfügung spielt, diese Software abzuspielen. "In arachaeological terms the operatinal continuity of contemporary culture cannot be assured."⁴²⁹ Eine Lösung liegt darin, den materiellen Aspekt der Computerkultur selbst in Software zu verwandeln, d. h. vergangene Hardware digital zu *emulieren*. Es gibt damit plötzlich Dinge in der Kultur, die ihre eigene Verundinglichung betreiben - "logical replication as distinct from physical replication" (ebd.), operationale Un-Dinge, technische Medien.

Das Museum und die "virtuelle Realität": Kittlers Neudefinition

"Wenn Computersimulationen Lücken schließen [...] wie etwa bei einer berühmten IBM-Aktion die Ruinen der Abteikirche von Cluny zur virtuellen Realität hochrechnen, entsteht nicht nur eine Anschauung für Benutzer,

427 In: History and Computing Vol. 4 No 3 (1992), 206-210

428 Swade 1992: 208

429 Swade 1992: 209

sondern auch ein Datensatz, den es nie zuvor gegeben hat. Die Ruine ist, über ihre Komplettierung im Imaginären hinaus, zugleich im Symbolischen oder Algorithmischen gespeichert. Jeder Stein, gleichgültig ob er erhalten oder nur erschlossen ist, hat in eine Objektstruktur gefunden, die ihn nach Maßen und Eigenschaften adressierbar macht. [...] Mit anderen Worten: Computersimulationen bilden keine bloßen Benutzerschnittstellen, sondern selbst ein Museum. Genauer gesagt, ein Museum, das wie einst in Alexandria auch als Bibliothek fungiert"⁴³⁰ - also die neuzeitliche Trennung von Texten und Objekten, Büchern und Galerien nicht mitgemacht hat.

Doch obgleich die bisherige Differenz von Museum, Archiv und Bibliothek im alphanumerischen Code aufgehoben scheint, macht es Sinn, für die Überlieferung des digitalen Erbes an ihr festzuhalten: das Museum als zuständig für die Hardware, die Bibliothek für Digitalisate und das Archiv für den Quellcode der zugrundeliegenden Software. So kehrt die vertraute Trias im Innern des Computers wieder.

Die sichtbaren Oberflächen virtueller Museen werden tatsächlich von Programmbibliotheken betrieben - ein massiver medientheatralischer Retroeffekt angesichts der tatsächlichen Immaterialisierung, welche den *online*-Umgang mit Objekten prägt, eine nostalgische Musealisierung, die in szenographischen Analogien darüber hinwegtröstet, daß im Prozenium längst Mikroprozessoren arbeiten, deren Rechnungen und Logiken sich der Anschauung längst entziehen, aber nach Rückübersetzung auf die Bühne des Terminals aus Rücksicht auf das menschliche Bedürfnis nach Darstellbarkeit verlangen. "Virtual reality would be the only possible [...] way of allowing us to enter the architecture of digital media."⁴³¹ An die Stelle der klassischen Museumsarchitektur ist die von-Neumann-Architektur des Computers selbst getreten; die unmittelbare Einsicht in dessen Betriebssystem aber ist kaum möglich - die *quasi*-museologische Erkundung des Innenraums von Computern. Die wahre Botschaft von Museen im Internet ist damit nicht die Option für Nutzer, virtuell durch museale Räume und Bestände als Inhalte navigieren zu können, sondern ein Appell, den Computer selbst zu durchwandern.

Virtuelle Realität erlaubt es "digitalen" Museen, die Hard- und Software ihrer selbst sichtbar zu machen. Im Unterschied zum imaginären Museum, das noch auf Manipulationen des klassischen Speichermediums Photographie beruhte wie auch Aby Warburgs *Mnemosyne Atlas*, bedeutet das wirklich virtuelle Museum einen Ikonoklasmus der Imagination durch den alphanumerischen Code im Sinne Vilém Flussers, eine Austreibung aller Bildlichkeit durch mathematische Algorithmen. Virtuell begehbaren Museen als neueste Varianten von

430 TS Kittler: 5

431 Kittler 1996: 77

Museumspräsentation *online* sind eine Verharmlosung, eine Ablenkung ihrer verborgenen Macht. Hier ist das Museale der scheinbare Inhalt, doch die Botschaft des Mediums, das wirklich digitale Museum, ist eine ganz und gar andere.

Das wahre Computermuseen ist die Ausstellung seiner selbst, als - wenngleich immer noch virtueller - "Weg, die Architektur digitaler Medien betretbar zu machen. Ganz wie Besucher bislang das Labyrinth der Galerien und Säle als Allegorie eines museologischen Plans durchirren dürfen oder müssen, würden sie in computersimulierten Virtual Realities das Labyrinth der Siliziumarchitektur selber durchirren."⁴³²

Neueste Museumsarchitekturen: Computerhard- und software

Aus Medienmuseologie resultieren nicht nur elektronische Veranschaulichungen des Museums, sondern umgekehrt auch eine museale Anschauung der Elektronik. Damit korrespondiert die Philosophie des Medienarchäologischen Fundus der Humboldt-Universität, welcher der klassischen "Museumsinsel" in Berlin nicht nur räumlich entgegenliegt, sondern sie auch konzeptionell herausfordert. Obgleich im technikarchäologischen Sinne als elektronenröhrenbasiertes Meßmedium ebenso "antik", wird doch anhand eines "historischen" Oszilloskops im technischen Museum die Differenz technischer Medien zu anderen Artefakten der Kulturgeschichte augenfällig: Nicht durch ihr Dasein, erst im Vollzug sind sie im medienexistentialen Zustand. Erst *als* (und nur sekundäre *im*) Medientheater kommen die Artefakte aus dem Medienarchäologischen Fundus zur Ausstellung.

Laut Foucault kann eine Epoche das gegenwärtige Archiv nicht beschreiben. Es fehlt nicht nur der für den gegenständlichen Blick konstitutive Beobachtungsabstand; das Archiv der Gegenwart ist zudem noch gar kein Archiv, sondern eine (Alt-)Registratur. Archivierbar ist erst, was durch Einschnitte (und in narrativer, historiographischer Form als Anfang und Ende) begrenzt, also handhabbar geworden ist. Gilt damit wirklich, daß eine Archivierung der Gegenwart in Echtzeit systemtheoretisch nicht möglich ist? Das eigentliche "Gestell" (im Sinne Heideggers) der kulturellen Gegenwart, nämlich der Computer, ist unausstellbar. Die Grenzen der Musealisierung von Computerfestplatten hat Kittler definiert: "The computer medium can archive all other media but not itself."⁴³³ Emulatoren aber heben archivierte frühere Computerspielarchitekturen (zumindest funktional, wenn schon nicht als zeitkritische Simulation) tatsächlich im Sinne von Turingmächtigkeit auf - eine Form des mathematisierten Museums der neuen Art, und nicht nur als Versammlung von antiken Rechnerdinosauriern wie Zuses Z4 im

432 Kittler 2007: xxx

433 Kittler 1996: 78

Deutschen Museum München. "Computer museums [...] would have to store state diagrams and linguistic definitions, hardware architectures and software solutions - and store them so precisely as to preserve at least the validity of mathematical algorithms"⁴³⁴, mithin also für die Tradition des digitalen Zeitalters eine neue Archivgattung: Proto-Archive.

Was Kittler Ende des 20. Jahrhunderts in Barcelona behauptete („Zustandsdiagramme und Sprachdefinitionen, Hardwarearchitekturen und Softwarelösungen" so präzise zu speichern, daß die Gültigkeit mathematischer Algorithmen gewahrt bleibt⁴³⁵), ist anhand von Kittlers Software-Nachlaß (in Form der Festplatte seines Computers) inzwischen selbst der Fall geworden. Der Autor dieser Sätze ist selbst eingeholt worden von seiner Prognose, stellt sich doch damit die Herausforderung, daß sie als lauffähige Programme auf aktiven Servern gelesen werden können.

Die Bewahrung der Codes, Betriebssysteme und Hardware ist als operative Diagrammatik, als *l'archive* im Sinne Foucaults, die Möglichkeitsbedingung dessen, was menschensinnlich, auf phänomenologische Ebene, als museales Interface erfahren, tatsächlich jedoch vielmehr dissimuliert wird.

Gegenüber noch faßbaren elektrotechnischen Dinge im Medienarchäologischen Fundus liegt die epistemologische Herausforderung gerade darin, die objektnahe Forschung ins Zeitalter der Software zu transformieren, welche (in den Worten von Matthew Fullers Medienökologie) einen neuen Typus "immaterieller Objekte" darstellt. Im Unterschied zu funktionalen und imperativen Programmiersprachen werden in objektorientierter Programmierung zunächst generelle Klassen von Entitäten definiert, aus dann konkrete Objekte als Instanzen aktiviert werden können, resultierend in einer "abstrakten Materialität"⁴³⁶. Hier liegt nicht schlicht ein digitalisierter Gegenstand aus der realen Welt vor, sondern ein genuin mathematisches Objekt im Sinne des Kantschen Begriffs vom "mathematisch Erhabenen".

Mit dem sogenannten *Rapid Prototyping* (3D-Drucker), also der schichtweisen In/formation plastischer Objekte durch programmgesteuerte Laser, wird diese genuin gerechnete Objektwelt dann tatsächlich wieder als physikalische Welt ausgedru(e)ckt - bis hin zum rekursiven Ausdruck des 3D-Druckers selbst. Der Begriff des Prototypen erhält damit einen medienarchäologischen Sinn, als die ultimative technomuseale Aussage.

434 Kittler 2007: xxx

435 Kittler 2007: 117

436 Matthew Fuller / Andrew Goffey, Die obskuren Objekte der Objektorientierung, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 6, Heft 1/2012, 206-221 (221)

Da der 3D-Drucker das Objekt Schicht für Schicht aufbaut, sind der Komplexität in Bezug auf dessen figürliche Gestaltung keine Grenzen gesetzt. Die metaphorische Lesart der Grabungsarchäologie als Kulturanalyse verkehrt sich hier zur Synthese und resultiert im Entwurf eines Typus von Archiv, das die Virtualisierungen von Objekten speichert. So wie der Lautsprecher die Aufzeichnung phonographischer Signale wieder in Schallwellen wandelt, transformiert der Drucker die immateriellen Zahlen in figurierte Materialität. "Die Codes oder deren Übersetzung in Bilder könnten bewahrt, gesammelt, zusammengeführt ein Objektarchiv darstellen, ein Archiv, welches mit Hilfe des 3D-Druckers auf Knopfdruck eine haptisch erfahrbare Form (über)liefern kann."⁴³⁷ Die Überlieferung solcher Programme aber muß performativ geschehen, d. h. die Lauffähigkeit von Programmen muß gewährleistet bleiben - jenseits der *stasis* klassischer Museumsausstellung und rein schriftlicher Urkunden. Wird das Symbolische im Realen implementiert, resultieren Friktionen: "You can't predict how software will behave by inspecting it. The only way you can tell is to actually run it", schreibt Georg Dyson.⁴³⁸ Dies gilt nicht minder für die Retro-Aktivierung überlieferter Software; sie muß darüber wieder in vollzugsfähigen Medien verkörpert werden oder in deren Emulation, also Vergeistigung, laufen. Solche Wiederinvollzugsetzungen sind radikal algorithmenbasierte Medien im technomathematischen Nachvollzug, für die es neuer Museen, d. h. realer Rechensysteme bedarf.

Die alten und die neuen musealen Räume

Der blinde Fleck des *online*-"Museums am Netz" ist die Sichtbarkeit des Netzes selbst als Museumsgegenstand. Nur bedingt vermag das World Wide Web, das potentiell alle Museen einzuverleiben vermag, sich selbst zu archivieren und auszustellen; die regelmäßigen Snapshots von archive.org als Basis der Wayback Machine des Internet Archive in San Francisco generieren eher ein Museum denn ein Archiv. Es liegt im Wesens des protokollbasierten Internet, daß sein eigentliches Archiv im Verborgenen regiert, gerade unterhalb der Oberfläche von User Interfaces.

"Die integrierten Schaltkreise von heute [...] spotten [...] jeder Ausstellung"⁴³⁹; das technomathematische Dispositiv der aktuellen Medienkultur definiert die Grenzen musealer Darstellbarkeit. Lassen sich Schaltkreise museal begehen, anstatt sie schlicht als Diagramm auszulegen? Tatsächlich lassen sie sich nach allen Künsten des Museums

437 Schriftliche Prüfungsarbeit Lilja Löffler (Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin), Der 3D-Drucker. Vom operativen Medium zum Archiv der Form, November 2012, 16

438http://www.wired.com/magazine/2012/02/ff_dysonqa/all/1 (aufgerufen am 21. September 2012)

439 Kittler 2007: xxx

räumlich und zeitlich im Virtuellen visualisieren: "Ganz wie Besucher bislang das Labyrinth der Galerien und Säle als Allegorie eines museologischen Plans durchirren dürfen oder müssen, würden sie in computersimulierten Virtual Realities das Labyrinth der Siliziumarchitektur selber durchirren"⁴⁴⁰ - und in dieser Matrix, etwa in Minecraft, ihrerseits logische Schaltkreise bauen.

Die makroskopische Aufnahme des SID 6581 R3-Chip macht durchschaubar, was als tatsächlicher Chip "im Gehäus" opak bleibt: seine techno-logische Infrastruktur. Eine *online*-Animation (Java-Applet) des 6502-Mikroprozessor, der in frühen Computern wie dem Commodore PET, APPLE I und II eingebaut war, zeigt seine Signalverarbeitung im schrittweisen Vollzug; diskrete Schaltmomente sind jeweils andersfarbig markiert.⁴⁴¹ Noch radikaler ließen sich Programmcodes, die Schleifen und Rekursionen bilden, museal-algorithmisch durchwandern.

Der selbstbestimmte Rhythmus der Museumszeit

Charakteristisch für einen klassischen Museumsbesuch ist die weitgehende Selbstbestimmung des buchstäblichen Zeitablaufs im Unterschied zur Zeitvorgabe der Film- und Programmmedien (Radio / Fernsehen) - bis der Videorekorder wieder Zeitsouveränität (Siegfried Zielinski) ermöglichte. Im virtuellen, 3D-gerechneten Raum ist eine selbstbestimmte "Umgehung" des Objekts wieder möglich - entwickelt seit Zeiten von Ivan Sutherlands Graphical User Interface (CAD). Im virtuellen Architekturmuseum des ZKM Karlsruhe ist jedes einzelnen Gebäude nicht nur aus allen Perspektiven betrachtbar, sondern auch veränderbar.

Der Film *Russian Ark* von Alexander Sokurov (BRD/RUS 2002) ist eine schnittlose Kamerafahrt durch die Gänge der Eremitage in Sankt Petersburg, wobei geisterhaft anhand der Gemälde und Skulpturen Jahrhunderte russischer Geschichte in Bewegung geraten und damit die festgefrorene Gedächtniszeit des Museums im zeitbasierten Medium Film verflüssigt wird. Implizite Museumssphantasien sind in Hegels *Phänomenologie* nachlesbar, wo der *absolute Geist* in der Bildergalerie der Weltgeschichte seine eigenen Entwicklungsstufen vor sich sieht.

Die elektronische Datenverarbeitung stellt nicht allein die in Vergessenheit geratene Zusammengehörigkeit klassischer Dokumentationsbereiche wie Archiv, Bibliothek und Museum wieder her.⁴⁴² Neu denkbar wird ein Begriff des Versammelns, der unter

440 Kittler 2007: xxx

441 <http://visual6502.org/JSSim/index.html>

442 Johannes Rogalla von Biberstein, Archiv, Bibliothek und Museum als Dokumentationsbereiche, Pullach 1975, 93

algorithmisierbaren Bedingungen keine stetige Ordnung durch das Museum mehr verlangt, sondern - im Unterschied zur drucktechnisch fixierten Neuordnung der Dinge durch Jan Amos Comenius' *Orbis sensualium pictus*⁴⁴³ - permanent dynamisch bleibt.

Enthistorisierung des Museums: Gestell *versus* Erzählung, Suchmaschinen

Digitalisierung *informiert* welthafte Musealien; Informationen aber sind, wie in Norbert Wiens *Kybernetik* betont, nicht primär Materie oder Energie, sondern eine dritte, unabhängige Größe.⁴⁴⁴ Die Metapher des musealen Raums ist damit nicht problemlos auf die Architektur der Information übertragbar. Wenn Zeit nur noch als Rechenaufwand zählt, tritt anstelle eines emphatischen Geschichtsbegriff das Kalkül von (*no more*) *memory*.

Digitale Archivierung "könnte die Allianz, die das Museum seit 1800 mit der Geschichte oder gar dem Historismus eingegangen ist, wieder auflösen. Die chronologische Abfolge als leerste aller Ordnungen, in die gespeicherte Dinge zu bringen sind, wäre, sobald ihre kombinatorischen Verknüpfungen erst einmal ermittelt sind, durch eine Ordnung der Kopräsenz ablösbar"⁴⁴⁵ - eine hypertextuelle Verknüpfung, vertraut seit der nonlinearen Hypertextualität des Internet auf *http*-Basis. Anstelle eines chronologischen Handschriftenstammbaums, um den es Historikern und Editoren des 19. Jahrhunderts ging, tritt die Kopräsenz aller Handschriften in einem digitalen Museum" (ebd.).

Dieses Museum findet als Bildschirmdisplay statt: "Hypermedia is the term used to denote a superset of hypertexts that includes other media objects such as graphics and sound. [...] A hypertext document can only be presented on a computer screen. It can mimic a book [...]. This semblance, however, masks hypertext's radical departures from this tradition. Hypertext's restructuring of information signals the collapse of the page as a physical delimiting agent and the end of the book as a unit of physical enclosure."⁴⁴⁶

Gleiches gilt für die Auflösung des Museums im hypermedialen Raum.

443 Arnd Wesemann, Mediengeschichten. Simulation und Sammlung, unter Bezug auf Arbeiten der Medienkunstgruppe Knowbotic Research (Siemens-Preisträger ZKM Karlsruhe 199xxx), in: Mediagramm (Juli 1995)

444 Albrecht Nürnberger, "Maschinelle Dokumentation - Ein Ausweg zur Bewältigung von Archivproblemen", in: Gerhard Mantwill (Hg.), Medien und Archive. Beiträge zur Rolle moderner Archive in Information und Dokumentation, Pullach (Verlag Dokumentation) 1974, 316

445 Kittler 2007: xxx

446 Lily Díaz, A Simultaneous View of History: The Creation of a Hypermedia Database, in: Leonardo 28, Heft 4 (1995), 257-264 (259)

Museen sollen sich im Netz nicht schlicht nutzerfreundlich durch Grapical User Interfaces präsentieren, sondern ihre Schätze in Form von Datenbanken zugänglich machen: "Denn es ist nicht die Präsentation, sondern die Struktur solcher Archive, die eine elementare Grenze des Museums durchbrechen kann."⁴⁴⁷ Weltweit in Museen und Sammlungen verstreute Fragmente können somit zusammengefügt werden. Bei solchen "Visionen physisch zwar dezentraler, virtuell aber zusammenhängender Archive, anzusiedeln irgendwo zwischen dem alten Menschheitstraum der *bibliotheca unsiversalis* und dem Data Warehouse"⁴⁴⁸, geht es nicht mehr schlicht um die passive Zusammenfügung, sondern um eine genuin medienaktive Archäologie des Wissens, als algorithmische Operationen: "Der Museologie fiele also die Aufgabe zu, entsprechende Suchalgorithmen zu entwickeln oder [...] nach ihren Vorgaben [...] vor allem auf Gestalterkennung hin umzubauen."⁴⁴⁹ Das algorithmisierte Museum ist medienaktive Erinnerung im Computerverbund.

Speichentheorie:

ZUR VERWECHSLUNG VON GEDÄCHTNIS UND SPEICHER

Undiskursiv: Die medienarchäologische Perspektive auf "Gedächtnis"

Der medienarchäologischen Perspektive geht es um das technomathematische *Gesetz des Gedächtnisses* und nicht etwa primär um "Erinnerung". G. W. F. Hegel differenziert in seiner *Philosophischen Enzyklopädie* scharf zwischen den Begriffen Gedächtnis und Erinnerung. Während letztere die human angeeignete, durchgearbeitete, geradezu "verinnerlichte" Form der Memorierung darstellt, meint Gedächtnis die äußere Form des Speichers, das Gestell. Dieses aber ist mit den elektronischen Speichermedien mächtiger denn je zuvor geworden und zwingt dem sogenannten "kollektiven Gedächtnis" eine andere Logik auf. Bringen wir dieses neue "Archiv" nach eigenem, medialem Recht auf den Begriff.

Eine Grenze des Archivbegriffs liegt darin, daß er einerseits die klassischen, vornehmlich schriftbasierten oder schriftverwalteten Orte für administratives oder kulturelles Gedächtnis meint, andererseits aber kaum noch die Speichertechniken und Speichertechnologien zu fassen vermag, die zunehmend gegenüber den klassischen Archivtechniken eskalieren, sich zu einem eigenen Mikrokosmos aus Speicherwelten

447 Kittler 2007: xxx

448 Andreas Kellerhals-Maeder, Archive in der schönen, neuen Welt. Auf dem Weg zu einer klärenden Position, in: Geschichte & Informatik, 12 (2001), 89-97 (96)

449 Kittler 2007: 6

formieren: Ton- und (Bewegt-)Bildarchive, verbunden mit der Herausforderung, diese neue, medieninduzierten Archivzeitlichkeit zu denken.

Das Verschwinden von Gedächtnis im technischen Speicher

Die Vorstellung des menschlichen Gedächtnisses war mehrmals von den jeweils herrschenden Speichermedien geprägt: in der griechischen Antike die Wachstafel, die zur Metapher für die Seele überhaupt wurde, bis hin zu Sigmund Freuds Psychoanalyse. Der von ihm skizzierte "Wunderblock" ist eine tatsächliche Hardware. Die Wachstafel wurde als ein schnell lösches Notizmedium von Platon wie von Aristoteles als Gedächtnismetapher herangezogen⁴⁵⁰ und von Aristoteles um einen entscheidenden Aspekt ergänzt, den Luhmann paraphrasiert: "daß das Wachs den Eindruck, aber nicht die Materie, die ihn verursacht, aufnimmt und festhält. (Es geht also gerade nicht um den Materiebegriff der Tradition.)"⁴⁵¹ - sondern um Information.

[Sigmund Freud definiert in seiner "Notiz über den 'Wunderblock'" 1925 denselben als "gleichsam ein materialisiertes Stück des Erinnerungsapparats"⁴⁵². Für klassische, trägerbasierte schriftliche Aufzeichnung (auf Papier etwa) konstatiert er - ganz in der Tradition der *loci* der antiken Gedächtniskunst - die Äquivalenz von Gedächtnis und Adresse: "Wenn ich mir nur den Ort merke, an dem die so fixierte 'Erinnerung' untergebracht ist, so kann ich sie jederzeit nach Belieben reproduzieren" (ebd.). Gleichzeitig wird im Apparat der Begriff der "Erinnerung" selbst in Anführungszeichen gesetzt, denn sie erweist sich als eine kybernetische Operation - Metapher im harten technischen Sinne der (Rück-)Übertragung. Auf der scheinbar kulturfernsten Ebene der Speichertechnologien ereignet sich nicht das kollektive Gedächtnis einer Gesellschaft, sondern Formen der Zwischenspeicherung, vertaut aus der neuronalen Signalverarbeitung und den Laufzeiten von Nervenreizungen.]

Speicher- und Gedächtnistechniken aber verhalten sich asymmetrisch zueinander. So ist es gerade die Datentreue des Computerspeichers, die ihn der menschlichen Erinnerung entfremdet. In seiner Definition der Mensch-Computer-Symbiose definiert Licklider 1960 den Menschen als "fuzzy device", dafür aber effektiver. Der parallelverarbeitende neuronale Modus differiert von der Sequentialität der von-Neumann-Architektur speicherprogrammierbarer Computer, wofür Draaisma ein sonisches Bild wählt: "Der Computerspeicher spielt seine Melodie Taste für Taste, wenn

450 Platon, Theaetet 191 C ff., sowie Aristoteles, Peri Psyches 424 a 18-20

451 Niklas Luhmann, Medium und Form, in: ders., Die Kunst der Gesellschaft, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1995, 165-214 (166, Anm. 3)

452 Wiederabdruck in: Engell u. a. (Hg.) 1999: 377-380 (377)

auch unbegreiflich schnell; das menschliche Gedächtnis schlägt ganze Akkorde an"⁴⁵³ - der ganze Unterschied zum Arpeggio.

[Bleibt die semantische Lücke zwischen Mensch und Computer.]

Das menschliche Gedächtnis steht dem Hologramm näher als der Photographie (wie von Bergson angesichts des "neuen Mediums" seiner Epoche angedeutet). Das Hologramm als Metapher für das menschliche, spricht: assoziative Gedächtnis wählte ein Physiker, van Heerden. Hier existiert kein Index, sondern ein virtuelles "ghost image", eher Interferenzen von Wellenmustern denn diskrete Symbole: "the operation of the brain is physically quite analogous to optical processing"⁴⁵⁴. Fourier-Transformation dient hier der Speicherung von Wellenmustern und deren Rückverwandlung. Verteilte Speicherung von Gedächtnispuren in Holographie / Hirn ist resistent gegen Teilverluste - ganz jener militärischen Logik entsprechend, die einst zur Entwicklung des Internets (ARPA-Net) führte.

["Ob und welche (vor allem Speicher-)Modelle des Gedächtnisses endgültig abgedankt haben, wieweit etwa beobachtete elektrochemische Veränderungen der Synapsen im Zentralnervensystem doch als materielle Spur, als Bahnung, fixiertes Engramm, als 'Gedächtnismoleküle' aufgefaßt werden können, oder ob es nicht einfach genügt, kurzzeitige Veränderungen der neuronalen Wege sich rückkoppeln und beständig renovieren oder fortsetzen zu lassen - dies würde das ganze lineare Zeitmodell erodieren - , sei dahingestellt", kommentiert Peter Gendolla.⁴⁵⁵]

Informationstheorie stellt dem soziologischen Begriff vom *kollektiven Gedächtnis* den des „kollektiven Speicherns“ beiseite. "Mit dem technischen Speicher setzt der Mensch sein mühevoll erworbenes Wissen aus sich heraus und fixiert es auf speziell entwickelte Speichermedien", doch kann "der Speicherinhalt somit nur Wissen für die Menschheit und damit nur für die Menschen selbst verständlich sein [...]. Es gibt keine gespeicherte Information an sich", betont Horst Völz, einer der wenigen ausdrücklichen Speichertheoretiker.⁴⁵⁶

453 Draaisma 1995: 166

454 P. J. van Heerden, The foundation of empirical knowledge, Wassenaar 1968, 29

455 Peter Gendolla, Metropolis / Mentopolis. Über Stadtlabyrinth, in: Christian W. Thomsen (Hg.), Hybridkultur, Siegen (Arbeitshefte Bildschirmmedien 46) 1994, 39-45 (42), unter Bezug auf: Ferdinand Hucho, Lernen und Gedächtnis - Netzwerkeigenschaften des Gehirns, in: Alfred Maelicke (Hg.), Vom Reiz der Sinne, Weinheim 1990, 149-157, und Siegfried J. Schmidt (Hg.), Gedächtnis. Probleme und Perspektiven der interdisziplinären Gedächtnisforschung, Frankfurt / M. 1991

456 H. Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658); siehe demnächst:

Die Fragilität der elektronischen Inskription und die Bewahrung der Hardware: Für eine Medienphilologie technischer Speicher

Bedingung für medienphilologische Forschung ist die Stabilität und die autorisierte Bewahrung der Inskription. Das schnelle Verschwinden ihrer Urkunden ist die Herausforderung hochtechnischer Medienkultur an die klassischen Modelle kultureller Überlieferung. Datenspeicher sind längst keine Archive mehr, vielmehr ein fragiles System, welches auf permanente maschinelle Wiederauffrischung, dynamische Migration ihrer Formate oder gar die Emulation ihrer Betriebssysteme angewiesen ist. Der Verlust realer Analo­gspeicher im Zuge ihrer vollständigen Digitalisierung macht nachträgliche "forensische" Fragestellungen an diese unmöglich.⁴⁵⁷ Digitale Medienphilologie ist buchstäblich auf Treibsand gebaut: Silizium.

Schreiben und Lesen stehen im Computer dicht beisammen. Die konkretesten medienaktiven Lese- und Schreiboperationen heißen hier "read only" und "random access"; diese Terminologie suggeriert noch eine philologische Vertrautheit, die sich als Medienwissenschaft weiterentwickelt. Kirschenbaum sieht die Forensik von digitalen Speichern in direkter Nachfolge textkritischer Tradition. Die Auslesung technischer Speicher stellt für eine wohldefinierte Philologie mikroprozessorbasierter Medien einen primären Forschungsgegenstand dar. Notwendig dazu ist die tatsächliche Öffnung des real existierenden Computers, nicht dessen bloße Dekonstruktion von Seiten der Textoberflächen. Jacques Derrida gesteht freimütig die Grenzen seiner Medienkritik, nämlich sein "Nichtwissen dessen, / was in der Nacht dieser Kiste geschieht"⁴⁵⁸. So hat auch Hegel einst von der "Nacht der Substanz" geschrieben - worauf Babbage mit der Konstruktion seiner Analytical Machine höchst transparent antwortete.⁴⁵⁹ Derrida registriert die durch Textverarbeitungs-Software bedingte Tendenz zum non-linearen Schreiben (copy & paste)⁴⁶⁰, erwähnt aber nicht die bedingten Sprünge als Essenz des Programmierens - eine computerabgewandte "Grammatologie". Ferner ahnt der Philosoph zwar noch die Verschiebung vom Gedächtnis hin zum Speicher, doch ganz wie der Radiokritiker Heidegger nie die Rückwand seines Grundig Musikgeräts abgenommen hat, um sich wie Gilbert Simondon der Epistemologie der Elektronenröhre

Horst Völz, Speichertheorie, hg. v. W. E. / Johannes Maibaum, xxx

457 Siehe Horst Völz, Grundlagen und Inhalte der vier Varianten von Information. Wie die Information entstand und welche Arten es gibt, Wiesbaden (Springer Vieweg) 2014, § 2.3. "Information und ihre Träger", 18 f., sowie § 2.4. "Informat einer Schallplatte", 20 f.

458 Derrida 2006: 145

459 Siehe Friedrich Kittler, Die Nacht der Substanz. Vortrag im Kunstmuseum Bern, Bern (Benteli) 1989

460 Derrida 2006: 146

zu widmen, so kratzt auch Derrida nur an der Textoberfläche von Computern.

Aus der technischen Analyse von Magnetkernspeichern sowie eines RAM-Chips (etwa Intel 1103) resultiert das Plädoyer für eine Philologie technischer Speicher, im Bund mit Kirschenbaums durchaus textkritisch verstandenen Forensik der Festplatte⁴⁶¹. Die Entwicklung einer hinreichenden Speichertheorie unterscheidet sich markant von den inzwischen zahlreichen Theorien zum "kulturellen Gedächtnis" und zur sozialen Erinnerung. Neben einer systematischen Auflistung unterschiedlicher Speicher muß diese Theorie eine Untersuchung der Speicherfunktionen und eine medienepistemologische Betrachtung des Speicher(n)s als Akt leisten. Not tut in diesem Zusammenhang ein *close reading* der konkreten Speichertechnologien.

Ladungen von Magnetkernspeichern lassen sich durch Ferrofluide identifizieren, nach dem Vorbild der Sichtbarmachung von Tonbandsignalen. Das ist eine buchstäblich *Signalphilologie* - auch wenn der Begriff fast ein Oxymoron darstellt, denn Signal (Nachrichtentechnik) und Symbol (Semiotik) werden kaum (bestenfalls bei Peirce und Eco) zusammengedacht.

In der praktischen Informatik meint Disassemblierung die "forensische" Auslesung eines Codes aus dem Random Access Memory etwa einer frühen Computerspielkonsole, also buchstäbliche Medienphilologie von Hardware - gerade als Konkretisierung von philosophischer Dekonstruktion. Dies leisten etwa die Aperture Laboratories in einem buchstäblich medienarchäologischen Akt.⁴⁶²

Strukturspeicher ungleich Gedächtnis

Der Übergang vom mentalen Gedächtnis zum externen technischen Speicher in der europäischen Neuzeit bedeutete recht eigentlich, daß mit der durch numerische Adressen verbundenen Verfügbarkeit von Dokumenten von der althergebrachten *ars memoriae* als mnemotechnischer Allegorisierung der Inhalte abgesehen werden konnte - in Müssen, in Bibliotheken, wie in Archiven. Das Modell des Archivs, laut Elena Esposito, sieht von der Memorisierung aller Inhalte ab; die eigentliche Operation der Speicherung verschiebt sich auf hin zur "Aufnahme einer Reihe fixer Daten, die aufbewahrt und verfügbar gehalten werden müssen: Register und Verzeichnisse, die ermöglichen sollten, die je interessierenden Informationen wiederzufinden [...]. Die

461 Matthew Kirschenbaum, *Mechanisms. New Media and the Forensic Imagination*, Cambridge, MA (The MIT Press) 2008

462 <http://adamsblog.aperturelabs.com/2013/01/fun-with-masked-roms.html>;
Abruf 10. Juli 2014

informatischen Techniken scheinen dagegen ein anderes streng operationelles Modell von Gedächtnis anzudeuten: Das Gedächtnis wird zum reinen 'computing device', das keine Daten speichert, sondern bloß 'rechnet'. Es werden keinerlei Daten, sondern nur Verfahren registriert, die jeweils ermöglichen, die interessierende Information zu 'regenerieren', indem sie neu 'berechnet' wird", etwa in der fraktalen Bildkomprimierung. "Und es gibt entsprechend auch keine 'Information', die aufbewahrt, verzerrt, nachgeholt werden kann. Information wird jedesmal innerhalb der Systeme generiert."⁴⁶³ So vermag die universelle Turingmaschine das Archiv zu simulieren, indem das Betriebssystem des Archivs auf einen Bereich des Bandes geschrieben wird und die Daten auf einen anderen.

Zum Begreifen von strukturellen Speichern ist die Gedächtnismetapher eher hinderlich, wie es Heinz von Foerster in seinem Vortrag "Memory without Record" 1963 darlegte. Dementsprechend "blockiert" das Mißverständnis der höheren mentalen Funktion namens Gedächtnis als eines "Systems der Datenspeicherung" die Einsicht in das Wesen technische Speicher", schreibt von Foerster markanterweise in seiner Rede über "Bibliothekare und Technik: eine Mesalliance?"⁴⁶⁴; den Kern kognitiver Prozesse bilden "Rechenprozesse und nicht Signalübertragung und Signalspeicherung" (ebd.). Nur so läßt sich die geringe Größe des Gehirns gegenüber seinen Leistungen begründen; für Speicherung ist dort kaum Raum oder gar ein Magazin. Von Foerster vergleicht die neuronale, nicht-archivische Speicherung mit einer (in Hinsicht auf ihre Datenverarbeitung und die Handhabung) digitalen Handrechenmaschine, Marke CURTA der "Bureaux- und Rechenmaschinenfabrik CONTINA" in Vaduz, Liechtenstein; hier werden die Ergebnisse von erkurbelten Multiplikationen in Sichtfenstern angezeigt.⁴⁶⁵

"Dieses Gerät speichert klarerweise keine Daten, es rechnet mit Daten [...]. Will man in diesem Fall überhaupt von 'Speicherung' sprechen, dann kann sich dies nur auf die innere mechanische Struktur dieses Geräts beziehen, die sozusagen das Prinzip des numerischen Rechnens 'verkörpert'"⁴⁶⁶ - ein impliziter Speicher, ganz im Sinne aktueller Datenkompressionsverfahren. "Ganz offenbar wird die Information im Rechner in struktureller Weise gespeichert. Durch die Art, in der die Räder interagieren, durch Einkerbungen und Verbindungsstifte, wird die gesamte Information, die für das Erreichen des richtigen Ergebnisses notwendig ist, im Konstruktionscode der Maschine, oder, um es biologisch zu sagen, in ihrem genetischen Code, niedergelegt."⁴⁶⁷ Zwar

463 Elena Esposito, Fiktion und Virtualität, in: Sybille Krämer (Hg.), Medien - Computer - Realität, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1998, 269-296 (289 f.)

464 Von Foerster, in: ders. 1985: 43(?) - 55(?) (48)

465 Siehe die Abbildung eines Handrechners CURTA in von Foerster 1985: 49

466 Von Foerster 1985: 49

467 Heinz von Foerster, in: Gedächtnis ohne Aufzeichnung [Vortrag 1963], in: ders., Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie,

operiert das Nervensystem "wie ein Rechner", doch stellt das Gehirn nicht "ein[en] Speicher für eine gigantische Tabelle" dar⁴⁶⁸; die Publikation von Foersters wählt einleitend zu diesem Aufsatz bezeichnenderweise das Bild einer gedruckten Schaltung - mithin ein operatives Diagramm. Von Foerster verwehrt sich gegen eine romantisierende Anthropomorphisierung des Computerspeichers: "[W]ir sprechen von ihrem 'Gedächtnis' und sagen, daß diese Maschinen 'Information' speichern und wieder auffinden [...]." ⁴⁶⁹ Tatsächlich haben die Ingenieure der ersten elektronischen Digitalrechner den Begriff "memory" noch in Anführungsstriche gesetzt.⁴⁷⁰ "Wenn Ingenieure über das 'Gedächtnis' eines Computers sprechen, dann meinen sie nicht eigentlich das 'Gedächtnis' eines Computers, sondern Vorrichtungen oder Systeme von Apparaturen, mit denen elektische Signale festgehalten werden, so daß sie dann, wenn sie für weitere Manipulationen benötigt werden, erneut abgerufen werden können. Diese technischen Vorrichtungen sind daher Speicher oder Speichersysteme und zeigen die charakteristischen Merkmale aller Speicher, nämlich die Erhaltung der Qualität dessen, was in einem Zeitpunkt gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgerufen wird. Der Inhalt dieser Speicher ist eine Aufzeichnung, englisch 'record', und eben dies war in den Zeiten vor der Großen Semantischen Konfusion auch der englische Ausdruck für jene dünnen schwarzen Scheiben, die die Musik wiedergeben, welche auf ihnen aufgezeichnet ist."⁴⁷¹

Aktuelle Speicherlagen

Analog zur Verwechslung von Gedächtnis und Speicher gilt auch im elektronischen Feld: "Das technische Vergessen ist gar keines, sondern bloß ein Löschen."⁴⁷²

MacIntosh startete sein Betriebssystem OS X Leopard mit einer "Time Machine" -Option, eine integrierte Backup-Funktion, um auch Zwischenversionen früherer Dokumente - ggf. durch ein Paßwort verschlüsselt - wieder abrufen zu können.

["Time Machine sichert alle Ihre Dateien auf einem externen <sic!>

autorisierte dt. Fassung v. Wolfram K. Köck, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1985, 133-xxx (134)

468 von Foerster 1963 / 1985: 135

469 Heinz von Foerster, Gedanken und Bemerkungen über Kognition, in: ders. 1985: xxx-xxx (97)

470 Siehe xxx Burks / xxx, xxx

471 Von Foerster 1985: 98

472 Hans Ulrich Reck, Kunst und Bau. Erinnern und Wahrnehmen im öffentlichen Raum, in: Veröffentlichte Kunst / Kunst im öffentlichen Raum, Dokumentation von Katharina Blaas-Pratscher, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag Wien 1995, 8-22 (16)

Speichergerät, sodass Sie die Dateien zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellen oder den Zustand, in dem sich die Dateien zu einem in der Vergangenheit liegenden Zeitpunkt befanden, betrachten können."⁴⁷³]

In Wikipedia und in der Wayback Machine von archive.org zählt nicht mehr allein die finale Version (die Grundlage aller Verlagspublikationen von Büchern als Grundvereinbarung wissenschaftlicher Zitation), sondern ebenso der jeweils aktuelle Zwischenstand. Die Tendenz geht (paradox formuliert) zur andauernden Zwischenspeicherung (Wendy Chun).

Im Digitalcomputer regiert eine Kopräsenz von diversen Speicherkulturen; mit der Datenverarbeitung im Prozessor geht immer auch eine Dynamik von Zwischen- und Pufferspeichern einher. Kaskaden von Registern und Mikrogedächtnissen sind hier mit am Werk, eine Art Extension derselben in technischer Deutung von Edmund Husserls phänomenologischen Begriffen der Pro- und Retention von Gegenwartsbewußtsein. Es waren Verzögerungsleitungen und Speicherröhren, die nach 1945 "überhaupt erst gestatteten, größere Datenmengen bei tragbarem ökonomischen Aufwand und diskutablen Zugriffszeiten zu speichern"⁴⁷⁴.

[Stellten bis vor Kurzem rotierende Festplatten dynamische Arbeitsspeicher dar, obsiegt nun wieder das statische Flash-Memory.]

Die chronotechnische Praxis des Rechnens mit diskreten Zuständen (ver-)führt zu einer aktualistischen Ästhetik des "Re:load". Der Speicherabruf dient nicht mehr dem emphatischen Gedächtnisbegriff einer Vergangenheit, sondern fortlaufenden Feedback-Operation einer erweiterten Gegenwart.

Lev Manovich zeichnet in *The Language of New Media* die Turing-Maschine mit einer Speicheradressen-Wählscheibe ("Memory Dial") versehen; das Datengedächtnis wird somit in diskreten Schritten verziffert. Damit einher geht eine zeitdiskrete Taktung des Speichers, wie es das klassische Archiv nie kannte.

An die Stelle der klassischen Archivzugangssperre für jetztzeitrelevante Akten durch administrative Akte tritt als techno-logische Realisierung die Ortlosigkeit: An Dateien wird auf der Festplatte zunächst nur die Adresse gelöscht, nicht der ganze Text; tatsächlich sind die Daten als binäre Spannungswerte in magnetischer Latenz noch vorhanden, aber unzugreifbar.

473 <https://support.apple.com/de-de/HT201250>; Zugriff 5. Oktober 2018

474 Karl Ganzhorn / Wolfgang Walter, Die geschichtliche Entwicklung der Datenverarbeitung [*1966], hg. v. IBM Deutschland BmbH, überarb. u. erw. Fassung München (Oldenbourg) 1975, 75

Ein neuer Typus von Brandmauer erinnert daran, daß das techno-logische Äquivalent zur klassischen Institution nicht nur mathematische Logik, sondern auch elektrotechnische Physik ist: "Die Bezeichnung Firewall ist ein Oberbegriff für Verfahren, auf Hardware oder Software, die Rechner vor unautorisierten Zugriffen aus dem Internet schützen sollen. Dazu überwacht die Firewall den Datenfluss zwischen einem privaten Rechner, einem Intranet oder einem internen Firmennetzwerk (LAN) und dem Internet."⁴⁷⁵ Die neuen Mauern angesichts von Datenmigration sind die Firewalls der Informationstechnik.

GEDÄCHTNIS ALS FUNKTION UND OPFER SEINER MEDIEN, oder: *There is no memory (any more)*

Plädoyer für eine Ausdifferenzierung des Gedächtnisbegriffs nach Speichertypologien

"Jedes Medium eröffnet einen je spezifischen Zugang zum kulturellen Gedächtnis."⁴⁷⁶ Michel Foucault trennt scharf zwischen aussagenbedingendem Archiv und der aussagensammelnden Bibliothek; das Archiv "[...] bildet nicht die zeit- und ortlose Bibliothek aller Bibliotheken [...]. Es ist *das allgemeine System der Formation und der Transformation der Aussagen*."⁴⁷⁷ Das Archiv „[...] ist das, was an der Wurzel der Aussage selbst als Ereignis und in dem Körper, in dem sie sich gibt, von Anfang an *das System der Aussagbarkeit* definiert" (ebd.) - eine buchstäblich *radikal* medienarchäologische Definition, insofern diese in Schaltungen (der Körper der Hardware) und Quellcodes (Aussagenpraxis von Software) gründet.

Im engeren Sinn heißt in der Computersprache *Archiv* das, was durch Komprimierungsprogramme gelaufen ist; der Begriff stammt aus der Datensicherung. Es handelt sich bei *Archiven* um Programme, die erst während der Übertragung entpackt werden.

Dem gegenüber steht die Weise der Bibliothek aus nachrichtentheoretischer Sicht, wie sich hier Gelesenes zu Ungelesenem verhält. Das Speichern ist hier zunächst "ein Aufbewahren auf unbestimmte Zeit und keine Lagerhaltung, die auf einen prompten Abruf zielt [...]. Es ist diese kleine Differenz, die die Bibliothek eben nicht zu einem Übertragungsmedium oder Kanal macht, sondern das Übertragen aussetzt. An diesem Punkt des Aussetzens geschieht aber das Neue: daß man a) stutzt [...] und b) etwas Neues findet, nämlich etwas ganz Altes,

⁴⁷⁵ <http://www.informatik-verstehen.de/lexikon/firewall>; Zugriff 5. Oktober 2018

⁴⁷⁶ Assmann 1999: 20

⁴⁷⁷ Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, 6. Aufl. Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1994, 188

was schon lange da war, aber immer übersehen wurde, weil es von den Datenströmen, an die man sich gewöhnt hatte, überdeckt worden war"⁴⁷⁸ - womit die Bibliothek nach dem Prinzip des Luhmann'schen Zettelkasten als Generator von unerwartetem Wissen, also Information definiert, und mithin einen Raum des Katechontischen eröffnet.

Aleida Assmann unterscheidet das *Speichergedächtnis* vom *Funktionsgedächtnis*, also „das Archiv von den je aktuellen Formen des interessegeleiteten Gebrauchs seiner Inhalte“⁴⁷⁹. Auf der Ebene digitaler Hyperlinks sind diese Ebenen integrierbar⁴⁸⁰; was dabei unter den Tisch fällt, ist die Materialität der Träger. Die digitale Standard Generalized Markup Language (SGML) erlaubt zwar die plattformunabhängige Langzeitarchivierung von Dokumenten, doch um den Preis der strikten Trennung von logischer Struktur und Form. Das Layout meint die Darstellung und Lesbarkeit des Dokuments von Papier oder Monitor, wird aber nicht von SGML an sich erfaßt.

Keine Bibliothek, kein Archiv, keine Mediathek ist ohne ihre *Adreßspeicher* operabel: externe Metadaten (Kataloge) oder endogenes *hashing*.

Das Internet reagiert darauf, indem Verweise auf WWW-Adressen mit Zugriffsdatum versehen werden müssen: *accessed*-Vermerk (die Zeit des Archivs verschiebt sich vom Signifikat der Geschichtszeit auf die Zugriffszeit, signifikant).

Unter EDV-Bedingungen kommt der administrative Speicher auf die (wissensarchäologische) In-Differenz von Registratur und Archiv zurück; bei steigendem Einsatz in Behörden sind „aufgrund der größeren Kompatibilität der Hypertexte und der Möglichkeiten der Volltextrecherche fließende Übergänge von Findmitteln der Behördenregistratur zu archivischen Findmitteln denkbar“, die vor allem in Hinblick auf die Festlegung von Sperrfristen, jener Schichtstelle zur historischen Forschung, entscheidend sind.⁴⁸¹

Virtuale Bibliotheken (Gesamtkatalog)

478 E-mail Uwe Jochum, Universitätsbibliothek Konstanz, 14. Mai 1998

479 Christoph Albrecht, Und vor allem dem schwebt ein Erinnerung, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 23. März 1999, über: Aleida Assmann, „Erinnerungsräume“. Formen und Wandlungen des kulturellen Gedächtnisses, München (Beck) 1999

480 Siehe die CD-ROM *Kulturerbe digital* des Berliner Instituts für Terminologie und angewandte Wissensforschung

481 Karsten Uhde, Archive und Internet, in: Der Archivar Jg. 49, 1996, H. 2, Sp. 205-216 (213). Ferner Angelika Menne-Haritz, Online-fähige Repertorien? Einige Überlegungen zur Interaktivität von Archivfindmitteln, in: Der Archivar 49 (1996), Sp. 603-610

Der Gedächtnisbegriff gerinnt unter den Bedingungen technischer Speichermedien zur Metapher. "Pour Derrida, il est donc largement temps d'étendre le concept de l'archive à la virtualité."⁴⁸²

Datenspeicher fungieren jenseits aller architektonischen Speicher-Metaphern. „Erinnerungen scheinen ortlos aufzutauchen und zu verschwinden“⁴⁸³, doch auf der Hardware- und Programmierenebene, also im *memory* des Computers, lassen sich die Adressen höchst präzise, höchst logisch zu- und nachweisen. Insofern haben Computer immer noch etwas gemein mit dem physischen *Ort* der Bibliothek.⁴⁸⁴ Nur daß die Bibliothek noch einen figurierten, also imaginierbaren Raum bildet; „als gewissermaßen a-skulpturale Aufbewahrungsform ist das elektromagnetische bzw. digitale Speichern nicht mehr anschaulich“. Die Thematik der *Deep Storage* ist damit auch eine Herausforderung an die medienhistorische Imagination.

Im Jahr 1999, also kurz vor Ende des 20. Jahrhunderts, kam es zu einem hektischen Recycling desselben Jahrhunderts als audiovisuelles Gedächtnis. Diese radikale Transformation des Gedächtnisses des 20. Jahrhunderts war einmal die von Text zu Bild; parallel dazu vollzieht sich die digitale Revolution, also die Virtualisierung des Gedächtnisses, das damit überhaupt kein *historisches* mehr ist.

Die Datentechnik löscht nicht die Physis der Bücher; vielmehr bedarf jede Information noch der Autorisierung ihrer Referenz im Realen. So bleiben die Bücheroriginale vielleicht unzugänglich, aber gleich Goldreserven einer Nationalbank die Stabilisierung der Referenz in der Zirkulation ihres digitalen Zweitkörpers. Die Deutsche Bücherei zielt als Depotbibliothek (als Empfängerin von Pflichtexemplaren) auf zwei Exemplare, das Archiv- und das Benutzerexemplar; das Archivexemplar wäre das abgeschlossene Monument der Kontinuität gegen die digitale Manipulierbarkeit.

Seit Kataloge und Bibliographien "nicht mehr ortsgebunden, riesige Zettelkästen und dickleibige Wälzer sind, sondern elektronische Datenbanken, sind gewaltige Buchbestände an kleinen Bildschirmen zu sichten"⁴⁸⁵. In elektronischer Aktualität sind nicht nur die Buchobjekte selbst, sondern auch ihre Kataloge ortsunabhängig geworden. Das wissenstechnische Konzept eines *Deutschen Gesamtkatalogs*, der mit

482 Nicolas Weill (Rez.), "Il n'y a pas d'histoire sans Freud", über: Derrida 1995, in: *Le Monde*, 21. April 1995

483 Christoph Vitali / Peter-Klaus Schuster / Stephan von Wiese, Vorwort, in: *Katalog Deep Storage 1997*, 7-9 (8)

484 Dazu Uwe Jochum, xxx, in: *DVjS xxx*

485 Stefana Sabin (Rez.), über: Marc Baratin / Christian Jacob (Hg.), „Le pouvoir des bibliothèques“. *La mémoire des livres en Occident*, Paris (Albin Michel) 1966, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* v. 9. Oktober 1996

dem Zweiten Weltkrieg zum Torso wurde, reicht bis auf Goethes 1795er Anregung zurückreicht, im Herzogtum Weimar das, was an realen Büchern in zerstreuten Bibliotheken nicht an einem zentralen Ort zusammenzubringen war, durch „*virtuale* Vereinigung“ im Gestell eines Gesamtkatalogs zu verknüpfen⁴⁸⁶. Eduard von Hellen, Herausgeber dieses Goethe-Vortrags, bezweifelt, ob er je in der Freitags-Gesellschaft tatsächlich gehalten wurde; er ist damit selbst Teil eines virtuellen Archivs.⁴⁸⁷ Am 9. Dezember 1797 jedenfalls schlägt Goethe in einem Brief an Schiller vor, „die hiesige, die Büttnerische und Akademische Bibliothek, *virtualiter*, in *Ein Corpus* zu vereinigen.“ Wissen als Funktion technischer Operationen transparent zu machen ist Aufgabe medienwissenschaftlich informierter Bibliothekskunde.

Der in bibliothekarischen Katalogen blätternde Mensch ist jenem „Effekt einer Rechenmaschine“ vergleichbar, den Alan Turing beschrieb, „indem man eine Liste von Handlungsanweisungen niederschreibt und einen Menschen bittet, sie auszuführen. Eine derartige Kombination eines Menschen mit geschriebenen Instruktionen wird ‚Papiermaschine‘ genannt.“⁴⁸⁸ An anderer Stelle beschreibt Turing in bibliothekswissenschaftlichen Begriffen die Optionen einer intelligenten Maschine, deren Gedächtnis „fruchtbare neue Formen des Indizierens“ mit sich bringt.⁴⁸⁹ Als eine solche Maschine hat Alain Resnais die Pariser Nationalbibliothek in seinem Film *Toute la mémoire du monde* (1956) portraitiert.

Gustave Flaubert hat diese Situation des 19. Jahrhunderts in seinen Novellen *Die Versuchung des Heiligen Antonius*⁴⁹⁰ sowie *Bouvard et Pécuchet* beschrieben, worin das kritische Bedürfnis nach Information (Worte und Dinge in eine sinnvolle Ordnung zu bringen) sich in der Geste ihrer Abschrift schon erschöpft. Der Versuch, das Archiv, die Bibliothek, das Museum zu (be-)schreiben endet in einer semiotische Katastrophe der Verzeichnung⁴⁹¹; das autoreproduktive Medium Xerographie ersetzt

486 Goethes Vortrag vor der Weimarer gelehrten Freitagssozietät unter dem Titel: Über die verschiedenen Zweige der hiesigen Tätigkeit, zitiert nach: Eugen Paunel, Goethe als Bibliothekar, in: Zentralblatt für Bibliothekswesen, Jg. 63, Heft 7/8 (Juli / August 1949), 235-269 (259)

487 Goethe-Jahrbuch 14 (1893), 16

488 Alan Turing, Intelligente Maschinen (1948), in: ders., Intelligence Service. Schriften, hg. v. Bernhard Dotzler / Friedrich Kittler, Berlin (Brinkmann & Bose) 1987, 91. Siehe auch: Bernhard J. Dotzler, Papiermaschinen. Versuch über Communication & Control in Literatur und Technik, Berlin (Akademie) 1997, „Vorsatz: Der Algorithmus“

489 Alan Turing, Intelligent Machinery, a Heretical Theory, dt. in: ders. 1987: 7-15 (12)

490 Dazu Peter Gendolla, Phantasien der Askese. Über die Entstehung innerer Bilder am Beispiel der „Versuchung des heiligen Antonius“, Heidelberg (Winter) 1991

491 Siehe Bernhard Siegert, Frivoles Wissen. Zur Logik der Zeichen nach

den Gedächtnisspeicher durch Vervielfältigung, und der elektronische Hypertext erweitert den Index zur endlosen Verweisbarkeit.

Die Kybernetisierung des Wissens bedeutet dessen Algorithmisierung im Sinne von *logic and control*.⁴⁹² Der Besitz einer Daguerrotypie kommt im 19. Jahrhundert bereits der Verfügung über ihren Gegenstand gleich - „very nearly the same thing as carrying off the palace itself“ (Ruskin, aus Venedig).⁴⁹³ Für Konservatoren im Dienste der Vernichtungswelt, noch einmal, gilt an der Schwelle zum Digitalen: „Der Speicher sollte *löschar* sein.“⁴⁹⁴

Andere Räume: die *Computhek*

Variablen eines fundamentalen Systems ändern nur ihren Wert, aber niemals ihre Struktur und nie die Wertemenge, die sie annehmen können.

Die Hardware des Speicherraums schreibt an der symbolischen Verzeichnung seiner Objekte mit; die Festlegung des *Systems* korrespondiert mit den Formaten des Speichers. Doch Datenspeicher tendieren zur Entropie.

Wissensarchäologie läßt nicht allein Strukturen, sondern auch Prozesse sehen, wobei "das Gedächtnis den Raum seiner Erzählung nur erbringt, indem es sich die Periode seiner Zählung setzt".⁴⁹⁵ Ist das Dispositiv der Sammlung ein System, keine Erzählung, gibt sich das Gedächtnis als Maschine, die ihren Objekten den Speicherplatz zuschreibt. Was rechnet, heißt Computer, ein Medium, welches Kultur als Funktion ihrer Speicher in Richtung Berechnung und Übertragung mobilisiert. An die Stelle von Wissensarchitektur in Form von Bibliotheken tritt die Textur digitaler Hypertexte im Internet. „The Net will not resemble a traditional library, because its contents are more widely dispersed than a standard collection.“⁴⁹⁶ Hier lös(ch)t sich Bibliotheksarchitektur in Zerstreung; noch einmal fällt der Turm von Babel.

Gedächtnismedienverbund: *memory* als Metapher im Computer

Bouvard und Pécuchet, in: Hans-Christian v. Herrmann / Matthias Middell (Hg.), Orte der Kulturwissenschaft. 5 Vorträge, Leipzig (Universitätsverlag) 1998, 15-40

492 Robert Kowalski, Algorithm = Logic + Control, in: Communications of the ACM 22 (1979), 424-436

493 David Lowenthal, The Past is a Foreign Country, Cambridge 1985, 257

494 Turing 1947: 188

495 Zitiert nach Meyer 1986: 90

496 Clifford Lynch, Searching the Internet, in: Scientific American Bd. 276 Nr. 3 (März 1997), 52-56 (52)

Gedächtnis im Computer ist eine unabdingbare Bedingung seines Rechnens. Folglich ist *memory* kein supplementärer Bestandteil des Computers: kein Beiwerk an der Peripherie (*parergon*), keine ihm äußerliche Ergänzung, sondern eine ihm wesentliche Komponente und innerhalb der informationstheoretisch definierten Trias *speichern - berechnen - übertragen* eingetragen. „Memory performance and cost are the twin keys to computer technology.“⁴⁹⁷

Im Computer ist *memory* nur noch eine Metapher; hier divergieren zwei Gegensatzpaare in der Kopplung von Medium und Gedächtnis. Die eine Differenz ist die zwischen *read-only-memory* (ROM) und *random-access-memory* (RAM), die andere die zwischen Speichern und Übertragen; so kommt etwa die grundlegende Funktion der Speicherung bei Shannon gar nicht explizit vor. Dem steht gegenüber, "[...] daß sich die Funktion Speicherung in der vorhin flüchtig erwähnten Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft, und zweitens, daß es wahrscheinlich ein Indiz unserer historischen Lage ist, wenn alle Medien, wie bei Shannon, als Übertragungsmedien und nicht als bloße Speichermedien definiert werden.“⁴⁹⁸ So waren Gemälde lange an das Speichermedium Museum gebunden, während schriftliches Kulturgut postalisch übertragbar war. Das ändert sich mit Bildtelegraphie und dem elektronischen Bild - Signatur des televisionären Zeitalters, das *sendet*, nicht speichert.

Mag sein, daß die Medienkultur es überhaupt nicht (mehr) mit Gedächtnis, sondern nur noch mit Informationsspeichern zu tun haben, so daß der emphatische Begriff *memory* für digitale Speicher nur noch eine Art Rückübersetzung in vertraute Kategorien des humanen *users* darstellt. In ihrem Schlußwort resigniert Aleida Assmann, daß sich die metaphorische Kraft von Gedächtnis in Begriffen der Schichten, der Ablagerung, der Tiefe, angesichts der sturen Kodierung aller elektronischen Daten unter 0/1 erschöpft hat.⁴⁹⁹ Andererseits sind alle Versuche gescheitert, Speicherregister im menschlichen Gehirn zu lokalisieren, so daß der radikale Konstruktivismus deklariert, daß Gedächtnis nicht *stattfindet*, sondern im Akt der jeweiligen Aktualisierung überhaupt erst generiert - spricht (neu) konfiguriert - wird.⁵⁰⁰

Kybernetik, Informationstheorie und Speicher

Shannons mathematisches Maß für Information entstand eigens zu dem

497 Electronic Computer Memory Technology, hg. v. Wallace B. Riley, New York et al. (McGraw-Hill) 1971, Introduction", vii

498 Friedrich Kittler, Optische Medien Berlin (Merve) 2000, xxx

499 Assmann 1999: 411

500 Siegfried J.Schmidt, Gedächtnisforschungen: Positionen, Probleme, Perspektiven, in: ders. (Hg.), Gedächtnis. Probleme und Perspektiven der interdisziplinären Gedächtnisforschung, Frankfurt / M. 1991, 23ff

Zweck, die Neuigkeit und d. h. Unwahrscheinlichkeit einer Nachricht von der Menge der in jedem Code ja notwendig implizierten Wiederholungen abzutrennen und angebar zu machen."⁵⁰¹ Damit zur Informationstheorie des Archivs.

Die mathematische Theorie der Kommunikation, d. h. der Signalübertragung, handelt von extrem beschleunigten Prozessen; demgegenüber stellt der Prozess von Datenerstellung, -archivierung und -transfer im Begriff von *Tradition* (und der Gedächtniswissenschaften) eine extrem verlangsamte Variante dieses Prozesses, und Archivwissenschaft damit eine Spezifikation von *communication engineering* dar: "The function of the transmitter is to *encode*, and that of the receiver to *decode*, the message. The theory provides for very sophisticated transmitters and receivers - such, for example, as possess 'memories', so that the way they encode a certain symbol of the message depends not only upon this one symbol, but also upon previous symbols of the message and the way they have been encoded."⁵⁰²

Der Input eines Signalwandlers ist für den Fall diskreter Alphabete (etwa Texturkunden) eine Sequenz von Symbolen sein, ebenso sein Output. "The transducer may have an internal memory so that its output depends not only on the present input symbol but also on the past history. We assume that the internal memory is finite, i. e., there exist a finite number *m* of possible states of the transducer and that its output is a function of the present state and the present input symbol."⁵⁰³

Speicher ungleich Gedächtnis

Gedächtnis *ist* nicht, sondern muß als Differenz, als Gegebenheit gesetzt werden. Gedächtnismaschinen tragen, generativ, vektorieil Zeitindices in gespeicherte Datensätze ein: "Man muß sich an dieser Stelle daran erinnern, daß Speicher das genaue Gegenteil von Zeit und Gedächtnis ist. Etwas zu speichern heißt es abzulegen und wiederauffindbar zu halten. Speicher hat mit Zeit wenig zu tun" - es sei denn mit Rechenzeit, denn der Computer ist *getaktet* -, "sondern stellt seine Inhalte im Idealfall zeitlos. Gedächtnis ist dann eine Funktion, dem, was gespeichert ist, Zeit künstlich hinzuzufügen. Das Gedächtnis setzt Zeitzeichen auf Speicherinhalte. Nur so können wir sagen, daß das, was wir aus dem Speicher auslesen, auf eine bestimmte Weise vergangen sei. Dabei ist es, wenn wir es auslesen, so gegenwärtig wie nur irgendetwas."⁵⁰⁴ Zwischen

501 Kittler, Vorlesung *Optische Medien*, Ruhr-Universität Bochum 1990, 2. Lesung

502 Weaver 1963: 17

503 Shannon / Weaver 1963: 57

504 Stefan Heidenreich, *Der Wölfflin-Kalkül (II)*. Bildern Geschichte oder etwas anderes ansehen, Typoskript des Vortrags zum Kolloquium Kassel, September 1997; publiziert in: Siegrid Schade / Christoph Tholen (Hg.). *Konfigurationen*.

Aktualität und Latenz sind Zeit und Erinnerung dem Speicher äußerlich, exteriore Funktionen im Sinne Foucaults: "Eine Wissenschaft hat die Aufgabe, Dinge, und zwar Dinge, die sich wiederholen lassen, sei es im Experiment oder im Speicher, zu ordnen und anschlussfähig zu machen. Die Wissenschaft der Kunstgeschichte hat damit eingesetzt, die Dinge, die zur Kunst gewählt wurden, durch Anordnung in der Geschichte zu sortieren" (Heidenreich ebd.).

Die historische Anordnung ist in der Epoche nicht-linearer Medien nicht länger die notwendig einzig plausible: "Wenn die Maschine, der wir mehr und mehr unser Gedächtnis überstellen, es erlaubt, in den Daten vielerlei Reihen und Ordnungen hervorzubringen, was spricht dann dafür, daß für unser Gedächtnis und das heißt: unser Wissen ausgerechnet nach einer Folge der Zeit geordnet sein wird?" (ebd.).

Während der Speicher eine schlichte Funktion ist, soll der Begriff des Gedächtnisses zugleich eine emphatische Bedeutung transportieren. Doch im Begriff des *Word* als „Zusammenfassung mehrerer Bits zu einem einheitlichen Ganzen“⁵⁰⁵ setzt der Speicher nur scheinbar als Semantik ein. „Nur indem der Computer Wörter in seinem Speicher ablegt, muß er ihnen noch lange keine Bedeutung geben.“⁵⁰⁶ Speichersyntax ersetzt die Notwendigkeit von Gedächtnissemantik; der Algorithmus nämlich *sortiert*: "Was der Computer wirklich am besten kann, ist, Daten zu bearbeiten und neue Wege zur Überprüfung von Daten zu suchen, die für den Menschen absolut bedeutungslos sind. Das Sortieren einer Liste mit zehn Millionen Namen ist für den Computer nicht schwieriger als das Sortieren einer Liste mit zehn Namen, solange der Computer über genügend Speicher verfügt."⁵⁰⁷ Das *vorhaltende* Sortieren ist in der Lage, den Speicherbegriff selbst überflüssig zu machen.

Stored program computers

Bis zum Ende des Zweite Weltkriegs waren Rechner entweder durch Instruktionen auf Lochkarten (oder Lochstreifen) oder durch a komplexe "hardwired" Verbindungen der grundlegenden Maschinenkomponenten programmiert. "Bei den speicherprogrammierten Geräten wird der Arbeitsablauf durch gespeicherte Informationen gesteuert. [...] Kabelgeschaltete Geräte [...] sind [...] in ihrem Anwendungsbereich starrer [...]. Dieser Kabelschaltung sind auch Geräte zuzurechnen, bei denen sich ein Speicher in fester Verdrahtung befindet. [...] Variablen <sc. sind> in der Schaltung überhaupt nicht mehr möglich [...]. Man wird also diese Speicher nur für sich immer wiederholende Programme

Zwischen Kunst und Medien, München (Fink) 1999, xxx

505 Völz 1987: 66

506 D. F. Scott, Die Programmierung - illustriert, Haar bei München (Markt und Technik) 1994, 47

507 Scott 1994: 61

benutzen können, kann aber hier den Vorteil kürzerer Zugriffszeit für sich in Anspruch nehmen."⁵⁰⁸ Das Speicherwerk speicherprogrammierter Maschinen hält sowohl die Daten, die zur Verarbeitung im Rahmen einer zu lösenden Aufgabe benötigt werden, wie die Befehle, die zur Lösung dieser Aufgabe erforderlich sind, vor: "Es ist gewissermaßen in seiner Aufgabenstellung mit einem Archiv zu vergleichen. Die Leistungsfähigkeit eines elektronischen Rechengertes steht und fällt mit der Möglichkeit, über recht viele Speicherstellen zu verfügen und den Zugriff zu diesen Speicherstellen, nämlich das Ein- und Auslesen, so kurz wie nur möglich zu halten."⁵⁰⁹

Speicherarten umfassen das Relais, die Elektronenröhre in Flip-Flop-Schaltung, Kathodenstrahlröhre, Ultraschall-Leitung, Ringkern, chemisches Element, Magnetband, Magnetplatten, Magnettrommel, Magnetkern. Die Leitungen selbst fungieren als (Zwischen-)Speicher, optimiert zum dynamischen Speicherbegriff. Eine Magnettrommel hält das Gedächtnis der Daten in Latenz: "Die gespeicherten Impulse bleiben auch nach Ausschalten der Stromquelle bestehen. Die Löschung der auf der Trommeloberfläche gespeicherten Impulse geschieht durch erneutes Beschreiben"⁵¹⁰; ungleich dem mittelalterlichen Palimpsest bleibt dann aber für medienarchäologische Forensik so gut wie keine physikalische Spur zurück. Ein physikalisches Verständnis des Gedächtnisses als Speicher ist eine Fehldeutung seiner diagrammatischen Struktur, doch läßt im Menschen jeder chemische Vorgang im Organ Spuren zurück, "welche den Wiedereintritt desselben Vorganges begünstigen"⁵¹¹.

Was zählt, ist der Stellenwert der Speicherstelle. "Mitte der vierziger Jahre entwickelte die Gruppe um Mauchly und von Neumann an der Moore School of Electrical Engineering der Universität Pennsylvania ihr Rechnerkonzept, das später als von Neumann Architektur bekannt wurde. Wesentliche Merkmale dieser Architektur sind, neben dem [...] Digital- bzw. Binärprinzip und der getakteten Arbeitsweise: (1) die räumliche Zerlegung der Hardware in Zentraleinheit, Speicher und Ein-/Ausgabeeinheiten, (2) die Gleichbehandlung von Daten und Programmen durch Ablage in einem einheitlichen Speicher, (3) der Zugriff auf den Speicher über Adressen, (4) die Einführung von Sprungbefehlen, um den festen Programmablauf zu durchbrechen. Trotz aller Fortentwicklung und Verfeinerung ist es bis heute nicht gelungen, diese Architektur abzulösen. Das in der Praxis noch am weitesten

508 Hauptstaatsarchiv Düsseldorf, <NL Maaß>, Bestand RW 240, Nr. 304, Programmgesteuerte elektronische Rechenanlagen. Bericht und Gedanken zum Einführungslehrgang im September 1960 von Erich Bronsch, Steuerinspektor z.A. beim Finanzamt Bonn-Land, <o. D.>,, Typoskript, 16

509 Maaß a. a. O., Typoskript, 17

510 Maaß a. a. O., Typoskript, 18

511 Ernst Mach, Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen, Nachdr. der 9. Aufl. Jena 1922, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1991, 197f

verbreitete neuere Konzept sind MIMD-Architekturen, die allerdings auch als eine Vervielfältigung klassischer von Neumann Maschinen gesehen werden können."⁵¹²

Werden die Meta- und Prozessualisierungsdaten im selben Speicher abgelegt wie die zu verarbeitenden Daten, ist die Trennung von Gegenwart (als Aktion) und Gedächtnis aufgehoben. Doch die von-Neumann-Architektur des Computers ist das Verhängnis seiner vergangenen Zukunft und nicht minder abhängig von skripturalen Aufschreibesystemen jenseits des *bitstream*: "Wer sichergehen will, daß digital gespeichertes Wissen in zwanzig Jahren überhaupt noch verstanden werden kann, der muß Informationen über das Computerprogramm und die Formatierung auf einen Zettel" - also apart, jenseits des Schaltkreises - "schreiben und darzulegen. Das Programm mitzuspeichern nutzt nichts, weil es in derselben unverständlichen Kombination aus Nullen und Einsen geschrieben ist wie die Information selbst."⁵¹³

Delay line memory

Das Gedächtnis des Computers meint ihn als Objekt, der Computerspeicher aber das technische Subjekt. So kann die Ruine eines speicherarchäologischen Monuments nach wie vor in die Gegenwart hineinragen (und somit das medienhistorische Modell einer konsekutiven Ersetzung veralteter Systeme unterlaufen). Unter dem Titel „Exotic storage applications often revive old memories“ beschreibt Robert W. Reichard mögliche Alternativen: "[...] storage at a molecular level - such as storing images in crystals using Bragg-angle holography - has been an idea of basic researchers for a long time. [...] Similarly, researchers should continue working with neuron-like devices. These are basically serial storage elements, and in that respect are elementary."⁵¹⁴

Es gilt zuweilen, eine vergessene Speichertechnik (hier paradox formuliert) medienarchäologisch wieder auszugraben. d. h. zu reaktivieren. Eine Ausnahme von der Tendenz zur kompakten Anordnung der Informationen im Speicher bildeten die Verzögerungsspeicher, etwa die Acoustic Delay Lines, als mit Quecksilber gefüllte Röhren mit einem gänzlich anderen, dynamischen Paradigma. Zwischen zwei piezoelektrischen Elementen zur Wandlung elektrischer Impulse in Schallsignale werden darin eingehenden Impulse als Druckwellen wesentlich langsamer zum zweiten, invertierenden Piezoelement geleitet

512 Georg Trogemann, Hardware-Einfalt: Von der verlorengegangenen Kunst, Computer zu bauen, in: Lab. Jahrbuch 1996/97 der Kunsthochschule für Medien Köln, Köln (Verlag Walther König) 1997, xxx

513 Dirk Schümer, Das große Verdummen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 6. Dezember 1995

514 Reichard 1971:262

als Impulse in einem elektrischen Leiter. Innerhalb des Zeitfensters dieser Verzögerung könnten temporär erhebliche Bitmengen zwischengespeichert werden. Damit wird eine klassische Archivpraxis dynamisiert: "Das Zwischenarchiv ist in erster Linie eine zentrale Altablage für die obersten Bundesbehörden. Es übernimmt von ihnen diejenigen Akten, die nicht mehr dauernd gebraucht werden"⁵¹⁵, ein Nicht-Ort, *dazwischen*.

Williams (1997) differenziert *Thermal Memories*, *Mechanical Memories* und *Delay Line Systems*; darunter zunächst das akustische. Hier wird ein nachrichtentechnisches Element, der Kanal, in seiner materialen Defizienz, immer schon Verzögerungen der Übertragung zu bewirken, positiv als *relativer Speicher*, als Ultrakurzgedächtnis positiviert - ein produktiver Mißbrauch der materialen *différance*, sozusagen, die Verzögerung als produktive Variante des Rauschens: "The basic concept behind the device was to attempt to delay a series of pulses, representing a binary number, for a few milliseconds which, although a very short time, was a relatively long period as compared to the electronic cycle time of the machine. After they had been delayed for a short time, the pulses would be fed back into the delay line system to again store them for a further short period. Repeated short delays would add up to long-term storage."⁵¹⁶

So wird selbst Luft zum Speichermedium, weil sie eben nicht *luftleer* ist: "A. D. Booth even attempted to construct a delay line memory from air by mounting a loudspeaker on one wall of a room and a microphone on the other wall. [...] but in practice it did not work because the multiple reflections of sound waves from the floor, ceiling, and other walls destroyed the pulse shape to such an extent that it could not be easily detected"⁵¹⁷ - vom Signal zum Rauschen.

Herrscht überhaupt eine absolute, oder vielmehr eine relative Differenz zwischen Speichern und Übertragen? Schon der Akt der Übertragung impliziert eine Verzögerung / *différance*, die im Ansatz auch als Speicher genutzt wird (sogenannte *Verzögerungsspeicher*, etwa den Glasblock⁵¹⁸). So daß auch bei einem Fernsehbild ununterscheidbar ist, ob es sich um ein *live* gesendetes, oder bereits (speicher-)zeitverzögertes Bild handelt. An der Nahtstelle von (Fast-)Echtzeit und verzögerter Zeit kommt es zu

515 Franz-Josef Jacobi / Hannes Lambacher, Auf dem Weg zum Zwischenarchiv? Zur Zusammenarbeit zwischen Archiv und kommunalen Dienststellen - Ein Diskussionsbeitrag, in: Archivpflege in Westfalen und Lippe 32 (1990), 20-27 (21), unter Bezug auf: Rudolf Schatz, Niemandsland zwischen Behörden und Archiven (England - Frankreich - Deutschland), in: Archivalische Zeitschrift 64 (1968), 27-40 (32)

516 Williams 1997: 306

517 Williams 1997: 309

518 H. Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (663)

einem Flimmern zwischen Speicher und Gegenwart, vergleichbar dem Korona-Effekt bei totaler Sonnenfinsternis als Mischung realer Sonnenprotuberanzen und den Effekten von Lichtbrechung durch Überlagerung. Demgegenüber fliegt, in Überschallgeschwindigkeit, ein Concorde-Flugzeit mit dem totalen Mondschaten und zögert dessen Zeit/Wahrnehmung, im Vergleich zum festen Erdbeobachtungsstandpunkt, um Längen hinaus. Das, was späterhin Computer"bild" heißen wird, ist damit als *mapping* zu verarbeitenden Daten in einem Speicher vorweggenommen.

Ist schon der Moment des Anhaltens (Sistierens) ein archivischer? Elektronische Zwischenspeicherung dynamisiert den bisherigen Archivbegriff und wird seine Struktur grundlegend ändern; „das digitale Zeitalter wird möglicherweise ganz neue Formen des Archivierens erfinden“⁵¹⁹ - oder aber ein Gedächtnis jenseits der Archive.

"ZEITKANÄLE". FÜR EINE GENUINE MEDIENTHEORIE TECHNISCHER SPEICHER

Aufgehobene Gegenwart (Bibliothek vs. Suchmaschine)

Die Aufhebung von Signalen, etwa ein Schallereignis im Zeitfeld in Form einer Tonkassette, dient der langdauernden Vorhaltung, um es dann zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt durch Signalwandlung wieder in einen unverzüglichen Übertragungskanal zu schicken. "Aufhebung" meint hier den Zeitkanal mit all seiner Anfälligkeit für Störung und Verrauschung der aufspeichernden Materie.

Gegen die physikalische Anfälligkeit aufgespeicherter Signale hat Kultur die in Symbolen kodierte Überlieferung gesetzt, die in hohem Maße gegen Datenverlust im Akt der Übertragung und -kopierung resistent ist. Der vertrauteste Wissensspeicher darunter ist die Bibliothek. 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 [...]"⁵²⁰, was im Sinne des informationstheoretischen Entropiebegriffs die Unwahrscheinlichkeit erhöht - zugleich Argument gegen den permanenten *online*-Anschluß an das Web. "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"⁵²¹ - der

519 Assmann 1999: 21

520 E-mail Uwe Jochum, Universitätsbibliothek Konstanz, 14. Mai 1998

521 Peter C. Hägele, Was hat Entropie mit Information zu tun?, http://www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen_II/_information.pdf, Zugriff März 2013

Kehrwert der Speicherkultur.

Googles Page-Rank-Algorithmus hingegen zielt auf prompten Abruf. Sortieralgorithmen bedürfen der vorherigen Speicherung ihrer Datenobjekte. Die Suchmaschine muß vorab Webseiten auf ihren Serverfarmen zwischenarchiviert haben, um sie effektiv indizieren und damit zeitkritisch nahezu unmittelbar abrufbar machen zu können. Längst hat auch die amerikanische NSA für ihre Überwachung der weltweiten digitalen Kommunikation längst die leistungsfähigsten Metadatenpeicher und Algorithmen zur Text-, Klang- und Bilderkennung entwickelt. Es ist nicht das exponentielle Anwachsen der Kapazität digitaler Massenspeicher ("big data"), welche die aktuelle Eskalation der digitalen Gesellschaft darstellt, sondern deren "Intellectualisierung" im technischen Sinne von computing *intelligence*. Lev Manovich bringt als ästhetisches Maß für massenhaften bildinternen Datenvergleich ein Kriterium aus der Nachrichtentheorie Shannons zum Anschlag: "Entropy describes the degree of uncertainty in the data."⁵²² Dies bildet wirklich ungewisse Archive.

Für eine nicht-metaphorischen Theorie technischer Speicher

Während die Erforschung von individueller Erinnerung und kollektivem Gedächtnis seit Jahrzehnten floriert, fristet die Theorie technischer Speicher nach wie vor ein Schattendasein; von daher das Plädoyer für eine Entkulturwissenschaftlichung der Gedächtnisfragen. Techniknahe Medientheorie widmet ihre Aufmerksamkeit den nondiskursiven Bedingung der Medienkultur. Im Anschluß an Shannon hat die klassische Kybernetik (Helmar Frank) eine Ausdifferenzierung in Raum- und Zeitkanal unternommen. Speicher sind damit eine Form ausgesetzter oder aufgehaltener Übertragung, der zeitverschiebende, am Ende zeitaufhebende Kehrwert raumgreifender Kommunikation über technische Kanäle. Die technische "Evolution" (Gilbert Simondon) des Digitalcomputers erweist sich ganz wesentlich als die Lösung seiner Speicherprobleme, die gegenwärtig auf allumfassende Zwischenspeicherung als Signatur der digitalen Präsenz hinausläuft.

Eine der wenigen technisch präzisen Speichertheorien aus ingenieurstechnischer Sicht beschreibt für sequentielle Schaltungen "die Speicher als sogenanntes Gedächtnis"⁵²³. In der Entwicklung früher elektronischer Digitalcomputer wurde *memory* noch in Anführungszeichen geschrieben. "When engineers talk about a computer 's `memory´ they really don't mean a computer's memory, they refer to

522 Lev Manovich, How to Compare One Million Images?, in: Understanding Digital Humanities, edited by David M. Berry, Basingstoke (Palgrave Macmillan) 2012, 249-278 (266)

523 P. Vingron, Zur Theorie binärer Speicherschaltungen, in: Regelungstechnik und Prozeß-Datenverarbeitung, Jg. 19 (1971), 539-542 (533)

devices, or systems of devices, for recording electric signals which when needed for further manipulations can be layed back again. Hence, these devices are stores, or storage systems, with the characteristic of all stores, nameley, the conservation of quality of that which is stored at one time, and then is retrieved at a later time. [...] 'memory' is a misleading metaphor for recording devices [...]."⁵²⁴ Der Speicherbegriff hängt nach wie vor an der Schriftmetapher: "The process of storing or memorising information [...] is termed 'writing-in'."⁵²⁵

Die Speichermetapher für automatisierte Rechensysteme geht bis auf Charles Babbages Beschreibung seiner Analytical Engine zurück, deren Aufenthaltsort für numerische Zwischenwerte er "store" nennt: "The calculating parts of the engine may be divided into two portions: 1st The *Mill* in which all operations are performed; 2nd The *Store* in which all the numbers are originally placed and to which the numbers computed by the engine are returned."⁵²⁶

Das "re-presencing" (Vivian Sobchack) von Signalen aus dem technischen Speicher (früher Magnetbandaufzeichnung, nun Festplatten- oder Halbleiterspeicher) verkürzt jede temporale Distanz "zur Wahrnehmung 'musaler Präsenz' im Gegenwartszeitfenster der Medien"⁵²⁷; - eine nicht mehr "historische" Zeit.

Übertragungszeit und Zeitkanal: Speichern als Kehrwert von Übertragung

Technische Speicher speichern entweder ihrerseits Zeitabläufe (analoge Signalverläufe) oder Momentausschnitte daraus (alphabetisches oder binäres Sampling).⁵²⁸ Nur im gedächtnismetaphorischen Sinn gilt "Speicherzeit ist *leere oder tote Zeit*"; alphanumerische Daten, Buchstaben, Bilder, Töne und Zeichen warten vielmehr im kybernetischen Sinn auf Abruf. "Genau in diesem Sinne ist die Verweildauer im Speicher

524 Heinz von Foerster, Thoughts and Notes on Cognition, in: Paul L. Garvin (Hg.), Cognition: A Multiple View, New York / Washington (Spartan Books) 1970, 25-48 (29f). Deutsch in: ders., Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1985, 47

525 magnetic core memories. what they are and how they function, London (Mullard Educational Service) o. J., <http://www.vt100.net/docs/misc/core>; Abruf 28. Mai 2014)

526 Babbage hier zitiert nach: Wolfgang Coy, Speicher-Medium, in: Wolfgang Reisig / Johann-Christoph Freytag (Hg.), Informatik. Aktuelle Themen im historischen Kontext, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 2007, 79-104 (80)

527 Götz Großklaus, Medien-Zeit, in: Sandbothe / Zimmerli (Hg.) 1994, 36- (46)

528 Horst Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658)

Latenzzeit.⁵²⁹ Unerbittlicher sind Speicher ihrerseits der tatsächlich physikalischen Zeit (der thermodynamischen Entropie) anheimgegeben, ihrem allmählichen Zerfall.

Nachrichtentechnisch begriffen führt der Speicher- zum Kanalbegriff - das eigentliche *medium* im Sinne Shannons (1948). Die entscheidende Operation in der mathematischen Theorie der Kommunikation ist die Kodierung einer Informationsquelle (eine Menge von zunächst diskreten Elementen mit wahrscheinlichkeitsgebundener, also stochastischer Verteilung, erweitert durch das Sampling kontinuierlicher Signale) zu Nachrichten hinsichtlich der optimalen Anpassung an einen störungsanfälligen respektive bandbegrenzten Übertragungskanal. *Nota bene* die Anführungszeichen: "Ein Übertragungskanal ohne 'Gedächtnis' führt abstrahiert zu zwei Räumen mit einem Wahrscheinlichkeitsfeld für den Übergang von Elementen des einen Raums zu solchen des zweiten. [...] Kanäle mit 'Gedächtnis' lassen die Übergangswahrscheinlichkeiten funktionell von der Vorgeschichte abhängen."⁵³⁰

Speicherung wird gemeinhin den Techniken der Zeitaufhebung zugeordnet, telekommunikative Raumüberquerung denen der Übertragung. "Wir sprechen von einem Raumkanal, wenn Eingabe und Ausgabe nahezu gleichzeitig erfolgen (Telefon), von einem Zeitkanal, wenn beide nahezu am selben Ort erfolgen (Denkmal)" - respektive Archiv -, "von einem Raumzeitkanal in jedem anderen Falle (Buch)"⁵³¹. Helmar Frank bevorzugt den "Ausdruck 'Zeitkanäle' als Oberbegriff zu 'Speicher' und 'Gedächtnis'"⁵³².

Die Kernoperationen analgentechnischer Kommunikationsmedien heißen Signale zu wandeln, zu übertragen, und (zwischen-)zu speichern; für den Fall digitaler, mithin algorithmisch berechenbarer Impulse kommt das komputative Prozessieren hinzu. Tatsächlich aber ist Prozessieren nichts Anderes als eine zeitkritisch zugespitzte Form von effektiver Signalübertragung und -speicherung. Jeder Informationsübertrager ist zugleich schon sein Träger (Speicher).

Im jedem technischen Kommunikationsakt ist das eigentliche *medium*, der Kanal, eine "Einrichtung zur technischen Überbrückung von Raum bei Übertragungsmedien oder von Zeit bei Speichermedien"⁵³³. Die von-

529 Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1995, 46

530 Wilhelm Kämmerer, Mathematische und physikalisch-technische Prozesse der Kybernetik, in: Mathematische und physikalisch-technische Prozesse der Kybernetik, Berlin (Akademie-Verl.) 1963, 14-26 (18)

531 Helmar Frank, Zum Problem des vorbewußten Gedächtnisses, in: Brigitte S. Meder / Wolfgang Schmid (Hg.), Kybernetische Pädagogik. Schriften 1958-1972, Stuttgart et al. (Kohlhammer) Bd. 1, 1973, 37-xx (37)

532 Helmar Frank, Kybernetik, 1962, 90

533 Friedrich Kittler, Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin (Merve)

Neumann-Architektur des Computers verschränkt beide Modi in Operationen der Zwischenspeicherung. Für digitale Echtzeit-Anwendungen ist es unabdingbar, Zwischenergebnisse in Puffern (ultra-)kurz zwischenzulagern für den dann nahezu unverzüglichen Weiterverbrauch. Das Oxymoron des "dynamischen Speichers" begründet einen prozessualen Begriff der Zwischenlagerung statt schlichter statischer Festwertspeicherung. Speicherung selbst transformiert damit von einem immobilen, statischen Zustand in dynamische, prozessuale *Zeitigung*.

Am Beispiel der buchstäblich unerhörten Akustik der Mercury Delay Line⁵³⁴ und der Williams Tube als Umnutzung der Braunschen Röhre (Oszilloskopie) zum Kurzzeitspeicher im digitalen Rechner stellt sich die Frage: Wo endet die Übertragung und wo beginnt der Speicher? Denn jede Übertragung, insofern sie Laufzeiten von Signalen im Kanal bedeutet (das temporale "Rauschen"), ist ansatzweise schon Zwischenspeicher. Wann gilt dies nicht mehr als das erweiterte Wahrnehmungsfenster von Gegenwart, sondern als davon separierter Speicher?

Die zeitdiskrete Speicherung ist der Kehrwert des Übertragungskanals. "Bei der technischen Speicherung ist keine Übertragung vorhanden. Mit einem Aufzeichnungsvorgang wird stattdessen das Signal, der Informationsträger als unveränderlicher Zustand fixiert. Zu irgendeiner späteren Zeit wird er dann wieder aktiviert und kann fast genauso wie bei der Übertragung genutzt werden."⁵³⁵

Signale aus der Vergangenheit: Der Zeitkanal

Aus medienarchäologischer Beobachterperspektive sind Transfer und Speicherung zwei Seiten *einer* Münze namens Datenübergabe. Damit ist nicht nur die Überbrückung räumlicher Distanzen gemeint, sondern ebenso die zwischen Zeitpunkten (kulturell vertraut als Tradition). Unversehens erweist sich damit der Speicher als Kanal.

Elektronische "live"-Übertragung ist gedächtnislos, während Echtzeit *per definitionem* auf Datenpufferung im Akt der Prozessierung beruht. Emphatische Überlieferung über Zeiträume hinweg (*alias* "Tradition") bedarf des Archivs, das die Daten ihrer Mobilität zeitweilig enthebt. Makrohistorische Tradition läßt sich als Extremfall zeitlicher

2002, 46

534 Dazu Alan M. Turing, The State of the Art, in: Alan Turing, Intelligence Service, hg. v. Bernhard Dotzler / Friedrich Kittler, Berlin (Brinkmann & Bose) 1987, 183-208

535 Horst Völz, in Bd. I (Logik, Informations- und Speichertheorie) des Lehrbuchs Medientechnisches Wissen, hg. v. Stefan Höltgen, Berlin / Boston (Walter de Gruyter) 2017, xxx

Kanalisation, mithin also in Begriffen der Nachrichtentheorie deuten; deren rein formale Definition "hat den Vorteil, daß sie an keine hardwaremäßigen Ausführungen eines Kanals gebunden ist"⁵³⁶.

Die mathematische Theorie der Kommunikation, d. h. der Signalübertragung, handelt von extrem beschleunigten, raumübergreifenden Prozessen; demgegenüber stellt der Prozess von Datenerstellung, -archivierung und -transfer im Begriff von *Tradition* (und der Gedächtniswissenschaften) eine extrem verlangsamte Variante dieses Prozesses, und Archivwissenschaft damit eine Spezifikation von Kybernetik dar, "[...] whether these messages be sequences of dots and dashes as in the Morse code or the teletypewriter, or sound-wave patterns as in the telephone or phonograph, or patterns representing visual images as in telephoto service and television. In all communication engineering [...] the message to be transmitted is represented as some sort of array of measurable quantities distributed in time. [...] by coding, or the use of the voice, or scanning, the message to be transmitted is developed into a time series."⁵³⁷

Zeit, Statistik und Übertragung stehen als Medienoperationen im Verbund, als statistische Wahrscheinlichkeitsverteilungen über die Zeit. Shannons Übertragungsbegriff ist zeitkritisch: Ein Kanal der Kapazität C erlaubt, Informationsmengen einer Quelle der Entropie H fehlerfrei bis zu einer Geschwindigkeit C/H zu übertragen, wenn man eine geeignete Kodierung anwendet - die Kapazität von C bit pro Sekunde. "In general it may be represented by a suitable stochastic process."⁵³⁸ Der räumliche Kanal dient der örtlichen Übertragung von Signalen. Dessen Kehrwert ist der zeitliche Kanal (*alias* Speicher, Gedächtnis): "Man spricht [...] auch dann von einem Kanal, wenn es möglich ist, durch S zur Zeit t_1 im Kanal Signale zu erzeugen und durch E zur Zeit t_2 aus dem Kanal zu entnehmen [...]. In diesem Sinne sind auch Bücher, Tonbänder usw. 'Kanäle'. Treffen die angegebenen möglichen Bedingungen beide zu, so spricht man von einem *raumzeitlichen Kanal*. Mathematisch ist ein Kanal dann festgelegt, wenn eine statistische Verteilung für S und E gegebene ist, [...] und wenn außerdem für jedes Paar [...] die Wahrscheinlichkeit p [...] dafür festgelegt ist, mit der ein [...] ausgesandtes Signal [...] empfangen

536 Günter Weber, Zuverlässigkeit von Systemen und zuverlässige Kommunikation, in: Ernst von Weizsäcker (Hg.), Offene Systeme I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution, Stuttgart (Ernst Klett) 1974, 265-302 (272)

537 Norbert Wiener, 1942, The Extrapolation, Interpolation und Smoothing of Stationary Time Series with Engineering Application, Typoskript datiert auf den 1. Februar 1942, 3: National Archives and Records Administration, Record Group 227 (Office of Scientific Research and Development), College Park, Maryland (USA), MFR, DIV.7-313.1-M2

538 Claude E. Shannon, The Mathematical Theory of Communication [1948], in: ders. / Warren Weaver 1963: 29-125 (65)

wird."⁵³⁹

Zwischen Speichern und Übertragen: die Verzögerungsleitung

Die medienarchäologische Analyse (gekennzeichnet durch ihre extreme Nähe zum technophysikalischen Ereignis) versucht sich an einer Aufhebung der diskursiven Dichotomie von "Übertragen" einerseits und "Speichern" andererseits. Verdinglicht ist diese Aufhebung in der Verzögerungsleitung. Die *delay line* dient "der Zeitverschiebung oder temporären Speicherung" stetiger oder diskreter Signale "mittels der Signallaufzeit in einer elektrischen Leitung bestimmter Länge oder auch in einer akustischen Übertragungsstrecke"⁵⁴⁰; zentraler symbolischer Operator ist mithin das *Delta-t*. Im Oxymoron des Dynamischen Speichers für Elektronenrechner kommt diese Aufhebung auf ihren Begriff als *terminus technicus*.

Im Arbeitsspeicher als flüchtigem Random Access Memory kann jeder Speicherwert "beliebig oft und mit großer Geschwindigkeit verändert werden"⁵⁴¹. Verzögerungsleitungen als Arbeitsspeicher in frühen elektronischen Computern verkörpern die zeitkritische Figur des $\Delta-t$, die Sphäre der Transformation von Übertragen in (Zwischen-)Speichern *vice versa*. Unter den *Delay Line Systems* figuriert prominent der Ultraschall-Verzögerungsspeicher.⁵⁴² Hier wird ein nachrichtentechnisches Defizit, der Kanal in seiner materialen Widerständigkeit, der immer schon Verzögerungen der Übertragung bewirkt (das aristotelische "to metaxy"), als *relativer Speicher*, als Ultrakurzgedächtnis positiviert - ein produktiver Mißbrauch der materialen *différance*, die Verzögerung als produktive Variante des Rauschens: "The basic concept behind the device was to attempt to delay a series of pulses, representing a binary number, for a few milliseconds which, although a very short time, was a relatively long period as compared to the electronic cycle time of the machine. After they had been delayed for a short time, the pulses would be fed back into the delay line system to again store them for a further short period. Repeated short delays would add up to long-term storage."⁵⁴³

Diese Dynamik spitzt sich in Hochfrequenzröhren dramatisch zu. "Die Schlitze der einzelnen Hohlraumresonatoren bilden eine ringförmig geschlossene Verzögerungsleitung, auf der ein HF-Feld umlaufen kann,

539 Georg Klaus (Hg.), Wörterbuch der Kybernetik, Bd. 1, Frankfurt / M. (Fischer) 1969, 294 f.

540 Wikipedia, Eintrag xxx

541 P. Müller, Speicher für nichtbinäre Signale, in: Helmar Frank (Hg.), Kybernetische Maschinen, xxx 1964, 151 ff. (153)

542 Michael Roy Williams, A history of computing technology, 2. Aufl. Los Alamitos, CA (IEEE Computer Society Press) 1997, Kap. 8: The First Stored Program Electronic Computers, 296-380

543 Williams 1997: 306

mit dem die Elektronen in Wechselwirkung treten"⁵⁴⁴; die elektromagnetische Situation oszilliert buchstäblich zwischen Übertragen und Speichern - ein Fließgleichgewicht, eine Relation der Unschärfe.

Was Harold Innis im Großen der Kulturhistorie identifiziert hat - die verteilten Machtsysteme (*bias*) von zeitbasierter und raumbasierter Kommunikation -, wird techno-infrastrukturell zeitkritisch. Mathematische Verfahren der Zwischenspeicherung obsiegen über den Primat der Übertragung selbst. Digitalisierte Audio- und (Bewegt-)Bildübertragung wird effektiv im Sinne von Streaming durch senderseitige Kompressionsalgorithmen gemäß dem MPEG-Standard, die dann im Mikroprozessor des Nutzers in Echtzeit wieder zur Audio- oder Bilddatei zurückgerechnet werden. "Thus the CPU performance has substituted transmission capacity."⁵⁴⁵ Diese Mathematisierung aber verschlingt nicht vollständig die Zeit der Übertragung, denn zwischen den Codecs findet zeitserielle Datenübertragung statt. Dieses Dazwischen aber ist der eigentliche Kern von Medien-im-Vollzug, der (Zeit-)Kanal. Die *Bit-mapped* Auflösung des zweidimensionalen Bild resultiert umgekehrt in einer Verzeitlichung des Bildes - das bildtelegraphische Prinzip, *en arché* (Alexander Bain, 1844). Bernhard Vief legt in "Die Inflation der Igel" dar, wie diese Operation kulturtechnisch präfiguriert wurde: in der Alphabetisierung der gesprochenen, zeitseriellen Sprache zum zeilenförmigen Text, resultierend im Druckbild einer "Geometrisierung der Zeit". Unvordenklich physikalische Zeitsignale werden erst als Symbol zeitlos idealisierbar, weil identisch reproduzierbar.

Der dynamische Speicher bedarf in regelmäßigen Abständen einer Regeneration seiner Speicherzustände. Dies erfolgt bei Halbleiterspeichern durch Refreshzyklen, bei Umlaufspeichern (Magnetostriktion in Nickeldrähten) durch periodische Regeneration der Signale. "In Energiespeichern wird der zu speichernde Wert in (meist elektrische) Energie umgesetzt und diese gespeichert. Als Beispiel möge der (nicht realisierbare) ideale Kondensator dienen"⁵⁴⁶, wobei der zu speichernde Wert durch eine Spannung dargestellt wird, die ihn auflädt; so ist auch der Memistor (*memory resistor*) als Speicherelement für nichtbinäre Signale "im Prinzip ein elektrolytisches Potentiometer"⁵⁴⁷. Energieabhängige digitale Speicher benutzen als Speicherzellen Flipflops; diese konsumieren Leistung zur Erhaltung ihres Zustands und sind damit in Entropie verstrickt. Rückkopplungsspeicher halten einen Speicherwert durch ein kybernetisches Kernprinzip aufrecht. "Sie sind indessen für die

544 Walter Conrad, BI-Taschenlexikon Elektronik - Funktechnik, Leipzig (VEB Bibliographisches Institut) 1982, 225

545 Hartmut Winkler, Geometry of Time. Media, Spatialization, and Reversibility, lecture given at conference *Media Theory on the Move*, Potsdam, 21 - 23 May, 2009, preprint http://homepages.uni-paderborn.de/winkler/hase_e.pdf, accessed October 10, 2017

546 Müller 1964: 153

547 Müller 1964: 156

Speicherung nichtbinärer Werte nicht üblich, weil rückgekoppelte Systeme nur weniger (meist 2) stabiler Zustände fähig sind⁵⁴⁸ - der elektronische Kippschalter als archaischster aller digitalen Zustände. "Im Betriebszustand der Aufzeichnung und Wiedergabe benötigen sie eine relativ hohe Leistung. Im Ruhezustand kann die Leistung jedoch um einige Zehnerpotenzen herabgesetzt werden."⁵⁴⁹

Die klassische Verwaltungslehre trennt zwischen dem Register als Ablage, welche Vorgänge noch für den unmittelbaren Zugriff der gegenwärtigen Administration raum- und zeitnah bereithält, und dem Archiv, welches abgeschlossene Vorgänge selektiert, filtert und in gesonderten (*secreta*) Räumen als vergangene Zeit speichert. Die ontologisch vertraute Differenz zwischen gegenwärtigem Geschehen und Speicher (*alias* "Archiv") wird durch Aufeinanderfaltung im Computer aufgehoben. Der Computerspeicher ist technisch definiert als "a device into which information can be introduced and then extracted at a considerably later time"⁵⁵⁰. Seine Funktion liegt im zeitlichen Verzug, in der Zeitaufhebung - "a circuit element which is used to isolate between stages"⁵⁵¹. Zwischenspeicherung, die als emphatischer Speicher gerade nicht mehr erfahrbar wird, ist die Signatur der digitalen Gegenwart. "Der gerade vergangene Augenblick einer dramatischen Fußballtor-Szene wird aus dem Speicher des Rekorders ohne zeitlichen Abstand reaktualisiert und der Gegenwart der Betrachtung wieder zugeführt. Im Replay ist das Intervall der Speicherzeit getilgt. [...] Intervall-Löschung ist das Prinzip von Vergegenwärtigung."⁵⁵² Das *instant replay*, für analoge Video- und Fernsehbilder aus Menschensicht gerade noch wahrnehmbar, wird operative Praxis in jedem Akt der algorithmenbasierten digitalen Kommunikation. Der digitale DVD-Rekorder (seit 1998 auf Festplattenbasis) erlaubte durch eingebaute Pufferspeicher das zeitversetzte Sehen zugleich mit der aktuellen Aufnahme.⁵⁵³ *Time shifting* und *time stretching* sind ein Eingriff des Speichers in die Gegenwart selbst, inzwischen verdichtet zu einem Netz drängender Synchronizität zwischen E-Mails und Instant-Messenger-Nachrichten. "Das langsame Tempo gewährleistete eine Verzögerung der Reaktion

548 Müller 1964: 153

549 Horst Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658)

550 Glossary, in: Edward B. Magrab / Donald S. Blomquist, The Measurement of Time-Varying Phenomena, New York et al. (Wiley) 1971, 314

551 Magrab / Blomquist 1971: 305

552 Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum. Zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1995, 45

553 Günther Schatter, Zeitsouveränität und elektronische Medien. Das Programm und seine schrittweise Selbstaflösung (Buckower Mediengespräche 12. / 13. Oktober 2007 *Der Rezipient im Spannungsfeld von Zeit und Medien*), <http://webuser.uni-weimar.de/~schatter/txt/bmg11-zeitsouveraenitaet.pdf>, Abruf April 2013

über beträchtliche Zeiträume hinaus. Heute erfolgt Aktion und Reaktion fast gleichzeitig" (McLuhan 1964); was fehlt, ist die für neuronale Reaktionszeit unabdingbare "Halbsekunde" (Herta Sturm). Der Medienutzer weiß nicht mehr zu entscheiden, ob er überhaupt in der Gegenwart weilt.

Im EDSAC von 1949 lagen die Speicherdaten auf entsprechenden Kathodenstrahl-Monitoren, die Speichersegmente darstellten, aber aus kapazitären Gründen verschlossen waren - unanschauliche Binärdaten als Lichtpunkt / kein Lichtpunkt, das Gegenteil von Fernsehen. Erst ein parallelgeschaltetes Oszilloskop erlaubte Monitoring von Seiten der Ingenieure). Alternativ dazu die akustische Impulsausgabe als Sonifikation: Lautsprecher ließen sich durch die verschiedenen Impulse nach Verstärkung direkt ansprechen. Lag die Taktfrequenz im NF-Bereich der menschliche Hörschwelle (oder durch entsprechende Transposition), machte dies den Verlauf eines Programms akustisch wahrnehmbar; der dynamische Speicher ist implizit sonisch und damit von hoher "Musikalität".

Im technischen Speicher wird eine Information in ihrer Verkörperung als Signale fixiert, d. h. von ihrem Informationswert zeitweilig suspendiert. Schrift und Buchdruck, ebenso wie der Magnetkernspeicher als strukturelle Speicher bedürfen, um ihren informationellen Wert wieder zu entfalten, der operativen Dekodierung im Akt des Lesens. "Zeitobjekte", etwa Tonaufnahmen, gerinnen als energetischer Zustand in die Form der Schallplatte, die ihrerseits des Plattenspielers bedarf, um wieder in Vollzug gesetzt zu werden, ebenso wie das Magnetband und der Trommelspeicher im Digitalcomputer. Im Moment der Sendung aber kollabiert die Differenz zwischen "live" und "from tape". Die "Aufhebung" von Signalen, wie sie etwa eine *transduction* des Schallereignisses als Information eines Tonträgers darstellt, hält sie bereit, in den Übertragungskanal geschickt zu werden. Statt einer aktiven technischen Übertragung aber ist Speicherzeit schiere Dauer, ihrerseits zeitanfällig für Rauschen (physikalischer Verfall, Dekomposition, Störungen von Außen).

Übertragungs- und Speichermedien sind "nicht schlicht zwei Grenzwerte ein und desselben Kanalprozesses. Bei der Signalübertragung - Heaviside hat es für Telegraphiekabel berechnet - wird nämlich zwischen Signalen und physikalischem Kanal selbst ein induktiver Effekt erzeugt, wie es bei residenten, gespeicherten Signalen - etwa dem Buchdruck - so gut wie nicht geschieht"⁵⁵⁴ - von peripherer Entropie zwischen Druckschrift und Papier einmal abgesehen, das mit der Zeit verrauscht, verschmiert - ein Grenzwert jener Induktion? Die medientechnische List der Rundfunkmedien liegt darin, den Kanal, auf dem die Signale übertragen werden, selbst zu erzeugen: hochfrequente elektromagnetische Wellen.

554 Kittler 2002: xxx

Strikt im Sinne von Foucaults Definition von *l'archive* nisten "archivische" Operationen in Shannons *Mathematical Theory of Communication* in Prozessen der Kodierung und eskalierten in zweiter Ordnung in den Codecs der Datenkompression. Nachdem eine Datenquelle eine Nachricht generiert hat, wandeln Sender diese latente Nachricht nach den Regeln eines verabredeten Codes in Signale (*transducer*), damit das *technische* System sie überhaupt übertragen kann. Im Kanal findet diese Übertragung (verlust- und störbehaftet) tatsächlich statt. In Übertragungs- wie Speicherprozessen ist diese Nachricht buchstäblich *adressiert*; es obsiegt das Dispositiv der Post. Das Internet als vernetzte Server ist primär eine gewaltige Kopiermaschine.

Die Herausforderung an die Speicher(theorie): *memoryless systems*

In der diagrammatischen Modellierung eines symmetrischen Kanals, dessen Sender- und Empfängeralphabet aus genau zwei Zeichen besteht, hängen empfangenen Zeichen nicht von denjenigen Zeichen ab, die *vor* ihrem entsprechenden Senderzeichen übertragen wurden. "Dafür sagt man 'der Kanal ist ohne Speicherung' (englisch 'memoryless')." ⁵⁵⁵ In rein kombinatorischer Schaltung ist jeder Eingangsbelegung genau ein Wert der Ausgangsvariablen zugeordnet; eine solche Schaltung kann als Kanal aufgefaßt werden. Zum Begriff des *memoryless channel* kommt es genau dann, wenn der Ausgangswert nur vom aktuellen Eingangswert, nicht aber vorangegangenen (oder gar künftigen, präemptiv) abhängt, im Unterschied zu Markovketten *n*-ter Ordnung. Ein Markovprozeß (oder eine -kette) ist "a mathematical model for the random evolution of a memoryless system, that is, one for which the likelihood of a given future state, at any given moment, depends only on its present state, and not on any past states" ⁵⁵⁶. Der nachrichtentechnische Begriff des *memoryless channel* unterscheidet sich vom gedächtnisbegabten Speicher, in dem die Signalfolge von ihrer (je nach "Ordnung") unmittelbaren Vergangenheit als deren Funktion abhängig ist. Das ist mathematischer Historismus. Darauf, daß "die anscheinend so grundlegende und notwendige Funktion der Speicherung" bei Shannon gar nicht vorkommt, lautet die Antwort, "daß sich die Funktion Speicherung in der [...] Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft" ⁵⁵⁷.

555 Weber 1974: 273

556 Editorische Anmerkung zu: Abraham A. Moles, *Cybernetics and the Work of Art* [FO 1965], in: Margit Rosen (Hg.), *A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Arts. New Tendencies and Bit International, 1961-1973*, Karlsruhe (ZKM) / Cambridge, Mass. (MIT) 2011, 217-225 (225)

557 Kittler 2002: xxx

"The function of the transmitter is to *encode*, and that of the receiver to *decode*, the message. The theory provides for very sophisticated transmitters and receivers - such, for example, as possess 'memories', so that the way they encode a certain symbol of the message depends not only upon this one symbol, but also upon previous symbols of the message and the way they have been encoded."⁵⁵⁸

Anders formuliert: "The input to the transducer is a sequence of input symbols and its output a sequence of output symbols. The transducer may have an internal memory so that its output depends not only on the present input symbol but also on the past history. We assume that the internal memory is finite, i. e., there exist a finite number *m* of possible states of the transducer and that its output is a function of the present state and the present input symbol."⁵⁵⁹

Die sendungssichernde *Übertragung* von Daten bedarf eines Protokolls (Galloway); für einen Moment also ist das techno-mathematische *archive* (im Sinne Foucaults) am Werk zeitkritischer Nachrichtenkommunikation. "Auch wenn [...] die anscheinend so grundlegende und notwendige Funktion der Speicherung bei Shannon gar nicht vorkommt, kann man [...] darauf [...] antworten [...], daß sich die Funktion Speicherung in der [...] Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft."⁵⁶⁰

Echtzeit-Operationen prozessieren Daten in kybernetischer Optimierung "in time with a physical process so that the results of the data-processing are useful in guiding the physical operation"⁵⁶¹. Während der Analogcomputer nahezu mit der Geschwindigkeit von Elektrizität selbst Prozesse in Echtzeit zu simulieren vermag, konsumiert digitale Signalverarbeitung (DSP) aufgrund ihres algorithmischen Charakters Zeit, konkret: Kaskaden der Zwischenspeicherung, Pufferung und Verzögerung von Daten.

Zwischenspeicherung der Gegenwart

Endliche Automaten haben keinen expliziten Speicher; sie (er-)kennen vielmehr nur aktuelle Zustände nach Maßgabe tabellierter Vorschriften. Im Programmspeicher wird diese Vorschrift ihrerseits vorgehalten. In der Programmierbarkeit der von-Neumann-Architektur des gängigen Computers stellt der Arbeitsspeicher keinen physikalisch separaten Raum da (wie das Archiv gegenüber der Verwaltungsgegenwart), sondern ist Teil der erweiterten Gegenwart der Davenverrechnung selbst.

558 Shannon / Weaver 1963: 17

559 Shannon / Weaver 1963: 57

560 Kittler 2002: xxx

561 Magrab / Blomquist 1971: 316

Es ist "ein Indiz unserer historischen Lage [...], wenn alle Medien [...] als Übertragungsmedien und nicht als bloße Speichermedien definiert werden"⁵⁶²; auch im Computer untersteht der Speicher dem Primat des beständigen oder momentan suspendierten Datentransfers. Gegenüber der Akzentverschiebung von der Speicherung zur Übertragung mit dem Auftreten technischer Kommunikationsmedien - von der Telegraphie bis hin zu elektronischen Nachrichtenmedien - kehrt gerade in den *online*-Medien der Gegenwart (Internet und mobile Funkkommunikation) der Speicher in einer nahezu unbemerkten Form wieder ein. Akute Telekommunikation verschiebt sich von der Ebene der technischen *live*-Übertragung (Analogsignale) auf die Ebene der diskreten algorithmischen Verarbeitung im Bereich digitaler Nachrichtentechnik.⁵⁶³ Digitale Datenverarbeitung ist auf Seiten der Register im Herzen des Computers, aber auch auf anderen nachrichtentechnischen Ebenen auf Zwischenrechnungen aller Art, nämlich Mikrospeicher und -puffer angewiesen; diese Zwischenspeicherung definiert geradezu das algorithmische Wesen der digitalen Kultur. Tatsächlich handelt es sich hier um eine Verschränkung von (Zwischen-)Speichern und Übertragen. Was als Gegenwart wahrgenommen wird, ist tatsächlich schon ihre beständige Mikroarchivierung - nicht im Sinne des institutionellen Archivs, sondern der geordneten Zwischenspeicherung.

Verspeicherung der Übertragung: die Telegraphie

- "The 'relay' system not only acted as a means of amplifying and propagating a signal across space but served as a primitive memory element in the telegraphic system, a dynamic factor that could store the message, however briefly, so that it could be sent the next twenty miles. [...] If memory is just a specialized case of delay, then the electromagnetic relay [...] is the first instance of a storage medium that shares key properties with subsequent and current forms of computer memory."⁵⁶⁴

Der telegraphische Schnellgeber bedarf zur zeitkomprimierten Übertragung des ultrakurzfristigen Zwischenspeichers (Δt); umgekehrt erweist sich damit Verzögerung lediglich als ein Spezialfall von Übertragung. Hier artikuliert sich das Wesen digitaler Kommunikation: die technisch notwendige Zwischenspeicherung, die in algorithmischen Verfahren rechnerisch eskaliert

562 Kittler 2002: xxx

563 In diesem Sinne Bernhard Siegert, *Relais. Geschicke der Literatur als Epoche der Post*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993, 285

564 Paul DeMarinis, *Erased Dots and Rotten Dashes, or How to Wire Your Head for a Preservation*, in: Erkki Huhtamo / Jussi Parikka (eds.), *Media Archaeology. Approaches, Applications, and Implications*, Berkeley / Los Angeles / London (University of California Press) 2011, 211-238 (215)

In der kabelgebundenen Telegraphie wurde der Telegraphenstreifen zumeist kurz nach der Dekodierung, also Umsetzung der Symbole in das Regime der alphabetischen Schrift (im Unterschied zur signaltechnischen Graphie) vernichtet, wenngleich etwa das Telegraph Museum von Porthcurno im britischen Cornwall (der ehemaligen Schichtstelle zwischen Festland und Atlantikkabel) über ein "Cable & Wireless Archive" verfügt. So harren keine bislang unentzifferten telegraphischen Nachrichten ihrer Verkündung, die noch als Signalschrift auf Papierstreifen im Archiv lagern. Ein induktiver Gedächtnisrest lagert vielmehr in den Kabeln selbst. Eine elektische Impulsfolge, über Kabel geschickt, hinterläßt magnetische Remanenz; so speichern die Reste der ehemaligen Atlantik-Kabel noch Spuren ihrer damaligen Botschaften - Gegenstand medienarchäologischer Forensik wie die Datenspuren auf verkohlten Computerfestplatten.⁵⁶⁵

Kabel- und funkbasierte Telegraphie bilden eine *harmonia* im altgriechischen Sinne der "gegenstrebigen Fügung" (Jakob Taubes' Übersetzung von Heraklit). Drahtlose Telegraphie an sich ist gedächtnislos wie aller Rundfunk; erst mit Überlichtgeschwindigkeit sind die im Weltall verebbenden Signale prinzipiell einholbar, wie in Babbages "Nineth Bridgewater Treatise" oder im Film *First Contact* visioniert.

Die indigenen Amerikaner haben jene Telegraphenleitungen, die ab Mitte des 19. Jh. die USA überland durchzogen, "singenden Draht" genannt, weil sie im telegraphischen Betrieb surrten.⁵⁶⁶ Umgekehrt wurde um 1900 bewegter millimeterdünner Stahldraht befähigt, durch Magnetisierung elektrisch gewandelte Stimmsignale zu speichern (Poulsens Telegraphon, der spätere Wire Recorder) - umgekehrt proportional zur Übertragung von Stimmen über Telephonieleitungen. Die gleiche kommunikationstechnische Materie befähigt, je nach Schaltung des Aggregats, wechselweise zu Speicherung und / oder Übertragung.

Am Ende: Strukturspeicher

Wie also am Ende der Alternative Speichern und / oder Übertragen entrinnen? Photographie und Telegraphie steanden am Anfang wirklich technischer Medien. Von den Speichermedien aus kommen die Übertragungsmedien schwer in den Blick. Signalübertragung hinterläßt kaum Spuren, darum fanden sie kaum Eingang in symbolische Ordnung der Geschichte als Historiographie; somit stellt sich die Frage nach dem dritten Term gegenüber Speichern und Übertragen.

⁵⁶⁵ Matthew Kirschenbaum, *Mechanisms. New Media and the Forensic Imagination*, Cambridge, MA (The MIT Press) 2008

⁵⁶⁶ Thematisiert im Lucky Luke-Comic *Der singende Draht* von 1977 (Hinweis Jan Claas van Treeck, Juni 2012)

Mit dem unmittelbaren Zugang zur "Cloud" externer Server ist es mittlerweile effektiver, statt Werte im Speicher zu akkumulieren, ein Ergebnis ganz neu zu errechnen, um aktuellere Entscheidungen zu treffen, *on-the-fly*. Bedingung dafür ist - diesseits konkreter Gedächtnisinhalte - der strukturelle Speicher. Heinz von Foerster beschreibt den mechanischen CURTA-Handrechner als Strukturspeicher: "Ganz offenbar wird die Information im Rechner in struktureller Weise gespeichert. Durch die Art, in der die Räder interagieren, durch Einkerbungen und Verbindungsstifte, wird die gesamte Information, die für das Erreichen des richtigen Ergebnisses notwendig ist, im Konstruktionscode der Maschine, oder, um es biologisch zu sagen, in ihrem genetischen Code, niedergelegt."⁵⁶⁷ Zwar operiert das Nervensystem "wie ein Rechner", doch ist das Gehirn nicht "ein Speicher für eine gigantische Tabelle"⁵⁶⁸.

Medienarchäologie unterteilt Speicher zunächst nach dem physikalischen, dann nach dem logischen Prinzip. "In Strukturspeichern wird der Speicherwert durch die Struktur des Speicherelements (Abgriff eines Potentiometers, Richtung der Magnetisierungsvektoren eines ferromagnetischen Materials) gekennzeichnet."⁵⁶⁹ Die Verdrahtung eines Mikroprozessors bildet einen Strukturspeicher; von daher verlangt die Überlieferung der aktuellen Medienkultur nicht nur große Datenmengen, sondern auch deren Hardware-Bedingung konservatorisch mitspeichern - als Objekte künftiger Medienarchäologie und -forensik.⁵⁷⁰

567 Heinz von Foerster, Gedächtnis ohne Aufzeichnung [Vortrag 1963], in: ders., Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie, autorisierte dt. Fassung v. Wolfram K. Köck, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1985, 133-xxx (134); Abb. des Handrechners ebd., 49

568 Von Foerster a.a.O.: 135

569 Müller 1964: 153

570 Ein Hinweis von Stefan Höltgen, Humboldt-Universität zu Berlin