

## ["TEMPUS-KONVOLUT: CHRONOTECHNIKEN, MEDIENZEITLICHKEIT"]

### KAMERAZEITEN

Ausdauer vor der Lochkamera: eine Besinnung zwischen Medienarchäologie und Medienphänomenologie

Zeit des Theaters

Licht und Theater

Photographisches *versus* elektronisches Bild

Henri Bergson

*Camera obscura*, Theater, Scheinwerfer

*TIME CODE*. Bricht Kino endlich die Macht der Erzählung?

Wider besseres Wissen: die Macht der Erzählung

Das Pixel spricht

Medienarchäologische Erinnerung: das Erzählwerk

Polyskopischer Blick und *scratch*

### PRÄSENZZERLEGUNG UND -ERZEUGUNG

Fallstudie zur Irritation menschlicher Zeitwahrnehmung durch elektronische

Medien: *Krapp's Last Tape*

Zeiträumliche Verschränkungen im elektromagnetischen Feld. Wie wahr ist "live"?

Zeiträumliche Verschränkung in der Medienkunst (von Borries)

Das Schweigen der Buchstaben

Irritationen

Die Gegenwart der Stimme Homers

Telephonieren: Ein raumzeitliches Differential

Kinematographie und das Lebendige

Vom Raum zur Zeit: dynamische Archive

Verzeiträumlichung (*différance*): Das digitale Archiv (Verzögerungsspeicher)

Das Intervall der Jetztzeit

Verspätung: Bilder vom Mond

Zeitkritisch Fernsehen

Zeitkritisch lesen: *eye-tracking*

### ZWISCHEN ECHTZEIT UND SPEICHER *ON DEMAND*: GEDANKEN ÜBER DIE KÜNFTIGE VERGANGENHEIT DES FERNSEHENS

*TV zwischen Fernseh- und Medienwissenschaft*

Nachricht und Echtzeit

*Zeitbasierte Bilder: Die Scheinbarkeit des live-Mediums Fernsehen*

*Programmatologie des Fernsehens*

Fernsehen und das *recycling* des Archivs

### DIE GETAKTETE UHR: ZWISCHEN RELIGION UND MASCHINE

Von der Kulturtechnik zur Medientechnologie

Abstraktion der Zeit: Klosterwelten

Chronologie, Uhr, Takt: Monastische Zeitplanung

Makro-Uhrzeit: Die mittelalterliche Annalistik

Uhren und Oszillationen: die kosmische Uhr

Das epistemogene Artefakt: die Hemmung an der Räderuhr

Vom Ritual und von der Liturgie zur Räderuhr: Medienarchäologie *versus*

Medienanthropologie

Der Anachronismus der getakteten Räderuhr  
Verhinderte Zeit

DIE HERAUSFORDERUNG LOKALER ZEITKULTUREN DURCH CHRONOTECHNIKEN  
"Mediale" Zeiten?

["Zeit(begriffe) in Bewegung: Technische Zeitwörter"]

Uhrzeit und sonischer Takt

Akustische Zeitsignale: Glocken

Mensurae und die Inkommensurabilität technischer und musikalischer Taktung

Die technische Globalisierung musikästhetischer Eigenzeit

Die musikalische Situation: Menschliche vs. unmenschliche *chronoi*

Technische Aufhebung von Eigenzeit: (Klang-)Speicher vs. soziales Gedächtnis

Von der performativen zur operativen Stimme: Aufzeichnung der *guslari*

Auswege der Eigenzeit"

ZEIT-MASCHINEN

Zeit der Maschinen *versus* Medienzeit

Literarische Zeitmaschinen: "Pataphysik"

Maschinelle (A)Synchronien

Technikgeschichte von Maschinen schreiben lassen

Die Rückkehr der Maschine

Zeit des Analogcomputers

Entropie und Mechanik

Gedächtnisrechnerisch im Maschinenzeitzustand sein

ALGORITHMISIERTE GEGENWART: BESCHLEUNIGUNG DES ARCHIVS UND DIE  
ENTHISTORISIERUNG DER ZEIT

Diagnose: Die zwischenarchivierte Gegenwart

Allianzen von Medien- und Informationswissenschaft aus  
medienarchäologischer Sicht

Informationswelten und Enthistorisierung

Informationssperren und Geheimnis

Aufgehobene Gegenwart (das Beispiel der Bibliothek)

Die Herausforderungen durch die Digitalisierung von Information

Chronometrie und Zeitinformation

Der nachrichtentechnische Informationsbegriff

Entropie der Wissenstradition

Signalarchäologie: Die narrative und die algorithmische Ableitung historischer  
Zeit

"Digital Humanities" und die sonische Informatik

ZEITKRITISCHE MEDIENPROZESSE

Ping: die Melodie des Internet

Laufzeiten

Film, Fernsehen, Video - von klassischen zeitbasierten zu hochtechnischen  
zeitkritischen Medienprozessen

Taktung und Synchronisation

Zeitreihenanalyse diesseits von Geschichte?

KLEINSTE MOMENTE DES REALEN, oder:  $\lim. \Delta t \rightarrow 0$

Zeit des Computers

*Einbruch* des Realen in den symbolischen Code: die Störung

Entzug des Realen im (digitalen) Informationsraum?  
"Fill in the gaps": Zeit-Täuschung mit Lessing  
Der Nullpunkt: Nicht Zeichen, nicht Signal, sondern Impuls  
Eine signaltechnische Nullzeit  
Rechnend in der Welt sein = in der Zeit sein  
Die Differentialrechnung  
Fehlt die Zeit? Mathematische Analysis als Königsweg zum Realen (Fourier, Gabor)  
Das Zeitreal im Akustischen  
Verlautbarungen gegen die Zeit: technische Stimmen  
Die Anteilnahme der Medien am Realen: ihr Appell an den menschlichen Zeitsinn  
Die  $\Delta$ -Funktion des Realen  
Der elektrotechnische Takt als Zeitgenerator  
Das "virtuell" Reale in der rechnenden Maschine (Computer) = das mathematische Reelle  
Das Reale im / als elektromagnetisches Feld  
"Echtzeit" - das zeitliche Reale?

#### MEDIENINDUZIERTER IRRITATIONEN VON PRÄSENZ

Chronopoetik von "Präsenz"  
Die Zehntelsekunde als "Geschichte" (Canales)?  
Medienarchäologisch *nahsehen* ("close reading" von Fernsehen):  
Die *aisthesis* von "Telepräsenz" und der Mythos "Bildpunkt"  
Verfehlte Gegenwart: "live" Fernsehen  
Phänomenologie *versus* Medienarchäologie des Live-Klangereignisses  
Ein Oxymoron: "Live on tape"  
Der Betrug realer Gegenwart: „Echtzeit“  
Zeit(begriffe) in Bewegung: Technische Zeitwörter  
(Auto-)Korrelation als chrono-diagrammatische Operation  
P.S. zur Mensch-Maschine-Kopplung im Zeitbereich: Mobilfunk  
"Pre Record Modus" und *instant replay*  
Temporalisierung der reinen Gegenwart  
Zwischen(-)Speichern und Übertragen: Das Archiv in Bewegung (die GoPro-Kamera)  
Subliminal oder verschwiegen? High Frequency Trading an der Börse  
Von der Fixierung auf Speicherung hin zur Übertragung

#### ZWISCHENARCHIVE: EINE ZEITFORM DER DIGITALEN KULTUR

*abstract*  
Die archivische Zeitform der digitalen Gesellschaft: Permanente Zwischenspeicherung, instantane Vergegenwärtigung  
Von der Welle zum Impuls: Klang und Rhythmus der Mediengesellschaft  
Soziale Netzwerke als Funktion ihrer Speicher  
*Verzögerungen. Mikrotemporäre Medienarchive:*  
Dissimulation des Speichers: Gegenwart als "Echtzeit"  
Mikrotechnische Archivierung von Gegenwart  
Zwischenspeicherung als temporäre Kopie: das Mikroarchiv als Rechtsfall  
Eskalationen der Chronophotographie: "sample & hold"  
Technomathematische Register

(JETZT) IN DISKRETE ZUSTÄNDEN EXISTIEREND

Medienarchäologie (buchstäblich)  
Der Imagination widerstehen  
Kein Oxymoron: diskrete *lifestreams*  
Die vertane Chance des *millennium bug*  
Momentane Zustände: Kinematographie  
Gedächtnislose Gegenwart  
Getaktet leben / getaktete Zeit erleben  
Vision einer Welt ohne Geschichten: eine "time of non-reality"  
Analog *versus* diskret leben(d)

SHANNONS ÜBERLIEFERUNG. Zeit als Kanal von Kommunikation  
Shannons Vermächtnis  
Kanal und Übertragungswahrscheinlichkeit  
Signal oder Rauschen? Informationstheorie der Tradition  
Verlustfreie Tradition? Abkürzung von Historie  
Noch einmal: Zeit als Kanal der Tradition  
Tradition aus nachrichtentheoretischer Sicht  
Geschichte mit Markov deuten?

"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

ALGORITHMISIERTE CLIO: TECHNISCHE CHRONOPOETIK *VERSUS* KLASSISCHE  
GESCHICHTSZEIT  
*Post contemporary?*  
Aktuelle Techno-Imaginationen von Temporalität  
"Virtual tempor(e)alities"  
Für eine Entkopplung von Zeitforschung und Erzählung  
Irritationen von Seiten der Medienzeitlichkeit  
Von der diskursiven Historie zum technischen Zeitkritik

DAS WALTEN DER SIGNALE 1989/90. Zur Bruchstelle zwischen diskursiver  
Zeitgeschichte und technisch induziertem Zeitgeschehen  
Zeitgeschichte als Funktion ihrer Nachrichten-Übermittlung  
Übertragungsmedien als aktive Agenten des Geschehens (Rückkopplung)  
"Blitzesschnelle"  
Geschichte im Medienvergleich: Der Sturz Ceaucescus  
*Monitoring*  
Historie zwischen *computus* und *computing*  
Vom Zugang zum Archiv ...  
Die ungeschriebene Wende: Deutsche Wiedervereinigung und das  
elektronische Gedächtnis der DDR  
... zum Zugang zu den Datenbanken

## KAMERAZEITEN

### **Ausdauer vor der Lochkamera: eine Besinnung zwischen Medienarchäologie und Medienphänomenologie**

Eine Portrait-Sitzung vor der Lochkamera ist das Gegenteil des flüchtigen Moments; sie läßt vielmehr ein wahrhaft medienarchaisches *momentum* erfahrbar werden. Quälend langsam geht die Zeit vorüber, gerdezu durch den Portraitierten hindurch wie in den Minuten des regungslosen Posierens vor der Lochkamera. Unmittelbar evident wird, was Henri Bergson in seiner Opposition zur Chronophotographie als die eigentliche, die unmathematisierte Zeit verstanden hat: die reine Erfahrung von *durée*. Aristoteles definierte die Zeit als das numerische Maß der Bewegung zwischen früher und später und antipierte damit die symbolische Maschine namens getaktete Uhr. Demgegenüber fungiert die Lochkamera als Zeitgabe durch Stillstellung. Im Hintergrund aber vergeht die Zeit unentrinnar, ein reges Kommen und Gehen.

Wird eine Kammer in eine Camera obscura verwandelt, sitzen die Besucher in einer Platonischen Höhle als Apparat, die Innenperspektive der Lochkamera einnehmend. Nun bewegt sich die Außenwelt als verkehrte Projektion auf der Leinwand.

Jonathan Crary hat in *Techniken des Betrachters* (Dresden 1996) dargelegt, wie der zu photographierende Gegenstand im Gefüge der Apparatur derselben als Dispositiv unterworfen wird. Aug' in Aug' mit der Lochkamera enthüllt sich das Kameramodell des Auges selbst, geboren aus dem Geist der Perspektive (Della Porta, Brunelleschi, Alberti, Descartes). Apparaturen aber sind nicht denknotwendige Metaphern des Menschen, sondern refigurieren sein Selbstbild wie der aktuelle Daueranschluß an die Photoperspektive des iPhone. So massiert die eigentliche Botschaft des Mediums seine Nutzer: die Entbergung der optischen Maschine im Menschen selbst.

Die notwendige Regungslosigkeit vor der Lochkamera, unterbrochen nur vom gelegentlichen Verschließen der Augen (dem zeitdiskreten Gegenpart zur Kameradauer selbst), erscheint als eine Art Zeitfolter, gerade weil Photographie im Zeitalter mobiler Digitalkameras zum genauen Gegenteil geworden ist, der Mitnahme des flüchtigen Moments. Damit erst wird der zugleich eindringliche und verlorene Blick der Portraitierten in den frühesten Photographien nachvollziehbar, wie ihn Walter Benjamin beschrieb: eine medienarchäologische Anamnese, eine spezifische Form der Erfahrung von Medienzeit.

Dauer krümmt sich in einer Sitzung vor der Lochkamera in der Langzeitbelichtung; diese Zeit entflieht mit den sich verkürzenden Belichtungszeiten. Die buchstäblich epochale Zeit, die im Prozess der Lochkamerabelichtung vergeht, steht in anachronistischem Kontrast zur Erfahrung zunehmender Beschleunigung von Verkehrszeit. Das archaische zeitliche Intervall des Aufnahmeprozesses suggeriert eine Aufhebung von und in der Zeit, einen Suspens, Zeitenthobenheit. Im Kontrast zu dieser Erfahrung steht das choquehaften Erleben des Verschwindens. Auf den Photographien mit Lochkamera (als Miniaturisierung und Gedächtnisbefähigung der Camera

obscura) manifestiert sich Leben wie angehalten - ermöglicht durch den apparativen Effekt der langen Belichtungszeiten. Demgegenüber wird die Photographie in ihrer eskalierten technologischen Form zum fixierten Zeitbruchteil auf belichteten Silberkörnern, ein geradewegs quantenmechanischer photonischer Vorgang. Fortan gesellt sich zur Mesoebene der alltäglichen Zeitwahrnehmung einerseits und der Makroebene der kollektiven geschichtlichen Orientierung andererseits eine dritte Ebene hinzu: der mikrotemporale Verbund von zeitkritischer Medienzeit und neuronaler Zeitwahrnehmung. Die technisch-apparative Differenz zwischen der klassischen Lochkamera und der digitalisierten Spiegelreflexkamera ist eine zeitkritische. Da die Bildschärfe hier mit elektronischer Schnelligkeit errechnet und eingestellt wird, vermag sie bewegte Motive zu fixieren, die im klassischen Fall in der "time of non-reality" (Norbert Wiener) zwischen dem Auslösen von Seiten des Photographierenden und der tatsächlich technischen Aufnahme verschwindet. Im Zeitloch der Kamera eröffnet sich das von Jacques Lacan definierte Reale als Zeitreal. In frühen photographischen Aufnahmen kam alles, was sich bewegte, nicht zur Fixierung und Speicherung; es entschwand. Selbst mit optimierter photochemischer Emulsion (Kollodium) bleibt die Bewegung lange noch als Schatten, als kometenhafter Zeitschweif, sichtbar.

Die technische Genealogie der Photographie läßt konkret werden, wie die ursprünglich geradezu noch dem allmählichen Bildverfertigungsprozeß in der Malerei affine Langzeitbelichtung früher Daguerreotypien mit fortschreitenden mechanischen und chemischen Verfahren bis zum buchstäblich photographischen "Schuß" zusammenschnellt. Andererseits kann es geschehen, daß ein photographischer Negativfilm erst Monate oder gar Jahre später entwickelt wird, wie im tragischen Fall, als zwei Filmrollen nahe der Leiche von Robert Falcon Scott gefunden wurden, der auf dem Rückweg vom Südpol 1912 starb, nachdem ihm Roald Amundsen zuvorgekommen war. Gerade die Trägheit der analogen Photographie zeitigt eine andere Tempor(e)alität: die Haltbarkeit von belichtetem Photopapier gegenüber digitalen, d. h. elektronisch latenten Bilddateien (eine andere Form von *aletheia*).

Die (Eigen-)Zeit der archaischen photographischen Apparatur zwingt den Gegenständen ihre Ästhetik auf. Bevorzugte Gegenstände der Daguerreotypie waren antike Statuen und prähistorische Fossilien, die idealen bewegungslosen Wesen. In ihrer medienarchäologischen Inkubationsphase suchte sich die photographische Apparatur buchstäblich archäologische Objekte. In der Langzeitbelichtung von Theaterbühnenstücken findet kein Drama mehr statt (Medientheater). Medienarchäologie als Krebsgang: Die mit dem Akt der Photographie verbundene Zeitgabe und Zeitgegebenheit wurde im Laufe der Zeit vom Kopf auf die Füße gestellt. Aus der Langzeitbelichtung wurde der photographische "Klick", die flüchtige Belichtung, die Verdichtung des langdauernden gleichmäßigen Sonnenlichts zum blitzhaften Moment, zum "momentary flash". Ein Speichermedium (die Photographie) wurde innerhalb von 150 Jahren in ihrem Zeitbegriff vom Kopf auf die Füße gestellt.

Das Gegenteil der heutigen photographischen Momenterfahrung (der sprichwörtliche Augenblick) ist die Zeit der Erscheinung, die Epiphanie des photographischen Bildes. Vielen ist die Urszene in der Dunkelkammer nur noch aus Erzählungen der Eltern vertraut: Ein belichtetes Papier wird im

Entwicklerbad unter der Infrarotlampe seicht geschaukelt; wenn für menschliche Augen das Bild gleichsam aus dem Nichts erscheint, hat es die photoempfindliche Substanz in Latenz längst gewußt. Photographie war einmal radikal zeitunkritisch, doch ein und dasgleiche Medium steht heute unter verkehrten Zeit(vor)zeichen. Der kleinste zeitliche Moment (das "Instantane" am Kollodium-Verfahren) ist seit Zeiten der Chronophotographie entscheidend für das Zustandekommen des damit verbundenen Ereignisbilds. Die elektronische Fernseh-Direktübertragung (Lichtgeschwindigkeit optischer Wellen) leistet genau dies dann später auf elektronischer Ebene; an die Stelle der "aufgeschobenen Zeit" in der Malerei tritt nun mit der Belichtungsgeschwindigkeit die absolute Grenze der Lichtgeschwindigkeit (Paul Virilio, 1993).

Während der Aufnahme bleibt der Mechanismus der photographischen Apparatur zumeist verborgen; *dissimulatio artis* ist das Geheimnis von Medieneffizienz. Im Fall der Lochkamera aber enthält die Black Box buchstäblich nichts. Die interne Rückprojektion des Außenbildes läßt die technische Apparatur im reinen Medium aufgehen. Die medienarchäologische Erfahrung mit der archaischen Lochkamera läßt nicht länger vergessen, daß es in der Photographie gar nicht um Menschenbilder geht, sondern um elementare physikalische Prozesse, also um die Welt. Als John Herschel im 19. Jahrhundert dem Verfahren den heute vertrauten Namen gab, verstand er darunter vor allem eine Technik zur Lichtmessung von Sternenzeit, also ein physikalisches Meß-, nicht ein ikonisches Medium<sup>1</sup>; wahrhafte Medienwissenschaft ist vornehmlich an ephemären Lichterscheinungen auf verschiedenen photographisch sensitiven Substanzen interessiert. Photographie bildet nicht nur mittels Licht Gegenstände ab, sondern Licht (als chemisches Agens) wird durch Photographie selbst gemessen.

## **Zeit des Theaters**

Wie die Literatur entfaltet sich die theatralische Aussage erst im geordneten Zeitverlauf, der Dramaturgie. Langzeitbelichtung unterläuft diese geordnete Zeit nicht - wie in der Kinematographie - durch subliminale Wahrnehmungstäuschung, sondern durch Dehnung: die beiden Extreme zeitkritischer Medienprozesse. Eine Langzeitbelichtung (wie von Seiten der *zeit genossen*) versammelt nicht die Ganzheit des Schauspiels, sondern hebt es auf. Sie überführt als Gegenstück zur medienarchäologischen Chronophotographie die Seherfahrung des Theaterpublikums in einen nur expositionstechnisch möglichen langdauernden Blick, der die gewohnte Rezeption einer Serie von Augenblicken konterkariert. Was das Publikum als Handlung von Szene zu Szene erlebt, wird durch die Kamera zu einer simultanen Lichtskulptur geballt. Die Metapher für Photographie, daß sie einen Augenblick "einfriere", ist nicht zutreffend. Vielmehr eröffnet Langzeitbelichtung - eine Wiedereinkehr der Expositionszeiten *en arché* der frühen Photographie selbst - eine Totale der Zeit, die das Geschehen als

---

<sup>1</sup> Dazu Wolfgang Hagen, Die Entropie der Fotografie. Skizzen zur einer Genealogie der digital-elektronischen Bildaufzeichnung, in: Herta Wolf (Hg.), Paradigma Fotografie. Fotokritik am Ende des fotografischen Zeitalters, Bd. 1, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2002, 195-235

gespenstische Aufführungsdauer nicht länger vor Augen führt, sondern aufhebt. In seiner Schrift *Matière et Mémoire* entwickelt Henri Bergson die These, Wahrnehmung sei eine Funktion der Zeit.

Handlungsfolgen in ein einziges Bild zu bündeln, also Langzeitbelichtung, kann das, was Theater definiert, die Handlung, gar nicht aufzeichnen. Statt Szenen und Schauspielern, statt der dramatischen, zeigen die Bilder den Zeit-Raum, der das eigentliche Medium des Theaters ist. Hier geht das Theater eine Allianz ein mit den technischen *time-based media*. In der Langzeitbelichtung ist das dramatische Geschehen in einer Verschränkung von Licht und Bewegung aufgehoben.

Daß dabei die Menschen verschwinden, war (und ist verdrängt immer noch) eine geradezu schockierende, genuin medieninduzierte Zeiterfahrung, die mit der ersten öffentlichen Erfahrung von Photographie einhergeht. Daguerres „Zwei Ansichten des Boulevard du Temple, Paris, aufgenommen am selben Tage“ (1838) zeigten menschenleere Straßen. Kein anderer als Samuel B. Morse erklärte den damaligen Zeitgenossen in seinem Bericht für den New Yorker *Observer* aus Paris: „Objekte, die sich bewegen, werden nicht festgehalten. Der Boulevard, der ständig von einer regen Menge von Fußgängern und Fuhrwerken erfüllt ist, lang völlig einsam da, mit Ausnahme eines Individuums, das sich die Stiefel putzen ließ.“ Genau dieser einzige menschliche Moment war vom Photographen theatralisch in die Belichtungsszene interpoliert worden, um die Spur des Menschen sichtbar zu halten.

Die Installation der *zeit genossen* erinnert so gesehen daran, daß photographische Techniken Menschen erscheinen und verschwinden lassen. Aus Sicht der photoempfindlichen Emulsion zählt Leben nur unter Anderem. Die Langzeitbelichtung des Theaters läßt damit sowohl das technische wie das menschliche Zeitmaß erscheinen. Und so gilt für Langzeitbelichtung von Theateraufführungen, daß menschliche Figuren "wie losgelöste Masken oder Gespenster erscheinen. <...> Der fotografische Effekt bewirkt den Eindruck, das Theater komme ohne den Menschen aus. Die Tragik des Schauspiels scheint in die Fotografie überführt zu werden."<sup>2</sup>

Im Verschwinden des Schauspiels in der technischen Speicherzeit liegt das Drama des Theaters im Medienzeitalter selbst: Medientheater. Die "temps différencié" (Lyotard / Derrida), die in der Photographie *aufgehobene Zeit* (Hubertus von Amelunxen) resultiert in einer medienarchäologischen Verschiebung des eigentlichen Dramas vom menschlich Performativen zum technische Operativen.

## **Licht und Theater**

McLuhan schreibt 1970, daß der Inhalt jedes Mediums der Wesensart des Mediums gegenüber blind macht. So daß Medien*theorie*, im technisch aktiven Sinne verstanden, genau hier ihren Platz findet: auf das aufmerksam zu machen, was (bisweilen: allein) technische Medienpraxis sieht. Diese Einsicht

---

<sup>2</sup> Begrich / Preußler 2004: 154



lautet für das Medium der Photographie das Dazwischentreten von Licht.<sup>3</sup> Die photographische Langzeitbelichtung von Hiroshi Sugimoto unter dem Titel *Ohio Theatre* (Ohio 1980) zeigt ein Kino, dessen Leinwand am Ende des Films mit dem reinen Licht der Projektion identisch ist. So wird die medientheoretische Einsicht, daß die Botschaft das Medium selbst ist, selbst operativ. Das Medium selbst wird hier zur Form: "Elektrisches Licht ist reine Information. Es ist gewissermaßen ein Medium ohne Botschaft, wenn es nicht gerade dazu verwendet wird, einen Werbetext Buchstabe für Buchstabe auszustrahlen. Diese für alle Medien charakteristische Tatsache bedeutet, daß der 'Inhalt' jedes Mediums immer ein anderes Medium ist."<sup>4</sup>

Die *zeit genossen* realisieren diesen Satz durch die Langzeitaufnahmen von Theaterstücken; statt der Inhalte und Szenen und der Schauspieler des Mediums Theater zeigen die Bilder "einen Zeit-Raum, der seinerseits nicht weniger Medium des Theaters ist"<sup>5</sup>. Theater ist kein technisches Medium, doch entfaltet es sich im physikalischen Medium Licht, genauer: der künstlichen Beleuchtung als Bedingung und (mit Appia) Dramaturgie des Theaters der gegenwärtigen Epoche.

Licht ist seit Zeiten des landschaftsoffenen altgriechischen Halbrunds eine Bedingung von Theater; dies betont Carl-Friedrich Baumann in seiner notorischen Dissertation *Das Licht im Theater. Von der Argand-Lampe bis zum Glühlampen-Scheinwerfer*.<sup>6</sup>

Hier fassen wir den medienarchäologischen Blick - der (mit Dziga Vertov) eben nicht mehr nur noch eine menschliche Weise des Schauens, sondern ein Blick der Kamera selbst ist (*theoría*, die hier tatsächlich zur Medientheorie wird). "Im Gegensatz zum emotionalisierten Blick des Theaterfotografen, der Ausschnitt und Zeitpunkt des Fotos festlegt, starrt der kalte Blick der Kamera leidenschafts- und intentionslos aus einer Totalen über den Zuschauerraum in den Bühnenraum."<sup>7</sup>

Die Photokamera *gibt* hier Einsicht (ist also medientheoretisch aktiv), eine Einsicht, die der menschlichen Wahrnehmung verschlossen bleibt, weil ihr Zeitfenster keine Langzeitbelichtung memoriert. Das Gehirn faßt Einzelereignisse zu zeitlichen Gestaltung von zwei bis vier Sekunden zusammen, im Zeitfenster des "jetzt". Der italienische Futurist Anton Giulio Bragaglia begründete Anfang des 20. Jahrhunderts den Photodynamismus: "Wir wollen das wiedergeben, was an der Oberfläche nicht sichtbar ist!"

---

<sup>3</sup> Siehe Nils Röllner, Die Möglichkeiten des "dia", in: Neue Gesellschaft für Bildende Kunst Berlin (Hg.), *dia / Slide / Transparenz*, Berlin 2000, 13-18; vgl. lat. *duo*: "entzwei" - die Logik des Binären.

<sup>4</sup> Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle. „Understanding Media“*, Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 14

<sup>5</sup> Matthias Bickenbach, *Geschwindigkeit ist Hexerei. Be- und Entschleunigung in der Kunst der Gegenwart*, in: Hartmut Rose (Hg.), *fast forward. Essays zu Zeit und Beschleunigung*, Hamburg (Körper-Stiftung) 2004, 133-144 (142)

<sup>6</sup> Diss. Köln 1955, revidierte u. erweiterte Fassung Stuttgart 1988

<sup>7</sup> Aljoscha Begrich / Jo Preußler, *Wie sich Theaterstücke einbilden. Für eine dramatische Fotografie des Theaters*, in: Rosa (Hg.) 2004, 145-157 (146)

Dies ist der Moment, das (neuzeitliche) Theater als technisches *Dispositiv* zu begreifen. Seit der Guckkastenbühne steht das Theater in einem Licht unter umgekehrten Vorzeichen: dem Kino, der platonischen Höhle näher als dem lichten Halbrund des dionysischen Dramas. Im antiken Athen hob das Spiel im offenen Rund nach Sonnenaufgang an; im späteren Abendland erhebt die Eule der Minerva namens technisches Wissen erst mit der Dämmerung ihren Flug.

## **Photographisches versus elektronisches Bild**

Die Langzeitbelichtungen eines Dramas im Theater sind zugleich ein nostalgischer Retro-Effekt: der Raum des Theaters als Ort der verlangsamten Wahrnehmung, der seine Attraktivität aus dem Kontrast zum schnellen Szenenwechsel in Fernsehen und Internet gewinnt. "Vermutlich hat man in diesem Rückzug eine Reaktion auf die Theatralisierung der elektronischen Informations- und Kommunikationstechnologien zu sehen, wie sie Laura Brandel in *Computer as Theatre* diagnostiziert hat.

Fünf Bühnenbilder für ein Stück von fünf Akten stellen eine vorsintflutliche Ökonomie der Wahrnehmung von Raum und Umwelt dar. Demgegenüber unterläuft die filmische Montage seit Sergeji Eisenstein gerade die szenischen Wahrnehmungstakt, um unbewußte Effekte zu erzielen. Das elektronische Bild wiederum besteht nicht nur aus 24 Photographien pro Sekunde wie der Film, sondern jedes Einzelbild besteht selbst aus Zeit, aus über 600 Zeilen pro Sekunde, die von einem rastlos forteilenden Bildpunkt, dem Kathodentahl der Bildröhre, geschrieben wird. Gefrorene Zeit also in photographischen Langzeitbelichtungen, gegenüber der zeitradikalen Verflüssigung der Existenz elektronischer Bilder überhaupt. Insofern hat das medienarchäologisch archaische Medium Photographie als Langzeitbelichtung am Ort des Theaters seinen kongenialen Ort gefunden - nostalgisch gegenüber bilderstürmerischen Neuen Medien.

Lumifizienz macht den ganzen Unterschied. Photographisch gespeichertes Licht unterscheidet sich von der Gegenwart des Lichts gerade dadurch, daß es in photochemisch gespeicherter Form nicht mehr selbst leuchtet. Anders elektronisch generierte Lichtbilder, die sich magnetisch speichern lassen und dann wieder photonisch in Licht zurückverwandelt und - auf Video- und Computerbildschirmen - permanent "refreshed" werden können.

## **Henri Bergson**

Langzeitbelichtete Theaterphotographien eröffnen eine buchstäblich andere Sicht auf Inszenierungen. Aljoscha Begrich, Lucas Fester und Jo Preußler "zeigen Aufführungen in ihrer vollständigen Dauer gebündelt in einer einzigen Aufnahme. Statt eines Augenblicks zeigen ihre Fotografien die Dauer des Theaterstücks vom ersten Auftritt bis zum Ende des Applauses. <...> Der Betrachter kann das Stück so als Summe der Einzelereignisse einsehen [...]"<sup>8</sup>, geradezu als Verklänglichung der Einzelschwingungen.

---

<sup>8</sup>Aus dem *abstract* zur Ausstellung

"Das Programm des Apparates überführt die Seherfahrung und Zeitwahrnehmung in einen nur künstlich möglichen langen Blick. Die Fotografien zeigen, was die Zuschauer gesehen haben und dennoch so nicht sichtbar war. Begrich, Fester und Preußler heben die Struktur des Stoffes heraus, weil ihre Fotografien die Realität nicht eindeutig abbilden", sondern vielmehr bilden - *imaging*, bildgebend - ein "Zuwachs an Sein" gegenüber dem Abgebildeten.<sup>9</sup>

Nimmt menschliches Bewußtsein Dauer wahr, im Unterschied zu technischen Kameras? Vor dem Hintergrund von Photographie und Kinematographie unterschied Bergson zwischen Erinnerung im Bewußtsein und der technischen Speicherung vergangener Bilder. Die Dauerbelichtung kommt seinem Begriff einer nicht diskontinuierlichen Erinnerung nahe. "Das mediale Programm des Apparates macht etwas sichtbar, was so nicht sichtbar ist, und weitet die konditionierte Grenze der visuellen Perzeption. Das Theaterbild kann als visuelle Erinnerung funktionieren, übersteigt aber das natürliche Erinnerungsvermögen."<sup>10</sup>

Im Unterschied zur apparativen Zeitmessung ist die Dauer im Bewußtsein unreduzierbar. Hieran knüpfen die Bilder der *flüchtigen Totale* an: "Die Momentfotografie kann das ganze Theatererlebnis bloß fragmentarisch überliefern <...>, sie kann niemals *ein* Bild der Aufführung vermitteln. Der Versuch, die medialisierte Beschleunigung und Verdichtung des Theaters in einem Bild adäquat zu speichern, erfordert eine andere / Methode, die die Ganzheit des Schauspiels nicht zeitlich zerteilt und räumlich fragmentiert: die Langzeitbelichtung."<sup>11</sup>

Ebenso war es die Absicht der photodynamischen Bilder Bragaglias, Bewegungssequenzen zu einer gestischen Darstellung zu verdichten; die Warburgsche "Pathos-Formel" wird vom kulturellen Gedächtnis in den technischen Speicher überführt.

Indem die Funktionen des Gedächtnisses in der Aufspeicherung von Signalen bestehen, "erleichtert diese technische Redeweise sofort den Übergang vom bewußtseinsmäßigen zum technischen Prozeß"<sup>12</sup> und damit den Anschluß an Henri Bergsons *Matière et mémoire* von 1896, der darin die kognitive Wiederholung einer automatischen gewordenen Funktion Gedächtnis vom der

---

<sup>9</sup> Begrich / Preußler 2004: 156, unter Bezug auf Hans-Georg Gadamer, Wahrheit und Methode [1960], Tübingen 1990, 137ff

<sup>10</sup> Begrich / Preußler 2004: 148

<sup>11</sup> Aljoscha Begrich / Jo Preußler, Wie sich Theaterstücke einbilden. Für eine dramatische Fotografie des Theaters, in: fast forward. Essays zu Zeit und Beschleunigung. Standpunkte junger Forschung, hg. v. Hartmut Rosa, Hamburg (Körper Stiftung) 2004, 145 f.

<sup>12</sup> Max Bense, Kybernetik oder Die Metatechnik einer Maschine [1951], in: Ausgewählte Schriften Bd. 2: Philosophie der Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, Stuttgart 1998, 429-446 u. 473f., Wiederabdruck in: Claus Pias / Joseph Vogl / Lorenz Engell u. a. (Hg.), Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Stuttgart (DVA) 1999, 472-483 (476), unter Bezug auf Norbert Wiener, Cybernetics or Control and Communication in The Animal and The Machine (1949)

technisch nicht reproduzierbaren Entstehung der Erinnerungsbilder scheidet. Was auch immer in den Bereich der Signalübertragung und -speicherung fällt, vermag künstliche Gedächtnisse zu setzen. In der Epoche der Zeitmanipulationsmaschine Video gilt: "Es gibt kein individuelles 'Jetzt' mehr, das eindeutig auf ein 'Vorher' und 'Nachher' verwiesen ist. Das Subjekt ortet sich nicht mehr an einer Zeitstelle, sondern empfindet nur noch Dauer."<sup>13</sup> Im Video kollabiert die von Gilles Deleuze diagnostizierte Differenz von Bewegungs- und Zeitbild.

Dauer ist keine Materie, sondern Ereignis ohne Erzählung. Durch die Kompression oder Dehnung der Zeitdauer von Bildern werden verschiedene Zeitlichkeiten evoziert. "Der Mechanismus unserer gewöhnlichen Erinnerung ist kinematographischer Natur" (Bergson); ein technisches Speichermedium wird hier zur Leitmetapher der Erinnerungstopik. "Während die Assoziationspsychologie die Einzelelemente als diskontinuierliche Vielheit räumlich anordnet, gibt es für Bergson das bindende Moment von Zeit und Bearbeitung."<sup>14</sup>

Bergson tendierte zu einer Metaphysik des Films. Tatsächlich gehört eine kinematographische Serie diskreter, differentieller Bewegungsbilder eher der wissenschaftlichen Zeitmessung denn der Photographie an (Mareys Chronphotographie), verbunden mit einer mechanisch abstrakten Bewegung von Seiten der Kamera respektive des Projektors.

### ***Camera obscura*, Theater, Scheinwerfer**

"In der Fotokamera sammeln sich die Eindrücke der Szenen wie in einer Black box, deren innerer Ablauf erst wieder erschlossen werden muss. Mit der Auseinandersetzung beginnt das hermeneutische Betrachten" - als Gegenstück zur Medienarchäologie: "Der Zuschauer kann die Schichten des Bildes durchdringen und in der Tiefe der Bildzeit die Erinnerung zur Aufführung bringen."<sup>15</sup>

Das Stichwort *black box* verweist auf den Zusammenhang von neuzeitlichem Theaterraum als Guckkastenbühne und *camera obscura*, dem (kultur-)technischen Ahnen der Fotokamera. Insofern ist es fast tautologisch, wenn die Bühne nun zum Objekt der Lichtschrift (Photographie) wird - "wobei sich Guckkasteninszenierungen im besonderen Maße eignen, da ihre Bühnenbegrenzung dem Rahmen des Fotos entsprechen können."<sup>16</sup> Die Anordnung der *camera obscura* war und ist denkbar einfach: ein dunkler Raum mit einem winzigen Loch in der Wand, durch das Licht aus der Außenwelt auf die Innenwand gegenüber trifft und so wundersam ein auf dem Kopf stehendes Bild der Außenwelt projiziert: zeitgleich, ebenso flüchtig wie das Geschehen außerhalb. Photographie, wie sie Henry Fox Talbot dann erfand, stellt nichts

---

<sup>13</sup> Heinrich Popitz u. a., Technik und Industriearbeit, zitiert hier nach: Volmerg 1978, 104, von Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorecorders, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986, 329

<sup>14</sup> Reisch 1992: 164

<sup>15</sup> Begrich / Preußler 2004: 156

<sup>16</sup> Begrich / Preußler 2004: 146

anderes als die auf-Dauer-Stellung dieser flüchtigen Bilder dar. Die Langzeitbelichtung von Theater stellt dieses Prinzip nun seinerseits auf den Kopf: statt Fixierung wieder Verflüchtigung, aber eine Verflüchtigung, die nicht im Nu vergeht, sondern langsam.

Photographie wurde u. a. als Chance erfunden, den empirischen Nachweis zu erbringen, daß Geister in Räumen tatsächlich erscheinen. Auf den Bildern der Langzeitbelichtung von Theaterstücken werden die Schauspieler zu Spuren, zu Lichtschatten. Was nach dem Verschwinden des Menschen in aller Klarheit erscheint, ist das Theater als technisches Dispositiv.

Ein Avantgardist des Theaters um 1900, Adolphe Appia, plädierte für die musikbasierte Lichtregie im Theater; so wird das Drama von Akustik und Optik gesteuert. Die technischen Medien, die solche Prozesse automatisieren, erinnern an den Ursprung des Theaters selbst, den Aufgang der Sonne über den Theatern im frühen Griechenland.

Die Hochzeit von Theaterlicht und Photographie heißt Film. Im frühem Film und Fernsehen *mußte* künstlich beleuchtet werden. Deren technische Verfaßtheit ist mit keiner Metapher mehr hintergebar. Und so ist es das Eine, wenn über dem Halbrund eines altgriechischen Theaters die Sonne aufgeht. Und das Andere, wenn Scheinwerfer die Bühne zu beleuchten beginnen, während der Zuschauerraum - der Ort der Schau (altgriechisch *theoría*) - dafür im Dunkel versinken muß (was Richard Wagner, mit der Versenkung des Orchesters im Graben, dann vom Optischen aufs Akustische ausdehnte).

Mit der Lichtregie treten Aufführung und Drama auseinander; dem entspricht die Konzeption der Aufführung als eines über Schalter und Regler gesteuerten audiovisuellen Ereignisses, wie es das Regietheater des 20. Jahrhunderts seit Max Reinhardt bestimmt hat. Einerseits gerät der Schauspielerkörper im technischen Gefüge an die Grenze des Theatralischen; zugleich (voll-)endet das Theatralen im Technischen.<sup>17</sup>

Appia empfand das gemalte Bühnenbild für unzulänglich und plädierte für die Lichtführung, die dramatisch gestaltende Verwendung des Lichts - als Ableitung der Zeitgestalt des Musikalischen im Theater.<sup>18</sup> Appias Konzept der Licht-Regie *führt* den Schauspieler; dieser wird zur mobilen Funktion von Licht. Carl-Friedrich Baumann beschreibt es in seiner genannten Dissertation 1955. Sensibilisiert für die Differenz von Beleuchtung und Belichtung im Theater war Baumann durch seine Erfahrung als Luftwaffenhelfer 1943 - also die Praxis der Scheinwerfer. Mit dem Scheinwerfer wird die theatrale Schau, den die Langzeitbelichtungen verdichten, technisch. Sir Karl Popper, hat auf dem Scheinwerfer eine ganze Erkenntnistheorie gebaut.

*TIME CODE*. Bricht Kino endlich die Macht der Erzählung?

## **Wider besseres Wissen: die Macht der Erzählung**

---

<sup>17</sup> Eine gedankliche Anregung des Theater- und Medienwissenschaftlers Hans-Christian von Herrmann

<sup>18</sup> Siehe Adolphe Appia, *La mise en scène du drame Wagnerien*, Paris 1895

Drei technische Epochen: Gottlieb Wilhelm Leibniz hat in seiner *Monadologie* 1714 beschrieben, wie eine und dieselbe Stadt, von verschiedenen Seiten betrachtet, immer wieder anders und gleichsam perspektivisch vervielfältigt erscheint. Dieses Bild ist der Effekt eines optischen Mediums seiner Epoche: das Kaleidoskop. Der *split screen* im Kino faltet diese Multiperspektivität in die Zeit. Die Pointe der virtuell gerechneten Räume aber liegt in ihrer  $n$ -Dimensionalität; ihr unhintergebarer Horizont ist die reine Kalkulation.

Mike Figgis' Film *Timecode* (USA 2000) kann letztlich der Versuchung nicht widerstehen, die auf den ersten Blick unsynchronisierten Handlungsstränge seiner viergeteilten Leinwand am Ende im finalen (Todes-)Schuß konvergieren zu lassen - „Schuß“ im Sinne des Dramas und der Kameras. Ehrlicher sind demgegenüber Videokameras, die Überwachungsbilder auf Monitore oder direkt in Bildspeicher übertragen, ohne daß die erfaßten Bewegungen je zu einer narrativen Synthese finden. Ist Kino das letzte Reservat, in dem eine untergangsbedrohte Spezies namens *story* Asyl erhält (Gregor Dotzauer)? Selbst wenn in einem Film die Handlungsstränge nicht zusammenpassen - wie in Todd Haynes' Spielfilm *Poison* -, „fängt in den Hirnen der Zuschauer sofort die Sinnstiftungsmaschinerie zu rattern an“ (Gerald Junge).

Die Beschleunigung der Schnittfolgen und Bildmontagen, die fliegenden Kameras und die blitzschnellen Sequenzen, für welche die Musikvideos im TV, aber auch die Filmtechnik des gegenwärtigen Hollywood-Kinos stehen, hatten nicht zugleich auch eine Beschleunigung der Erzählung zur Folge. Ganz im Gegenteil zeitigt diese technische Beschleunigung einen kompensatorischen Gegeneffekt auf Seiten der Dramaturgie, welche keine narrativen Uneindeutigkeiten mehr dem Zuschauer zumutet (Sabine Horst).

*Timecode* mit seiner geviertelten Leinwand ist ein Symptom des bereits von der Windows-Ästhetik der Computerterminals mitbeeinflussten Kinos. Parallele, nicht vollständig konvergierende Handlungen werden unter loser Vorgabe einer präeterminierenden Plotstruktur von den Schauspielern improvisiert und in vier kontinuierlichen *takes* mit an *Dogma '95* erinnernder Handkamera-respektive Videoästhetik gefilmt. Daß es ganzer fünfzehn Anläufe bedurfte, bis daß die parallele Erzählung reibungslos funktionierte, scheint nicht in der finalen Kino-Version, sondern erst auf der DVD-Edition des Werks auf, das auch den ersten Anlauf zu sehen gibt. Das eher räumlich, nämlich hypertextuell orientierte digitale Medium bricht hier mit dem unerbittlichen Zeitpfeil der Kinematographie.

## **Das Pixel spricht**

Was der Filmessayist Harun Farocki mit seinen Zweikanal-Videoinstallationen (am Beispiel von *Ich glaubte, Gefangene zu sehen* und *Auge/Maschine* 2000 und 2001) als „weiche Montage“ praktiziert, wird von Figgis' Leinwandteilung quadriert. Montage, das innere Objekt jenes *time-based medium*, spielt sich in *Timecode* nicht mehr nur im Rahmen der unerbittlich linearen Zeit des sich abspulenden Films ab, sondern auch in parallelen Räumen - buchstäblicher Aufbruch des *screen*, worauf ein finaler Dialog über die frühe sowjetische Filmmontage in *Timecode* selbst(ironisch) anspielt, als Parodie auf den

filmtheoretischen Jargon: „Beyond montage. Digital video has arrived at last.“ In der Botschaft des viergeteilten Screen aber spricht das Medium: die Pixelstruktur des digitalen Bildes, hier zur Quadratur monumentalisiert, ganz wie Angela Bullocks Installationen (z. Z. Galerie Schipper & Krome, Berlin) Pixel in Form von Leuchtwürfeln zur Größe von 50 x 50 x 50 cm aufbläst. Ein Filmausschnitt aus Michelangelo Antonionis Film *Blow Up* von 1966 wird in ihrer Installation *Blow\_Up T.V.* (2000) selbst zur medienarchäologischen Einsicht: Je näher man ein Bild anschaut, desto ferner schaut es zurück (frei nach Karl Kraus). Der kleinste Baustein digitaler Bilder wird so selbst zum Bild.

Film als Effekt und Wahrnehmungsbetrug des Zwischenraumes zwischen den photographischen Momentaufnahmen schafft im Ansatz bereits einen virtuellen Raum, der aber - anders als etwa das Stereoskop, dessen Doppelbilder erst im Bewußtsein der Sehenden zu einem scheinbar in der Tiefe gestaffelten Bild zusammengesetzt werden - auf diskreten Zeitoperationen beruht. Die daraus resultierende Illusion von Kontinuität baut buchstäblich auf Vergessen als Bedingung narrativer Imagination. Sensorische Bewußtseins-Absenzen vergessen (frei nach Joachim Paech) die Lücken, was den Zuschauer davor schützt, sich vom Kino-Bild paralysieren zu lassen.

An dieser Stelle wird die Differenz zur elektronischen Bilderwelt faßbar, welche für das Zwischenbild nicht mehr Raum läßt, indem es als *interlacing* der grad- und ungradzahligen Bildzeilen je 25 Halbbilder zur Erzielung der Flimmerfreiheit im Bildwechsel integriert. Wenn das Bild im selben Moment erscheint, wo es entsteht, wird es mit seinem Zwischenbild identisch. *Timecode* ist im Grunde eine Reflexion des elektronischen Bildes, seiner radikalen Zeitbasiertheit, und transzendiert damit immer schon den filmischen Raum des Kinos. Die Bewegung des elektronischen Bildes liegt nicht mehr außerhalb des photographischen Standbildes, sondern auf und in der Bildfläche selbst. Wo an die Stelle der filmischen Abfolge von 25 Einzelphasenbildern pro Sekunde der 25 bis 50-malige Auf- und Abbau eines Punkt-Rasterbilds tritt, verdrängt *imaging* das Speicherbild. Nicht länger werden photographische Augenblicke über Intervalle zu einer linearen Erzählfolge verbunden, wenn diese Zwischenräume tendenziell gegen Echtzeit hin schrumpfen; vielmehr tritt an deren Stelle die Intervall-Löschung als permanente Reaktualisierung. Im digitalen Bildraum meint Intervall nicht mehr den Raum zwischen den Bildern, sondern den Abstand zwischen numerisch adressierten Punkten, aus denen ein Bild selbst besteht. Das Intervall als Name des Abstands zwischen Tönen und Zahlen kommt in zeitbasierten Medien auf seine ursprüngliche Bedeutung als Zwischenraum und -zeit zurück. Dieses mediale Zeitkonstrukt, das auf Beschleunigung, Zerlegung, Sprüngen und Intervallauflösung beruht, verabschiedet sich radikal vom Konstrukt narrativer Zeit (Götz Grossklaus). Auf technischer Bildebene ist also längst dynamisierte Praxis, was Rosalind E. Krauss für die geometrisierende Kunst der Moderne als "Figur des Rasters" beschreibt, dessen absolute *stasis*, sein Mangel an Hierarchie, an Zentrum, an Flexion, nicht nur seinen anti-referentiellen Charakter, sondern auch „seine Feindschaft gegen das Narrative“ betont. Daraus resultiert die Notwendigkeit, auf einen Film wie *Timecode* nicht handlungsorientiert, sondern extrem formal geradezu mit den Kinoaugen (*kinoki*) Vertovs zu schauen, und ihn in seiner reinen Geometrie zu erkennen. Der medienarchäologische Blick legt nicht nur Strukturen frei, sondern auch die Chronopoetik von Seiten der Technik selbst.

## **Medienarchäologische Erinnerung: das ErZählwerk**

Der Timecode entstammt der mit dem Film rivalisierenden Videotechnik. Das Entscheidende am neuen Medium Video war für das Filmverstehen nicht die Kamera, sondern das Aufzeichnungsgerät, der *recorder*. Er machte Schnitte erst sichtbar, und bringt die Transformation von Bewegung in Abmeßbares zählbar zur Evidenz.

Ein medienarchäologisches ist BK 3000 COLOR, ein Video-Cassetten-Recorder von Grundig, schon deshalb, weil es - samt seiner Tapes in prähistorischem Format - längst technisch diskontinuierlich, nicht mehr kompatibel mit gegenwärtigen Videosystemen ist. Lesbar sind zunächst nicht mehr seine elektronischen Bildzeilen, sondern nur noch die undatierte Bedienungsanleitung, sozusagen das (Papier-)Archiv des Geräts, u. a. folgender Hinweis: „Die Schaltuhr und das eingebaute Empfangsteil ermöglichen Ihnen Aufnahmen, auch wenn Sie nicht zuhause sind oder gerade ein anderes Programm ansehen wollen.“ So erfolgt also die Entkopplung der bildelektronischen *memoria* von Zeit und Raum. Zeitachsenmanipulation auf der ganzen Linie: „Das Band kann jederzeit gelöscht und neu bespielt werden, wie es vom Tonbandgerät her bekannt ist.“ Nebenbei erinnert dies daran, daß Video und das elektronische Bild, im Unterschied zum Film, der akustischen Einzeilen-Abtastung nahestehen (Grammophon, Schallplatte). Im Unterschied zum Film, der ja selbst schon Speichermedium photographischer Bilder (Frames) ist, ist die Signatur elektronischer Bilder ihre Flüchtigkeit. Ihre Archivierung erfolgte zunächst durch externe Speicher (Magnetband). Elektronisch gespeicherte Bilder waren hier zunächst nur durch ein analoges Peripheriegerät, das schlichte mechanische Zählwerk, numerisch anschreibbar; die Kopplung von Bild und Zahl erfolgte in einem dem Speichermedium äußerlichen, prä-digitalen *timecode*: „Nach Einsetzen einer Cassette ist das Zählwerk durch Drücken des Rückstellknopfes auf `000´ zu stellen. Das Zählwerk dient zum leichteren Auffinden bestimmter Stellen von Aufzeichnungen.“ Hier ist der Zeitpunkt des Bildes noch eine rein äußerliche Zuschreibung, im Unterschied zum den Bildern *immediaten* Timecode im digitalen Raum. Einmal digitalisiert, sind nicht nur Bilder als Frames, sondern auch jedes ihrer Bildelemente diskret adressierbar. Der Nachspann gibt die technische Anleitung zur Entschlüsselung des Films *Timecode* als Kollektivsingulär von vier Filmen: „no single cut, no editing, shot in realtime“ von vier Kameras in der Stadt. Zeitmarkierungen als Kopplung von Bild und Zahl werden bei Mike Figgis selbst erzählmächtig, indem sie unabhängig von der Materialität des Zelluloids Handlungen zeitkritisch synchronisierbar machen.

## **Polyskopischer Blick und *scratch***

Sequenzen photographischer Einzelbilder werden zum *movie* nicht schon durch die technische Überblendung ihrer Differenzen (Umlaufblende), sondern erst als Mitwirkung der trägen menschlichen Wahrnehmung. Für diese Differenz steht technisch das Intervall zwischen zwei Frames. Im viergeteilten Bildformat von *Timecode* kommt es zu einem *re-entry* dieses Intervalls als Raumkreuz.

Signifikanten meinen nicht nur sprachliche, sondern auch technische



Operationen. In *Timecode* wird das die Filmspulenbewegung intermittierende Malteserkreuz des kinematographischen Projektionsapparats und dessen zeitkritische Operation in eine räumliche Geometrie übersetzt.

Im automatisieren Zerhackungsmechanismus der Kinematographie wird die Filmrolle zwischen den Belichtungsaugenblicken mit einer Flügelscheibe abgedeckt und durch momentane Stillstellung mit dem Malteserkreuz zum Projektionsaugenblick - und dem Auge erschienen statt der chronophotographischer Einzelbilder übergangslose Bewegungen. Durch das analytische Medium ein scheinbar welthaltiger Sachverhalt als technische List *ad absurdum* geführt und der psychosomatische Apperzeptionsapparat des Betrachters seriell traumatisiert, wie es im akustischen Feld vielleicht nur das Maschinengewehr vermag: „Zerhackung oder Schnitt im Realen, Verschmelzung oder Fluß im Imaginären - die ganze Forschungsgeschichte des Kinos spielte nur dieses Paradox durch.“<sup>19</sup>

Eine Zeitlang hat die Quadrophonie den akustischen Raumeindruck zu vervollkommen getrachtet. *Timecode* schickte sich an, den Sehsinn zu vierteilen. Gelenkt aber wird die Aufmerksamkeit durch akustische Fokussierung immer auf eine der vier Szenen. Insofern folgt auch Mike Figgis letztendlich noch einer konventionellen theatralischen Einheit von Ort, Handlung und Zeit.

*Timecode* steht für den Einbruch der geschlossenen Form der filmischen Linearität, für die Bruchstellen des Formats der Leinwand. Künstliche „Erdbeben“ synchronisieren hier immer wieder die parallelen Handlungen. Doch in der Version auf Zelluloid hat die Materialität des Mediums diese symbolische Inszenierung längst unterlaufen. Die in Kinos gezeigten Filmkopien zeigten immer wieder Lichtblitze, die quer durch die viergeteilte Leinwand laufen. Ein Vergleich mit der DVD-Version des Films macht es klar: kein avantgardistisches Bildexperiment, sondern hier erinnert sich die Materialität des Zelluloids in seiner Anfälligkeit für Kratzer aller Art. Die Materialität der Filmkopie hinterläßt, anders als die digitale Version, Spuren ihres Gebrauchs - und trägt somit einen zeitlichen Index anderer, entropischer Art. Die Lichtblitze sind Blitzschläge des Realen dieses Dispositivs, und die Indexikalität des Kratzers weist auf Film im materiellsten Sinne.

**PRÄSENZZERLEGUNG UND -ERZEUGUNG.** Wie technische Medien den humanen Zeitsinn ergreifen

Medienarchive bilden (im Sinne von Platons Dialog *Phaidros*) "hypomnemische", also künstliche, konkret: technologische Gedächtnisse der Kultur.<sup>20</sup> Dem gegenüber steht jener generalisierte, grundsätzliche Begriff von *l'archive*, den Michel Foucault in seiner *Archäologie des Wissens* entwickelt hat, definiert als das "Gesetz des Sagbaren", das unter den Bedingungen der

---

<sup>19</sup> Friedrich Kittler, *Grammophon-Film-Typewriter*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986: 187, in Anlehnung an Lacan

<sup>20</sup> Dazu der Beitrag von Eckhard Hammel, *Medien, Zeit, Technik*, in: Mike Sandbothe / Walther Ch. Zimmerli (Hg.), *Zeit - Medien - Wahrnehmung*, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1994, 60-78 (bes. 61)

Medienkultur impliziert auch die erweiterten Möglichkeitsbedingungen des Sag-, aber auch Hörbaren und Sehbaren meint. Menschen tragen einen USB-Stick am Körper wie ein externes Gedächtnis, doch das technische Apriori bildet unmenschliche Formen des Speichers, die nicht mehr wie klassische Archive nach Raum und Zeit definiert sind, sondern als Zustand von Latenzzeit.

Daß nicht mehr nur Schriften, sondern auch das Akustische (Phonograph, Radio) und das Optische (Kinematograph / Fernsehen) und schließlich auch das Mathematische durch symbolische Maschinen namens Computer technologisch berechenbar geworden sind, stellt eine ungeheure Eskalation im herkömmlichen Kulturbegriff dar. Analoge und digitale Medienarchive resultieren in unmittelbaren physio- und neurobiologischen Reaktionen von Seiten der Menschen. Es liegt im Wesen elektronischer Medien und der Dynamik neuronaler Netze (ob menschliche Nerven oder künstliche Schaltungen), daß die emphatische Semantik von Raum und Zeit im kulturellen Diskurs auf dieser konkreten operativen Ebene suspendiert ist zugunsten von mikrozeiträumlichen Verschränkungen, wie sie seit der Entdeckung der elektromagnetischen Induktion (Michael Faraday) vertraut und mit dem Begriff "Feld" belegt ist, dann mathematisch analysierbar wurde (James Clerk Maxwells "Gleichungen") und schließlich im experimentellen Nachvollzug zu den modernen Nachrichtenübertragungsmedien führte (Heinrich Hertz' Funkenüberschläge). In Anlehnung an Faraday wird dafür der Begriff von "medieninduzierten Zeitprozessen" eingeführt. Bemerkenswert ist die Radikalität, mit der jeder ganzheitliche Zeitbegriff von Geschichts- und Gedächtniszeit auf dieser neurobiologisch und zugleich medienarchäologisch faßbaren Ebene suspendiert wird.

Die Eisenbahn wird den Raum töten, und nur die Zeit bleibt übrig, schreibt Heinrich Heine 1844 aus Paris. Diese Ent-Fernung mag für die beschleunigten Transportvehikel der Moderne zutreffen; technisch gestaltbar werden Raum und Zeit aber erst im Medium Film, indem er "den Menschen hilft, ihre veränderten Raum- und Zeiterfahrungen zu verarbeiten"<sup>21</sup>. Tatsächlich aber suspendieren technologische Aufzeichnungs- und Wiedergabemedien, seitdem sie Sprache und Musik, Bild und Bewegung aufzuheben vermögen, auch noch die zeitliche Distanz zugunsten einer unheimlichen Präsenz. Am Ende unterläuft die Priorität des nachrichtentechnischen Informationsbegriffs tatsächlich die klassische Raum/Zeit-Dichotomie.

Raum und Zeit gelten aus medienarchäologischer Perspektive nicht mehr schlechthin als Aprioris der Wahrnehmung, sondern werden in mathematischer Analysis und durch technische Meßmedien definiert, also mit einem technologischen Index versehen. Die längste Zeit in der abendländischen Kultur blieben ästhetisch manipulierte Zeitwahrnehmungen das Vorrecht von Poeten und Literaten. Technomathematische Medien bringen diese Hilfskonstruktion zu Fall. Mit dem Aufkommen akustischer und optischer Medien hat sich Kants Apriori<sup>22</sup> konkretisiert in der Eigenzeit der Apparate. So gibt längst Formen der Zeitwahrnehmung, die nicht mehr menschlich sind, sondern genuin

---

<sup>21</sup>Knut Hickethier, Film und Fernsehen, in: Die große Bertelsmann Lexikothek, Bd. II, Güterloh (Bertelsmann AG) 1995, 320-361 (322)

<sup>22</sup>Immanuel Kant, Kritik der reinen Vernunft, in: ders., Werke in zehn Bänden, hgg. v. Wilhelm Weischedel, Darmstadt 1983, 71

chronotechnische *aisthesis*.

Einer maßgeblichen Einsicht Friedrich Nietzsches folgend, daß alles Schreibwerkzeug an den damit verfaßten Gedanken mitschreibt, läßt sich nun hinzufügen, daß auch die kategoriale Wahrnehmung von Raum und Zeit apparativ redefiniert wird. Seitdem die Experimentalanordnungen des 19. Jahrhunderts (Hermann von Helmholtz) die sogenannte Sinneswahrnehmung als Signalverarbeitung enthüllt haben, sind diese Sinne einem radikalen temporalen, geradezu zeitkritischen Index unterworfen - von einer geometrisch-perspektivischen zu einer frequenzbasierten Technik des Blicks, von der Abbildung zur Abtastung.<sup>23</sup> Dieser biokybernetische Befund (etwa der Stroboskopeffekt) trifft mit dem Film- und Videobild auf sein erst mechanisches, dann elektronisches Gegenstück.

Optische und akustische Medien eröffnen neue Zeitwe(i)sen. Oper und Theater sind an klassischen Raum und Zeit gebunden und von denselben Kausalgesetzen beherrscht, die auch die Natur regieren. "Das schließt die vollständige Kontinuität des physischen Geschehens ein" (Hugo Münsterberg 1916). Demgegenüber ist der Raum optischer und akustischer Medien ein solcher, der sich aus der Welt der Physik in die Welt der Information erhebt und damit "über die Welt von Raum, Zeit und Kausalität" (ders.). Zwar ist auch diese Loslösung "gewiß nicht ohne Gesetz" (ders.) - aber dieses Gesetz, dieses *Archiv* (i. S. Foucaults) ist nun das der Medien selbst (Hardware, Programmierung). Nicht erst die Videokunst Bill Violas machte evident, "daß die Freiheit, mit der die Bilder einander ablösen, in hohem Maße mit dem Sprühen und Strömen musikalischer Klänge vergleichbar ist" (Münsterberg) - worauf heute der Begriff und die Praxis der *streaming media* antwortet, die einen neuen Begriff des scheinbaren Verfließens von Zeit setzen, an dessen Stelle eine radikale Funktion von Takt und Mathematik tritt. So beschreibt Alan Turing höchstselbst *The State of the Art*: "Treat time as discrete."

### **Fallstudie zur Irritation menschlicher Zeitwahrnehmung durch elektronische Medien: *Krapp's Last Tape***

1958 verfaßt Samuel Beckett einen Einakter unter dem Titel *Krapp's Last Tape*, worin der Theaterraum durch die operative Präsenz eines akustischen Speicher- und Wiedergabemediums, des Tonbands, selbst eine neue mediendramatische Zeitform entfaltet.

Der alternde Schriftsteller Krapp hört hier aus Anlaß seines Geburtstags die von ihm auf Tonand gesprochenen früheren Jahresrückblicke, und so kommt es zu einer unerbittlichen Konfrontation der menschlichen Erinnerung mit der technologisch aufgezeichneten Gegenwart seiner eigenen Stimme, eine Art von Turing-Test für Gedächtnis.

Die Videoaufzeichnung einer deutschsprachige Inszenierung von *Das letzte Band* unter der Regie von Samuel Beckett höchstselbst im Schiller-Theater Berlin 1969 nennt selbstredend den menschlichen Agenten Martin Held,

---

<sup>23</sup> Siehe Hans-Christian v. Herrmann, Fantaskopie. Zur Technik des Blicks im Kino, in: Kaleidoskopien Heft 1/1996, 17-23 (17)

bezeichnender in den Dokumentation aber nicht die Typenbezeichnung des Tonbands, das doch der eigentliche Hauptdarsteller im Medientheater ist.<sup>24</sup>

Krapp hat sich ein kleines Archiv angelegt, ein veritables Findbuch mit Regesten, also Kurzfassungen der besprochenen Bandinhalte. Neben dieses schriftliche Archiv, also die symbolische Ordnung von Gedächtnis, aber tritt der Speicher des Zeitrealen, das akustische Medium, die Tonbandspule.

Die strukturalistische, aus der Linguistik de Saussures entwickelte Trennung von Signifikant und Signifikat ist für die Kopplung elektrotechnischer AV-Medien und dem menschlichen Wahrnehmungsapparat nicht mehr haltbar - weder für Prozesse der Erinnerung noch des Vergessens. "Krapps Monolog im Angesicht des technischen Mediums erscheint als delirierender Schwanengesang auf alle Signifikate."<sup>25</sup>

Was Krapp auf der Suche nach seiner verlorenen Lebenszeit angesichts (oder besser anhörlich) seiner eigenen Jugendstimme von Tonband widerfährt, ist die Erfahrung einer auratischen Ambivalenz, einer temporalen Un/gleichzeitigkeit - "ein sonderbares Gespinnst von Raum und Zeit; einmalige Erscheinung einer Ferne, so nahe sie sein mag."<sup>26</sup> Benjamin benennt implizit den Stab der Sonnenuhr (*gnomon*), wenn er beschreibt: "an einem Sommernachmittag ruhend einem Gebirgszug am Horizont oder einem Zweige folgen, der seinen Schatten auf den Betrachter wirft, bis der Augenblick oder die Stunde Teil an ihrer Erscheinung hat - das heißt die Aura dieser Berge, dieses Zweiges atmen" (ebd.). Eine solche Einmaligkeit wird im Reproduktionsmedium *techno-logisch*, d. h. im Fall von *Krapp's Last Tape* als artikulierte Sprache) technisch wiederholbar. Krapps Stimme von Band ist seine zeitverschobene Person, die stimmlich durch die Zeitmaske scheint (*personare*); als elektroakustisches Medienereignis macht die falsche Etymologie (von *persona*) hier unversehens Sinn. Was in Becketts Einakter zum Thema wird, ist eine sonische Persönlichkeitsspaltung, also "Schizophonie" auf zeitlicher Ebene, nämlich die Zeitverschiebung eines wesentlichen Zugs von Individualität, die Stimme, gegenüber sich selbst - "the splitting of sounds from their original contexts", verursacht durch "electroacoustic transmission and reproduction"<sup>27</sup>.

In dem von Beckett beschriebenen Servo-Mechanismus zwischen dem Protagonisten und seinem Magnetophon bzw. seinen Tonbändern spielt sich

---

<sup>24</sup> Gleiches gilt für die Verfilmung einer Aufführung des Stücks (Version Gate Theatre, Dublin, unter Regisseur Robin Lefèvre) in den Ardmore Studios vom April 2000 unter der Regie von Atom Egoyan. Als "cast" fungiert hier namentlich John Hurt, nicht aber das Magnetophon: Siehe das Begleitheft zur DVD *Beckett on Film*, Blue Angel Films (et al.) 2001

<sup>25</sup> Carl Wiemer, Im Rauschen des Realen. "La dernière bande" - Becketts medientechnologische Antwort auf Prousts *Recherche*", in: Romanistische Zeitschrift für Literaturgeschichte 25/1-2 (2001), 169-176 (173); kritisch gegenüber dieser These: Michael Lommel, Synästhesie der Erinnerung: Becketts *Krapp's Last Tape*, in: Sick / Ochsner (Hg.) 2004: 255-264

<sup>26</sup> Walter Benjamin, Kleine Geschichte der Photographie, in: ders., Medienästhetische Schriften, Frankfurt/M. 2002, 309

<sup>27</sup> Schafer, R. Murray. *The Soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Rochester, VT 1994, 88

eine Form memorialer Rückkopplung ab. Diese Mensch-Maschine-Kopplung als Gedächtnis-Gegenwart-Rückkopplung dementiert jede natürliche, bio-rhythmische Zeitwahrnehmung. Die Irritation beginnt in den Nächten des Zweiten Weltkriegs, als die Funküberwachung deutscher Sender von Seiten der Alliierten sich wundert, daß für Sendungen im Berliner Rundfunk auch nachts Orchester spielten. Heute würden wir sagen "live", aber dieser Begriff macht erst Sinn, seitdem er in der Ausspielung von Band seinen Gegenbegriff gefunden hat (von das MAZ bis zu "live on tape"). Tatsächlich war es jedoch der deutschen Rundfunktechnik gelungen, durch Hochfrequenz-Vormagnetisierung des seit 1935 noch recht jungen Aufzeichnungsmediums Magnetophon (AEG) eine sprunghafte Verbesserung der Dynamik des Klangs zu erreichen, so daß empfängerseitig bei der Einspeisung einer solchen Aufzeichnung ins Radio der Eindruck einer Originalzeitaufführung, also der Eindruck realer Klanggegenwart erweckt wurde. Seitdem ist unser Zeit-Sinn (über den wir streng genommen nicht verfügen, für den aber der akustische Wahrnehmungskanal ersatzweise fungiert) stets im Unsicheren über den ontologischen Status des Vernommenen oder Gesehenen in AV-Medien.

Die menschliche Stimme (zupal die eigene) galt seit Menschengedenken als unwiderbringlich, sobald sie ausgesprochen war - also mit einem historischen Index im Sinne eines physikalisch-entropischen Zeitpunkts versehen. Auch die symbolische Notation der Gesänge Homers im phonetischen Alphabet bringt zwar den oralen Charakter der Dichtung, nicht aber die Stimme Homers zurück. Anders stellt sich die Lage seit Edisons Phonographen dar: Die Individualität der eigenen Stimme wird wiederholbar. Je mehr Zeit jedoch vergeht, desto größer klapft die Schere, die Differenz zwischen der medientechnisch wiederholten eigenen Stimme und der Gegenwart eigener Artikulation; ein paradoxes Fallbeispiel dafür Thomas Alva Edison höchstselbst, der in einer späten Aufnahme die Urszene der ersten Stimmaufzeichnung auf Stanniol-Wachswalze medientheatralisch wiederholte, indem er als alter Mann für eine Verfilmung dieses Moments noch einmal das Kinderlied *Mary had a little lamb* in den Trichter brüllte.

Durch das Tonband als Mitspieler spaltet sich der eine Bühnenraum in zwei Zeiten. Krapp lebt in einem auch in zeitlicher Hinsicht zwielichtigen (also "zweizeitlichen") Raum: im Raum archivischer Gleichgegenwart (und Gleichaufgehobenheit) aller seiner Tonbandaufnahmen aus der Vergangenheit, und andererseits mit den Spuren seines körperlichen Verfalls. Das Bühnenbild ist wirkliches Medientheater: denn das medienarchäologische Artefakt (Tonbandgerät ohne Verkleidung) ist der eigentliche Protagonist.

Im Widerstreit liegen hier die Zeiträume der persönlichen Erinnerung (Krapp), der schriftlichen (*ledger*, darin Inventar der Tonbänder mit Regest), sowie der medientechnischen / elektromagnetischen (Tonbandgerät/Tonbänder) - aufgespalten in die Jetztzeiten des Imaginären, des Symbolischen und des Realen.

Hier manifestiert sich die Differenz zur vertrauten Situation des Lesens eines Tagebuches am Lebensende seines Verfassers. An die Stelle autobiographischer Schrift tritt nun die Kombination aus Notizen und Inventar der Bänder mit der autobiographischen Spur als aufgezeichnete Stimme. Hier schlägt das Reale der Stimme durch, in einem anderen, *quasi* elektromagnetischen Zeitfeld,

anders als das kulturell vertraute schriftliche Archivregime symbolischer Zeitordnung.

Anders als schriftbasierte Dokumente spult und spielt ein Magnettonband, einst als akustisches Tagebuch besprochen, bei der technologisch augmentierten Anamnese auch das Schweigen ab; Becketts Regieanweisung lautet am Ende "Tape runs on in silence." Tatsächlich stoppt Krapp das Band nicht nach Maßgabe der literarischen Interpunktion jeweils nach Satzende: "Die Leerstellen, die Lücken, bewahren den eigentlichen, den verborgenen Erinnerungstext" - im wörtlichen Sinne "unerhörten Bandabschnitte"<sup>28</sup>. Ein Wesenszug medieninduzierter Zeit, nämlich die Invarianz ihrer Zeit-Abschnitte (Intervalle,  $\Delta t$ ) gegenüber den irreversiblen Transformationen "historischer" Zeit, wird an einer technikgeschichtlichen Unmöglichkeit medienarchäologisch plausibel: Krapp hört an seinem 69. Geburtstag, dem Moment der Aufführung von Becketts Stück von 1958, eine vergangene Tonband-Tagebuchaufnahme ab, die des 39jährigen; auf diesem Band kommentiert dieser wiederum eine noch frühere Aufnahme des Ende 20jährigen - nur daß, recht gerechnet, zu dieser Zeit noch gar keine elektromagnetische Klangaufzeichnung existierte.

Die kulturelle, sogenannte "historische" Zeit ist ein Hybrid aus physikalischer Zeit und archivischer Zeitordnung, wie sie im Register am Werk ist, mit dem Krapp seine Tonbandspulen alphanumerisch - als Mischung aus Datierung und Kommentar - verwaltet und wiederfindet. Medieninduzierte Zeit hingegen ist eine Kopplung aus technisch realer Signalzeit und ihrer symbolischen Verschaltung.

Für digitale Zeitverarbeitung aber kehrt das Symbolische selbst verzeitlicht, nämlich als Algorithmus wieder ein - die Zeitfigur der *if-then*-Schleife und der Rekursion, die in der Magnetbandspule noch buchstäblich *loop* hieß. Das Ferro-Oxydband auf Spule ist das materielle Korrelat zu Krapps memorialen Rekursionen: "Das Leben vom Band verfängt sich in einer Erinnerungsschleife, weil das Maschinengedächtnis zunehmend das schwindende Körper-Gedächtnis ersetzt."<sup>29</sup> Wenn wir diese Magnetspule auf eine frühe Form des Computerspeichers hin weiterdenken und uns an dessen ruckweises Vor- und Zurückspulen erinnern, wie die frühen filmischen Aufnahmen es noch ganz anschaulich zeigen, wird diese Verschränkung zweier Medienzeiten, der stetigen und der diskreten manifest. Für den Protagonisten von Becketts Medientheaterstück ist die elektronische Magnetspur nonlinear und durch Vor- und Rücklauf zeitrichtungsreversibel. "Zugleich spiegelt ihre Rotation die monotone Wiederkehr des Gleichen"<sup>30</sup>, gleich als ob sich in diesem Speicher- und Wiedergabemedium die klassisch-historische Zeit ("Entwicklung", hier buchstäblich auf das Band bezogen) und die mythologische Zeit (der Zyklus) verschränken.

An der elektromagnetischen Latenz solcher Speichermedien hängt eine ganze

---

<sup>28</sup> Lommel 2004: 255

<sup>29</sup> Michael Lommel / Jürgen Schäfer, Von Band zum Netz. Gedächtnismedien, in: Navigationen. Siegener Beiträge zur Medien- und Kulturwissenschaft 2 (2002), 45-58 (47)

<sup>30</sup> Lommel 2004: 260

Ästhetik, wie sie in Becketts Einakter ausgesprochen wird. Um sich festzuhalten in der Zeit seiner Erinnerungen, hat Krapp noch die Körperlichkeit der Spulen zur Verfügung, gleich medienarchivischen Momenten, Pfosten einer *epoché*: "Schwelgte im Wort Spule. Genießerisch: Spuule! Glücklicher Moment der letzten fünfhunderttausend." Als akustischer Signalträger für Erinnerung ist die Spule hier in ihrer Materialität und Form noch sehr sinnlich faßbar. Erst als Speicher für digitale Signale markiert das Tonband den "Übergang zur Entsinnlichung des Datenträgers"<sup>31</sup>. Technomathematisch aber ist dies nur auf den ersten Blick eine Entsinnlichung von Erinnerung; das mathematische Sampling-Theorem von Nyquist / Shannon erlaubt auf Signalebene Präsenzerzeugung für menschliche Augen und Ohren in einem Maße, das alle bisherigen symbolischen Kulturtechniken der Raum- und Zeitverfügung überbietet.

### **Zeiträumliche Verschränkungen im elektromagnetischen Feld. Wie wahr ist "live"?**

"Ein System konstituiert sich <...> *induktiv* <...> von Ereignis zu Ereignis und nicht *deduktiv* <...>. So bleibt die Struktur durch ihre operative Zugehörigkeit zum Systemgeschehen stets wandelbar; sie wird permanenten Irritationen und 'Zufällen' ausgesetzt, die sie neu strukturieren."<sup>32</sup> Dieser Systembegriff läßt sich von der soziologischen auf die medienarchäologische, also elektromathematische Ebene übertragen.

Der Gedanke einer Überwindung von Raum und Zeit ist ganz wesentlich mit der Erfahrung zunächst von Transportvehikeln, sodann von Telekommunikationsmedien verbunden, einsetzend mit der Telegraphie. Beide Epochenschwellen fallen mit dem Zeitpunkt der Entdeckung der elektromagnetischen Induktion durch Michael Faraday zusammen. Wenngleich sich die von ihm diagnostizierten Phänomene auf kleinstem Raum abspielen, geht es doch entscheidend um die berührungslose Kraftübertragung. Die elektromagnetische Induktion gibt ein Modell ab für zeiträumliche Interaktion und Verschiebung hart am Rande von Materie und eröffnet ein dynamisches Denken zeiträumlicher Verschränkung, wie es epistemologisch im Abendland bislang nicht vor(her)gesehen war. Damit ist der Denkraum eröffnet, den Albert Einstein beschreitet (Relativitätstheorie) und den Hermann Minkowski mit dem Begriff der relativistischen Verschränkung von Raum und Zeit krönt.

Technomechanische und elektronische Medien *stauchen* die klassische Makrozeit zu mikrozeitlichen Momenten. Kleinster Schauplatz dieser zeiträumlichen Vollzüge ist der Elektromagnetismus selbst, denn was geschieht wirklich zwischen Tonkopf und Tonband in Becketts Drama? Hier noch von

---

<sup>31</sup> Lommel 2004: 260, unter Verweis auf: Michael Lommel / Jürgen Schäfer, Vom Band zum Netz - Gedächtnismedien, in: Navigationen. Siegener Beiträge zur Medien- und Kulturwissenschaft, Heft 2 (2002), 45-58

<sup>32</sup> Armin Nahessi, Die Zeit der Gesellschaft. Auf dem Weg zu einer soziologischen Theorie der Zeit, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1993, 215. Dazu Andreas Becker, Netzereignis - Ereignisnetz. Zur Frage medialer Ereignisses im Internet, demnächst in: ders. / Doreen Hartmann / Don Cecil Lorey / Andrea Nolte (Hg.), xxx, Marburg (Schüren) 2008, 94-102

"Schallschrift" zu reden, wäre ein Rückfall in die Schriftmetaphern des Phonographen und der vertrauten alphabetischen Kultur.<sup>33</sup> Unter der Hand vollzieht sich im Medium des Magnetophons ein Vorgang, der jener dynamischen Zeiträumlichkeit angehört, in dem elektromagnetische Kräfte wirken. Ein solches "Feld" ist die radikale Alternative zur Schrift und keine Kulturtechnik mehr, sondern eine elektronisch domestizierte Physik selbst. Deren Erkundung erfordert damit nicht mehr nur "Feld"forschung im kulturwissenschaftlichen oder ethnographischen Sinn, sondern ebenso die medienarchäologische Eröffnung eines neuen Schauplatzes von genuin medienkultureller Artikulation. Die wahren Archäologen des kulturellen Gedächtnisses sind damit nicht mehr nur Menschen, sondern auch Apparate. Denn sobald eine kulturelle Stimme im elektromagnetischen Raum Gehör findet, ist dieses Geschehen nicht mehr eines der Kultur, sondern vielmehr eines nach dem Gesetz der elektronischen Welt.

Das Raumwerden von Zeit manifestiert sich im elektronischen und rechentechnischen Intervall, dem  $\Delta-t$ . Nichts anderes ist das Zeiterleben sogenannter "Jetztzeit" im Menschen; die kybernetische Neurobiologie faßt sie im Begriff der Gegenwartsdauer: Da Ereignisse vom Gehirn automatisch zusammengefasst werden, ist die subjektive Gegenwartsempfindung kein Zeitpunkt zwischen Vergangenheit und Zukunft, sondern vielmehr eine Jetztzeit, ein Gegenwartsfenster von 2-3 Sekunden Dauer, das nicht nur auf der Wahrnehmungs-, sondern auch der Verhaltensebene das Erleben und Handeln bestimmt. Diese Dynamik von Pro- und Retention (Edmund Husserl) ist eine, die im digitalen Computing unter dem Begriff "Echtzeit" firmiert. Im Unterschied zum "live" des analogen elektronischen Medien (Radio, Fernsehen) meint Echtzeit das, was im Rahmen eines definierten Zeitfensters berechnet und prozessiert werden kann, rechtzeitig, um noch als "Jetzt" begriffen zu werden.

Statistische Zeitreihenanalyse heißt Zählen statt Erzählen. Norbert Wiens *linear prediction* für die Flugabwehr im Zweiten Weltkrieg resultiert in einer Zeitfigur des Realen: Es wird gewesen sein. Damit wird aus einem punktuellen Begriff von "Jetztzeit" ein Zeitfenster namens Echtzeit, eine ausgedehnte Gegenwart von Signalverarbeitung in Mensch und Maschine. Das teilt die von Wiener errechnete *harmonische Analyse* mit Poesie, dem versgebundenen Redegesang, und mit musikalischer Melodiewahrnehmung. Die Schwingungsanalyse der Sonosphäre ist der Königsweg zum Begreifen medieninduzierter Jetztzeit, dem Schauplatz von Zeitverschiebungen. Auf diesem Feld ereignen sich auch die zeiträumlichen Verschränkungen in der Medienkunst.

### **Zeiträumliche Verschränkung in der Medienkunst (von Borries)**

Christian von Borries hat in Berlin im verwaisten "Palast der Republik" eine Reihe von Konzerten veranstaltet, die in einer sogenannten "Psychogeographie" die Wirkung der Kombination von Räumen mit einer vierten Dimension, der Zeit, auskundschafteten: Musik also als Mittel der Raumuntersuchung, weshalb etwa am Schluß des Wagner-Komplexes

---

<sup>33</sup>Hans Sutaner, Schallplatte und Tonband, Leipzig (Fachbuchverlag) 1954, 147f



eine die Rückkopplungsschleife gebaut wurde. Das Orchester hörte dem Verschwinden des gerade selbst Gespielten zu; Klang wird so zu einem Mittel der Raumdefinition durch Laufzeiten und Echo. Von der Realzeit, die sie ausfüllt, abgesehen, läßt sich technisch aufgezeichneter Klang auf der Zeitachse hin- und herbewegen. "wenn ich historische musik mit ihren konnotationen verwende, wenn ich hoerbar alte aufnahmen historischer musik verwende, wenn ich zeitgenoessische musik spiele, die klingt, als werde eine schallplatte abgespielt, wenn ich rekombinationen von musiken unterschiedlicher zeiten verwende, wenn ich live-orchestermusik mit der simulation von schallplattenknistern kombiniere - in all diesen faellen geht es mir darum geschichte wahrnehmbar werden zu lassen."<sup>34</sup>

Auch Rashad Becker verwendet Musik als Mittel zur Aussage über Räume - und über Zeit. Für die Realisierung von Alvin Luciers Idee "Exploration of the House"<sup>35</sup> nimmt er ein kürzeres Stück Orchestermusik auf Tonband auf und spielt die Aufnahme immer wieder in den Raum zurück, bis die Resonanzschwingungen des Raums sich selbst verstärken, vergleichbar mit Dan Grahams früher Video-Installation *Present continuous past* (1974), nur daß hier der *closed circuit* mit einem *time delay*-Index versehen (und damit Zeit selbst zum Zeichenträger) wird. Dan Grahams *Time Delay Room* macht Phasenverschiebung, also ein genuin raumzeitliches Phänomen (Zeitwesen), ästhetisch erfahrbar. Uns in diesem dynamischen Feld denkend zu bewegen, bedarf einer neuen Sprache, deren Grammatik wir erst ansatzweise mit Hilfe elektronischer Medien entdecken, begreifen und ansatzweise beherrschen. So können wir von Medien ein Wissen um Zeitweisen lernen.

Technologische Medien erlauben die Visualisierung von Zeit durch die Vertauschung von Zeit- und Raumachsen und damit die Neukonstruktion von Zeiträumen: topologisch geronnene Zeit. Die Umdeutung von Zeitstrukturen stellt auch in der PopMusik ein Symptom für das Verlassen der linearen Zeitachse dar; realisiert wird dies in technischen Verfahren wie dem Time-Stretching.<sup>36</sup>

"Klanggestalten sind Zeitgestalten und sie sind dies, weil bislang noch jede Technologie der Klangerzeugung an die Zeitfolge des klangerzeugenden Vorgangs gebunden war. Das Spielen eines Instruments oder das Singen vollzog sich auch im Studio immer in Einheit und synchron mit der auditiven Entfaltung des dabei erzeugten Klangs selbst. In der digitalen Echtzeit-Simulation von Klang ist dessen Zeitgestalt nicht mehr der in ihm eingebettet Zeitverlauf seiner Erzeugung, sondern vielmehr eine beliebig gesetzte apparatespezifische Konfiguration. Auch der Zeitparameter ist damit aus dem Vorgang der Klangerzeugung an den Ort des Hörens gewandert."<sup>37</sup> Hier liegt die Zeitbotschaft der Neuen Medien; ihr privilegiertes Ereignisfeld ist das Sonische

---

<sup>34</sup> E-mail Christian von Borries, 14. Oktober 2003

<sup>35</sup> Siehe Alvin Luciers CD "I am sitting in a room" bei Lovely Music

<sup>36</sup> Siehe den Themenband "Dauer-Simultaneität-Echtzeit" von *Kunstforum International*, Bd. 151, Juli-September 2000

<sup>37</sup> Peter Wicke, Das Sonische in der Musik, in: *PopScriptum 10 - Das Sonische - Sounds zwischen Akustik und Ästhetik*, online-Schriftenreihe, herausgegeben vom Forschungszentrum Populäre Musik der Humboldt-Universität zu Berlin, 2008. URL: <http://www2.hu-berlin.de/fpm/popscrip/themen/pst10/index.htm>

- medieninduzierter Techno-Klang.

## Das Schweigen der Buchstaben

Buchstaben scheinen zu reden, aber befragen wir sie, antworten sie nicht (Platon *alias* Sokrates). Die Verlebendigung des schriftlich Fixierten fand allein im Menschen statt, dem Ort der operativen Dekodierung von alphabetischen Symbolen im Moment der Lektüre. Mit technologischen (statt schlicht kulturtechnischen) Speichermedien ändert sich diese Situation: die Apparate selbst vermögen, unter Strom gestzt, aus akustischen Signalen sinnliche Präsenz zu erzeugen. Lag beim schriftlichen Text die konkrete Aktualisierung ganz auf Seiten des Lesers, aktualisieren phonographische Medien von sich aus als Zeitsubjekte das Geschehen.

Sprache in Echtzeit transformierende Geräte wie der Vocoder entkoppeln die Sprache von der konkreten vokalphabetischen Schrift, mit der Altgriechenland die Oralität symbolisch (also vergeblich) in ein prä-phonographisches Schreiben *avant la lettre* zu wandeln suchte. Schrift wird von phonetisch gesprochener Sprache entkoppelt in ganz andere (De-)Kodierung, als Entlastung vom techno-phonozentristischen Primat (vormals Kulturtechnik Vokalalphabet, nunmehr hochtechnische Signalprozessierung).

## Irritationen

Irritationen der humanen und kulturellen Zeitwahrnehmung durch die elektronischen und elektromathematischen Medien korrelieren unmittelbar mit der "Ablösung vom linearen Zeitkonzept konkret in der Mediengeschichte"<sup>38</sup> (womit auch der Begriff von Medien"geschichte" selbst aufgesprengt wird). So "irritierte beim ersten Erscheinen des photographischen Bildes seine janusköpfige Zeitlichkeit: einerseits einen Moment erstarren zu lassen, andererseits das unerbittliche Verfließen der Zeit <...> zu bezeugen; einerseits magische Präsenz des Abgebildeten, andererseits unerreichbare Vergangenheit. Dieser Irritation versuchte man Herr zu werden, in dem man das ambivalente Bild wieder zurücknahm in die lineare Chronologie eines Albums: eines Bilder-Buches", das sequentiell geordnet und sortiert werden kann <ebd.>. Es war eine Strategie des abendländischen Geistes, zeitkritischen Irritationen durch das Ordnungsmodell Geschichte zu begegnen; diese wird von der technorealen Prozessierung elektronischer Medien längst praktisch unterlaufen. Was weiterhin insistiert, ist die "Timeline" in the *social media* (Facebook).

## Die Gegenwart der Stimme Homers

Milman Parry erforschte Techniken der mündlichen Ependichtung anhand phonographischer Direktmitschnitte von Gesängen der *guslari*, in Bosnien-Montenegro, um per Analogie Rückschlüsse auf die antiken Gesangstechniken

---

<sup>38</sup> Götz Großklaus, Medien und geschichtliche Zeit, in: ders., Der mediale Sinn der Botschaft, München (Fink) 2008, 29-44 (41)

Homers zu ziehen. Das epistemische Ereignis an dieser Form Kulturanalyse aber war, daß elektromechanische Technologien orale Poesie zu reproduzieren vermögen, und zwar nach eigenem, technischen Gesetz. Die altgriechische Modifikation des phönizischen Konsonantenalphabets zum Vokalalphabet erfolgte, einer mutigen These Barry Powells zufolge, nicht unwillkürlich, sondern zu dem ausdrücklichen Zweck, die Musikalität des homerischen Gesangs notieren zu können. Die Vokale in *Ilias und Odyssee* aber vermögen nicht die Individualität der Stimme Homers zu bewahren. Unter der Hand bewahrt demgegenüber die Hardware der grammophonen Aufnahmen Parrys bis heute jederzeit abrufbar ein anderes Gedächtnis als jene philologischen Transkriptionen, denen sie zunächst vordergründig dienen. Die Direktmitschnitte auf Aluminiumplatten sind mehr als nur technische Vorlagen; sie speichern ein akustisches Gedächtnis im Realen der Hardware, welches eine buchstäblich unerhört neue Form der Überlieferung im Abendland darstellt.

### **Telephonieren: Ein raumzeitliches Differential**

Präsenzerzeugung am Telephon erfolgt techno-auratisch durch die (buchstäblich) *entsprechende* Technologie (das elektrische Telephon von Reis und Bell). In einer Szene von *Die Welt der Guermantes* (Bd. III von Prousts *Auf der Suche nach der verlorenen Zeit*) befindet sich der Erzähler in der Stadt Doncières, wo er einen Telephonanruf von seiner Großmutter erhält (in der Post). Proust berichtet vom telephonischen Effekt, daß "Abwesende plötzlich neben uns stehen, freilich, ohne daß wir sie sehen dürfen."<sup>39</sup> Dieser Präsenzeffekt kippt in die Ahnung einer nicht nur räumlichen, sondern auch zeitlichen Entfernung: "Wirkliche Gegenwart einer so nahe Stimme- bei tatsächlicher Trennung! Aber Vorwegnahme auch einer wenigen Trennung!"<sup>40</sup> Die Romantik kannte wie andere Kulturen das Motiv der Stimme aus dem Grab (Chateaubriand, *Mémoires d'outre-tombe*); doch allein im Abendland wird sie technisch.<sup>41</sup> Damit korrespondiert seit Beginn des 20. Jahrhunderts das Signet auf den Platten des Labels HMV: der Hund Nipper lauscht "his master's voice".<sup>42</sup>

Die Faszination der ersten Amateurfunk-Generation von Kurzwellenempfangs lag auf zwei Ebenen: unaufhörliches Staunen darüber, daß die von der Ionosphäre zurückreflektierten elektromagnetischen Strahlen überhaupt terrestrisch empfangen und verstärkt werden können, und zugespitzt die Anmutung, im heimischen Raum Signale aus der wirklichen Ferne, etwa Amerika, vernehmen zu können. Diese elektronische Ent-Fernung (Heideggers Schreibweise) ist im Falle von *live* gesprochener Kommunikation zwischen Funkamateuren tatsächlich ein Faszinosum, welches die räumliche Distanz unterläuft (wenngleich nicht untertunnelt im Sinne der Quantenphysik), als Aufrechterhaltung akustischer Gleichzeitigkeit. Ebenso wahr aber ist, daß im Fall von Kurzwellenradio die meisten dieser Signale senderseitig bereits von Band im Studio resultieren. Hörer sind damit beim KW-Empfang weder räumlich noch zeitlich in einem Sprach- oder Klangsubjekt in physisch-körperlicher

<sup>39</sup> Ausgabe 1979: 1422

<sup>40</sup> Proust a. a. O.: 1423

<sup>41</sup> Dazu Mladen Dolar, *His Master's Voice. Eine Theorie der Stimme*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2007, 86f

<sup>42</sup> Mladen Dolar 2007: 102 f.

Realpräsenz verbunden, sondern sind versetzt in eine ebenso sinnesphysiologisch wie technologisch artifiziiellen Gegenwart zweiter Ordnung: Magnetophonie unterläuft die scheinbare Phonozentrik; diese erweist sich als die Funktion periodischer Verschiebungen auf der Raum- und Zeitachse. Wie selbstverständlich aber lebt die menschliche Wahrnehmung mit diesen technotektonischen Gegenwartsverschiebungen und integriert diese zeiträumlich differenten Felder technisch operativer Signalwelten zur Gegenwart

An fast jedem Ort vermag Funk zu einem anderen Ort durch Mobiltelefonie Gleichzeitigkeit herzustellen. Diese Gleichzeitigkeit aber ist eine digitale, also eine gerechnete, mithin zeitdiskret, eine technische Realisierung der aristotelischen Definition von Zeit als Verschränkung von Bewegung und Zahl. Gerechnete Zeit bedeutet immer auch eine minimale Zeitverzögerung, wengleich unmerklich im Zeitfenster der Gegenwartswahrnehmung namens "Echtzeit". Zeit- und Raumüberbrückung sind nicht kategorial voneinander getrennt, sondern stellen gegenseitige Kehr- und Extremwerte nach dem Muster des elektromagnetischen Feldes dar. Im örtlichen Ruhepunkt vergeht ein Maximum an Zeit, bei beschleunigter Bewegung hingegen staucht sich diese Zeit relativistisch. Aus Bewegung entsteht der phänomenale Zeiteindruck überhaupt erst; ihre Aussetzung, der Stillstand, generiert als Funktion *quasi* das Rechtecksignal der Zeitschwingung selbst.

## **Kinematographie und das Lebendige**

André Bazin sah im Film die „Verwandlung des Lebens in sich selbst“<sup>43</sup>. Dem Verhältnis von Film und Leben ist ein Paradox eingeschrieben: "Ausgerechnet die technischste aller Künste soll den Zugang zur Unmittelbarkeit des Lebens gewähren". Dem Film wird - radikaler als alle Chronophotographie - von Anbeginn an ein privilegierter Zugang zum Leben zugeschrieben, eine temporale Indexikalität; als Speichermedium impliziert es "immer schon das technische Versprechen, die Zeit einzufangen" <ebd.>. Für Bazin ist die (Bergsonsche) *durée* das entscheidende Differenzkriterium zwischen Fotografie und Film. Er beschreibt den Film in der paradoxen Figur der 'Mumie der Veränderung' und verweist damit darauf, "dass Film nie in einem direkten zeitlichen Abbildungsverhältnis zum Leben steht, sondern in der indexikalischen Latenz einer nachträglichen Animierung das Tote wieder zum Leben erweckt" - und mithin die Zeitachse des Lebendigen durch Montage, also nachträgliches *editing*, manipuliert. "Das Leben, das der Film uns zeigt, ist keineswegs notwendigerweise ein menschliches Leben: Die 'ontologische Gleichheit' des filmischen Bildes enthierarchisiert die Stratifikationen zwischen Menschen, Tieren und Dingen: eine Affinität zu allen Aspekten der stofflichen Welt" <ebd.>. Die Unterscheidung von Tod und Leben ist im Film vorweg aufgehoben und wird allein auf der Wahrnehmungsebene als kognitive Differenz wiedereingeführt.

## **Vom Raum zur Zeit: dynamische Archive**

---

<sup>43</sup> Dazu die Tagung WAKING LIFE. Cinematic Mediations Between Technique and Life, 10.-12. Juli 2008, Berlin

"Die elektronischen Medien aktualisieren von sich aus das Geschehen bzw. Aufgenommene"<sup>44</sup> - ein Wechsel vom schriftbasierten Regime zum Realen physiologischer Signalströme, eine radikale Temporalisierung des Archivs auf Signalebene. Signale sind kleinste physikalische Ereignisse in der Zeit, im Unterschied zur symbolischen Ordnung etwa von Buchstaben zu Texten. "La diffusion nerveuse est comparable à la propagation du courant électrique à travers un réseau de fils conducteurs."<sup>45</sup> Es ist diese Ebene sensorischer Reizung, die McLuhan als neuen Kurzschluß von Kultur und Elektrizität entdeckte: "Die Elektrizität besitzt die gleichen Eigenschaften wie die akustische Welt: sie ist simultan und überall gleichzeitig."<sup>46</sup>

Im speicherprogrammierbaren Computer nistet ein Archiv, dessen Akzent sich zu mikrozeitkritischen Prozessen verlagert hat; diese Akzentverschiebung der Funktion des Speicheres verlagert die justiziablen Langzeitspeicherung hin zum Zwischenspeicher, zum Direktanschluß an den Diskurs der Gegenwart (geschlossener Schaltkreis, Kybernetisierung), beständige Reaktualisierung.

Lange war der Zeitbegriff an das Bild des Fließens gebunden. Doch strömen Daten in Computern nicht schlicht als Elektronenstrom, sondern bilden Zahlenwerke, und erinnern damit an den von Aristoteles vermuteten ursächlichen Zusammenhang von Zeit und Zahl: Demnach entsteht Zeit erst im Akt der Messung von Bewegung, also von Kalkulation, resultierend im Takt der Uhr.

### **Verzeiträumlichung (*différance*): Das digitale Archiv (Verzögerungsspeicher)**

Zeit nicht als Punkt, sondern als Vollzug begriffen wird technisch in Verzögerungsspeichern. Diese sind makrotechnisch etwa Laufzeitspeicher (*mercury delay line*) und Williams-Röhre; mikroelektronisch schon die elektronische Relaischaltung selbst, als Flipflop, die einen jeweiligen (binären) Zustand stabil zu halten vermögen. Wiener definiert den damit verbundenen Wunsch, "spezielle Einrichtungen zu haben, die einen Impuls verzögern, der erst zu irgendeiner zukünftigen Zeit wirken soll"<sup>47</sup> - aufgehobene / aufgeschobene Zeit, Zeit in Latenz, virtuelle Zeit, die der Aktualisierung harret. "Eine sehr wichtige Funktion des Nervensystems und <...> eine Funktion, die in gleicher Weise den Erfordernissen der Rechenmaschine gerechet wird, ist die des Gedächtnisses, der Fähigkeit, die Ergebnisse vergangener Operationen für die Benutzung in der Zukunft zu speichern. <...> Da ist zuerst das Gedächtnis, das zur Durchführung eines laufenden Prozesses notwendig ist, wie / z. B. für die Multiplikation, bei der die Zwischenresultate wertlos sind, wenn der Prozess einmal ausgeführt ist."<sup>48</sup> Wiener beschreibt ein *memory on demand* anhand

---

<sup>44</sup> Hans-Dieter Kübler, Auf dem Weg zur wissenschaftlichen Identität und methodologischen Kompetenz. Herausforderungen und Desiderate der Medienwissenschaft, in: Rainer Bohn et al. (Hg.), Ansichten einer künftigen Medienwissenschaft, Berlin (Sigma Bohn) 1988, 29- (40)

<sup>45</sup> Jousse 1925: 17

<sup>46</sup> Marshall McLuhan, Understanding Media, 1964, xxx

<sup>47</sup> Wiener 1948/1992: 176

<sup>48</sup> Wiener 1948/1992: 177 f.

dessen, was dann später der Magnettrommelspeicher realisiert: die Konstruktion eines Kurzzeitgedächtnisses, das eine Folge von Impulsen einen geschlossenen Schaltkreis durchlaufen läßt, bis dieser Kreis durch Eingreifen von außen gelöscht wird. Wiener nimmt an, "daß sich dies in unseren Gehirnen während des Festhaltens von Impulsen ereignet, in der Zeit, die als scheinbare Gegenwart bekannt ist"<sup>49</sup>, und diskutiert im Anschluß daran Verzögerungsspeicher in frühen Computern, darunter ausdrücklich den von Williams konstruierten, der nicht nur - wie ein Röhren-Flipflop - jeweils ein einzelnes Ja oder Nein, sondern Tausende solcher Entscheidungen zwischenzuspeichern vermag.

## **Das Intervall der Jetztzeit**

Technologische Medien erlangen Zeitmacht über den Menschen vermittels ihrer Fähigkeit, nicht nur im Symbolischen zu operieren wie die altehrwürdige Schrift des Vokalalphabets und der mathematischen Ziffern, sondern ebenso auch akustische und optische Signale aufzuzeichnen und damit auch un-buchstäblich "aufzuheben" (im Spiel mit Hegels Begriff). Das "Jetzt" wird in der auf ultrakurze Verschußzeiten eskalierten Photographie zum zugleich zeitkritischen wie psychophysiologisch bestechenden *punctum* (Roland Barthes); sie ist damit in der Lage, den humanen Zeitsinn (seinerseits eine phänomenologische Fiktion) zu adressieren. Das photographische *punctum* ist die indexikalische Autorisierung eines tatsächlich geschehenen Zeitpunkts und zugleich die Irritation des Bewußtseins darüber, daß eine solch vormale unwiderbringlich momentane Vergangenheit nicht mehr flüchtig ist, sondern fortauern gespeichert werden kann.

## **Verspätung: Bilder vom Mond**

Hochtechnische Medien induzieren eine fundamentale Verunsicherung im phänomenologischen Zeithaushalt des Menschen. War Signalverarbeitung bislang gegenüber den Kulturtechniken wie der Schrift an unmittelbare Gegenwart (und deren neurologischem Zeitfenster von ca. 3 Sekunden) gebunden, also durch die Zeugenschaft phänomenal als Realität im Zeitbereich autorisiert; nun mit Nachrichtenübertragung nicht nur eine Selektion, sondern vor allem auch eine Manipulation, Verzögerung und Negentropie der temporalen Indexikalität (Thomas Y. Levin). In einem prominenten Fall von "live"-Übertragung, nämlich der US-amerikanischen Mondlandung am (aus deutscher Sicht) frühen Morgen des 16. Juli 1969 bewirkte die Notwendigkeit, die Bildsignale zwischenzuspeichern, um sie dann über die Fernsehkanäle weiterzusenden, eine merkliche Distanz zur Lichtgeschwindigkeit als Geschwindigkeit der elektronischen Bildübertragung; Ton und Bild verzögerten sich zwischen 3 und 8 Sekunden, hier konvergierend mit dem "poietischen" Gegenwartsfenster menschlicher Jetztzeitwahrnehmung selbst.<sup>50</sup> Das reale Ereignis ließ sich nicht unmittelbar übertragen, da es zwischengespeichert wurde, und somit beim Zuschauer erst in einer anderen Zeit erschien.<sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> Ebd., 178

<sup>50</sup> Dazu Ernst Pöppel, xxx

<sup>51</sup> Zum Einbezug des Zeitfaktors in die Positionen des Radikalen

"Die drahtlosen Wellen sind elektromagnetische Vorgänge, die weder an Materie noch Energie gebunden sind. Sie durchdringen <...> - wie das Licht - den leeren Raum, in dem gar keine Elektronen vorhanden sind. Und im Kabel fließen zwar Ströme, die aus Elektronen bestehen. Aber man darf sich das nicht so vorstellen, daß <...> die Elektronen die Nachricht <...> materiell befördern, indem sie <...> die Nachricht mit sich tragen. <...> Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, mit der das Sprachsignal übertragen wird, <...> kommt nur so zustande, daß ein sich verschiebendes Elektron sozusagen auf das nächste drückt, das nun seinerseits diesen Druck weitergibt."<sup>52</sup>

Die Indeterminiertheit technologisch vermittelter Wahrnehmung ist nicht nur eine Frage des Rauschens im Übertragungskanal, sondern ebenso einer Irritation im Zeitbereich. Die Aufnahmequalität der ersten Mondlandungsbilder war dürftig, weil dafür S-Band Antennen zum Einsatz kamen, die sonst nur Radiosignale übertragen, nicht aber Videosignale verarbeiten: "So mussten die Daten wiederum in den Rundfunkanstalten nochmals umgewandelt werden. Die Schwarz-Weiß Kamera auf dem Mond nahm 10 fps (Einzelbilder pro Sekunde) auf. Die Auflösung für Fernsehen in den USA betrug aber 30 fps bei 525 Zeilen (EIA Format). So war das vom Mond übertragene Signal für das TV unbrauchbar. Um trotzdem 'Live' zu übertragen, obwohl die Zeitverzögerung des Bilds und des Tons vom Mond zur Erde von 3-8 betrug, wurde das Bild auf eine Leinwand projiziert und dann von den Fernsehkameras aufgenommen."<sup>53</sup> - eine medienarchäologische unwillkürliche *mémoire involontaire* (frei nach Marcel Proust) des Zwischenfilmverfahrens im NS-Fernsehen zur Zeit der Berliner Olympiade 1936. "So passiert in diesem Moment / eine Form der Nachbearbeitung <...> durch die Zeitverzögerung" selbst.<sup>54</sup>

## Zeitkritisch Fernsehen

Digitale Medientechnologien sind vor allem Zeitmaschinen, die Datenmengen in immer kürzeren Intervallen prozessieren. Zeitkonzepte werden damit zu Funktionen ihres operativen Umgangs. Beim Zeilen- und Spaltenaufbau der digitalen Bildschirme spielte der Faktor Zeit eine ebenso kritische Rolle wie bei der Realisierung von E-Mail-Kommunikation, Kompressionsalgorithmen, Global Positioning, RFID oder Echtzeit-Systemen. Die kritische Analyse der Chronologistik von Medien bildet einen medienwissenschaftlichen Schlüssel zum Verständnis der digitalen Kultur.

Die nichtdiskursiven Operativität des Fernsehbildes ist paradigmatisch für die entscheidend und entschieden zeitkritischen Seinsweisen (elektro-)technischer Bilder, auf ihre Existenzbedingungen als Artefakte bezogen. Es gibt kein

---

Konstruktivismus siehe Stefan Weber, Was heißt "Medien konstruieren die Wirklichkeit"? Von einem ontologischen zu einem empirischen Verständnis von Konstruktion, Salzburg (Medien Impulse) 2002

<sup>52</sup> W. T. Runge, Elektronische Geschwindigkeit ist keine Hexerei, in: radio-tv-service Nr. 77/78 (1966), 2895-2899 (2895)

<sup>53</sup> Schmidt / Meyer-Madaus 2008: 5

<sup>54</sup> Schmidt / Meyer-Madaus a.a.O., 5f, unter Bezug auf: <http://apollo-projekt.de/tv-qualität.htm>; Zugriff 4. Mai 2008

substantielles "an sich" des Fernsehbilds; wird erst auf der Speicherebene fixierbar (magnetbandbasierte Videoaufzeichnung, die "MAZ").

"Was die Möglichkeit der Entfernung am meisten unterdrücken kann, ist das Fernsehen [...]. In kürzester Zeit kommt der Mensch am Ende der längsten Reise an. Er bringt die größten Distanzen hinter sich und hat alle Dinge der kürzesten Distanz vor sich."<sup>55</sup> Was Heidegger hier auf phänomenaler Ebene treffend identifiziert, verschweigt indes die medientechnische Bedingung für jenes "übereilte Unterdrücken aller Distanzen". Synchronimpulse werden an den Signalfanken übertragen ("burst"). Das Verfahren "sequentiel à memoire" (SECAM) im Farbfernsehen unterscheidet sich von Bruchs System PAL. Die Zeitachsenmanipulation heißt hier Phasenverschiebung, zeitversetzte Übertragung von Signalen, um verschiedene Fernsehssysteme zu synchronisieren und einen kohärenten Farbeindruck zu geben. Fernsehen ist kein "zeitfreies Seiendes" (frei nach Heidegger), nicht nur Täuschung des Auges wie Kinematographie, sondern Vortäuschung von Gleichzeitigkeit; so gelingt es dem Fernseher, Zeit zu g e b e n, als Konstruktion des Bilds in der Zeit und aus der Zeit.

"Alle umlaufenden Theorien, die zwischen historischer und elektronischer Zeit wie zwischen Aufschub und Gleichzeitigkeit unterscheiden möchten, sind Mythen. Real Time Analysis heißt einzig und allein, daß Aufschub und Verzögerung, Totzeit oder Geschichte schnell genug abgearbeitet werden, um gerade noch rechtzeitig zur Speicherung des nächsten Zeitfensters übergehen zu können."<sup>56</sup> Echtzeit als *terminus technicus* meint den Betrieb eines buchstäblich zeitkritischen Rechensystems, "bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, derart, daß die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind. Die Daten können je nach Anwendungsfall nach einer zeitlich zufälligen Verteilung oder zu vorherbestimmten Zeitpunkten anfallen."<sup>57</sup>

Der springende Punkt des Kathodenstrahls: eine Heideggersche "Lichtung"? In der "Live"-Übertragung werden Programmsignale direkt der Senderegie zur Ausstrahlung zugeführt.<sup>58</sup> Die Stabilität für ein flimmerfreies TV-Bild lag in der zeitkritischen Integration (Halbbilder). Die Halbbildfrequenz umfaßt kaum 20 Millisekunden im TV, unterläuft also jede menschliche Wahrnehmungsschwelle; Intervalllöschung als Prinzip der Gegenwärtigung. Zeitkritisch heißt in Zeiten des Digitalcomputers zeitdiskret; die Signalereignisse dürfen nur zu bestimmten Zeitpunkten verarbeitet werden.

---

<sup>55</sup> Martin Heidegger, Die Sache, in: ders., Studien und Vorträge, xxx, zitiert hier nach: Max Egly, Eintritt frei Fernsehen, hg. v. Jean-Pierre Moulin / Yvan Dalain, übers. v. Nino Weinstock, Lausanne (Ed. Rencontre) 1963, 13f

<sup>56</sup> Friedrich A. Kittler, "Real Time Analsis - Time Axis Manipulation", in: Zeit-Zeichen. Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit, hgg. v. Georg Christoph Tholen und Michael O. Scholl, Weinheim (VCH) 1990, 372

<sup>57</sup> Zitiert nach: Georg Jongmanns, Gute Zeiten, schlechte Zeiten. Das Echtzeit-Real, in: Authentizität als Darstellung, hg. v. JanBerg, Hans-Otto Hügel u. Hajo Kurzenberger, Hildesheim (Univ. Hildesheim) 1997, 250-272 (253)

<sup>58</sup> Johannes Weber, Handbuch der Film- und Videotechnik, xxx, 213



## Zeitkritisch lesen: *eye-tracking*

Der Okularzentrismus (Descartes) hat einen zeitunkritischen Sehbegriff unterstützt; Bilder erscheinen als simultane Wahrnehmung. Lange übersehen wurde die Bewegung der Augen, die Sakkaden selbst; Flussers These von der "Linearität" der Schrift ist insofern brüchig. Die lesende, buchstäblich "versammelnde" (*legein*) Aufmerksamkeit richtet sich auf die schiere Konstellation von Symbolen auf einer Textoberfläche; die lesende Gegenwart umfaßt ein Zeitintervall von weniger als 20 Millisekunden.

Sehen ereignet sich nicht schlagartig simultan, sondern prozeßhaft. Mit der Prozeßhaftigkeit hält die Zeit Einzug in die Theorie des Sehens. Helmholtz baut zeitkritische Meßgeräte wie das Tachoskop, um die Geschwindigkeit von Nervenreizungen zu messen. In abgedunkeltem Kasten ausgelöst, macht ein elektrischer Funke Zeichnungen blitzhaft sichtbar. Solche Lichtblitze werden von der menschlichen Netzhaut unterschiedlich schnell umgesetzt: zur Erkennung eines Objekt reicht eine frappierend kurze Zeit. Helmholtz' Auffassung der Lokalzeichen beim Lesen wird durch seine Schüler Erdmann und Raymond Dodge im Buch *Physiologie des Lesens* differenziert; am Ende steht die medienkünstlerische Installation *Zerseher* von art+com (Berlin).

Lesen und Gelesenwerden: Eye-tracking wird in der Leseforschung ebenso eingesetzt wie in der Gestaltung und im optischen Kontrollregime von Mensch-Maschine-Interfaces.<sup>59</sup> Charaktere, die gar nicht erst als Zeichen dekodiert werden, sondern als Signale direkt durchschalten in der Wahrnehmung, bilden Zeitsignale. Darauf antwortet eine Typographie, die sichtbar mit Übergangswahrscheinlichkeiten operiert.

## ZWISCHEN ECHTZEIT UND SPEICHER *ON DEMAND*: GEDANKEN ÜBER DIE KÜNFTIGE VERGANGENHEIT DES FERNSEHENS

Hans-Magnus Enzensberger schrieb über das "Nullmedium" Fernsehen: "Neu an den Neuen Medien ist die Tatsache, daß sie auf Programme nicht mehr angewiesen sind."<sup>60</sup> Techniknahe Medienwissenschaft schaut weniger auf Programminhalte denn auf Funktionen ihrer Programmierung im Sinne der Informatik. Sobald audiovisuelle Sendungen auf digitalen Speichern *online* zugänglich bleiben, bilden sie eine Herausforderung an die bisherige Praxis des *live*-Mediums Fernsehen.

An dieser Bruchstelle beginnt die Medienarchäologie der Gegenwart, im Unterschied etwa zum klassischen Kino. Bereits im dem Moment, wo Fernsehbilder durch Videoband (MAZ) speicherbar wurden, war ihr "Schnitt" noch noch eine Metapher fürs Umkopieren.<sup>61</sup> Digitale Bildverfahren schließlich

---

<sup>59</sup> Für das Feld der Kunstgeschichte siehe Raphael Rosenberg, Blicke messen. Vorschläge für eine empirische Bildwissenschaft, in: Jahrbuch der Bayerischen Akademie der Schönen Künste Bd. 27 (2013/2014), 71-86

<sup>60</sup> Hier zitiert nach dem Wiederabdruck in: Hans-Magnus Enzensberger, Baukasten zu einer Theorie der Medien. Kritische Diskurse zur Pressefreiheit, hg. v. Peter Glotz, München (Fischer) 1997, 150 (s. a. 168)

<sup>61</sup> Knut Hickethier, Film- und Fernsehanalyse, Stuttgart 1993, 154

"erzeugen *aus sich heraus* neue Bilder", die sogenannten "innere Montage"<sup>62</sup>, perfektioniert im Musikvideo. Die Anschlüsse sind nicht mehr linear, sondern lose Kopplungen. Es ist das elektronische Medium (Fernsehen), welches - etwa durch die Frequenzen seiner Einstellungen - eine "Auflösung der kontinuierlichen Bildräume" initiiert; "das Erzählen im Fernsehen selbst ist inzwischen längst zu den filmischen Produktionsmitteln abgewandert" <Hickethier: 158>. In den schnellen *cuts* und die Forcierung der *live*-Übertragung kommt die Ästhetik des elektronischen Bildes zu sich.

"Im Fernsehen haben sich dabei andere Linearitäten etabliert als im Kino - die feste Länge des Kinofilms verteilt sich auf episodenhafte Serien in wöchentlicher Wiederholung. Web-TV-Propheten vermuten, dass diese Zeiteinheiten noch kürzer werden, je mehr parallele Ströme verfügbar sind - so als würde die Notwendigkeit, auf allen Kanälen aufmerksam zu sein, das Zeitlimit des Users beschränken. Tatsächlich aber scheinen andere, auch nicht-zeitliche Modi von Anfang und Ende denkbar. In vielen Computerspielen bestimmt der Raum die Verteilung von Nichtlinearität. <...> Und auch das Surfen im Netz bietet zuwenig Redundanzen und Formate an, als dass sich bislang ein fester Zeitrahmen zu etablieren vermochte."<sup>63</sup>

### **TV zwischen Fernseh- und Medienwissenschaft**

Es durchaus im medienwissenschaftlichen Sinn, die Informationstheorie Claude Shannons und Warren Weavers auf die Analyse von TV-Serien anzuwenden. Stuart Halls ideologiekritischer Begriff von *de-* und *encoding* im Fernsehen läßt sich tatsächlich mit einem anderen Akzent, nämlich als Vokabular aus der Nachrichtentechnik statt der Cultural Studies lesen.

In seinem Aufsatz "Ding und Medium" insistierte Fritz Heider 1926 darauf, daß mediale Übertragungen (Lichtstrahlen etwa) "Kunde von Dingen geben"<sup>64</sup> - ein aus Herodots Begriff der *historia* vertrauter Begriff. Hier ist er auf elektronische Strahlen (TV) übertragbar - ein alternativer Begriff von "Nachrichten." Zugleich definiert sich die suggestive Macht des Fernsehbilds auf die menschlichen Augen analog zum Zustandekommen von Bildern gemäß der Neurophysiologie. Das Zeilenbild der Bildröhre korrespondiert mit der menschlichen Wahrnehmung: "Der Wahrnehmungsapparat macht <...> das Ding auch dort wieder zu einem einheitlich wirkenden, wo es nur mehr durch ihm zugeordnete falsche Einheiten wirkt. Durch die Sinnesapparate werden diese falschen Einheiten wieder zu echten Einheiten <...>. Vom Dinge gehen die Lichtstrahlen aus, die Wirkung zerspelt <sic> sich in Einzelheiten, in denen wohl etwas der Einheit des Dinges Zugeordnetes, aber nicht selbst eine Einheit vorhanden ist. Der Organismus fängt diese einzelnen Wirkungen auf, in ihm sammeln sie sich

---

<sup>62</sup> Hickethier 1993: 156

<sup>63</sup> Stefan Heidenreich, Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern (Typoskript Juli 2000), demnächst in: Kunstforum International, Themenheft *Non-Linearität*, 2000

<sup>64</sup> Fritz Heider, Ding und Medium, in: Symposium, Heft 2 / 1926, 109-157; Wiederabdruck in: Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999: 319-333. Engl.: Thing and Medium, in: Psychological Issues 1.3 (1959), 1-31

wieder und werden im Bereich der großen Dinge wirksam, indem sich der Organismus etws in einer Weise zu bewegen beginnt, die dem wahrgenommenen Dinge entspricht."<sup>65</sup>

Tendiert die Fernsehwissenschaft dabei zur Programmanalyse der kulturellen Texte von Fernsehen, steigt Medienwissenschaft auf die Ebene einer subsemantischen Informationstheorie des Fernsehens hinab. „Sogar Katzen sehen fern“<sup>66</sup>, schreibt James Monaco auch in Hinblick auf die neuesten Medien; offensichtlich ist ein hermeneutisches Verständnis hier nicht nötig. Die medienkulturelle Erscheinungsweise von Trash-TV wird daher nicht nur im Rahmen von Michael Thompsons *Rubbish Theory* (1974) interpretierbar, sondern ansatzweise auch im Sinne einer wohldefinierten Medienwissenschaft, die das Phänomen als das entropische Verhältnis von Signal und Rauschen entziffert und damit populärkulturelle Diskurse nicht akademisch rediskursiviert, sondern statistisch-mathematisch formalisiert, also mit Michel Foucaults Diskursanalyse angeht: Häufungen beschreibend. Zwar erhebt der TV-Wissenschaftler Knuth Hickethier Einspruch, daß der mit dem Kriterium der Einmaligkeit verbundene Informationsbegriff vielleicht für eine ästhetische Theorie der Medien-Avantgarde verwendbar sei, "nicht aber für die Medien Radio und Fernsehen, die auch für redundante Mitteilungen unterschiedliche Funktionen im Gebrauch kennen"<sup>67</sup>, doch machte gerade die TV-Übertragung jeder Fußballmeisterschaft die *signal-to-noise ratio* im Verhältnis von Spielzügen auf dem Platz gegenüber amorphen *La Holo*-Wellen auf Seiten eines nur noch statistisch, nur im *close-up* individuell fassbaren Publikums sinnfällig.

Medienarchäologie sondiert die Untiefen der Hardware als Gesetz dessen, was überhaupt Programm werden kann. Ist nicht der Charakter von Fernsehshows nach Einführung des Farbfernsehens bis hin zur Kleidung der Showmaster wesentlich davon mitbestimmt worden, was der neue technische Standard an Farben und Bewegungen überhaupt verkräftete? Noch heute ist die Farbe Blau als mediales Veto des *chroma key*-Verfahrens im Spiel; dasselbe gilt für Stanzverfahren (*blue screen*), Veränderung der Struktur der Bildauflösung und Farbfilter.

Samuel Weber fragt an dieser Stelle nach der "distinctive specificity of the medium", und das in Opposition zum Inhaltismus der gängigen Fernsehanalysen: "What we most often find are content-analyses, which could just as well apply to other media, for example, to film or to literature."<sup>68</sup> Marshall McLuhan zufolge sucht ein Medium die Themaatisierung anderer Medien. Im François Truffauts Film *Fahrenheit 451* entdeckt die Feuerwehr, die nach Büchern fahndet, um sie zu verbrennen, hinter einer TV-Mattscheibe einen Stapel Literatur im hohlen Apparat – eine physische Größe, die keine

---

<sup>65</sup> Heider 1926 / 1999: 332

<sup>66</sup> James Monaco, Film verstehen. Kunst, Technik, sprache, Geschichte und Theorie des Films und der Medien, mit einer Einführung in Multimedia, dt. Fassung hg. v. Hans-Michael Bock, a. d. Engl. übers. v. Brigitte Westermeier u. Robert Wohlleben, überarb. u. erweit. Neuausgabe, Reinbek b. Hamburg (Rowohlt) 1995, 152

<sup>67</sup> Hickethier 1993: 434 f.

<sup>68</sup> Samuel Weber, Television: Set and Screen, in: ders., Mass Mediauras, Stanford UP 1996, 108-128 (108)

Funktion mehr erfüllen kann; bloßes Gehäuse ohne eine inhaltliche Botschaft. Im medienarchäologischen Sinne ist die einzige Botschaft des Fernsehens dieses Signal: keine Semantik. Wenn *trash TV* nicht inhaltistisch, sondern vom Medium her gesehen wird, ist Rauschen eine Art qualitatives Äquivalent zu dem, was technisch Interferenz ist und im Französischen für Radio und Fernsehen tatsächlich *parasite* heißt.<sup>69</sup> Genau das ist es, was das vom Optophonischen Institut (ein Begriff, der auf Raoul Hausmann zurückgeht) getragene *WorldhausTV* in Weimar zu seiner Kulturhauptstadtzeit 1999 99 Tage lang europaweit über Satellit und Anfang 2000 in Berlin im Internet und partagiert im Offenen TV-Kanal zeigte. Hier ging es nach Aussage des Präsidenten Reinhard Franz gerade als Alternative zur Videokunst um „Kunst ohne Künstler“, d. h. eine Kunst, die sich im direktesten Sinne den Massenmedien stellt, die reine *Sendung*. Das Eigentliche am Fernsehen ist gerade die aktuelle Sendung, nicht das Filmarchiv, auch wenn der Anteil des Letzteren den Reportagen die Waage hält (Berichte, Übertragungen und Statements sind schon Geschichte, kaum daß sie einen Tag alt sind). Im Unterschied zum teuren, damit kalkulierter verwendeten Filmmaterial stehen elektronische Kameras (und Magnetbänder) auf Seiten der Echtzeit; gerade deshalb haben sie den Vorteil, in ihrer leicht trashigen Optik auch das Nebensächlichste festzuhalten - Zwischentöne, die man oft erst nachträglich erkennt.

*WorldhausTV* jedenfalls zeigte täglich eine Stunde *Rauschen*, wo *trash* nicht das Signifikat, sondern der Signifikant des Mediums Fernsehen ist: Sendung, nicht Programm. Hier wird das Mikro-Programm selbst zur Medialität der *Sendung*, und Programm wieder zu dem, was es akut ist: Fernsehsignalübertragung. „Wir testen Bilder“ hieß das Motto des *Kunstfernsehens*. Täglich wurde in diesem Rahmen 60min *Rauschen* an verschiedenen Sendeplätzen gesendet. Robert Lehninger von *WorldhausTV* definiert dieses Rauschen – das tatsächlich ein Verrauschen von ikonologisch identifizierbaren Bildern darstellt – folgendermaßen: "die wesentliche information des (weißen) rauschens ist weder null noch eins, sondern die behauptung daß es einen kanal gibt, der den zuschauer adressiert. das birgt die möglichkeit der signalübertragung, ein potential der kommunikation also. ohne das rauschen ist nichts. es ist metaphor für das verschwinden der differenz. es ist kein anfang, keine störung sondern endzustand. rauschen verschwindet im zeitalter des digitalen fernsehens. da rauscht nichts mehr. »rauschen« sendet täglich eine stunde analoges rauschen, das mit einer zimmerantenne im studio von »kunstfernsehen« live empfangen wird ins berliner kabelnetz."<sup>70</sup>

Durch die Heraufkunft eines neuen Mediums ändert sich jeweils das Verhältnis von Rauschen und Information. Etwa beim medienarchäologisch präzise als *Sachsystem* (also als technisches Dispositiv) bezeichneten Video<sup>71</sup> geht es nicht mehr um referenz-semantische, inhaltistische Kategorien, sondern um die Veränderung von Wahrnehmung überhaupt. Und genau so hat Nam June Paik begonnen, in seiner frühen Installation *Zen for TV*: mit einem elektronisch

<sup>69</sup> Weber 1996: 115, Anm. 5; siehe Michel Serres, *Le Parasite*, Paris (Grasset) 1980; dt. übers. v. Michael Bischoff, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1981

<sup>70</sup> <http://www.preset.de/worldhausTV/formate/format.html#farbfernsehen>

<sup>71</sup> Siegfried Zielinski (Hg.), *Video: Apparat/Medium, Kunst, Kultur*, Frankfurt/M. et al. (Lang) 1992, Einleitung, 9

modulierten, schlichten Streifen quer über dem Monitor. Bei der Heraufkunft jeder neuen Generation elektronischer Medien (jüngst etwa der virtuellen Studios) ist es für Medienkünstler reizvoll, gerade die zunächst noch evidenten technischen Mängel nicht als Defekt beseitigen zu suchen, sondern als künstlerische Chance, als Differenz von Entwurf und Maschine zu nutzen.<sup>72</sup>

Das substantivierte Adjektiv in Aristoteles' Schrift *Über die Seele*, für das die mittelalterliche Scholastik lateinisch *medium* übersetzte, lautet *to metaxu* - der Zwischenraum oder das Dazwischenliegende. Gemeint sind damit gerade nicht jene Interfaces wie die Mattscheibe an Fernsehen und der Computerbildschirm oder auch die Eingabetastatur, die für die Nutzer gemeinhin das eigentliche Kommunikationsmedium darstellen - eine metonymische Verschiebung. Medienarchäologie hingegen insistiert: Das eigentliche Mediengeschehen liegt im Dazwischen. "[A]ls Trennung ermöglicht es erst jegliche Verbindung. Da Aristoteles hier vor allem an die Sinneswahrnehmung denkt, wird das Medium zur Bedingung nicht bloß des Kontakts, sondern der *Übertragung*."<sup>73</sup>

Im kybernetischen Begriff der Übertragung, des nachrichtentechnischen Kanals, manipuliert dieses Dazwischen die Signale, bringt sich selbst dabei jedoch der menschlichen Wahrnehmung gegenüber weitestgehend zum Verschwinden. Im Unterschied zum rein physikalischen Medium ist technische Kommunikationsmedium hinsichtlich seiner technischen Wahrnehmbarkeit dissimulativ zugunsten des Mensch-Maschine Interface.

Information entsteht erst im Moment des Unerwarteten - nämlich als das Gegenteil von Redundanz, von Vorhersagbarem. Auf dieser Ebene entspricht dem Unvorhersehbaren die Störung, die Kirchmann zum Proprium des Fernsehens erhebt: „Die paradoxe Struktur des Mediums verlange nach außergewöhnlichen Ereignissen, die doch nur im immergleichen Schema Gestalt gewinnen können. Die Live-Sendung wäre dann die Bedingung der Möglichkeit einer Störung im ansonsten überraschungsfrei dahinströmenden Programmfluß.“<sup>74</sup> Autopoetisch koppelt das Fernsehen diese Störungen zurück, indem Pannen und Pech-Situationen selbst zum Stoff, zum *content provider* für Sendungen wie *Raab TV* werden. „Gerade ihre Zurschaustellung in einem eigenen Genre weist auf die Paradoxie des temporalen Mediums Fernsehen hin, Unerwartbares auf Dauer stellen zu müssen. Die innere Beziehung des Mediums zu Unfällen und Katastrophen kommt besonders in der Kriegsberichterstattung zum Ausdruck.“<sup>75</sup> Diese Sicht, die das Unerwartete mit dem Begriff des Ereignisses - also letztlich dem historischen Diskurs - koppelt,

---

<sup>72</sup> In diesem Sinne Georg Trogemann, Leiter des *Laboratory for Mixed Realities* - ein An-Institut der Kunsthochschule für Medien, Köln - über Experimente mit unkomprimiertem *Videostreaming* über das Gigabit-Testbed der GMD, in seinem Beitrag: Einrichten im Dazwischen, demnächst in: Friedrich Reimers / Gabriele Mehling (Hg.), *Medienwissenschaften an deutschen Hochschulen*, München 2000 <???

<sup>73</sup> Samuel Weber, *Virtualität der Medien*, in: Sigrid Schade / Christoph Tholen (Hg.), *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*, München (Fink) 1999, 35-49 (47), unter Bezug auf die Bücher II und III von Aristoteles, *Über die Seele* (*peri psyches*)

<sup>74</sup> Paraphrasiert von Kämmerlings, a. a. O.

<sup>75</sup> Kämmerlings, a. a. O.

ist noch auf der Ebene von Semantik und Narration angesiedelt. Medienarchäologie aber schaut auf den Fernseher als Signalmaschine, dessen Information die Störung im technischen Sinne ist. Die innere Beziehung des Mediums TV zum Krieg liegt nicht auf der Ebene der Inhalte, sondern der Genese des Mediums (Radar auf Seiten der Hardware, mathematische Informationstheorie mit ihrer *random-to-noise-ratio* auf Seiten der Software).

"Unter diesem Blickwinkel war das aussagekräftigste Fernsehbild des Krieges der Zusammenbruch der Übertragung nach der Bombardierung des Belgrader Staatsfernsehens. <...> Hier wurde der plötzliche Programmausfall <...> zu einer Allegorie des Todes, der selber nicht abbildbar war: Der leere Bildschirm, der den Moment des Bombeneinschlags unmittelbar dokumentierte, war eines der schockierendsten Antlitze des Krieges."<sup>76</sup> Ebenso vollzog sich, wie Andrej Ujica und Harun Farocki filmisch nachgewiesen haben, der Sturz des rumänischen Diktators Ceauçescu als Fernsehbild.<sup>77</sup> Das Bild des Realen kommt im technischen Zeitalter zu sich. An dieser Stelle jeder allegorisierenden, semantisierenden Lektüre zu widerstehen ist die Aufhalteleistung von Medienarchäologie.

Vermag Literatur den kulturästhetischen Wandel hin zu audiovisuellen, mithin rauschenden Umgebungen noch darzustellen, d. h. sprachlich aufzufangen und zu semantisieren? Lassen sich die audiovisuellen Medien "zur Rede stellen"? Don DeLillo versucht es in seinem Roman *White Noise* von 1985: "Der Titel schon ist der Fernsehkultur entnommen; er bezeichnet den sowohl akustischen als auch visuellen „Grundlärm“ eines eingeschalteten Fernsehapparats ohne Bild. DeLillo zeigt, wie der ständig laufende Fernsehapparat im nordamerikanischen Leben eine Art Hintergrundrauschen ausmacht."<sup>78</sup> *White noise* ist hier nicht Unsinn, sondern ein „unaufhörlicher Partikelstrom von Information <...> in ständiger Bewegung“.<sup>79</sup> Tatsächlich transportiert das Rauschen permanent die Erinnerung an jenen medienarchäologischen Moment, als bei der frühen Entwicklung des Fernsehens die Bilder noch nicht technisch stabil waren: "In these early prototypes, a transmission could be considered successful as long as an image took shape against the choppy grey static. <...> But if these images rush to make a claim on reality, it rests on the fact of transmission - reproduction at a distance - not on the veracity of its representations."<sup>80</sup>

Rauschen gilt für den optischen Raum nicht minder als für den akustischen. Als der Engländer Philip Jeck auf dem Festival *Intermedium I* am 19. November 1999 in der Berliner Akademie der Künste Vinylplatten auf Kofferplattenspielern abspielte, ging es ihm nicht um die Musik, sondern um die Geräusche

---

<sup>76</sup> Kämmerlings, a.a.O.

<sup>77</sup> Hubertus von Amelunxen / Andrej Ujica (Hg.), *Television / Revolution. Das Ultimatum der Bilder. Rumänien im Dezember 1989*, Marburg (Jonas) 1990

<sup>78</sup> Walter Moser, *Eppur si muove!*, in: Eckart Goebel / Wolfgang Klein (Hg.), *Literaturforschung heute*, Berlin (Akademie) 1999, 238

<sup>79</sup> Edouard Bannwart / Daniel Fetzner, *Reflexionen – die Wissensmembran*, in: *Ausstellungskatalog 7 Hügel / VI: Wissen*, Budde / Sievenich (Hg.), Berlin 2000, 27

<sup>80</sup> Richard Dienst, *Still Life in Real Time. Theory after Television*, Durham / London (Duke UP) 1994, 20

dazwischen: "Let Vinyl do the talking!"<sup>81</sup> Knacken ist dann kein ästhetisches Problem mehr; für Medienkunst liegt gerade im technischen Defekt der Apparate die Chance, Differenzen auszuloten, im Unterschied zu den perfektionierten Versionen der Softwarepakete. In der zeitgenössischen Musik ebenso wie in den technischen Bildern manifestiert sich eine Rückkehr zum nicht-perfekten Bild oder Ton. "Frühe Technoscheiben sind schlecht produziert auf Vinyl mit verstärktem Rauschen und Knacken; und das geht dann so weit, dass man nur noch so was hat wie Pink Noise, dass das Rauschen also wirklich an sich der Wert ist. Und man nur noch das Rauschen und das Dazwischen der Plattenrillen hört."<sup>82</sup> So wird der technische Signifikant (besser: der Impuls) selbst zur Aussage. Im Rauschen spricht das Medium – die Grundlage eines transharmonischen Verständnisses von Musik auch in der Rap-Kultur (*scratching*). Zapping und Skratchen meinen *das Medium surfen*, transitiv; und hier gilt also für Medien, was Walter Benjamin für die Sprache anhand der (Auto-)Referentialität von Eigennamen geschrieben hat: daß sie nämlich primär sich selbst kommuniziert.<sup>83</sup>

Noch drastischer erinnert das Video-Scratching an die Materialität des Mediums; hier wird im Reich des Visuellen praktiziert, was aus der Welt des Vinyl für Disc-Jockeys längst vertraut ist. Durch Rückkopplung entstehen Bilder, die das Auge verletzen. Der VJ Safy (Assaf Etiel, Israel) zeigt in Berlin regelmäßig *Live Scratchworks*: mit verschiedenen beschädigten, stehenbleibenden Laserplayern (Bild und Ton). Das Verhältnis von Signifikant und Signifikat (Videoclips) wird damit ausgehebelt - Arbeit der Entsemantisierung; Bedeutung wird hier selbst zum (medial-archäologischen) Material: Arbeit mit dem Vorgefundenen (also den *Datenmanipulation* des Speichers).

Analoges galt für die Ausstrahlung *farbfernsehen* (Lehniger und Gäste) im genannten WorldhausTV, die sich mit dem Konzept Farbfernsehen beschäftigte, also mit der Zeigung verschiedener Farbsysteme und Theorien im Fernsehen, nicht mit referentiellen Inhalten beschäftigte. Nehmen wir das klassische TV-Testbild als Beispiel: Das Medium wird im Testbild zum Inhalt, zum visuell buchstäblichen Programm. Das Testbild des Fernsehens funktioniert ganz in Dziga Vertovs kinematographischen Sinn strukturell ähnlich wie die Testbilder der Experimentalpsychologie, nur daß hier nicht Sinne vermessen werden, sondern Fertigungstoleranzen: "Es sind Bilder, die nicht entlang der Physiologie des Menschen, sondern entlang der Hardware von Maschinen entworfen sind."<sup>84</sup>

Ist es geradezu die Bildstörung, die TV definiert? "Das Testbild des Fernsehens funktioniert strukturell ähnlich wie die Testbilder der Experimentalpsychologie, nur daß hier nicht Sinne vermessen werden, sondern bspw.

---

<sup>81</sup> Ankündigung der Radiosendung Vinyl Coda III, Deutschlandfunk, 14. April 2000 0.05, im Stadtmagazin: zitty <Berlin>

<sup>82</sup> Birgit Richard (im Gespräch mit Friedrich Kittler), Zeitsprünge, in: Kunstforum International Bd. 151, Juli-September 2000, 100-105 (104)

<sup>83</sup> Dazu Christopher Fynsk, The Claims of History, in: diacritics vol. 22, fall/winter 1992, 115-126 (118)

<sup>84</sup> Aus dem Exposé zu: Claus Pias (Hg.), Kulturfreie Bilder. Zur Ikonographie der Voraussetzungslosigkeit, Weimar (VDG) 2001

Fertigungstoleranzen. Es sind Bilder, die nicht entlang der Physiologie des Menschen, sondern entlang der Hardware von Maschinen entworfen sind."<sup>85</sup>

Im Super-Kurzfilmprogramm *Mega-morphine* (Kino Central, Berlin, Dezember 1999) zeigte der 16minütige Film *Kopplungen* von Eric Wilhelm de Cruz (Beta SP, 1998) das Phänomen Zufall als physikalisches Ereignis im TV-Apparat, nämlich unerwartete Erscheinungen auf dem Bildschirm. „Als integrierendes, alle Aspekte durchdringendes Element fungiert dabei der Fernsehapparat, als Metapher sowie als Rückkopplungs- und Zap-Maschine zugleich.“<sup>86</sup>

Früher schlossen Filmemacher durch wiederholte Aufnahmen desselben Sets das Unerwartete gerade aus. In der unmittelbaren elektronischen Übertragung aber ist auch die unbeabsichtigte Aufnahme von Material möglich, das nachher unerwartete Information tragen kann. Fernsehen holt diesen Verzug in die Gegenwart: „Das Unvorhersagbare bei totaler Kontrolle seiner Inszenierung ist das Ideal des Fernsehens“<sup>87</sup>, und in Sportsendungen kommt es als "Rekord" auf den Punkt. Besser noch auf Englisch; alles wird *recorded*, aber nur die Überraschung, die *record-making performance*, kommt zur Sendung.<sup>88</sup>

Der *Offene Kanal* – ein sogenanntes Bürgerfernsehen – hält in Berlin seit Jahren die Option von TV-Sendungen offen, die nicht professionell und nicht als Programm produziert wurden. Ein hohes Maß an Unerwartetem, doch „kritische Seher des Offenen Kanals, die zuweilen einmal durchzappen, konstatieren <...>, die Wiedererkennbarkeit des OK habe nichts mit seinen Sendungen zu tun, sondern mit der katastrophalen Bild- und Tonqualität.“<sup>89</sup> Das Katastrophale aber steht den Sendemedien am nächsten, auch medienarchäologisch gesehen. In den USA unterstützten Radio-Amateure das U.S. Army Signal Corps gerade dann, wenn durch Naturkatastrophen die Standleitungen der Stromzufuhr und der Telekommunikation (Telephon und Telegraph) zusammenbrachen – und das speicherlose Medium Radio in seiner Verwiesenheit auf Strombatterien ("storage batteries <...> in order to maintain communication") dennoch an Speicher – auf operativer Ebene – erinnert wird.<sup>90</sup> Der *state of emergency* überträgt sich auch auf das Fernsehen. 1963 vergleicht Max Egly das „lächerlich kleine<s>, graue<s> Bild“ des noch-s/w-Fernsehens mit dem etablierten Konkurrenten Kinofarbfilm auf Breitleinwand; (be)im Fernsehen „muß man immer darauf gefaßt sein, daß es plötzlich verschwindet oder zu einem Punkt zusammenschnellt“ – wie das *magische Auge* bei der Peilung von Radiosendern, *quasi* Radar. Wobei der Ton im Fernsehen – und hier ist die ästhetische Trennung von Klang und Bild eine Funktion ihrer technischen Übertragungskanäle – auch bei mangelhafter Bildqualität „fast so gut wie Radio“ ist. Anders die Verzerrungen der Lichtpunkte: "Ein Flimmern läuft über verzerrte Gesichter, in die Länge oder Breite gezogen oder zusammengepreßt.

---

<sup>85</sup> E-mail v. 14. Juni 2000; Mailingliste „Bilder“

<sup>86</sup> Programmzettel Romano Welsch / Katrin Rothe

<sup>87</sup> Richard Kämmerlings, Ein Störfall möglicherweise, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 14. Mai 1999, 46

<sup>88</sup> Weber 1996: 127

<sup>89</sup> Jeanette Goddar, Offenem Kanal droht die Abschaffung. 500 Studen Fernseh-Demokratie monatlich, in: Zitty <Berlin>, Heft 6/2000, 58

<sup>90</sup> Dazu der Artikel von Talley, The Army's Amateur, in: Radio News 12 (April 1931), 892- 894, 925 u. 931 (925)



Wenn ein Moped draußen vorbeifährt, geht ein Flackern über den Bildschirm, begleitet von einem eigenartigen Geräusch. <...> Die gegebenen Größen im Raum werden nicht mehr berücksichtigt. Eine gerade Linie wird gekrümmt, ein Kreis zur Ellipse verzerrt. Wie oft haben wir Pianisten auf kreisförmig verzerrten Klavieren spielen sehen?<sup>91</sup>

Ganz im Sinne Terry Winograds sind es gerade die Störungen (*breakdowns*), welche die Natur einer Praxis enthüllen.<sup>92</sup> TV ist ein Funkmedium, und es wäre schön, nicht nur in Inhalten, sondern auch in der Materialität der Sendungen zappen zu dürfen. Das Proto-TV erinnert gerade mit seinen technischen Defekten den Betrachter drastisch an seine Medialität, die im perfektionierten Empfang zum ästhetischen Verschwinden gebracht ist „und bei manchen eine gefährliche Hypnose“ erzeugt. „Seine zeitweiligen Bildstörungen bewirken, daß man sich anstrengt, besser zu sehen“ <ebd., 8> - das *kalte Medium* TV (nach McLuhan) erzwingt also in seiner Medialität zunächst noch aktive Zuschauerpartizipation nicht auf inhaltistischer („interaktiver“), sondern medienarchäologischer Ebene. Kaum sind diese technischen Interferenzen zum Verschwinden gekommen, bemüht sich die Medienkunst um ihr arbiträres *re-entry* - Nam June Paiks elektrotechnischen Modulationen des TV-Bildes.

Das Gegenargument zur Fortführung des *Offenen Kanals* heißt Internet als Plattform des demokratischen Forums. Genau an dieser Nahtstelle manifestiert sich die Differenz von TV und Netz. Schon jetzt ist ein Teil der OK-Sendungen eine Direktübertragung von *Videostreaming* aus dem Internet; an die Stelle der Sendung und des Programms treten DVB (Digital Video Broadcast) und der Strom, sehr buchstäblich. In der italienischen Version von *Big Brother* wird ein Pay-TV-Sender mit dem sprechenden Namen *Stream* die Direktübertragung der Experimentalanordnung vornehmen und damit den Effekt der Internet-Webcams wieder ins Medium TV zurücktransportieren.<sup>93</sup> Das andere Extrem - das Gegenteil von Echtzeit-Experimenten mit Lebenwesen in Containern - ist die filmische Langzeit-Dokumentation *Berlin - Ecke Bundesplatz* von Detlef Gumm / Hans-Georg Ullrich, die in sechs neunzigminütigen Filmfolgen für das Fernsehen zusammengefaßt sind.<sup>94</sup>

### ***Nachricht und Echtzeit***

Ein Grundelement des TV-Formats, die Nachrichtensendung, war - so die *Tagesschau* der ARD - nicht so sehr aus Gründen der Redaktion, sondern der technischen Kanäle ("weil sich das breitbandige Fernsehsignal nicht wie ein Telefongespräch durch einen dünnen Draht über tausende von Kilometern hinweg transportieren läßt"<sup>95</sup>) lange Zeit im Rückstand und wurde erst durch die Beschleunigung der Übertragungswege (Dezistrecke) zu jener Informationssendung, als die sie seitdem identifiziert wird<sup>96</sup> - *Zeitschrift* und

---

<sup>91</sup> Egly 1963: 7

<sup>92</sup> Terry Winograd, *Understanding computers and cognition*, Norwood, N. J. 1986

<sup>93</sup> FAZ-Meldung v. 14. Juni 2000

<sup>94</sup> Ausstrahlung am 28. Juni auf West III

<sup>95</sup> Karl Tetzner / Gerhard Eckert, *Fernsehen ohne Geheimnisse*, München (Franz) 1954, 103

<sup>96</sup> Dazu Tetzner / Eckert 1954: 60

*Zeitung* im ursprünglichsten Wortsinn, der zwischen der *Begebenheit* und der *Nachricht von einer Begebenheit*, also zwischen *res gestae* und der *historia rerum gestarum* noch nicht trennt. Derselben Logik gemäß sind Nachrichten der erste Programmbereich, auf dem das neue Immediataufzeichnungsmedium Video (auf *U-matic*) zum Einsatz kommt - das videomatische Paradox von Magnetspeicher und *live*-Effekt.

Zunächst vermag sich die TV-Nachricht auch ästhetisch nicht grundsätzlich von der kineastischen Wochenschau zu emanzipieren, was als schlichter Effekt der filmischen Aufzeichnung lesbar ist, die das Fernsehen bis heute - aller digitalen Kodierung zum Trotz - inkorporiert. Neu ist hingegen, dass digital abgelegte TV-Nachrichtentexte inzwischen *online* per Suchmaschine - wenngleich zunächst nur für den Wortbereich - abgerufen werden können (etwa in *Footage.net*).<sup>97</sup> Die 20 Uhr-Ausgabe der *Tagesschau* ist auf der Webpage der ARD als Text ab 20.30 Uhr und mit Videos ab 21 Uhr abrufbar - eine Verzögerung, die allerdings nicht mehr technischer (wie zu Beginn der Sendung), sondern dramaturgischer Natur ist. Entscheidend ist am digitalen Fernsehen nicht die differente Bildauflösung, vielmehr die Tatsache, daß nicht analoge elektrische Ströme oder Funken, sondern exakt kodierte *bits* übertragen werden, was ein genuin diskretes Zeitmanagement - ganz entgegen dem klassischen, von Raymond Williams definierten *TV-flow* - ermöglicht. Das Digitale trifft eine Grundeinsicht der kybernetisch informierten Kommunikationstheorie selbst: daß Kommunikation nämlich die Entscheidung eines positiv/negativ, also binär kodierten Sinnvorschlages ist (Niklas Luhmann). Die einzige Differenz zu Claude Shannons mathematischer Theorie der Information liegt hier darin, daß Shannon den Sinn-, also semantischen Aspekt ganz und gar ausklammert; als formale Operation aber wären Nachrichtenübertragung und Kommunikation hier identisch.

Shannon definiert ein Medium nicht nur von der Signalübertragung, sondern notwendig auch von der (Zwischen-)Speicherung der Daten her; das frühe Fernsehen ist, wie zunächst auch das Radio, durch die fehlenden Aufzeichnungsmöglichkeiten in seinem Wesen geradezu charakterisiert - ein Zug zur Gedächtnislosigkeit. So ist der sogenannte Inhalt, die semantische Botschaft, in ihrer Formatierung nicht hinreichend, aber wesentlich Effekt der Medialität seiner Hard- und Software.

Als Übertragungsmedium wird Fernsehen zum Politikum im Falle Berlins, da in der damaligen „Ostzone“ keine Relais für Richtfunk installiert werden konnten, so daß ein Versuch mit Meterwellen-Übertragung (die Erdkrümmung überwinden) notwendig war.<sup>98</sup> 1953 ist es die inter-nationale Zeilentransformation (*de facto* ein Interface), die eine Übertragung der Krönungszeremonien in London ermöglichen - Schnittstellen von Diskurs und Technik. Transatlantisch war eine Zeitlang die Option einer fliegenden Fernsehbrücke angedacht, dann eine Richtfunkstrecke Berlin-New York (über Labrador). „Diese Verbindung wird, wenn sie wirklich kommt, zuerst eine Nachrichtenlinie und in zweiter Hinsicht eine Fernsehstrecke sein“ <ebd., 110>,

---

<sup>97</sup> Siehe Karin Wenz, Fernsehen-Online: Ein Riesenschritt ins nächste Jahrtausend?, in: Sabine Flach / Michael Grisko (Hg.), Fernsehperspektiven. Aspekte zeitgenössischer Medienkultur, München (KoPäd) 2000, 268-280 (269)

<sup>98</sup> Tetzner / Eckert 1954: 105

da sie sich – auch aufgrund der Zeitverschiebung – für Zuschauerprogramme nicht rechnete. Genutzt wurde eben dieser interkontinentale Zeitverzug zum fast-*live*-Effekt der Direktübertragung der Krönung Elisabeths II. am 2. Juni 1953 mit Hilfe der Tele-(also Zwischen-)filmübertragung – "television film recording for time delay"<sup>99</sup> (später durch Videoaufzeichnung ersetzt<sup>100</sup>), also die bewußte Nutzung eines technischen Defekts, als relativische Verschränkung von Zeitzonen- und technischer Zwischenspeicher-*différance*. So generiert die schiere Geographie Amerikas die Praxis des minimalen Zeitverzugs, der mit den technischen Optionen der Übertragung als zeitbaseirtem Prozess koinzidiert. Wobei auch manifest ist, daß die Autorisation der Qualität *live* für den Betrachter nicht im technischen Artefakt liegt: "Allein aus den Bildern kann er es spätestens mit der Einführung der Magnetaufzeichnung ab 1958/59 nicht entnehmen, ob es sich nicht doch um eine Aufzeichnung handelt"<sup>101</sup>; diese Information wird außerhalb des Bildes gegeben, *parergonal* - eine *verzeitlichte* (zeitlich verzerrte) Variante zum Begriff des Originals. "We must be informed whether or not what we are seeing is 'live'. [...] we cannot distinguish through our senses alone between what we take to be simply "alive" and what as reproduction, separated from its origin, is structurally posthumous [...]"<sup>102</sup>

Eine Verschleifung klassischer Zeitebenen zwischen (*a*)*live* und *recorded on tape*: "That is perhaps most uncanny when you hear a program about someone who is dead, and that person's voice is broadcast and is as 'real' sensorially, as 'present', as those who are speaking 'today' and who are alive."<sup>103</sup> In Nachrichtensendungen vermag ein Satz wie *das geschah heute* "einem x-beliebigen Flugzeugabsturz (der nach seiner Bildinformation auch vor 5 oder 15 Jahren sich hätte ereignen können) Brisanz zu verleihen. <...> Gäbe es nicht bestimmte Verifikationsmöglichkeiten, so könnte man sich mit Leichtigkeit vorstellen, daß die Nachrichtensender uns dank ihres Archivmaterials jahrlang mit News versorgen könnten"<sup>104</sup> Der historische Index der Bilder liegt gerade nicht in ihrer ikonischen, sondern textbasierten Referentialität. Erst interaktives TV, digitales Fernsehen macht den Test auf die Verizität des *live* durch die Option des technischen und kommunikativen Rückkanals möglich - die Kontrollfrage des Empfängers an den Sender, die Unmittelbarkeit des Feedback als Vetorecht der Gegenwart gegenüber dem medienarchivischen Raum. Umgekehrt fallen in dem Moment, wenn - wie im Golfkrieg - Fernsehkameras in den Kopf einer Flugbombe selbst eingesetzt werden, *event* und *transmission and reception, res gestae* und die *historia rerum gestarum* (als Lektüre)

---

<sup>99</sup> Albert Abramson, Video Recording: 1922 to 1959, in: Siegfried Zielinski (Hg.), Video: Apparat/Medium, Kunst, Kultur, Frankfurt/M. et al. (Lang) 1992, 35-58 (38)

<sup>100</sup> Dazu Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorecorders, Berlin (Wissenschaftsverlag) 1986, 104f

<sup>101</sup> Knut Hickethier, Fernsehen, Modernisierung und kultureller Wandel, in: Flach / Grisko (Hg.) 2000: 18- 36 (32)

<sup>102</sup> Weber 1996: 121

<sup>103</sup> Weber 1996: 160

<sup>104</sup> Piero Steinle, Das tägliche Welttheater - die Fernsehnachrichten, in: News. Eine Videoinstallation von Julian Rosefeld & Piero Steinle, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Heidelberg (Kehrer) 1998, 73-80 (75f)

zusammen.<sup>105</sup>

Die Gedächtnislosigkeit von Fernsehen wird durch den andauernden *flow* des Sendens vergessen gemacht. So ist der sogenannte Inhalt, die semantische Botschaft, in ihrer Formatierung nicht hinreichend, aber wesentlich Effekt der Medialität seiner Hardware. Der nicht-inhaltistische Zugriff darauf trennt Fernseh- von exakter Medienwissenschaft, wie es aus der Perspektive der philologisch inspirierten Medienwissenschaft manifest wird: "Das Interesse der Mediennutzer, so die Basisannahme, richtet sich nicht auf das Zeilenschreiben des Kathodenstrahls beim Fernsehen, sondern auf die durch das Fernsehen erzeugten Bilder der Welt, auf die medial vermittelte Teilhabe an Ereignissen und auf die televisuell erzeugte Unterhaltung" - mithin Kommunikation im buchstäblichen Sinne. "Deshalb stehen Sendungen, Genres, Erzähl- und Darstellugnwisen, Inhalte letztlich im Vordergrund medienwissenschaftlicher Analyse."<sup>106</sup> Von der germanistischen Philologie herkommend argumentiert Hickethier hier *inhaltistisch*. "Mediale Teilhabe" aber ist primär eine nachrichtentechnisch bedingte.

Der Begriff von *Sendung* hat, gekoppelt an den kulturhistorischen Diskurs, nicht nur postalische, sondern auch religiöse Implikationen; der Papst-Segen etwa ist übertragbar per TV und gilt auch am Monitor noch als Empfang von Segen (ein umstrittener Entscheid von Papst Johannes Paul II.). Der Germanist und Medienwissenschaftler Jochen Hörisch spricht Rundfunk, Fernsehen und der Neuen Medienwelt ausdrücklich ein "Sendungsbewußtsein" zu: als Funktion einer "religiös-theologischen Semantik" in ihrer Grundbegrifflichkeit; die "Tiefenstruktur" der *Sendung* aber ist - gut medienarchäologisch - doch eher technisch denn kulturhermeneutisch zu beschreiben. Die erste globale *live*-Übertragung eines Ereignisses, die Krönung Elisabeths I. von England, geschah auf ihren ausdrücklichen Wunsch hin - *the Commonwealth goes electronic*, und damit geschah ein Wiederanschluß des Britischen Empire an die Medialität des *imperium* im antiken Rom.<sup>107</sup> Und es ist mehr als ein medienphilologisches Wortspiel, auch an Goethes Roman *Wilhelm Meisters theatralische Sendung* zu erinnern; darin nämlich figuriert in einer Szene die bürgerliche Wohnstube als medienspektakuläre Dunkelkammer, als optischer Kasten im Zuge der *camera obscura*.<sup>108</sup>

Und auch das Recht sucht den Begriff der Sendung zu fassen. Wer hat das

---

<sup>105</sup> Weber 1996: 165

<sup>106</sup> Knut Hickethier, Binnendifferenzierung oder Abspaltung. Zum Verhältnis von Medienwissenschaft und Germanistik. Das "Hamburger Modell" der Medienwissenschaft, in: Heinz-B. Heller u. a. (Hg.), Über Bilder Sprechen. Positionen der Medienwissenschaft, Marburg (Schüren) 2000, 35-56 (54)

<sup>107</sup> Dazu W. E. (Hg.), Die Unschreibbarkeit von Imperien. Theodor Mommsens Römische Kaisergeschichte und Heiner Müllers Echo, Weimar (Verlag & Datenbank für Geisteswissenschaften) 1995, 11-40

<sup>108</sup> Dazu Klaus Bartels, Vom Erhabenen zur Simulation. Eine Technikgeschichte der Seele: Optische Medien bis 1900 (Guckkasten, Camera Obscura, Panorama, Fotografie) und der menschliche Innenraum, in: Jochen Hörisch / Michael Wetzel (Hg.), Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920, München (Fink) 1990, 17-42 (17ff), hier unter Bezug auf Goethe (Berliner Ausgabe), Bd. 9, 3. Aufl. Berlin/Weimar 1976, 270

*copyright* von Europas Kultur im Reich digitaler Medien? Die Association of Computer Manufacturing (ACM) schlägt vor, für alles Daten im Netz kostenfreie Auslesung zu erhalten, für das physische Printout (die zwei Körper der Medien) Gebühren zu erheben. So bliebe die Hardware bei Europa. Vielleicht krankt Europa an seiner Speicherfixiertheit gegenüber Amerika, das in Begriffen der Übertragung denkt; es ist also an der Zeit, für ein entsprechendes Umdenken der europäischen, medien-mobilisierten Kultur zu plädieren. Damit ist in der Tat das Medium Fernsehen auf den Plan gerufen, das originär von der Übertragung her operiert, oder anders ausgedrückt: von der *Sendung* her. Nun gibt es Überlegungen, weltweit Schutzgebühren für Veröffentlichungen im Internet nicht mehr auf die Tatsache der (tatsächlichen) Publikation oder *Sendung* (etwa TV, das Format), sondern auf die Tatsache der *Übertragung* zu gründen, die nicht unbedingt in ein Rahmenprogramm (wie beim TV-Sender) eingebaut sein muß.<sup>109</sup>

Weg vom Privilegieren des Speicherns, hin zu einer Ästhetik der permanenten Übertragung heißt die Forderung der aktuellen Medienkultur. Medienarchäologisch betrachtet aber lag der Weg umgekehrt. Ohne erhaltene Zwischenfilme wären alle ersten Fernsehprogramme für das kulturelle Gedächtnis verloren. Gerade der *live*-Charakter des Mediums schließt sein Gedächtnis zunächst aus: „So many television programs were performed live and are now thought to be lost forever.“<sup>110</sup> Daher bedarf es heute einer buchstäblichen Medienarchäologie wie das Projekt des New Yorker Museum of Television & Radio, gemeinsam mit dem TV-Sender Nick at Nite Classic TV (Sendeformat *The Museum of Television & Radio Showcase*), die „verlorenen“ Programme aufzuspüren: als Film- oder Videokopien. Die CBS Evening News vom 30. November 1956 markierten einen technologischen Durchbruch: „The first network news program recorded on videotape for rebroadcast on the West Coast“ <ebd.>. Ferner sucht das Projekt nach dem ersten Nachweis von *instant replay*, jenem Oxymoron im Verhältnis von Gegenwart und ihrem Arbeitsspeicher – zugleich ein Begriff, der im Zeitalter von *TV on demand* signifikant zum börsenfähigen Firmennamen (Replay) geworden ist.

### ***Zeitbasierte Bilder: Die Scheinbarkeit des live-Mediums Fernsehen***

Fernsehbilder sind - anders als photographische Bilder - nicht mehr statisch gegeben, sondern müssen jeden Moment neu genriert und aufrechterhalten werden: "With transmission, images and sets of images pass the time and fill out the current: in this sense television is always "live". <...> scanning cannot deliver an image all at once - its composition is always in process, and a "stable" frame can be instantaneously switched midway through. Although pixels can retain luminosity long enough to await the next scanning cycle and thereby approximate the succession of discrete filmic images, the fact that no image is ever constituted entirely in a single instant grants television a range of technical options for framing and editing, including incision and torque of the

---

<sup>109</sup> Stefan Krempl, Kommt die GEMA-Gebühr für den Computer? (im Gespräch mit Peter Bartodziej), <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/on/2471/1.html>; Zugriff 27. September 1998

<sup>110</sup> Faltblatt: What if these programs disappeared forever? des Museum of Television & Radio und Nick at Nite Classic TV (MTV Networks), New York 1997

image's surface."<sup>111</sup>

Fernsehen ist durch die technisch-ästhetische Qualität der *live*-Sendung im Unterschied zum Film geradezu definiert - eine Eigenschaft, die sich zu Beginn eher einem technischen Defekt denn einer Programmatik verdankte: "Das Programm wurde zum überwiegenden Teil live produziert, gesendet und empfangen. Der Mangel an geeigneten Aufzeichnungsmöglichkeiten gebot dieses "Prinzip live", das, obgleich in erster Linie in einem technischen Mangel begründet, bald zum wichtigsten Spezifikum des Fernsehens erklärt wurde. Aus dem transitorischen Charakter des Fernsehprogramms ergab sich die "Aura" der künstlerischen und publizistischen Produkte dieses Mediums, das, auf die "technische Reproduktion" von Originalereignissen gegründet, nach der Theorie von Walter Benjamin jegliche Aura entbehren müsste. Die Flüchtigkeit der Sendung als Live-Ereignis schien geeignet, die Aura des Einmaligen und Nichtwiederholbaren für das Fernsehprogramm und vor allem dessen künstlerische Formen zu retten. Diese "Aura" ist mit der "Filmisierung" des Programms und mit der Umstellung auf die elektronische Aufzeichnung als Grundlage eines Programmstocks verlorengegangen"<sup>112</sup> - eine kulturkritische Verlustrechnung, der Samuel Weber gerade im Anschluß an Benjamin widerspricht: "The aura <...> never fully disappears. Far from it, since it returns with a vengeance <...> in those forms of representation that would, according to Benjamin's account, seem most hostile to it: film <...> and we can now add, television as well. <...> What is condemned in the age of technical reproducibility is not aura as such but the aura of art as a *work of representation*, a work what would have its fixed place, that would take its place in and as a world-picture. What remains is the *mediaura* of an apparatus whose glance takes up everything and gives nothing back, except perhaps in the blinking of an eye"<sup>113</sup> - mithin ein dynamisierter, in kleinste Augen-Blicke zersplitterter Aura-Begriff, der mit der flüchtigen *time to live* der elektronischen Bildpunkten des TV-Monitors selbst zusammenfällt.

Die signal- eher denn speichertechnisch spezifischen Struktur des Fernsehens entzieht sich der klassischen Schreibbarkeit als Historiographie, das es sich elektronisch im stetigen Fluss befindet. Diese Flüchtigkeit prägt die Nachrichteninhalte: Was eben noch von brennender Aktualität war, wird im nächsten Augenblick schon von neuen Ereignissen und ihrer Berichterstattung überholt und vergessen. So werden Ereignis, Aufnahme, Übertragung, Botschaft und Betrachtung im Fernsehen temporal *quasi* identisch: "Aufnahme- und Lese-Intervalle entfallen ebenso wie Intervalle der dargestellten Zeit: der Sender befindet sich mit dem Empfänger ebenso an *derselben* Zeitstelle der *Gegenwart* wie das Ereignis der primären Wirklichkeit und seine Inszenierung als mediale Botschaft als Medien-Realität."<sup>114</sup>

---

<sup>111</sup> Richard Dienst, *Still Life in Real Time. Theory after Television*, Durham / London (Duke UP) 1994, 20f

<sup>112</sup> Peter Hoff, Schwierigkeiten, Fernsehgeschichte zu schreiben, in: Flach / Grisko (Hg.) 2000: 37-57 (41)

<sup>113</sup> Samuel Weber, *Mass Mediauras, or: Art, Aura and Media in the Work of Walter Benjamin*, in: ders., *Mass Mediauras*, Stanford UP 1996, 76-107 (87 u. 107)

<sup>114</sup> Götz Grossklaus, *Medium und Zeit. Zum Verschwinden des zeitlichen Intervalls*, in: *Kunstforum International* Bd. 151, Juli-September 2000, 210-217

Scheinbar gilt für die *live*-Übertragung des Fernsehens programmatisch „die Vernichtung externer und interner Intervalle“ - nicht aber technologisch. Denn Zwischenspeicherung operiert auch auf der materiellsten aller Bildebenen, der Bildspeicherröhre, die auf dem 1923 von V. K. Zworykin patentierten Ikonoskop beruht. Bilder im *interim*: "Über eine Linse wird das zu übertragende Objekt auf eine viereckige Rasterplatte geworfen <...>, die aus vielen Tausend winzigen Photozellen besteht. Während einer Bildperiode (1/25 Sekunde) bleibt das Bild stehen, und es löst in dieser Zeit Elektronen aus, die durch einen zeilenförmig darüber hinstreichenden Katodenstrahl abgenommen werden und die an einem Widerstand Spannungsschwankungen erzeugen. <...> Jetzt wirkt das Bild tatsächlich eine fünfundzwanzigstel Sekunde auf jede Fotozelle ein."<sup>115</sup> So wird deutlich, worin der dimensionale Unterschied zwischen technischen und nicht-technischen Bildern liegt: in der Zeitbasiertheit der medialen Bilder.

Der *live*-Charakter von Fernsehen liegt nicht allein auf der semantischen Ebene, sondern der Oberfläche seines Bildes selbst. Die ästhetische Urszene, die Faszination für den Betrachter war bei Einführung des öffentlichen Fernsehens das „watching something happen on TV“ - unabhängig, ob Gespeichertes oder Aktuelles gezeigt wird. Gegenwärtig bildet das *enhanced TV* ein Hybrid aus *live* und Archiv, wenn etwa das Schweizer Parlamentsfernsehen unter dem Titel *Live +* die Direktübertragung von Reden im Internet in Echtzeit mit abrufbaren Zusatzinformationen versieht.<sup>116</sup>

Handelt es sich beim elektronischen TV-Bild überhaupt noch um ein "zeitbasiertes" Bild, oder schrumpft diese Zeit auf die Dimension eines (Fast-)Nullpunktes? Das Fernsehbild ist permanente Re-Aktualisierung (technisch: *refresh-circle*): "Damit gerät alles Zeit-Geschehen, das im historischen Bewußtsein als kontinuierlich ablaufend entworfen war, in den beschleunigten medialen Prozeß seiner Zerlegung in Punktelemente - und seiner mosaikhaften Wiederzusammensetzung auf der Oberfläche der Monitore. Hier entstehen nicht mehr linear sich entfaltende „*Texte*“, sondern zerfaserte „*Bildflächen*“, auf denen Benjaminisch „das Gewesene und das Jetzt blitzhaft zu einer Konstellation zusammentrifft“ - und wieder zerfällt."<sup>117</sup> Zerlesung also. Der elektronische Punkt gilt auch zeitlich als Schrumpfung von Ausdehnung auf ein *punctum* (fast) ohne Vergangenheit oder Zukunft. *Sendung* im technisch-medialen wie im dramaturgischen Sinn, insofern „das letzte Gelingen einer Fernsehsendung trotz aller Vorbereitungen immer noch vom Augenblick der Sendung selbst abhängt“<sup>118</sup>. Mit diesem elektrotechnisch induzierten Moment korrespondiert die an-archivische Verausgabung von Fernsehen an die reine Gegenwart: "Außer einigen Fernsehfilmen und wichtigen

---

(213)

<sup>115</sup> Tetzner / Eckert 1954: 129 f.

<sup>116</sup> Siehe Heinrich Reinermann, Verwaltungsreform und elektronische Bürosysteme, in: Andreas Metzinger (Hg.), Digitale Archive - Ein neues Paradigma?, Marburg (Archivschule) 2000, 37-78 (59f)

<sup>117</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 52, unter Bezug auf: Vilém Flusser, Für eine Philosophie der Fotografie, Göttingen 1991, 5. Aufl., 60f

<sup>118</sup> Egly 1963: 31

Reportagen, die durch Aufzeichnung zu geschichtlichen Dokumenten <deklariert!> werden, geht das Gesendete im Augenblick der Ausstrahlung selbst in Nichts auf. <...> jeder echte Regisseur wird bei jeder Wiederholung wieder dieselben Ängste ausstehen."<sup>119</sup>

Mit der Intervall-Löschung des elektronischen Bildes kommt eine genuin archivwissenschaftliche Kategorie ins Spiel: die Macht zur Selektion respektive Kassation. Im *live*-Medium Fernsehen führte dies anfangs zur völligen Gedächtnislosigkeit des Mediums, zu seiner signaltechnisch buchstäblichen Verausgabung: "Die Zeitlichkeit des Speichers hat <...> zwei Aspekte: einer Latenz-Zeit für diejenigen Aufzeichnungen, die im Medienzeitfenster späterer Gegenwart wieder erscheinen werden – und einer Verfallszeit für diejenigen Aufzeichnungen, die geringe oder keine Chancen haben, je reaktualisiert zu werden, bzw. einer selektiven Vernichtung anheimzufallen."<sup>120</sup>

Die Vorstellung, daß die Fernsehkamera aus der Ferne Geschehen zeitgleich ins heimische Wohnzimmer übermitteln kann, ist ästhetisch konstitutiv für die soziale Durchsetzung dieses Mediums gewesen. Gilt dies auch noch für die Erkundungen erdferner Satelliten? Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt prozessiert und archiviert die von den Satelliten gesendeten Echtzeit-Daten. Diese Echtzeit aber ist selbst schon ein Verzug (*streaming*). Der *live*-Begriff verschiebt sich vom Fernsehen auf den Orbit, und der Echtzeit-Begriff im Datenstrom akzentuiert das residente zum dynamischen Archiv um (das Archiv in gerät in Bewegung: Datenmigration).

### ***Programmatologie des Fernsehens***

Hört die im wohldefinierten Sinne medienwissenschaftliche Beschäftigung mit der Fernsehgeschichte dort auf, wo das Medium technisch standardisiert ist und das Programmfernsehen einsetzt?

Jacques Derrida, hat in der Einleitung seiner *Grammatologie* auf eine Art Programmatologie angespielt: Nicht länger ist Schrift ausschließlich eine Entäußerung des Wortes, des Logos; als Licht- und Bewegungsschrift in Photographie und Kinematographie hat Schrift den Raum der Physik selbst erobert. Im programmierbaren Computers ist Schrift bedingend mit im Spiel der Logik, als Vor-Schrift.<sup>121</sup> Mathematisch konzipiert, muß sich doch schriftlich eingetragen werden: als Programmierung des Computers in seiner linearen Abarbeitung von Vorschriften. In welchem Verhältnis stehen Programme zur Programmierung einerseits und andererseits zur Narrativität? Jan Körbellin von der ProSieben Media AG benennt es ausdrücklich als *taktischen* Begriff: "Programmplanung" ist ein sehr sperriges und bürokratisches Wort; vielleicht sollte man besser sagen, Programmplanung ist "Programmierung". Wie bei einem Software-Hersteller werden verschiedene Sequenzen genommen,

---

<sup>119</sup> Ebd., 32

<sup>120</sup> Großklaus 1995: 47

<sup>121</sup> „The entire field covered by the cybernetic program will be the field of writing.“ Jacques Derrida, *Of Grammatology* [Frz. orig. *De la Grammatologie*, Paris (Minuit) 1967], transl. G. S. Spivak, Baltimore / London (Johns Hopkins UP) 1976, 9



zusammengesetzt und dem Zuschauer (oder dem Kunden) präsentiert.<sup>122</sup>

Den Begriff des Programms<sup>123</sup> teilt sich die Fernseh- also mit der Medienwissenschaft, die darin allerdings vor allem den informatischen Algorithmus liest, der alle digitalen Bewegungen steuert. In diesem Programm-Begriff scheiden sich Fernsehen und Computer: "Die über die Computeranimation <...> erzeugten Bildfolgen ruhen bekanntlich auf Rechenprogrammen, nicht auf Abtastung, Zerlegung und Wiederzusammensetzung von Vor-Bildern in der empirischen Wirklichkeit. Erzeugung tritt an die Stelle von Nachahmung und Inszenierung. Hergestellt werden „eigene Wirklichkeiten“ zweiten oder dritten Grades, deren mögliche Ähnlichkeit mit der Erstwirklichkeit unserer Wahrnehmung *programmatisch* und nicht *mimetisch* zustande kommt."<sup>124</sup> Diese Lesart von Programmen als Funktion nicht ideologischer, sondern mathematischer Programmierung (so die Differenz zu den Cultural Studies, wenn nämlich Stuart Halls medienideologiekritisches Modell von *en-* und *decoding* zu einer Frage der diskreten Rechnung wird) spitzt sich zu, wenn sie auf die Analyse von Computerspielen übertragen wird, die endgültig nicht mehr in den Zuständigkeitsbereich von Film- und Fernseh-, sondern von Medienwissenschaften fällt. Computerprogramme nämlich sind Machtspiele der Hardware; die synthetische Ikone Lara Croft ist in den Funktionsweisen ihres Körpers bis hin zum Morphing von den Rechenkapazitäten der Maschinen definiert - und daher so schwer verfilmbar.<sup>125</sup> In *Tomb Raider* wird also nur scheinbar noch narrativ erzählt, sondern tatsächlich gezählt, vollständig gerechnet im Unterschied zum klassischen Film - eine Differenz, die in *Terminator 2* den Zweikampf der Protagonisten zur Allegorie des Medienwechsels vom Analogen zum Digitalen, von der Materialität zur Information macht. Ist der künstliche Körper T800 in *The Terminator* (1984) noch ein Hybrid aus Fleisch und Metall (ein Cyborg also), besteht der Nachfolger T1000 nun aus flüssigem Metall in einer mimetischen Polylegierung, die eine digitale Option, das *morphing*, hier von der Technik auch zum Objekt des Films macht. Das analoge Medium Film vermag diese Gestaltwandlung selbst nicht mehr zu generieren, wie sie der römische Dichter Ovid in seinen *Metamorphosen* geahnt hat.

Zum anderen aber ist ein Computerprogramm auch auf dem Schauplatz seiner Oberfläche lesbar, dem konkreten Interface Monitor, wo es etwa als Adventure-

---

<sup>122</sup> Jan Körbellin, Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile, in: Hans Paukens / Andreas Schümchen (Hg.), Programmplanung: Konzepte und Strategien der Programmierung im deutschen Fernsehen, München (R. Fischer) 1999, 13-24 (13)

<sup>123</sup> Siehe Knut Hickethier, Apparat - Dispositiv - Programm. Skizze einer Programmtheorie am Beispiel des Fernsehens, in: ders. / Siegfried Zielinski (Hg.), Medien / Kultur. Schnittstellen zwischen Medienwissenschaft, Medienpraxis und gesellschaftlicher Kommunikation, Berlin (Spiess) 1991, 421-447 (422)

<sup>124</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 53

<sup>125</sup> Dazu Jens Schröter, Lara Croft. Funktionen eines "virtuellen Stars", in: Ulrike Bergemann / Hartmut Winkler (Hg.), TV-Trash. The TV-Show I love to hate, Marburg (Schüren) 2000, 121-144

Game aufscheint. Was ist das Eigentliche am digitalen Bild: die Wahrnehmung (*aisthesis*) oder die Notation (das Programm als Partitur)?<sup>126</sup> Bleiben die Film- und Fernsehwissenschaften für die Inhalte der technischen Bilder zuständig, im Unterschied zur Medienwissenschaft, die Wissens- als Codearchäologie betreibt? Gibt es einen genuin fernsehwissenschaftlichen Zugang zum elektronischen Bild?

Hwo Medienanthropologie endet, beginnt eine wohldefinierte Medienwissenschaft. Sie leistet Beihilfe zur Verabschiedung, d. h. zur Historisierung des verauten Fernsehbildes und seines Apparats, die so sympathisch dem Reich des Analogen, der physikalischen Umwandlung von Licht- in elektronische Punkte angehört. Demgegenüber ist das informationstheoretische Herunterbrechen jedes audiovisuellen physikalischen Impulses auf eine kleinste Einheit namens *bit* ein Fast-Nullpunkt, von dem aus das Bild, die Übertragung und der Speicher neu zu denken sind.

Tatsächlich ist der Fernseher ein Umwandler von kontinuierlichen, analogen Prozessen (Gegenwart, in seiner Metaphorik als "Leben") in diskrete Signale respektive Zeichenmengen, die damit der Rekombinierbarkeit harren. Diesen Prozeß hat, implizit, Heider 1926 beschrieben: "Wenn wir einen Apparat konstruieren wollten, der auf äußere Dinge durch ein Medium sinnvoll zugeordnet reagiert, so müßten wir auch diesen Apparat so bauen, daß er die von den Einheiten ausgehenden Vielheiten der Wirkung wieder zu Einheiten zusammenführt. <...> Wir werden vermuten, daß auch ihre spezielleren Gesetze nicht gänzlich aus dem Psychischen abzuleiten sind"<sup>127</sup> - vielmehr aus den Gesetzen elektrotechnischer Apparate.

Es gibt einen medienarchäologischen Nullpunkt der Hermeneutik; bei Videoaufnahmen in Fernsehproduktionen erfolgt der sogenannte *Weißabgleich* vorweg: Die Kamera wird mit einem weißen Blatt Papier konfrontiert, um sich von diesem ästhetischen Nullpunkt aus mit seinen Farbwerten zu kalibrieren.

Klassische phänomenologische Begrifflichkeit wartet darauf, in die Terminologie von Fernsehtechnik übersetzt zu werden. Das Fernsehbild oszilliert zwischen Aufzeichnung und *live*-Sendung; letztere ist markiert durch eine "Absenz, die in die Präsenz eingezeichnet ist"<sup>128</sup> In elektromagnetischer Telepräsenz lös(ch)t sich das Portrait des Menschen in der Tat auf wie im Sand am Meeresstrand.

## **Fernsehen und das *recycling* des Archivs**

Die öffentlich-rechtlichen Rundfunkarchive "jenes öffentliche Gedächtnis, das der Gebührenzahler finanziert"<sup>129</sup>. Es gab eine Initiative der australischen

---

<sup>126</sup> Fragte der Film- und Fernsehwissenschaftler Lorenz Engell auf einer Tagung der Gesellschaft für Film und Fernsehen Oktober 1999 in Paderborn

<sup>127</sup> Heider 1921 / 1999: 332

<sup>128</sup> Waldenfels 1998: 238

<sup>129</sup> Horst Königstein, Spiel mit Wirklichkeiten. Stichworte zu einigen „Dokudramatischen Formen“ im Fernsehen, in: Lab. Jahrbuch 1996/97 für Künste und Apparate, hg. v. Verein d. Freunde d. Kunsthochschule für Medien Köln, Köln (Walther König) 1997, 183-195 (188)

Nationabibliothek, die Pflichtabgabe (*legal deposit*) nicht nur von Print-, sondern auch von Film-, Fernseh- und Tonmaterial durchzusetzen.<sup>130</sup> Die Totalarchivierung der audiovisuellen Sendungen ist weder technisch noch konzeptuell plausibel. Eine Überlegung sieht demgegenüber ein Verfahren vor, das als Suchschnitt durch eine vermutete Ausgrabungsfläche vertraut ist: daß die Sender ihr Programm in regelmäßigen Abständen exemplarisch komplett mitschneiden. "Damit könnte die skelettartige und sehr bruchstückartige Überlieferung, die unsere Archive heute bilden, künftig wesentlich verbessert werden."<sup>131</sup> Statt Totalarchivierung also: Gedächtnis-*samples*, die aber – im Unterschied zur diskreten Programmarchivierung – auch den Programm*flow* dokumentieren. "Nichts spricht [...9 dagegen, daß die Fernsehteilnehmer der Zukunft, dank des Fortschritts der Technik, eine Unzahl von Wahlmöglichkeiten besitzen werden."<sup>132</sup> Diese Option steht unabdingbar mit den technischen Speichermöglichkeiten selbst im Bund. Ein Blick auf die Programmzeitschrift zeigt es schon vorweg: Das Programm besteht aus einem hohen Anteil von Film-Archivmaterial und wiederholten TV-Produktionen; die Wiederholung ist geradezu das „Konstituens des Speicherfernsehens“<sup>133</sup>, unterbrochen von aktuellen Nachrichtensendungen. Gedächtniskapital: Je privatwirtschaftlicher der Sender, desto höher der Anteil an Sende-Wiederholungen und recycelten Filmen.<sup>134</sup> Digitales Fernsehen *on demand* unterläuft nun das Aktualitätsprivileg des klassischen Rundfunks in Richtung (Zwischen-)Speicherung: "A site of a web-based TV or radio station offers a collection of video or audio programmes along with the option to listen to the current broadcast; but this current programme is just one choice among many other programmes stored on the site. Thus the traditional broadcasting experience, which consisted solely of a real-time transmission, becomes just one element in a collection of options."<sup>135</sup>

Der Eintritt in das Reich der massiv digitalen Bandbreiten gibt das Stichwort vor: *Optionen*, eine begriffliche Alternative zum Begriff der Virtualität. Der Begriff des Virtuellen selbst kann medien(im)materialistisch gefaßt werden: „Since all data is stored as electronic signals, <...> we should talk about different degrees of virtuality.“<sup>136</sup>

Damit aber emergiert ein elektronisches Archiv, das die Möglichkeit zur unmittelbaren Aktualisierung bereithält. Verbunden ist damit die

---

<sup>130</sup> Submission to the Copyright Law Review Committee on Legal Deposit, August 1995

<sup>131</sup> Hansjörg Xylander (Referatsleiter Dokumentation Wort beim Bayerischen Rundfunk), Bewertung, Formalerfassung, inhaltliche Erschließung und Lagerung von Fernsehproduktionen, in: Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM), Löschen und vernichten oder bewahren und nutzen: Kolloquium zur Archivierung von Rundfunkproduktionen bei privaten Anbietern in Bayern, München (R. Fischer) 1999, 73-86 (84)

<sup>132</sup> Max Egly, Eintritt frei Fernsehen, hg. v. Jean-Pierre Moulin / Yvan Dalain, übers. v. Nino Weinstock, Lausanne (Ed. Rencontre) 1963, 5

<sup>133</sup> Hickethier 1999: 72

<sup>134</sup> Knut Hickethier, Geschichte des deutschen Fernsehens, Stuttgart / Weimar (Metzler) 1998, 444

<sup>135</sup> Lev Manovich, Database as Symbolic Form, in: Convergence 1999 (vol. 5 no. 2), 80-99 (82)

<sup>136</sup> Manovich 1999: 90

Transformation von Radio zu Netradio und von Fernsehen zu WebTV im digitalen *streaming*.

Die Form des Recyclings von Sendungen folgt der modularen Ästhetik des Digitalen. Technisch gemeint ist damit „ein austauschbares, komplexes Teil eines Geräts oder Maschine, das eine geschlossene Funktionseinheit bildet“<sup>137</sup> und damit die Kombination vorgefertigter Teilsysteme ermöglicht. Aus der industriellen Produktion ist die Ästhetik des Moduls auf die elektronischen Massenmedien vorgedrungen: "Im amerikanischen Fernsehen wird darauf geachtet, daß unabhängig von der jeweiligen Sendung das Programm aus Acht-Minuten-Segmenten besteht, die in sich geschlossen sind. Bei Serien werden massenhaft Einzelszenen abgedreht, und aus diesem Vorrat kombiniert man später, nach Bedarf, den jeweiligen Film. Manche dieser Module werden durchaus mehrfach verwendet. Sie müssen nur in sich stimmig sein und die Anschlüsse müssen passen – wie bei technischen Geräten die Steckverbindungen" (Metzner ebd.). Auf Seiten des Betrachters korrespondiert damit die Praxis von Zwitching und Zapping; „das Programm wird gewaltsam modularisiert“ <Metzner 1987: 148>, d. h. im Grunde: remodularisiert, d. h. seinen Bausteinen gemäß analysiert. Die Ankunft der Fernsteuerung trainierte das Navigieren im hypertextuellen Raum vorweg; dem entsprechen auf Strukturebene Serienfilme und Videoclips. Genauso wird in modernen Programmiersprachen die Anweisung des Computers nach in sich geschlossenen Bausteinen vorgenommen, und Textverarbeitung wiederum erlaubt die modulare Produktion von Drehbüchern. Der (Schalt-)Kreis schließt sich, buchstäblich <ebd., 147>.

Diese Praxis ist Teilmenge einer zunehmend navigierenden Wissensgesellschaft, in der Sortierung an die Stelle von tradierter Bildung tritt und medienkulturell – im Sinne der hier vorgetragenen These – eine Umakzentuierung von der kulturellen Speicherung zur permanenten Übertragung erfolgt. Der *shift* vom emphatischen kulturellen Gedächtnis zur immediaten Datensortierung, d. h. -selektion ist seinerseits zeitkritisch: "Das Internet, dieser Supermarkt der Ideen, bietet so viele Optionen, dass ein großer Teil der Zeit beim Scannen der Möglichkeiten verstreicht. Wenn man die Fernsehzeitschrift gründlich lesen würde, hätte man ja auch kaum mehr Zeit zum Fernsehen."<sup>138</sup>

Rundfunkformate haben ihre eigene Zeitform entwickelt: "Instead of the single, coherent text that is characteristic of entertainment cinema, broadcast TV offers relatively discrete segments: small sequential unities of images and sounds."<sup>139</sup> Diese Diskretisierung von Programmen wird in Raum der digitalen Programmierung verinnerlicht – im Algorithmus als buchstäblich *sequential unities*. Die Ästhetik der Programmierung hat – zunächst mit John von Neumann – tatsächlich die *flow chart*, das Flußdiagramm zur symbolischen Darstellung

---

<sup>137</sup> Joachim Metzner, Der Computer – eine sozialpädagogische Herausforderung?, in: Jürgen Fitz (Hg.), Computer in der Jugendarbeit, Mainz 1987, 144-153 (146)

<sup>138</sup> Norbert Bolz, Wirklichkeit ohne Gewähr, in: Der Spiegel 26/2000 [Serie „3. Das Informationszeitalter“, Untergruppe „3.3 Wege aus dem Datenchaos“], 130 f. (131)

<sup>139</sup> Ellis 1992: 112

logischer Operationen hervorgebracht, wobei erst Grace Hopper, mit Einführung des Compilers, der zwischen Maschine und Programm übersetzt, die Differenz von Hardware und Softwareprogrammierung definiert hat. Von Neumanns Flußdiagramm jedenfalls liest sich analog zu Raymond Williams' Bestimmung von Fernsehen als *flow*: The replacement of a programme series of timed sequential units by a flow series of differently related units in which the timing, though real, is undeclared, and in which the real internal organisation is something other than the declared organisation."<sup>140</sup> Hinter dieser Analyse verbirgt sich ein zutiefst technisches Dispositiv: die Durchsetzung des Videorekorders als *time shifting machine*, die sich nicht nur über Werbeunterbrechungen hinwegzusetzen, sondern den Betrachter auch von der "temporal tyranny" der Programmveranstalter zu lösen vermag<sup>141</sup> - die Bedingung der Television Studies im Video als Analyse- und Rezeptionsapparat und ihr verborgener Ursprung in der Werbeforschung. Williams' Schlagwort von der *mobile privatization* paßt genauer auf Video denn auf Fernsehen.<sup>142</sup> Und er weiß um das technisch-kulturelle *double-bind* seiner These: "This phenomenon, of planned flow, is then perhaps the defining characteristic of broadcasting, *simultaneously as a technology and as a cultural form*."<sup>143</sup>

Nachdem Marshall McLuhan Innis' *Empire and Communication* gelesen hatte, schrieb er dem Autor und stellt die "very technological form" aller Kommunikation zur Debatte, speziell die moderne Presse: "Ihre ausgesprochen technologische Form bestimmt die *Wirksamkeit*, die *Effects* weit mehr als irgendeine informative Absicht".<sup>144</sup>

Das Paradox liegt darin, daß zwar tatsächlich die Programmeinheiten permanent zerstückelt, unterbrochen werden, auf der Zuschauerseite jedoch ein Programmfluß wahrgenommen wird<sup>145</sup> - ein aus der Filmmontage vertrautes Phänomen. Wsewolod I. Pudowkins Plädoyer für die filmische Montage deckt tatsächlich deren Antinomie auf, die indes erst in einer vom Primat der Erzählung befreiten Kultur der Diskontinuität gegen den Strich gelesen werden kann: "Überall Trennungen, Lücken verschiedenster Art, mitunter gemessen nach Minuten und Metern, mitunter nach Tausenden von Kilometern und Dutzenden von Jahren. Trennungen und Lücken dringen sehr tief ein. Die scheinbar einfachste Handlung oder Bewegung eines Schauspielers kann sich als in Teile getrennt herausstellen"<sup>146</sup> - der nicht mehr schlicht räumlich,

---

<sup>140</sup> Williams, *Television*: 93, zitiert nach: Ellis 1992: 117

<sup>141</sup> Hugh Beville, zitiert hier nach: Zielinski 1986: 322

<sup>142</sup> Zur Zeitmobilisierung in diesem Zusammenhang Zielinski 1986: 331

<sup>143</sup> Raymond Williams, *Television: Technology and Cultural Form*, New York (Schocken) 1974, 18; meine Hervorhebung. Zitiert nach: Zielinski 1986: 323

<sup>144</sup> *Letters of Marshall McLuhan*, selected and edited by Matie Molinaro / Corinne McLuhan / William Toye, Toronto / Oxford / New York 1987, 221 u. 223. Dazu Karlheinz Barck, Harold Adams Innis - Archäologe der Medienwissenschaft, in: Harold A. Innis, *Kreuzwege der Kommunikation. Ausgewählte Texte*, hg. v. Karlheinz Barck, Wien / New York (Springer) 1997, 3-13 (bes.

<sup>145</sup> Williams 1974, Kapitel 4: "Programming: distribution and flow". Siehe auch John Fiske, *Television Culture*, London / New York (Routledge) 1989, Abschnitt „Segmentation and flow“, 99ff

<sup>146</sup> Wsewolod I. Pudowkin, *Über die Montage*, in: *Texte zur Theorie des Films*, hg. v. Franz-Josef Albersmeier, Stuttgart 1979, 77f, hier zitiert nach: Hans Beller ,

sondern *in die Zeit* zerstückelte Körper. Fällt der „Zeitvektor“ (Arnheim) jedoch fort, wird aus der linearen Folge ein „Nebeneinander gleichgeordneter Teile als ein Nacheinander“<sup>147</sup>.

Auch die alle TV-Produktion vorweg definierende Rücksicht auf Einschaltquoten wird nach Minutenschnitten gemessen, und damit jede Sendung, jedes Programm radikal diskretisiert, ent-zeitlicht. Im Internet hingegen werden jedem Kunden Werte auf der x-, y- und z-Achse *qua* Rückkopplung des Klick-Verhaltens zugemessen, so daß damit ein *bildhaftes* Kundenwert-Profil erstellt werden kann. Die das Fernsehen oder präziser: *broadcasting* definierende, hinsichtlich des Programmflusses dekonstruktive Zeitoperation vollzieht auf einer zeitlichen Makroebene, was der Film auf der physiologischen Mikroebene immer schon tut: nämlich das diskrete Fortschreiten und 24malige Unterbrechen der Bewegung pro Sekunde in den Augen des Betrachters zu einem *flow* verschwinden zu lassen.

Die in der Erzählkultur vertraute lineare Geschlossenheit der Form implodiert: "Die Sender unterbrechen Filme, um Werbeblöcke einzufügen, und die Zuschauer schalten zwischen Programmen umher. Wenn die Summe des Zappings als Einschaltquote an die Sender zurückläuft wird, schliesst sich eine Rückkopplung, die kürzer ist, als die Box-Office-Zahlen des Kino. So konnte sich in Brasilien hat sich ein Showformat etablieren, bei dem sich die Ereignisse in Minutenschnelle einem statistisch errechneten Betrachter anpassen lassen, weil die Einschaltquoten nicht nur täglich, sondern in Echtzeit ermittelt werden [...]."<sup>148</sup>

Der Trend zur Diskretisierung manifestiert sich bis hinunter auf die Archivebene, das Film- oder Bandarchiv als „die Bibliothek für die audiovisuellen Produktionen, an denen der Sender Rechte besitzt“<sup>149</sup> - als Programmvermögen. „In vielen Fällen <...> ist die Programmbereitstellung im Archiv angesiedelt“ <ebd.>. Grundlage des schnellen Zugriffs ist die Dokumentation, und die erfaßt - im Unterschied zur Bibliothek - nicht Werke, sondern auch ihre diskreten Teile: "Im Idealfall liegt für alle Bildberichte, Reportagen und Nachrichtenfilme (NIFs) eine *Shot List* vor, die timecodegenaue, detaillierte Angaben über Bildmotive und Sound enthält. Anhand von standardisierten Schlagworten sind auf diese Weise selbst einzelne Aufnahmen (*takes*) schnell zugänglich und können wiederverwertet werden“<sup>150</sup> - ein Recycling der Bilder, das auf sprachlichen Mustern aufsitzt. Fernseh- als Programmanalyse bedeutet die Remodularisierung des *flow* „to break this

---

Aspekte der Filmmontage. Eine Art Einführung, in: ders. (Hg.), Handbuch der Filmmontage, 2. Aufl. München 1995, 9- 32 (25)

<sup>147</sup> Arnheim (1970), 65, zitiert nach: Klaus Beck, Medien und die soziale Konstruktion von Zeit. Über die Vermittlung von gesellschaftlicher Zeitordnung und sozialem Zeitbewußtsein, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1994, 219

<sup>148</sup> Stefan Heidenreich, Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern (Typoskript Juli 2000), publiziert in: Kunstforum International, Themenheft *Non-Linearität*, 2000

<sup>149</sup> Karstens / Schütte 1999: 403

<sup>150</sup> Eric Karstens / Jörg Schütte, Firma Fernsehen. Alles über Politik, Recht, Organisation, Markt, Werbung, Programm und Produktion, Reinbek (Rowohlt) 1999, 404

experience back into units, and to write about the units for which there are readily available procedures“ <ebd., 95>. Die Emergenz des Aufzeichnungs- und Unterbrechungsmediums Video unterminierte die Dimensionen des Programmflusses; an die Stelle der Fremdsteuerung des Rezipienten tritt die Option des interaktiven Eingriffs (etwa durch den *Videoresponder*).<sup>151</sup>

Daneben aber tritt, als technisches Pendant zum *flow*, der Begriff der *streaming media*. Damit ist die Live-Übertragung nicht nur von Audio-, sondern auch TV-Daten gemeint, bis hin zur Option der Einzelaufruf (*on demand*). Bedingung dafür sind breitbandige Netze. Hier werden scheinbar unterbrechungsfrei visuelle Daten übertragen, damit die diskrete Natur des Mediums disseminierend.

Schon das *zapping* zwischen den verschiedenen Radio- und TV-Kanälen signalisierte keine Sinndiffusion mehr, sondern Fragmentierung. „Seine Stärke hat das Medium Fernsehen entsprechend dort, wo Sinn eine geringe oder keine Rolle spielt.“<sup>152</sup> Zirkulation ist hier diskret als ein technischer Effekt zu lesen, als Logik der Schaltkreise. Die technische Operation des Fernsehens liegt vor allem darin, Stromspannungen herunterzubrechen auf kleinste Impulse.

Die Musik-CD von Telarc mit der Aufnahme von Giya A. Kanchelis Komposition *Light Sorrow* für Stimmen und Orchester und *Mourned by the Wind* für Orchester und Solo Cello appelliert an die Hörer auf dem Cover in Form eines *Playback Warning* vor den dynamischen Kontrasten als Charakteristikum der Kompositionen. Da es Telarcs Philosophie sei "to present the dynamics as they actually occurred in performance", kann es zu wahrnehmungspsychologischen Unfällen kommen: "While it will be tempting to increase the volume to better hear the softest of passages, you may find yourself diving for the controls when the music suddenly shifts to a dramatic *fortissimo* without warning ... *Caution is suggested!*"<sup>153</sup>

Die klassischen Programmabfolgen im Fernsehen werden durch ihre Kopplung an den Computer ihrerseits algorithmisiert. Durch ein digitales Zusatzgerät läßt sich der private Videorecorder so vorprogrammieren, daß ein entsprechendes Computerprogramm das Fernsehangebot nach dem Wunschprofil des individuellen Zuschauers absucht und entsprechend die Aufnahmen vorprogrammiert. Die ARD konzipierte dafür die EPG, die Elektronische Programmzeitschrift mit „Lesezeichen“-Funktion. Ergebnis ist eine nach den Gesetzen der zeitlichen Sendung aufgebaute und mit individueller Exaktheit definierte und vorsortierte Schrittfolge – eben ein Algorithmus.<sup>154</sup> Und doch wird mit dieser Ekstase der Übertragung aus Fernsehen wieder ein Speichermedium, insofern es digital an Server gebunden ist, die als Zwischenspeicher fungieren.

---

<sup>151</sup> Siegfried Zielinski, Audiovisuelle Zeitmaschine. Thesen zur Kulturtechnik des Videorekorders, in: ders. (Hg.), Video - Apparat / Medium, Kunst, Kultur. Ein internationaler Reader, Frankfurt a. M. u. a. (Lang) 1992, 91-114 (109, Anm. 32)

<sup>152</sup> Hartmut Winkler, Switching – Zapping. Ein Text zum Thema und ein parallellaufendes Unterhaltungsprogramm, Darmstadt (Häusser) 1991, 39

<sup>153</sup> Begleitheft zur Aufnahme in der Basilika Nôtre-Dame, Abtei Bonne Espérance, Vellereille-les-Brayeux, Belgien, vom 23. / 24. Juli 1996; Telarc CD-80455

<sup>154</sup> Frei nach Metzner 1987: 149

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.

Mit dem *recycling* von Programmvermögen ist die Ökonomie des Gedächtnisses an die des Kapitals gekoppelt, das selbst eine Form des mobilisierten Gedächtnisses darstellt, mit Karl Marx: im Unterschied zu *totem Kapital*. Tatsächlich geht die Digitalisierung der Fernsehens nicht nur mit einer technischen Variation der Übertragungsmodi und einer Vermehrung von Programmangeboten, sondern mit einer Multiplikation von Kommerzialisierungsformen einher. „Häufe nicht ein Gold-Vermächtnis / Eile freudig vorzuziehn / Gegenwart vor dem Gedächtnis“, schreibt Goethe im *Buch der Betrachtungen des West-östlichen Divan*. Das Internet ist die Konsequenz daraus: "Today, in a networked world, money moves from place to place as data, invisibly, across wires and satellites and as light impulses on fiberoptic cable. Money moves at the speed of light."<sup>155</sup> So daß Kapitalströme, Bilder und Elektronik in Eins fließen, wie es Marx' sogenanntes *Maschinenfragment* ahnte.

## DIE GETAKTETE UHR: ZWISCHEN RELIGION UND MASCHINE

Kulturtechniken der symbolischen Zeitordnung werden technologisch im Uhrwerk. Zwar wird die Ankerhemmung an der Räderuhr als indirekte Folge des liturgischen Rhythmus in Benediktinerklöstern entwickelt, doch dann wird sie zur Provokation der liturgischen Zeit. "Mit der Einteilung des Tages in distinkte Einzelteile, die jeweils innerhalb eines festen Ordnungsrasters von Arbeit und Gebet stehen, ist die Ordnung des klösterlichen Lebens möglicherweise einer der Punkte, an dem das Raster des Rhythmischen etabliert wird."<sup>156</sup> Die Überführung dieses Rasters in eine technologische Ordnung (die getaktete Räderuhr) schlägt dann der überkommenen kosmischen Zeit selbst die Stunde.

## Von der Kulturtechnik zur Medientechnologie

Stimuliert durch die technologischen Medien der Gegenwart, entdeckt Kulturhistorie nun auch den Anteil kulturtechnischer Praktiken in vorneuzeitlichen Gesellschaften. Doch mit dem epistemogenen Artefakt der getakteten Räderuhr wird die präzise Unterscheidung zwischen Religion und materieller Operativität, also Kulturtechniken und Medientechnologien, notwendig.

Ein Kriterium für das Medienwerden bisheriger Kulturtechniken (des Kalenders, der Zeitählung) ist der Moment, wo sich Zeitmessung von der natürlichen Zeitempfindung löst und zur automatisierten Zeitsetzung wird, deren Takt sich von allegorischen Deutungen befreit. Analog zum Buchdruck im Unterschied

---

<sup>155</sup> E-mail Laura Kurgan <kurgan@phoenix.Princeton.EDU an Wolfgang Ernst, Datum: 18. Januar 2000

<sup>156</sup> Rolf F. Nohr, Rhythmusarbeit, in: Britta Neitzel / ders. (Hg.), Das Spiel mit dem Medium, Marburg (Schüren) 2006, 223-243 (225)



zur Handschrift gilt auch für die Räderuhr, daß sie als mechanisches Werk ein zentrales Merkmal technologischer Medien erfüllt: die identische Reproduktion elementarer Maßeinheiten. Im Unterschied zu Ritualen und zur Liturgie ist die mechanisierte Zeit nicht mehr performativ, sondern wird technisch operativ. Doch nicht die Zeit ist hier operativ, sondern ihre Implementierung im materiellen Artefakt.<sup>157</sup>

Was Gutenbergs Letterngießverfahren für die Standardisierung von Buchstaben und ihrer Lektüren leistet, leistet die Räderuhr für die Automatisierung von Zeit. Es war in den Zentren liturgischer Algorithmisierung von Lebensformen, den mittelalterlichen Klöstern, daß der technische Grund für die Überwindung des Mittelalters durch Medientechniken gesetzt wurde - eine nur dieser Epoche eigentümliche Verschränkung der Darstellung von zyklischer Zeit (das Kirchenjahr der Liturgie, die Tageseinteilung in Gebetsrhythmen) mit dem spezifisch christlichen Gedanken zeitlicher Linearität. Daraus resultierte das Bedürfnis nach exakt gequantelter Zeitmessung durch gleichlange Stunden (Äquinoktialstunden), also die technisch mediatisierte Zeit. Ausgerichtet auf den jüngsten Tag mußte die irdische Zeit ökonomisch genutzt werden.<sup>158</sup> Die die Einführung der getakteten Zeit ist ein epistemologisch fundamentales Erbe klösterlicher Kultur - und zugleich ihr Ende. Denn die getaktete Zeit ist buchstäblich ein Kriterium für die (Unter)Scheidung von Mittelalter und Neuzeit. Zeit ist hier Subjekt und Objekt eines medienarchäologischen Moments.

### **Abstraktion der Zeit: Klosterwelten**

Welcher Wille setzte die mechanische Differenz der Spindel-Waag-Hemmung, von der aus das Zeigerwerk der spätmittelalterlichen Räderuhr bewegt wird, durch? In den Klöstern herrschte zunächst kein zwingendes Interesse am mechanisch reproduzierbaren Gleichtakt, an standardisierter Zeit. Bis zur Frühneuzeit gilt im christlichen Ritus vor allem das Prinzip der Temporalstunden, also ungleiche Längen je nach Maßgabe der Tageslichtzeit zu den vier Jahreszeiten. Die Benediktregel seit 540 schreibt die Regelmäßigkeit des Gotteslobs vor, doch nicht den isochronen Gleichtakt; für die monastischen Stundengebete (Horen) gilt weiter die alte temporale Tageseinteilung nach Sonnentagsvierteln bzw. zwölf Stunden zwischen Sonnenauf- und untergang. Die spirituell ausgerichtete Zeitästhetik tritt in Differenz zur agrarischen Zeitempfindung; im Gegensatz zum buchstäblich natürlichen Rhythmus der Landbevölkerung stand das Leben im Kloster, das auch in der Dunkelheit nach Zeitanzeige durch Glockenschlag rief, und damit die Möglichkeit einer von der Natur abstrahierten Zeit trainierte. So fanden Wasseruhren Verwendung, deren Äquinoktialstunden jedoch lange Zeit noch in Temporalstunden umgerechnet wurden.

### **Chronologie, Uhr, Takt: Monastische Zeitplanung**

---

<sup>157</sup> Kay Kirchmann, Verdichtung, Weltverlust und Zeitdruck. Grundzüge einer Theorie der Interdependenzen von Medien, Zeit und Geschwindigkeit im neuzeitlichen Zivilisationsprozeß, Opladen (Leske & Budrich) 1998, 138f

<sup>158</sup> Werner Sulzgruber, Zeiterfahrung und Zeitordnung vom frühen Mittelalter bis ins 16. Jahrhundert, Hamburg (Kovac) 1995, 46

Primär mündlich kommunizierende Kulturen bedürfen der formelhaften Gesänge als Form der Tradition mit hohem Grad an Varianz. Mit externen Stimmspeichern wie der phonetischen Schrift aber sind andere Formen des Transports von Information möglich. Wo Tradition mit schriftlichen Aufzeichnungen in Form von Diarien, Kalendarien und Annalen alternative Speicher einhergeht, treten technologisch repetitive Funktionen in Konkurrenz zum diffus memorierenden Mensch. Religiöse kanonische Handlung erlaubt kleine temporale Abweichungen und bedürfen lediglich der zeitunkritischen Vorschrift - etwa das Gebetbuch. Dennoch spielten die benediktinischen Regeln eine Vorreiterrolle in der spätmittelalterlichen Entkopplung von natürlichen und artifiziellen Zeitgebern - nur so ist eine Mitternachtsmesse möglich.<sup>159</sup>

Ist es die zeitliche Taktung der zweiwertig tickenden Uhr, die Leibniz im Sinn hat, wenn er seine theologisch-mathematische Dyadik formuliert?

„Wunderbarer Ursprung aller Zahlen aus 1 und 0, welcher ein schönes Vorbild gibe des Geheimnisses der Schöpfung, da alles von Gott und sonst aus Nichts, entstehet: *Essentiae Rerum sunt sicut Numeri.*“<sup>160</sup>

Die *Zeitplanung* ist ein Erbe der Klöster, schreibt Michel Foucault in *Überwachen und Strafen*.<sup>161</sup> Anders als im asketischen Eremitenmönchstum der Antike entwickelten Klostersgemeinschaften Rhythmen und Regeln der rituellen und weltlichen Tätigkeiten. Die Strenge der Fabrikzeit verdankt sich einem im religiösen Kontext eintrainierten Sinn für Takt; ganze Armeen exerzierten "die Vollkommenheiten des Klosters".<sup>162</sup> Bevor Zeitmessung in militärischer Artillerie entscheidungskritisch wird und damit eskaliert, entwickeln Klöster einen Rhythmus von Stunden und Minuten. Die Körper werden nicht nur *quasi* mechanisch, sondern auch auf der temporalen Achse diszipliniert und manipuliert - eine "zellenförmige" Mikrophysik der Macht in Form zeitlicher Taktung. Erst die gleichmäßig getaktete Zeitmessung (also die Kopplung von Uhrwerk und Photographie, wie in der Chronophotographie) erlaubt am Ende jene Form medientechnischer Analyses von Bewegung, die dann am Ende eine Resynthetisierung namens Kino erlaubt.

Praktiziert wurde die negentropische Zergliederung des Zeitflusses, analog zum *spatium* im Buchdruck, durch die mit Hemmung versehene Räderuhr (später Pendeluhr) seit der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts - im Dienste der klösterlichen Gebets- und Arbeitsdisziplin. An die Stelle der stetigen, analogen Sonnenuhranzeige tritt die Taktung: die Ausbalancierung der gespannten (also gespeicherten, potentiellen) Energie von Gewicht oder Feder durch gleichmäßige Intervalle. Durch die Spindelhemmung zur gleichmäßigen Verausgabung gezwungen, wird die scheinbar kontinuierliche Zeit in gleiche Abschnitte unterteilt, eine Verschränkung von analog und digital, eine frühe

---

<sup>159</sup> Klaus Beck, *Medien und die soziale Konstruktion von Zeit. Über die Vermittlung von gesellschaftlicher Zeitordnung und sozialem Zeitbewußtsein*, Opladen (Westdt. Verl.) 1994, 128ff

<sup>160</sup> Brief Leibniz v. 18. May 1696, zitiert nach: Hans J. Zacher, *Die Hauptschriften zur Dyadik von G. W. Leibniz. Ein Beitrag zur Geschichte des binären Zahlensystems*, Frankfurt/M. (Klostermann) 1973, 209

<sup>161</sup> Michel Foucault, *Surveiller et punir. La naissance de la prison*, Paris 1975

<sup>162</sup> L. de Boussanelle, *Le Bon militaire*, 1770, 2

Form binärer Umsetzung, ja Informatisierung von mechanischen Prozessen, wie sie seit Mühlrädern vertraut war. Wesentlich ist dabei, daß die Regulation auf der Unterbrechung einer Bewegung beruht<sup>163</sup> - eine Art typographisches *spatium* auf temporalem Niveau. Keine zufällige Koinzidenz: Seitdem mit der Lücke als Null gerechnet wurde (die Bedingung des Stellenwertsystems), tickt auch die Uhr in gleichförmigen Intervallen.

"Die Bereitschaft zur Aufspaltung des Lebens in Minuten und Stunden war in jeder anderen Gemeinschaft außer einer alphabetischen undenkbar"<sup>164</sup>; damit wird Zeit radikal diskret als Differential begriffen. Doch "erst als der Buchdruck das Sehvermögen zur sehr großen Genauigkeit, Einheitlichkeit und Intensität einer spezialisierten Ordnung erweiterte hatte, konnten die anderen Sinne hinreichend eingeschränkt und unterdrückt werden, um erst den Begriff Unendlich bewußt werden zu lassen."<sup>165</sup> Erst die eigentlich medientechnische Erfindung Gutenbergs, das Gieß-Verfahren identischer Lettern, ermöglicht jene exakte Reproduzierbarkeit von visueller Information, die mit der Idee des forschenden Experiments ebenso einher geht wie mit dem "Begriff unbegrenzter Wiederholbarkeit, der für den mathematischen Begriff Unendlich so notwendig ist"<sup>166</sup>, schließlich kulminierend in der Infinitesimalrechnung Leibniz' und Newtons.

Was im Kosmos-Begriff noch eine statische Ordnungsästhetik ist, wird mit der Räderuhr dynamisch. Den Bischof Nicole von Oresme beschäftigt das Verhältnis von gleichförmiger und ungleichförmiger Bewegung - eine direkte Vorwegnahme der Infinitesimalrechnung, die jede Art von Raum oder Bewegung in einen stetigen Raum überträgt.<sup>167</sup> Mit fortschreitender Genauigkeit tendieren die zeitlichen Intervalle geradezu infinitesimal gegen Null; hier wird eine Zeitwahrnehmung maschinell vorgegeben, welche Newton und Leibniz in Mathematik gießen. Cantors Begriff der abzählbaren Unendlichkeit bedarf keiner theologischen Ewigkeit mehr, und der Computer wird von den ultraschnellen Schwingungen eines elektrisch erregten Quarzkristalls getaktet - teilbar bis zu Einheiten, die menschlicher Vorstellung entgehen und das Unendliche im unendlich Kleinen wiederaufscheinen lassen.

## **Makro-Uhrzeit: Die mittelalterliche Annalistik**

Numerische Zeit(be)rechnung geht der Mechanisierung, der eigentlichen Medien-Werdung von getakteten Uhren voraus. Bereits Aristoteles spekuliert über den Zusammenhang von Zeit und Zahl; die aristotelische Bewegungslehre liest sich wie die Beschreibung eines Uhrwerks - als *kyklophoría*. Nicht schon die mechanische, sondern erst die zudem getaktete Räderuhr bedeutet die tatsächliche Maschinenwerdung der Zahl (oder Zahlenwerdung der Maschine),

---

<sup>163</sup> Peter Gendolla, Die Einrichtung der Zeit, in: Christian W. Thomsen / Hans Holländer (Hg.), Augenblick und Zeitpunkt, Darmstadt (Wiss. Buchgesellschaft) 1984, 47-58 (49)

<sup>164</sup> McLuhan 1992: 179

<sup>165</sup> Marshall McLuhan, Die Magischen Kanäle. "Understanding Media", Düsseldorf et al. (Econ) 1992, 138

<sup>166</sup> McLuhan 1992: 139

<sup>167</sup> McLuhan 1992: 180

und stellt seitdem ein Training für den Begriff der Turing-Maschine, den Computer, dar. *Computare* heißt in der römischen Kaiserzeit "an den Fingern abzählen"; die römische Zahlzeichen waren den menschlichen Händen nachgebildet.<sup>168</sup> Von Rom gelangt die Fingerzahl in die mittelalterliche Festtagsberechnung, etwa Bedas *De temporum ratione* (725). Eine (im antiken Sinne von Euklids *Elementa*) buchstäblich "elementare", zur mathematischen Berechnung geradezu zwingenden Herausforderung an das mittelalterliche liturgische Verständnis war bekanntlich die Berechnung des Ostertermins. Leistete die historiographische Form mittelalterlicher Annalistik hier epistemischen Vorschub, das Denkmodell für eine Zeitästhetik diskreter Schritte? Annalistik deutet auf eine alternative Form der Wirklichkeitswahrnehmung, worin das, was vorfällt, als das, was wahrgenommen wird, was gegeben ist, also: als *Daten*, oder auch das, was nicht geschieht, als *voids*, in serieller Form aufgeschrieben werden. Jedes Jahr ein Speicherplatz, der auf seine Variablen wartet; von daher der Name. Das christliche Osterfest hatte seine geradezu mediale Bestimmung darin, jährlich rituell wiederholt zu werden. Doch hier liegt noch kein Medium im nachrichtentechnischen Sinne vor; dem entgegengesetzt entstand Claude Shannons mathematisches Maß für Information „eigens zu dem 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“<sup>169</sup> - das schiere Gegenteil der Osterbotschaft. Bekanntlich haben sich die frühmittelalterlichen Annalen aus den Berechnungen der Ostertermine ergeben, nämlich als Randnotizen zu den jeweiligen Tafeln: ein Spiel von Redundanz und Information. Am Rande der rituellen, also endlos sich wiederholenden Frohen Botschaft entwickelt sich die Notation des Singulären, des Unwahrscheinlichen, der Historie als dynamisches System. Gerade die Anonymität der Annalistik steht für das Modell einer non-narrativen, nicht-subjektiven Zeitverarbeitung.

Rechenkunde war vorzüglich *arithmethica ecclesiastica*, ein Privileg der Kirche vor allem zur Osterterminberechnung. Wie für den Ursprung der Räderuhr aus dem benediktinischen Klosterkontext gilt, daß auch die prä-historiographischen Aufschreibesysteme von Annalistik und Chronik "its origins in the Benedictine preoccupation with the careful regulation of time" hatten.<sup>170</sup> Frühmittelalterliche Annalen bilden den Schauplatz einer diskreten, tabellarischen Prozessierung von Zeit- und Wirklichkeitswahrnehmung. Ist hier die Mechanik der Räderuhr schon in der Zeitästhetik der Listenform angelegt?

Die Zeit des Chronisten ist die der getakteten Uhr im Unterschied zur Erzählzeit der Historie: "The historian proceeds diffusely and elegantly, whereas the chronicler proceeds simply, gradually and briefly"<sup>171</sup> - eine mathematische Ästhetik, eine genuine Datenästhetik, die keinen Unterschied zwischen menschlichen ("historischen") und natürlichen Ereignissen macht. Annalen sind eine "dated series of events recorded for the guidance of a monastic house"

---

<sup>168</sup> Arno Borst, *Computus. Zeit und Zahl in der Geschichte Europas*, München (dtv) 1999, 20

<sup>169</sup> Friedrich Kittler, *Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999*, Berlin (Merve) 2002, 47

<sup>170</sup> M. T. Clanchy, *From memory to written record*, London (Arnold) 1979, 78

<sup>171</sup> V. H. Galbraith, *Historical Research in the Middle Ages* (1951), 2

<Clanchy ebd.> - keine Interpretation der Vergangenheit, sondern eine Funktion von Bedürfnissen der Gegenwart. Die Räderuhr transformiert diese annalistische Makrozeit in eine Mikrophysik der Zeit.

## Uhren und Oszillationen: die kosmische Uhr

Der Maschinenbegriff entstammt der altgriechischen Antike als eigenständige Form von Praxis, von *physis* gewordener Praxis; hinzukommen muß ein Verbund von exakter, experimenteller Wissenschaft. "[D]ie griechische Wissenschaft war niemals exakt und zwar deshalb, weil sie ihrem Wesen nach nicht exakt sein konnte und nicht exakt zu sein brauchte."<sup>172</sup> Der epistemologische Begriff der Exaktheit aber hängt an der Uhr, wenn Zeit zum Thema wird. Die altgriechische Mathematik (*tà mathémata*) ist nicht primär, erst sekundär von den Zahlen bestimmt. "Physik ist allgemein die Erkenntnis der Natur, im besonderen dann die Erkenntnis des stofflich Körperhaften in seiner Bewegung" <Heidegger ebd., 72>; zwar setzt Aristoteles ansatzweise Zeit und Zahl gleich, die wird die Bewegung nicht in exakte Zahlverhältnisse aufgelöst; hier bleibt die Zeitmessung bei der Dichtung (Prosodie), der *poiesis*, und nicht im zahlengewordenen Mathem. Taktung ist bei den Griechen eine Funktion von Prosodie und Alphabet.

War Diskretisierung im Fall des Vokalalphabets noch ein Dienst an der Musikalität und dem Rhythmus mündlicher Poesie<sup>173</sup>, dient die mechanische Diskretisierung von Zeit nun dem Algorithmus (also geregelten Abläufen im Computer) selbst.

Altgriechenland begreift durchaus zwar Bewegung als Ortsveränderung und vermag diese mit Zahlenwerten zu versehen, doch keine Bewegung und Bewegungsrichtung ist vor der anderen ausgezeichnet. Hier setzt die christliche Teleologie einen anderen Begriff der Zeitwertigkeit, einen bewertenden Fluchtpunkt, der - in Allianz mit der Null - eine zeitliche Perspektive ergibt. Mit der Räderuhr beginnt ein Medium den menschlichen Zeitsinn subliminar zu massieren (der Begriff hier im Sinne McLuhans), und ihre Botschaft wird die Wahrnehmbarkeit einer Welt in Frequenzen. Erst die exakte Abzählbarkeit von Zeit als Bewegung (die getaktete Uhr) zeitigt dann ihrerseits Weltbilder vom Typus Film und elektronisches Fernsehen. Basierend auf Frequenzen tastet der Kathodenstrahl "pausenlos Konturen von Dingen mit einem Abtastsystem ab"<sup>174</sup>. Erst hier kommt ein mathematischer Zeitsinn ins Spiel, den McLuhan zurecht mit dem Infinitesimalkalkül assoziiert, der ansatzweise bei Oresme aufscheint, bei Leibniz/Newton auf den rechnenden Begriff kommt und von Norbert Wiener am Ende in seiner *Kybernetik* 1948 ausdrücklich auf das elektronische Fernsehbild bezogen wird.

Von Robertus Anglicus ist die Skizze einer Räderuhr von 1271 erhalten. Hat sie Vorbilder? Die Mechanisierung der Uhr ist die Verschränkung einer antiken Technik mit einem modernen Begriff von Zeit nicht als Vorgefundener, sondern

---

<sup>172</sup> Heidegger 1950: 70

<sup>173</sup> Hierzu Barry Powell, *Homer and the Origin of Writing*, Cambridge 1990

<sup>174</sup> Marshall McLuhan, *Die Magischen Kanäle*. "Understanding Media", Düsseldorf et al. (Econ) 1992, 357

als machbarer. Möglicherweise kurz nach 82 v. Chr. versank ein Räderwerk im Wrack von Antikythera, von dem bislang ungeklärt ist, ob es sich tatsächlich um ein astronomisches Instrument handelte. Darauf deutet die Konstruktion, aus deren fester Übersetzung sich medienarchäologisch zurückrechnen läßt, daß es sich dabei um die Mechanisierung des Metonischen Zyklus handelte, in dem 19 Sonnenjahre 235 Mondmonaten entsprechen.<sup>175</sup> In der kinetischen Verzahnungslehre ist jene Mechanisierung von Mathematik angelegt, die später aus *computus* den Computer zu generieren vermag.

1377 schreibt der Theologe, Mathematiker und Physiker Nicolas Oresme sein *Livre du ciel et du monde* und vergleicht darin die Uhr mit dem Universum. Die Bewegungen der Himmelskörper vollziehen sich "so ähnlich, wie wenn ein Mensch eine Uhr gemacht hat und in Gang setzt und es sich dann von selber bewegt": das Universum als Räderuhr, die alle Kräfte durch die Hemmung ausbalanciert. Damit ist das entscheidende Element am Typus Räderuhr genannt, geradezu als mechanisches Korrelat zur antiken Harmonie-Lehre des Kosmos. Einmal von Gott in Gang gesetzt, läuft dieses System dann automatisch. Wenig später kommt das Bild der Temperantia auf, die eine mechanische Uhr regelt; diese Allegorie der Tugend wurde schon im frühen Mittelalter etymologischer mit *tempus* in Verbindung gebracht.<sup>176</sup>

Noch Gottfried Wilhelm Leibniz konzipiert die Monaden als von Gott aufgezogene Uhren. Sie „continued to keep time with one another like separate clocks, so that they appeared to communicate with one another; but this appearance is merely a deceptive consequence of their synchrony“<sup>177</sup>, wie sie erst mit der Räderuhr denkbar sind, als standardisiertem und standardisierendem Meßinstrument, das Vergleichbarkeit auch in der Zeit herstellt. „As a matter of fact, the automata made in the 17th and 18th centuries were run by clockwork“ <ebd.>, und gegenwärtiges *computing* verlangt mehr denn je nach hochpräziser zeitkritischer Synchronisation, "prä-stabiler Harmonie" (Leibniz).

Johannes von Sacrobosco schrieb das Fachgebiet Zeitrechnung der Astronomie zu. Astronomen gerieten durch ihre empirische Vermessung der Sternbewegung zunehmend in Konflikt mit dem gültigen kosmisch-harmonischen Weltbild; Planetenbewegungen sind miteinander inkommensurabel, treffen sich also nie wieder zu identischen Konstellationen. Als harmonisch wird eine regelmäßige Bewegung empfunden. Für Platon (am Ende seiner *Politeia*) singen auf den Planeten Sirenen und ergeben die Sphärenmusik - während die ältere pythagoreische Lehre in den von den Planetenbahnen induzierten Schwingungen selbst schon den Klang ergaben. Die Harmonie der Zahlen gibt sowohl den Tonschwingungen ihr Gesetz wie der planetarischen Bewegung<sup>178</sup> - was in der Pendeluhr als Metronom auf der Ebene

---

<sup>175</sup> Gerald J. Whitrow, Die Erfindung der Zeit, Hamburg (Junius) 1991, 158

<sup>176</sup> Siehe Otto Mayr, Die Uhr als Symbol für Ordnung, Autorität und Determinismus, in: Klaus Maurice (Hg.), Die Welt als Uhr. Deutsche Uhren und Automaten 1550-1650, Ausstellungskatalog München / Berlin 1980

<sup>177</sup> Norbert Wiener, Time, Communication, and the Nervous System, in: Annals of the New York Academy of Sciences, Bd. 50, 1948/50, 197-219 (207)

<sup>178</sup> Evanhélos Moutsopoulos, La musique dans l'oeuvre de Platon, Paris (Presses Universitaires de France) 2. Aufl. 1989 (orig. 1959), 374

der Zeitmessung konvergiert. Die Räderuhr mit Hemmung erzeugt nun genau eine solche Bewegung als Takt, der in gleichen Zeitabschnitten immer in derselben Weise wiederkehrt und als oszillatorische Basis diesmal nicht mehr in mythischer, sondern technischer Form tatsächlich hörbare Klänge zu generieren vermag.

### **Das epistemogene Artefakt: die Hemmung an der Räderuhr**

Die Waaghemmung der Räderuhr ist angetan, das Wesen eines Medienelements als epistemogenes Ding zu erhellen; die Beschreibung ihres medienhistorischen Moments ist zugleich dazu geeignet, methodische Implikationen der Medienarchäologie an ihr zu reflektieren. An dieser Stelle sind technisch präzise Ausführungen von epistemologischem Gewicht. Hier kommt die Kunst der medienarchäologischen oder besser archäographischen Ekphrasis ins Spiel: "Ohne eine solche Bremse würde sich die Drehung der Welle ständig beschleunigen. Die Hemmung wird dadurch bewirkt, daß ein auf der Welle festmontiertes oder mittels <...> Übersetzungen mit ihr verbundenes Steigrad mit einer ungeraden Zahl sägeförmiger Zähne in eine Spindel mit zwei gegenwinklig angeordneten Lappen eingreift. <...> Die Dauer der Schwingung der trägen Masse von Spindel und Waag läßt sich durch die Verschiebung von Reguliergewichten auf dem Waagbalken verändern. <...> Die hin- und herschwingende, oszillierende Bewegung hat verschiedene bildhafte Namen für die Vorrichtung inspiriert: 'Unruhe', 'foliot' (von einem zitternden Blatt, zuerst bei J. Froissart, um 1370), seltener auch 'frouwen gemuete'."<sup>179</sup>

So mußte die Kultur der Frühneuzeit nicht nur um eine neue Technik, sondern auch um eine neue Sprache zur Beschreibung neuer Dinge ringen. Die klassische Beschreibungskunst entstammt der Rhetorik, beruht also auf linguistischen Figuren. Demgegenüber forderte der neue Typus technologischer Gegenstände auch einen neuen Darstellungstypus - die Sprache der Mathematik oder die technische Zeichnung (das Diagramm). Die Geschichte der Literatur ist auch eine Geschichte des Scheiterns der Beschreibung technischer Dinge; allerdings ist die Schriftform Text geeignet, diese Grenzen ihrerseits zu reflektieren.<sup>180</sup>

Zunächst handelt es sich beim mechanischen Uhrwerk um aufgespeicherte Energie: Die Federspannung erzeugt einen Druck auf den Mechanismus der Hemmung, der die Energie in gleichmäßige Schwingungen distribuiert, die sich dann mechanisch als Takt umsetzen lassen. Besonders der "Grashüpfer-Mechanismus", fast gar reibungslos, operiert mit minimalstem Energieverbrauch - an der Grenzen zur reinen Information.

Das entscheidend neue Bauelement der Räderuhr im Unterschied zu bereits vertrauten Uhrmechanismen, die Waagbalkenhemmung, kommt in den zeitgenössischen Quellen zunächst überhaupt nicht zur Erwähnung. "Allenfalls rückblickend wird sie als bedeutsam, aber rätselhaft beschrieben" <von

---

<sup>179</sup> Dohrn-van Rossum xxx: 52 f.

<sup>180</sup> Siehe Hanno Möbius / Jörg Jochen Berns (Hg.), Die Mechanik in den Künsten. Studien zur ästhetischen Bedeutung von Naturwissenschaft und Technologie, Marburg (Jonas) 1990

Rossum 50> - gerade weil ihr Mechanismus am Interface des Ziffernblatts auch nicht wahrgenommen wird. Technische Medien erzielen ihren Effekt durch die Dissimulation ihrer Mechanismen. "Das Auftauchen der Schlaguhren dagegen ist sofort registriert und als technisch sensationell <...> empfunden worden" <ebd.>: Wahrgenommen wird nur, was sich den audiovisuellen Sinnen unmittelbar darbietet - der Effekt einer fortschreitenden Zeit, wohingegen der Blick auf die Hemmung gerade keine Linearität, sondern vielmehr ein wechselseitiges Pendeln suggeriert, einen ersten binären Mechanismus von +/- Polung (wie sie in elektrischen Uhrwerken dann letztendlich wirksam ist).

Artefakte gilt es hinsichtlich ihrer über das rein Technische hinaus wirksamen epistemische Implikationen für die Medienkultur hin zu untersuchen; jede operative Technologie ist angewandte Medientheorie. Medien wie ihre Wissenschaft sind kein rein diskursives Ereignis, sondern haben ein materiales *fundamentum in re*. Medienepistemische Dinge sind eben (im Unterschied etwa zu Objekten der Klassischen Archäologie) nicht mehr nur materielle, sondern auch logische Artefakte. Medien treten erst im Vollzug in Erscheinung, was vollends die Logik neben die Hardware treten läßt und den Begriff der Techno/logie erst sinnvoll macht.

Was an der Räderuhr macht sie zum epistemischen, kulturerzeugenden Artefakt? Es ist die Hemmung. Mit dem Uhrwerk wird die Kontrolle der Zeit den Automaten verschrieben, wie sie mit der Abstraktion von der an natürlichen Lichtverhältnissen orientierten Temporalzeit (Sonnenuhr) durch die antiken Klepsydrn - im Hochmittelalter auch noch in Klöstern verwendet - bereits praktiziert wurde. Der entscheidende Unterschied: "Was fehlte, was ein Element, das die gespeicherte Energie, z. B. eine gehobene Masse, nicht rasch und progressiv verbrauchte - die *Hemmung*"<sup>181</sup>. Wir haben es hier mit einem energetischen Verzögerungsspeicher zu tun.

Zentral für die Räderuhr ist die Spindel-Waag-Hemmung mit einem Schwingsystem (oder der Radunrast, der "Unruh"), zwischen Antrieb (bewegt durch ein Gewicht) und Übertragungs-Räderwerk samt Indikation (optisch durch Zifferblatt oder akustisch durch Schlagwerke). Seit der Spätantike ist die liturgische Zeitnachricht zunächst eine akustische: der Glockenschlag.

Einer alternativen These zufolge mag die Technik der Spindelhemmung als das miniaturisierte Prinzip der Umlenkung von Kräften der Mühlenbautechnik entsprungen sein; die Innovation arbeitssparender Maschinen ist im asketischen wie zeitökonomischen Interesse der Klöster. Theoretisch war die mikrophysikalische Nutzung dieser Kräfte als Information (nämlich zur Zeitanzeige) rückgekoppelt an die aristotelische Definition von astronomischer Zeit als gleichmäßiger Bewegung.

Die vormaligen Räderuhren tickten eher ungenau, denn die gleichmäßigen Schwingungen des Horizontalpendels (die Spindelhemmung mit Waag) waren von dem präzise gearbeiteten Räderwerk der Uhr abhängig. Der Schwingbalken besitzt im Gegensatz zum Pendel keine eigene natürliche

---

<sup>181</sup> Manfred Schukowski, Die Astronomische Uhr in St. Marien zu Rostock, Königstein i. T. (Langewiesche) 1992, 6



Schwingungsperiode.<sup>182</sup> Erst durch die Entdeckung der Pendelgesetze durch Galilei im Jahr 1641 und deren Nutzung durch das freie, vertikal schwingende Pendel durch Christian Huygens 1656 gelang eine Verbesserung der Genauigkeit der Zeitmessung. Erst mit der Erfindung der Pendel-Hemmung durch Huygens wird die Räderuhr auf eine neue Basis gesetzt - die periodische Schwingung selbst, die als Maßeinheit bis zur Atomuhr gilt und den oszillatorischen Vorgängen der Sinnesdatenverarbeitung im menschlichen Hirn nahekommt.<sup>183</sup>

Die getaktete Räderuhr ist keine Allegorie der Zeit, sondern eine Maschine. Gerade weil sie dem Blick des Betrachters verborgen bleibt (die *dissimulatio artis*, also das Verbergen der Technik ist die Grundlage aller Medieneffekte), bedarf sie der medienarchäologischen Aufmerksamkeit. Das Hauptwerk einer solchen Uhr heißt mit einem vielsagenden *terminus technicus* "Zeitwerk". Von hier aus werden diskret (oder digital) das Stundenschlagwerk und davon abgeleitet oftmals auch das mit Stiften auf einer Walze programmierte Musikwerk gesteuert; andererseits kontinuierlich (analog) das Zeiger- und das Kalenderwerk. In Form einer kinetischen Notation und eines Blockschemas der Werke (nach Monge und Charles Babbage die Bedingung aller symbolischen Steuervorschriften, bis hin zu Reuleaux' *theoretischer Kinematik*) läßt sich das Uhrwerk bereits in diagrammatischen Begriffen der Programmierung darstellen, wengleich der Prozeß selbst, die physikalische Zeit in Form von mechanischer Bewegung, auf Papier dargestellt werden kann.

### **Vom Ritual und von der Liturgie zur Räderuhr<sup>184</sup>: Medienarchäologie versus Medienanthropologie**

Das getaktete Uhrwerk induziert eine Abstraktion von der empirisch erfahrenen kosmischen Zeit. Erst der Mechanismus der Waagbalkenhemmung erlaubt, daß "der Ablauf einer gewichtsgetriebenen Welle so gebremst und reguliert wird, daß sich deren gleichmäßige Drehung als Zeitnormal, z. B. für eine Äquinoktialstunde, eignet"<sup>185</sup>. Damit wird die Räderuhr zum *zeitgebenden* Instrument und setzt eine von der Natur abstrahierte Zeit.

Die mechanische Reproduktion befreit das Kunstwerk von seinem parasitären Dasein im Ritual, bemerkt Walter Benjamin über die Photographie<sup>186</sup>; die Emanzipation von der religiösen Zeitordnung leistet die mechanische Uhr. Ist die exakte Taktung der Zeit ihrerseits eine Geburt aus dem religiösen Ritus? Die Liturgie steht für die Form, also das im räumlichen und zeitlichen Mittelwert Invariante an der Religion. *Ritus* meint die durch Tradition und Gesetz geregelte

---

<sup>182</sup> Whitrow 1991: 163

<sup>183</sup> Ernst Pöppel, Die Rekonstruktion der Zeit, in: Das Phänomen Zeit in Kunst und Wissenschaft, hg. v. Hannelore Paflik, Weinheim (VCH) 1987, 25-38 (29f)

<sup>184</sup> Siehe W. E., Medienmonastik. Taktung im Widerstreit zwischen Liturgie und Maschine, in: Jens Schneider (Hg.), Klosterforschung. Befunde, Projekte, Perspektiven, München (Fink) 2006, 163-182

<sup>185</sup> Dohrn-van Rossum 1992: 52

<sup>186</sup> Walter Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1963, 17; siehe dazu Jonathan D. Kramer, *The Time of Music*, New York / London (Schirmer) 1988, 68

kulturelle Form - im Unterschied zum Gesetz der Maschine.

Nicht jede Form von Kodierung ist schon technisch. Rituale sind symbolische Akte, unterscheiden sich von techno-mathematischen Prozessen jedoch durch ihre Toleranz für Unschärfe, ihre Un-Eindeutigkeit.<sup>187</sup> Zeremoniell, Ritus, Rhythmus und Wiederholung sind Kulturtechniken der „Verstetigung von Zeit“<sup>188</sup>; tatsächlich praktiziert Kultur einen negentropische Energieaufwand zur Aufrechterhaltung von Ordnung wider den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, demzufolge den physikalischen Prozessen ein unerbittlicher Zeitpfeil eingeschrieben ist: die Tendenz von der Ordnung zur Unordnung.

Erst mit der Räderuhr aber beginnt die Medienzeit im wohldefinierten Sinne, analog dazu, wie erst Gutenbergs Technologie der Produktion identischer Lettern den Buchdruck als Medientechnik gegenüber der Kulturtechnik Schrift generierte. In Standesregeln (ritterliche Kämpfe und Spiele) herrscht „die rituelle Gesetzmäßigkeit, die dem Vorgange innewohnt“. In der Arbeitswelt der Moderne dagegen "wird der Ritus durch den präzisen, in gleichem Maße amoralischen und unritterlichen technischen Ablauf ersetzt“<sup>189</sup>. Ritus und Zeremoniell stellen eine Form von Schrift, von Vorschrift, also Programm dar - kontinuierliche Gedächtnispraktiken (Burckhardt Dücker) als algorithmischer, nämlich festgelegter Ablauf (Kalender), gekoppelt an einen regelmäßigen Vollzug. Aber diese Vorschrift ist noch Handschrift: variabel in ihrer konkreten theatralischen Manifestation. Die technologische Routine dagegen (aus dem Französischen „Gewohnheitsweg“) bezeichnet die „Zerlegung der Arbeit in einfachere motorische Funktionen, die langsam kombiniert werden können.“<sup>190</sup> Kultur als etwas, das regelmäßig getan wird, ist technisch im Sinne von Standardisierung und Ritualisierung. In analogen, etwa menschlich-kultischen Regelabläufen, wird jeder Akt sofort sinnhaft interpretiert und ist fehlertolerant. Anders operieren diskrete, digitale Systeme: „Für eine Rechenmaschine gibt es keine derartige Regel. Jeder Schritt ist <...> genauso wichtig wie das Gesamtergebnis.“<sup>191</sup>

## **Der Anachronismus der getakteten Räderuhr**

Eine frühe gewichtsbewegte Uhr finden wir in der Kathedrale Straßburg, gebaut von Henri de Vick (Wieck) 1362-70. Um 1320 beschreibt Dante Alighieri in seiner *Göttlichen Komödie* eine Räderuhr mit mechanischer Hemmung. Doch ihre (Er)Findung ist Teil dessen, was Siegfried Giedion als *anonyme Geschichte*

---

<sup>187</sup> Wolfgang Coy, Der diskrete Takt der Maschine, in: Georg Christoph Tholen u. a. (Hg.), *Zeitreise. Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel*, Frankfurt/M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1993, 367-378

<sup>188</sup> Hartmut Böhme, Vom Cultus zur Kultur(wissenschaft). Zur historischen Semantik des Kulturbegriffs, in: Renate Glaser / Matthias Luserke (Hg.), *Literaturwissenschaft - Kulturwissenschaft. Positionen, Themen, Perspektiven*, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1996, 48-68 (55)

<sup>189</sup> Ernst Jünger, Über den Schmerz, in: ders., *Blätter und Steine* [\*Hamburg 1934], 2. Auflage Hamburg (Hanseat. Verlagsanstalt) 1941, 157-216 (208)

<sup>190</sup> Hugo Münsterberg, *Grundzüge der Psychotechnik*, Leipzig 1914, 559

<sup>191</sup> John von Neumann, Allgemeine und logische Theorie der Automaten [\*1951], in: *Kursbuch* (März 1967), 139-175 (143)

beschrieben hat<sup>192</sup> - nur aus der Überlieferungslücke selbst läßt sich als Zeitraum das letzte Viertel des 13. Jahrhunderts, also das (damit?) ausgehende Mittelalter, definieren.

Auch wenn für das Jahr 1092 aus China eine astronomische Uhr überliefert ist, die über einen Hemmungsmechanismus verfügt, hält Dohrn-van Rossum Spindelhemmung für "höchstwahrscheinlich eine unabhängige europäische Entwicklung"<sup>193</sup>. Sein Argument ist ein strikt medienarchäologisches: Die chinesische *Himmliche Waage* beruht auf einer Hemmung aus kippenden "Waagbalken, die eine stop-and-go-Bewegung verstetigen. Das Prinzip der europäischen Hemmung, das die Fliehkraft einer oszillierenden trägen Masse nutzt, hat damit nicht die geringste Ähnlichkeit" <ebd., 88>; erst aus dem technischen *close reading* gerät diese Differenz in den Blick. "Wir können die Möglichkeit nicht ausschließen, daß es vollkommen unabhängige, parallele Linien des Denkens gibt, die in weit voneinander getrennten Teilen der Welt auftreten".<sup>194</sup>

Das zeitgebende (zeittaktende) Objekt des mechanischen, durch die Hemmung betriebenen Uhrwerks fügt sich zunächst nicht dem anderen Zeithaushalt der historischen Erzählung: "Kein Eintrag in einer Chronik, kein erzählender Bericht, keine Konstruktionsbeschreibung machen die Erfindung zu einem datier- oder lokalisierbaren Ereignis."<sup>195</sup>

Die *arché* der Hemmung ist ihrerseits nicht eintragbar in den ZeitRaum der Historie. Denn hier wird eine andere Zeitordnung durchgesetzt, die asymmetrisch zur Zeitökonomie der Historie sich verhält. Damit wird plastisch, daß Medienarchäologie nur bedingt einer historischen Erzählung unterworfen werden kann; sie steht einer Taktung des Archivs näher, insofern beide Bereiche (die Zeit der Räderuhr, der Raum der Akten) dem Diskreten zugehören, nicht dem Kontinuierlichen. Digitales Taktieren der Uhrwerke, diskrete Buchstabenserien der Archive. Faßbar ist die Räderuhr als Schnittstelle von Analogem und Diskretem in der wundersamen A/D-Umsetzung einer energetischen Federspannung des aufgezogenenen Uhrwerks in den diskreten Takt der Sekunden und Minuten - also reine Information.

Die Rostocker Räderuhr, die astronomische Uhr in der Kirche St. Marien, tickt noch heute. Ursprünglich erhalten "und voll in Funktion" ist sie in dieser Form seit spätestens 1472; Teile der Mechanik inkorporieren gar noch eine Vorgängeruhr von 1379.<sup>196</sup> Anhand des fortwährenden Tickens jener Uhr stellt sich die Frage nach der (Eigen-)Zeitlichkeit solcher chronomedialen Systeme - a

---

<sup>192</sup> Siegfried Giedion, *Mechanization Takes Command*, Oxford University Press 1948; dt. *Die Herrschaft der Mechanisierung: ein Beitrag zur anonymen Geschichte*, Frankfurt/M. (Athenäum) 1987

<sup>193</sup> Gerhard Dohrn-van Rossum, *Die Geschichte der Stunde. Uhren und moderne Zeitordnungen*, München / Wien (Hanser) 1992, 103 u. 88; engl. *History of the Hour*, Chicago (University of Chicago Press) 1996

<sup>194</sup> Joseph Needham, *Wissenschaft und Zivilisation in China*, von Colin A. Ronan bearbeitete Ausgabe, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1984, 80

<sup>195</sup> Dohrn-van Rossum: 50

<sup>196</sup> Manfred Schukowski, *Die astronomische Uhr der St.-Marien-Kirche zu Rostock*, Rostock 2004, 4

Medienzeit, die sich dem Diskurs der Historie entzieht. Medienarchäology ist ein Versuch, sich diesem medieninhärenten Mikrokosmos von Zeiten zu stellen.

"Eigentlich kann man gar nicht sagen: Es gibt drei Zeiten, die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, genau würde man vielleicht sagen müssen: Es gibt drei Zeiten, eine Gegenwart in Hinsicht auf die Gegenwart, eine Gegenwart in Hinsicht auf die Vergangenheit und eine Gegenwart in Hinsicht auf die Zukunft", schreibt Augustinus in Buch XI seiner *Confessiones*<sup>197</sup> - und beschreibt damit implizit den Zustand einer intakten Uhr aus medienarchäologischer Herkunft. Denn es gehört zu den Eigentümlichkeiten technischer Medien, daß sie sich negentropisch dem Zeitfluß selbst gegenüber verhalten. Technische Medien enthüllen ihr Wesen erst im Vollzug; der aber ist immer ein gegenwärtiger. Alle *arché*, aller Ursprung ist im Vollzug aufgehoben. So hebt sich das Mittelalter im Takt der Räderuhr bis in die heutige Zeit auf, insofern sie sich vollzieht.

In dieser Eigenschaft ist die Räderuhr mit Hemmung das Gegenstück zu Gedächtnismedien: aufgespeicherte Energie (die aufgezugene, gehemmte Metallfeder) ist ein physikalisch-energetischer Speicher, der taktweise in Information ("Zeitangabe") verwandelt wird - vergleichbar dem elektromagnetischen Relais im Einsatz für binäre Digitalpeicher. Die Zeitangabe wiederum - als Datierung - dient der Bestimmung von historischem Gedächtnis (oder Geschichte überhaupt), etwa in Archiven; deren Dokumente tragen die historische Zeit an sich ja nur durch Zuschreibung als Datierung, also extern (oder aber in der intrinsischen Materialität ihrer Beschreibstoffe und in der Software ihrer jeweiligen Sprachlichkeit, Archaismen, Schriftbilder).

Friedrich Kittler registriert in seiner *Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft*, daß Martins Heidegger in *Sein und Zeit* (1927) nicht von ungefähr ausgerechnet im Uhren-Kapitel von fundamentalontologische auf positivistisch-kulturhistorische Beschreibung umschaltet, in Paragraph 80. Heideggers Dilemma: "Eine Geschichte, die ja wesentlich Zeit ist, überkreuzt sich mit jener anderen Geschichte, die die Maschinen der Zeitmessung selber durchlaufen. Uhren sind ontische, also der Fundamentalontologie unterworfenene Apaprte, die gleichwohl geschichtlich unterschiedene Ontologien zeitigen."<sup>198</sup>

## Verhinderte Zeit

Der Ersatz eines kontinuierlichen Zeitmodells durch ein diskretes Modell der Taktung ist nicht nur ein kulturhistorischer Moment, sondern ebenso ein medienepistemologisches Momentum. Shannon definiert: "At any given time either  $X = 0$  or  $X = 1$ ."<sup>199</sup> Was als Sekundentakt auf dem Interface des Ziffernblatts progressiv erscheint, ist aus medienarchäologischer Sicht (die Sicht des Uhrwerks) digital. "Die Zeit ist nicht. Es gibt die Zeit. Das Geben, das

---

<sup>197</sup> Otto F. Lachmann, Die Bekenntnisse des heiligen Augustinus, Leipzig (Reclam) 1888, 20. Kapitel

<sup>198</sup> Kittler 2000: 235 f.

<sup>199</sup> Claude Elwood Shannon, A Symbolic Analysis of Relay and Switching Circuits, Magisterarbeit, Typoskript, MIT 1936, 6; hier zitiert nach Siegert 2003:

Zeit gibt, bestimmt sich aus der verweigernden-vorenthaltenden Nähe."<sup>200</sup> Siebert erinnert daran, daß die unendliche oder nichtige Impedanz zwischen den zwei Polen einer Schaltung technisch *hinderance* heißt - deren mechanischer Vorläufer die Ankerhemmung ist. Mit der Ankerhemmung zählt Zeit binär.

Was (Marshall McLuhan zufolge) das Vokalalphabet für den phonetischen Sprachfluß leistete, vollzieht die Räderuhr für die Zeit: eine radikale Diskretisierung, ein Kern abendländischer kombinatorischer Rationalität. Am Ende steht das Sampling-Theorem der Nachrichtentechnik; hier meint Diskretisierung "die Ersetzung <...> einer Unendlichkeit aufeinander folgender Werte, die unendlich einer dem anderen benachbart sein können, durch eine endliche Zahl von Werten."<sup>201</sup> "Aber zwischen 0 und 1 *gibt es keine Zeit*. <...> Es ist die *hinderance*, die die diskretisierte Zeit gibt."<sup>202</sup>

Dennoch kehrt der Takt der Uhr im Digitalcomputer zurück, als operative Grundbedingung (*Medienarché*) der sogenannten von Neumann-Architektur: "One thing at a time, down to the last bit!"<sup>203</sup>

## DIE HERAUSFORDERUNG LOKALER ZEITKULTUREN DURCH CHRONOTECHNIKEN

Wenn technischer Zeitgebung, Instrumente der Zeitmessung und maschinell implementierten "Algorhythmen"<sup>204</sup> auf soziokulturell eingebettete körperliche Rhythmen und lokale (respektive mobile, individuelle) Zeiterfahrung prallt, wie sie seit der antiken Prosodie und anderer Formen von *mousiké* vertraut sind, resultiert daraus eine Spannung.

Phänomenologisch wird Zeit als 'Eigenzeit des Menschen definiert. "In dir also, mein Geist, messe ich die Zeiten", so Augustinus im 11. Buch der *Confessiones*, im Anschluß an die aristotelische Definition von Zeit als Maßzahl von Bewegung<sup>205</sup>. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft sind - hier im Vogriff auf Husserls Begriff von Re- und Protention - nichts anderes als eine Dreiheit in der Seele, vergegenwärtigt durch Erinnerung (*memoria*), Augenschein (*contuitus*) und Erwartung (*expectatio*); Zeit ist eine Ausdehnung des Geistes (*distentio animae*).

Demgegenüber ist es an der Zeit, den technischen Medien ihre Eigenzeit zuzugestehen. "Zeitigungen von Medien" seien hier aktiv wie passiv

---

<sup>200</sup> Martin Heidegger, *Zeit und Sein*, in: ders., *Zur Sache des Denkens*, Tübingen 2. Aufl. 1976, 16

<sup>201</sup> Claude Cadoz, *Les réalités virtuelles*, Paris (Flammarion) 1994, 85

<sup>202</sup> Siebert 2003: 9

<sup>203</sup> William Aspray / Arthur Burks, *Computer Architecture and Logical Design*, in: *Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory*, hg. v. William Aspray / Arthur Burks, Cambridge, Mass. / London / Los Angeles / San Francisco 1987, 5f <zitiert nach Siebert 2003: 406>

<sup>204</sup> 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

<sup>205</sup> Aristoteles, *Buch IV seiner Physik*, Kap. 10-14

verstanden; durch zunächst mechanische, dann elektronische und technomathematische Medien bedingt kommt es zur Emergenz neuer Zeitfiguren, welche den vertrauten Diskurs von Kultur- und Technikgeschichte irritieren, wenn nicht gar sprengen.

Es sind zwei komplementäre Szenarien, in denen technisch induzierte autonome Chronotechniken auf menschenseitige "ästhetische Eigenzeiten" prallen: einerseits die technische Kommunikation von Zeit selbst, d. h. Uhrzeit im Kontrast zum subjekt adaptiven Zeitempfinden, und andererseits die "aufgehobene" Zeit des technischen Speichers *versus* kollektives oder individuelles Gedächtnis. Die Eigenzeit der Speicher steht für eine "nicht-chronische Zeit"<sup>206</sup>.

Dramatisch aber ist der Moment, wo signalprozessierende Technomathematik den Menschen in seiner ästhetischen Eigenzeit selbst einzuholen, wenn nicht gar zu emulieren vermag.

### **"Mediale" Zeiten?**

Die Thematisierung "medialer Zeiten und lokaler Praktiken" zielt auf die menschenzugewandte Seite von Medien und deren kultur- und sozialanthropologische Diskussionen. Das Adjektiv "medial" ist außerhalb von Medienwissenschaft plausibel, zur Beschreibung nicht-technischer Phänomene, die nichtsdestotrotz durch die aktuelle Medienpraktiken überhaupt erst ins Blickfeld geraten, bevorzugt im Zeitfeld. Dazu gehört der Begriff der "Eigenzeit" selbst, der einer Denkanstrengung der Physik entstammt. Einsteins Spezieller Relativitätstheorie von 1905 zufolge ist Zeit nicht länger im Sinne Newtons eine unabhängige Variable  $t$ , die als externer Parameter keinen Bezug zu den von der Physik untersuchten Gegenständen und Prozessen hat, sondern wird vielmehr als lokale Eigenzeit definiert, d. h. in Bezug auf die relative Geschwindigkeit des jeweiligen Inertialsystems, als abhängige Variable in einem umfassenden Raum-Zeit-Kontinuum.<sup>207</sup> Medientechnisch "geerdet", resultiert daraus der Begriff jeweils apparativer Eigenzeiten. So kann auch die Praxis der "experimentellen Epistemologie" (Warren McCulloch) als kritische Synchronisation von diversen Eigenzeiten aufgefaßt werden.

Durch Übertragung dieses Begriffs auf die kulturelle Situation wird Menschen damit überhaupt erst etwas unterstellt, was ihnen physiologisch gar nicht mitgegeben ist: ein Zeitsinn. Kulturelle Zeitpraktiken sind immer bloß eine symbolische Ordnung dessen, was Naturwissenschaft (und Media Science) unter dem Parameter  $t$  versteht.

So hatte etwa die frühmittelalterliche Annalistik von jährlichen Ereigniseinträgen als weitgehend deutungsfreies Aufschreibesystem im Unterschied zur narrativen Historiographie eine "mediale Funktion, war zum bloßen Instrument

---

<sup>206</sup> Couchot, hier zitiert nach Götz Großklaus, Medien-Bilder. Inszenierung der Sichtbarkeit, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 2004, 185

<sup>207</sup> Walther Ch. Zimmerli / Mike Sandbothe (Hg.), Klassiker der modernen Zeitphilosophie, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1993, Einleitung, 9

zurückgeschnitten"<sup>208</sup> - im Sinne einer *écriture automatique* und vor-respektiven kulturtechnischer Jahrestaktung. Kulturästhetischer Eigenzeit gegenüber fokussiert Medienarchäologie jene Chronopoetik, die aus hochtechnischen (analog) und technologischen (digital) Praktiken resultiert - also jene Momente, in denen Technologie sich gegenüber bisherigen Kulturtechniken der symbolischen Zeitordnung (vom Tanzrhythmus bis hin zur Kalendarik) emanzipiert.

Die mediensoziologische und kulturanthropologische Fokussierung auf lokale Aneignungen und kulturelle Variationen relativiert die modernisierungstheoretische Vorstellung einer infrastrukturell strikt standardisierten chrono-technischen Taktvorgaben - jedoch nur auf der medienphänomenologischen Ebene des Mensch-Maschinen-Verhältnis, nicht der tatsächlichen technischen Existenz, für deren Sondierung radikale Medienarchäologie *medias in res* geht, um konkreten technologischen Gegebenheiten und Konfigurationen Erkenntnisfunken zu entlocken. Dieser Ansatz führt fort von Untersuchungen des Mensch-Maschine-Wechselverhältnisses zwischen technischen Zeiten und lokalen sozialen, kulturtechnischen und leiblichen Praktiken, hin zur medienepistemologischen Fokussierung auf die genuinen, techno-mathematisch immanenten Zeitweisen, bis dahin, daß für deren Beschreibung der phänomenologische "Zeit"begriff besser durch die *termini technici* von Signalprozessen präzisiert werden mag).

Um den wirklich technischen Eigenweisen und Zeitfiguren auf den Grund zu gehen (für die etwa auch der Fliehkraftregler an Dampfmaschinen als Urszene kybernetischer Rückkopplung in Regelkreisen steht), bedarf es der zeitkritischen Analysen buchstäblich *medias in res*. Erst aus der extremen Nähe zum technischen oder algorithmischen Ding und seiner Kehrseite, dem *distant reading* von großer Datenmengen in den Digital Humanities, resultiert medienphilosophische Einsicht.

Was in aktuellen Theoriemodellen als Versuche formuliert wird, aus der Begrifflichkeit von Zeit selbst auszubrechen, deutet Medienarchäologie als konkretes Symptom realtechnischer Verhältnisse. Ein ganzes Universum technischer Eigenzeiten pluralisiert den transzendenten Referenten Zeit, und löst diesen Kollektivsingulär nicht nur auf in eine neue Pluralität von innertechnisch "lokalen" Zeiten und Gezeiten, sondern ersetzt sie durch ein Vokabular von buchstäblichen *termini technici*, die eine eigenständige Chronopoetik generieren - von Verzögerungsleitungen im elektronischen Farbfernsehen bis hin zu den Eimerkettenspeichern im Computer. Damit läßt sich das diskursive Unbehagen techno-logisch, d. h. in der Sprache der Technik, *erden*.

## **["Zeit(begriffe) in Bewegung: Technische Zeitwörter"]**

= § s. u.

---

<sup>208</sup> Werner Faulstich, *Das Medium als Kult. Von den Anfängen bis zur Spätantike*, Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht) 1997, 297

## Uhrzeit und sonischer Takt

*En arché* herrschte eine Spannung zwischen liturgischer Zeitordnung und jener getakteten Räderuhr, die dem spätmittelalterlichen Klosterwesen entsprang, dann aber in einem operativen Bruch mit den ästhetischen Eigenzeiten performativer Kultur als unerbittliche technische Zeitbasis resultiert.

Die folgenden Argumente verdanken sich ganz wesentlich kritischer Aufklärung "moderner Missverständnisse", die Gerhard Dohrn-van Rossum in seinem Gastvortrag *Rhythmen, Taktungen und Uhren.*, der Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin gewährte.<sup>209</sup>

Die Einführung der mechanischen Uhr war ein buchstäblich *epochaler* Vorgang an der Schwelle zur Neuzeit. In akademisch gängigen Beschreibungen des damit verbundenen Wandels der Zeitmeßtechniken und des Zeitbewußtseins (von Max Weber und Werner Sombart bis hin zu Michel Foucault) haben sich indes in diesem Zusammenhang indes gewisse Chrono-*topoi* fest, die von Seiten einer medienwissenschaftlichen Genealogie von Rhythmen und Taktungen ebenso faktisch wie epistemologisch soliderer Grundlagenforschung bedürfen, etwa hinsichtlich der Schlaguhren in den Klöstern, sowie des Begriffs *tactus* bei Musiktheoretikern des 15. und 16. Jahrhunderts.<sup>210</sup>

1931 beschreibt S. Krakauer unter dem Titel "Girls und Krise"<sup>211</sup> einen Auftritt der Jackson Girls in einer Pariser Show: 32 synchronisierte Frauenbeine als Teil einer exakt getakteten Bewegungsmaschinerie. Echte Taktangaben entstehen erst im frühen 17. Jahrhundert im militärischen Kontext: *temps* als Einheiten für den Drill.

Der Umschlag des Buchs von Hubert Treiber und Hans Steinert über *Die Fabrikation des zuverlässigen Menschen. Über die "Wahlverwandtschaft" von Kloster- und Fabrikdisziplin*<sup>212</sup> zeigt ein Diagramm der Tages- und Nachteinteilung in benediktinischen Klöstern. Waren auch diese als "clocked community" bereits synchronisiert? Um gemäß den Regeln Benedikt von Nursias zur achten Stunde der Nacht aufzustehen, darf es im Winter einer technische Uhr notwendig - anders als performative, körpergebundene Praktiken der *horologia*. Dem technischen Basteln am Wecksignal entspringt ein Mechanismus für den Glockenhammer. Wie so oft eignet solchem Gerät ein implizites Medienwissen, das über die Klugheit und Intentionen ihrer Handwerker oder Erfinder hinausweist und der techno-logischen Deutung bedarf. Unversehens eignet sich der zum Automaten eskalierte Weckmechanismus als Waagbalkenhemmung mit Palettenspindel und Kronrad auch als Zeitnormal. Was sich hier techno-logisch findet, blieb diskursiv unbemerkt und mithin auch in der historischen Überlieferung namenlos; unverzüglich diskutiert wurde hingegen das Glockenschlagwerk.

---

<sup>209</sup> 3. Februar 2016

<sup>210</sup> Ein kritischer Hinweis von Seiten xxx Dohrn-van Rossums; elektronische Kommunikation vom, 26. Januar 2016

<sup>211</sup> In: Frankfurter Zeitung 27. 5. 1931

<sup>212</sup> München 1980



## Akustische Zeitsignale: Glocken

Seit der Spätantike war die liturgische Zeitnachricht zunächst eine akustische: der Glockenschlag. Erst die Erfindung der mechanischen Uhrwerkhemmung aber "läutet" buchstäblich das Zeitalter der Räderuhr ein. Diese technische Eskalation im Zeitmechanismus folgt keiner sozialen, sondern technologisch immanenten Logik, vielmehr operativ denn diskursiv.

Heideggers Uhren-Kapitel in *Sein und Zeit*. legt dar, wie die chronologische Zeit selbst die Möglichkeit einer Geschichte der Uhr überhaupt erst begründet.<sup>213</sup>

Der kulturelle Bedarf an der Uhr war zunächst vielmehr auf das Spielwerk denn auf das Uhrwerk bezogen: "Letzteres der Motor für Ersteres, welches allein den Menschen direkt anzusprechen vermag. Die exakte Zeitmessung wäre dann weniger als Antwort auf ein praktisches Bedürfnis zu verstehen, sondern eher als Nebeneffekt des Versuchs, das sonische Interface der Glocken an die theologisch-kosmologische Maschine anzuschließen, als 'Chronifizierung des Sonischen'. Dabei schreckt die Kirche nicht davor zurück, ihre liturgischen Codes (Geläute) und chronometrischen Codes (Glockenschlag) auf suggestive Weise dem gleichen Spielwerk in den Mund zu legen. Das Instrument Gottes und der Mensch als letztes Glied in der Übertragungskette. Die Uhr als Gottesbeweis und Liturgie als chrono-theologischer Dressurakt medialer Konditionierung: die Versagensangst der Ministranten, den Einsatz fürs Wandlungsgeläut zu verpassen."<sup>214</sup>

Das zentrale Erkenntnisgegenstand im System Räderuhr ist die Spindel-Waag-Hemmung mit einem Schwingsystem oder der Radunrast, der "Unruh". Der energetische Antrieb durch ein Gewicht oder die Federspannung wird damit diskretisiert, als Übersetzung in ein Übertragungs-Räderwerk samt Indikation als Interface zum Menschen: das optische Zifferblatt oder das akustische Schlagwerk.

Der interne Rhythmus des klösterlichen Lebens wurde durch das Läuten der Kirchenglocken öffentlich wahrnehmbar. Im 7. Jahrhundert werden nachweislich die sieben kanonischen Stunden ausgeläutet; damit werden Kirchenglocken unwillkürlich zu akustisch wahrnehmbaren Zeitsignalen für ihre Umgebung. In dieser Sonosphäre kommt es zu einer kulturtechnischen Asymmetrie. Die Landbevölkerung ist vorerst nicht auf getaktete Zeit ab"gestimmt", sondern richtet sich nach Tages- und Monatszyklen der Natur. Demgegenüber die kulturelle Autopoiesis im urbanen Raum; hier entsteht notwendig ein Bedarf nach naturferner, autonomer *Abstimmung*. Vverschiedene Glocken haben für diverse Gruppen diverse Funktionen; ca. 1250 werden von den Zünften Werkglocken eingeführt, Beginn und Ende der Arbeitszeit signalisierend. Die ständige akustische Präsenz der Glocke resultiert in einem temporalen Vielklang; damit wird ein bislang un-menschlicher Instinkt impelementiert: der Zeitsinn.<sup>215</sup>

---

<sup>213</sup> Dazu Friedrich Kittler, *Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft* (Heidegger-Vorlesung), xxx

<sup>214</sup> Elektronische Kommunikation Hans Kroier, 12. März 2013

<sup>215</sup> Siehe "Geschichtliches über Turmuhren", [http://www.uhrenstube-aschau.at/sammlung\\_turm\\_geschichte.htm](http://www.uhrenstube-aschau.at/sammlung_turm_geschichte.htm)

Der chronosonische Appell läßt Sein als Vollzug, als Dasein in der Zeit, begreifen: "Das Erklingende beginnt sich allmählich von der Geometrie der Monochordproportionen <...> zu lösen; die Musik fängt an, den Raum der griechischen Mathematik zu verlassen, um in die ereignishaft Dimension der Zeit einzutauchen."<sup>216</sup> Diese Dimension verdinglicht sich als Medienzeit; der Organist Michael Praetorius bezieht in seinem *Syntagma Musicum* (1614-1620) die symbolische Ordnung der Notendauern auf den mechanischen Takt der Räderuhr.<sup>217</sup> Mit dem Metronom des Johann Nepomuk Maelzel (Wien 1814) findet der musikalische Takt dann sein eigenes Medium, bis daß am Ende eine nur noch mit elektrotechnischen Meßmedien faßbare Mikrozeit der physikalischen Akustik die Musik selbst einholt <Scherer 1990: 362>; hier "erreicht man die erforderliche größere Genauigkeit mittels der elektrischen Ströme selbst"<sup>218</sup>. Der elektronische Schwingkreis erlöst am Ende den Takt der Zeit von allen kosmisch-religiösen Resten, um als Radio selbst in den Äther auszu strahlen.

Eine teilweise rekonstruierte Turmuhr mit Waagbalkenhemmung in der Kathedrale von Salisbury datiert zurück auf 1386. Der Begriff Oszillation meint im damaligen Diskurs den Glockenschlag, nicht die Hemmung. Durch ein Schloßscheibenschlagwerk ("count wheel") läßt sich die Schlagzahl der Glocke programmieren (gemeinhin weniger als 1 Hz); eine zeitgenössische Quelle nennt sie "ein Instrument, das sich selber schlägt"<sup>219</sup> - mithin ein Automat. Keine absolute Zeitangabe, sondern "inneres Zeitbewußtsein": Man hört nur die Zahl der Glockenschläge, die nach der von Husserls und Bergson beschriebenen Verschränkung von Re- und Protention menschlicher Gegenwartswahrnehmung mitgezählt werden müssen - eine Schnittstelle zur temporalen Botschaft von "Glockentönen" gemäß Henri Bergson:

Gegenwartsbewußtsein dynamisch; "stetig wandelt sich das lebhaft Tonjetzt in ein Gewesenes" (der analoge, zeitsignalstetige Fall)<sup>220</sup>; eine Reihe von Hammerschlägen (zeitdiskrete Impulse) resultiert in der Empfindung einer Melodie.<sup>221</sup>

Der gleichtaktende Mechanismus bleibt hier verborgen; entscheidend ist vielmehr die Zeit, die man braucht, um mitzuzählen; *nicht* der Takt - mithin die phänomenologische Seite der Zeitwahrnehmung. Medienarchäologisch *entscheidend* ist hingegen der technisch elementare "zeitkritische"

---

<sup>216</sup> Wolfgang Scherer, Musik und Echtzeit. Zu John Cages *4'33''*, in: Tholen / Scholl (Hg.) 1990, 351-362 (356)

<sup>217</sup> Dazu Grete Wehmeyer, *Prestississimo. Die Wiederentdeckung der Langsamkeit in der Musik*, Hamburg 1989, 15

<sup>218</sup> Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, Braunschweig 1863; Nachdruck der 6. Ausgabe (1913): Hildesheim / Zürich / New York (Olms) 1983, Beilage VIII ("Praktische Anweisungen für die Versuche über Zusammensetzung der Vokale"), 629-632 (629)

<sup>219</sup> Zitiert hier nach dem Vortrag van Rossum Februar 2016

<sup>220</sup> Edmund Husserl, *Zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, xxx 1928, hg. v. Martin Heidegger, 383

<sup>221</sup> Henri Bergson, *Zeit und Freiheit*, Jena 2. Aufl. 1920, 51

Mechanismus, gleich dem Fliehkraftregler (*governor*) in der Dampfmaschine für die Industrielle Revolution: ein Mechanismus, der die Mechanik selbständig steuert. Gerade dieser aber bleibt anonym im Sinne Giedions.<sup>222</sup>

## **Mensurae und die Inkommensurabilität technischer und musikalischer Taktung**

Die Divergenz, wenn nicht gar Inkommensurabilität von technisch-operativer und menschlich-performativer Taktung wird sowohl am Fall der Uhrzeit im Kontrast zu quasi-musikalischen Rhythmen sinnfällig.

Die mittelalterliche Mensuralnotation (*Ars nova notandi*) erlaubt mehrstimmige Kompositionen; hiermit stellt sich die Frage nach der kleinsten Zeiteinheit, den *mensurae*. Der Neologismus *tactus* meint markierte gleichmäßige Zeiteinheiten, zunächst das Klopfen: keine gemessene Zeit, sondern eine Grundeinheit für nicht notwendig äquidistante Pulse, gleich den *chronoi* in Aristoxenos' antikem Fragment über Rhythmik.

- SONIK-MEDARCH-NOTIZ, Suchwort "Hemmung", u. a. § "Die kybernetisierte Schwingung"

Die Quantifizierung von Musik im lokalen liturgischen Kontext bedarf nicht notwendig der exakten Taktung außermusikalischer Prozesse. Leonardo nimmt Ende des 15. Jahrhunderts das musikalische Zeitmaß für seine Bemessung von Arbeitsabläufen: also noch keine Minuten oder Sekunden, sondern der Rückgriff auf "tempo musicale".

Warum ist ein uhrenmechanisch so überaus kompetenter und innovativer Ingenieur wie Leonardo auf der Suche nach ‚tempo musicale und ‚tempo armonico‘ nicht auf fixe und abstrakte kleinste Zeitmaße gekommen?<sup>223</sup> Vielmehr unter der Hand, im techno-logischen Unbewußten der abendländischen Kultur, (er)findet sich ein Mechanismus, nach dem der Diskurs ästhetischer (Eigen-)Zeiten gar nicht verlangt hat - gleich dem Radio in den 1920 Jahren als "unbestelltes" Medium im Sinne von Bertolt Brechts "Radiotheorie".

Michael Praetorius zeigt sich in seinem Traktat *Syntagma Musicum* gerade nicht an Standardzeitgebung für Musik interessiert, sondern am gottesdienstlichen Koordinationsbedarf im Klosterkontext wie auch in der musikalischen Mensur, also an *adaptiven* "Tempora".<sup>224</sup> Statt gleichförmiger Taktung sollen die Zeitquanten je nach Winter- oder Sommerzeit variabel gehandhabt werden, nach individueller Dauer eines Gottesdienstes, angepaßt an den menschlichen Rhythmus. Die Waaghemmung hat sich nicht etwa aus einer Motivation zur

---

<sup>222</sup> Siegfried Giedion, Herrschaft der Mechanisierung. Eine anonyme Geschichte, xxx

<sup>223</sup> Eine Fragestellung G. Dohrn-van Rossums, elektronische Kommunikation vom 8. Februar 2016

<sup>224</sup> Michael Praetorius, *Syntagma Musicum*, Wolfenbüttel 1619, t. 3 Abschnitt "De Tactiu, seu Notarum Mensura <...> & Signis"; siehe auch Lorenz Mitzler, *Musicalische Bibliothek*, Bd. 4, Leipzig 1754)

exakten Zeittaktung aus dem Glocken- und Weckwerk der Klöster entwickelt, sondern tritt als ein eher unwillkürlicher technoepistemischer Sprung in Erscheinung, als Momentum des operativen Vollzugs (dem genuinen Kriterium von Medien-Dasein).

[Ein wissenstechnisches Motiv für den technoepistemischen Sprung vom einfachen Glockenschlagwerk zur Hemmung läßt sich womöglich identifizieren. 1370 ordnet der französische König Karl V. an, daß alle Bürger von Paris ihre Privat-, ihr Geschäfts- und Arbeitsleben nach den Glocken des Königlichen Palastes ausrichten sollen, die alle 60 Minuten schlugen; die Kirchenguhren von Paris sollen, unabhängig von kanonischen Stunden, danach neu eingestellt werden - "ein anschauliches Beispiel dafür, wie ein Werkzeug dazu beiträgt, die Autorität der zentralen Institution in der mittelalterlichen Gesellschaft aufzulösen"<sup>225</sup>, mithin ein medienarchäologisches Datum für das Ende des Mittelalters.]

Mit der (ihrerseits energiezeitbegrenzten) ungedämpfter Oszillation emanzipiert sich Medienzeit von rhythmischen Kulturtechniken; fortan zeitigt der Mechanismus eine Differenz von Takt (Wiederholung des Gleichen; Standardisierung als Bedingung von technischen Prozessen) und Rhythmus (Wiederkehr des Ähnlichen). Ludwig Klages schreibt in *Vom Wesen des Rhythmus* 1923: "Keine Pendeluhr geht mit mathematischer Genauigkeit; aber ihre Genauigkeitsfehler pflegen weit jenseits der Merklichkeitsgrenzen zu liegen und sind daher nicht vorhanden im Bereich der Erscheinungen; wohingegen jede natürliche Wasserwelle von jeder vorigen merklich abweicht."<sup>226</sup>

Es gehört zur technischen Realität der Medien (im Unterschied zu klassischen Kulturtechniken), daß Genauigkeitsfehler, wengleich von Menschen nicht oder nur subliminal bemerkt (Leibniz begriff musikalische Wahrnehmung als "unbewußt zählend", in *pétites perceptions*), dennoch entscheidende (buchstäblich zeitkritische) Unterschiede machen. Das Drama der Konfrontation menschlicher und technischer Temporalitäten liegt gerade darin, daß es der bewußten Wahrnehmung meist verborgen bleibt. So werden etwa Webcam-Bilder weitgehend "live" empfunden, tatsächlich aber im Prozeß der Echtzeit notwendig verzögert, aufgrund von Daten(de)kompression und ihrer Bedingtheit in Refresh Rates, Ladegeschwindigkeiten des Rechners und der infrastrukturellen Schnelligkeit von Internetverbindung; durch die operative Zeit ihrer technischen Existenz wird ihre Ästhetik mitbestimmt. Medienarchäologische Analyse zielt auf eben diese Ebene technischer Medien, wo Zeit operativ am technischen (Uhr-)Werk ist, nicht schlicht als Performanz oder Symbol.

Damit ist die Differenz zwischen dem medienarchäologischen und dem kulturhistorischen Interesse definiert. Das spannende techno-(chrono-)logische Momentum liegt darin, daß es sich nicht linear aus dem kulturhistorischen Kontext ableiten läßt, sondern eher schlagartig und anonym entspringt - ein

---

<sup>225</sup> Neil Postman, *Das Technopol. Die Macht der Technologien und die Entmündigung der Gesellschaft*, Frankfurt/M. (Fischer) 1992: 35

<sup>226</sup> Zitiert hier nach: Martin Held / Karlheinz A. Geißler (Hg.), *Von Rhythmen und Eigenzeiten. Perspektiven einer Ökologie der Zeit*, Stuttgart (Wiss. Verlagsgesellschaft) 1995, 130 f. (130)

Artefakt gleich Athene aus dem Kopf des Zeus. Damit verschiebt sich auch das medienarchäologische Interesse an der Epistemologie des Artefakts fort von der historischen Ableitung zugunsten der fortwährenden Geltung. Die Aufmerksamkeit gilt nicht dem Mechanismus von *horologiae* insgesamt und in ihrer "variantologischen" (Zielinski) Vielfalt, sondern dem entscheidenden Kriterium: der Hemmung im Werk der Räderuhr als Möglichkeitsbedingung zeitdiskreter Verarbeitungsprozesse bis hin zur *master clock* im Digitalcomputer.

Die medienarchäologische Argumentation ist inkommensurabel mit dem historischen Diskurs; nur in Distanz zur Sprache der Kultur- und Geschichtswissenschaft gelingt es, jenen anderen, technischen Zeitgaben nachzuspüren, mit der sich Geisteswissen über seine performative, körperbezogene Beschränkung erhebt. Der "historischer" Faktencheck auf Basis des Urkundenarchivs ist für die wissenschaftliche Analyse unabdingbar; das erkenntniswissenschaftliche Momentum zu identifizieren (*l'arché*) aber etwas Anderes. Die Hemmung ist der epistemologische Einschnitt, der das (früh-)neuezeitliche technische Zeitempfinden von den Rhythmen der vorherigen Zeitkultur trennt; dieses Momentum ist nicht sozialgeschichtlich faßbar, sondern aufgrund einer Techno-Logik nach eigenem Recht ("Eigenzeit"). Zwar ist die Räderuhr, doch nicht die gleichgetaktete Hemmung technikhistorisch unmittelbar (vielmehr indirekt) dem eher relativen Zeitbedarf der Benediktinerregel entsprungen; die medienarchäologische Ableitung gründet nicht primär in Sozialgeschichte.

Kybernetisch begriffen wird der Mensch in Kopplung an technische Dinge chronoästhetisch deren technischer Eigenzeiten angeschlossen. Zunächst herrscht hier keine Rückkopplung im Regelkreis; die lokale Umsetzung modifiziert nur in den Grenzen von Nutzeroberflächen das technologische Zeitgestell. Die "Verwobenheit" der technischen Apparatur und ihrer lokalen gesellschaftlichen Praktiken ist keine dynamische, sondern eine imperative. So hat sich die Setzung von nationalen Zeitzonen (zugunsten eines einheitlichen Eisenbahn-Fahrplans etwa) und Weltzeit ausdrücklich von der bisherigen Lokalzeit von Regionen emanzipiert.<sup>227</sup> Doch die Universal Time Coordinates (UTC) des Internet ist als Vererbung der 1884 international vereinbarten Greenwich Mean Time "is nothing more than a local London time"<sup>228</sup>.

Dramatisch war der Moment, als die Quarzuhr der Kommunikation auf Erden eine genauere Zeitangabe lieferte als die astronomische Referenz - ein chronotechnisches Anthropozän.

Das Internet scheiterte mit dem Versuch der Einführung einer universalen Swatch Time, verfügt aber über eine Universalzeit, welche zwar geophysikalisch auf die Zeitzonen Rücksicht nimmt, aber nicht lokal variierbar ist. Die Figur der "lokalen" (Wieder-)Aneignung globaler Technik ist ein kulturwissenschaftliches Phantasma, das indes nur auf performativer Interfaceebene wirksam ist; auf operativer Ebene resultiert keine Rückwirkung

---

<sup>227</sup> Siehe Peter Galison, Einstein's clock, xxx

<sup>228</sup> Geert Lovink, Net.Time, Not Swatch Time: 21st-Century Global Time Wars, in: same author, Dark fiber: tracking critical internet culture, Cambridge, Mass. (M. I. T.) 2002, 142-159

lokaler Adaption in tatsächlichen Konfigurationen der Technologie.

D. L. Mills beschreibt kompromißlos das Herr-Knecht-Verhältnis zwischen technisch-universaler und lokal-humaner Zeit in seinem Papier "Internet Time Synchronization: the Network Time Protocol" vom Oktober 1989. Das NTP "[...] uses a returnable-time architecture in which a distributed subnet of time servers operating in a self-organizing, hierarchical, master-slave configuration synchronizes local clocks within the subnet and to national time standards via wire or radio" - und neuerdings GPS. "The servers can also redistribute time information within a network via local routing algorithms and time daemons."<sup>229</sup> Das Lokale ist hier aus der medienarchäologischen Perspektive formuliert, als Funktion topologischer Netzwerk-Knoten. Die Vorgabe ist rigoros technologisch: hardwareseitig der "disciplined oscillator" (ebd.), auf symbolischer Ebene das Internetprotokoll, getragen von einer latenzreduzierten Infrastruktur als *hardwired temporalities*.<sup>230</sup> "[T]o synchronize frequency means to adjust the clocks in the network to run at the same frequency, while to synchronize time means to set the clocks so that all agree upon a particular epoch with respect to Coordinated Universal Time (UTC)" (p. 2). Die aktuelle lokal Zeit des Internetnutzers ist "derived from the host logical clock" (p. 10). "In the NTP model the local clock is assumed to use a quartz crystal oscillator without temperature compensation, which is typical of ordinary computing equipment. The fundamental system time reference, or logical clock, increments at some standard rate such as 1000 Hz and can be adjusted to precise time and frequency by means of periodic offset corrections computed by NTP, another time-synchronization protocol or a timecode receiver."<sup>231</sup>

Mit der Nutzung mobilen Kommunikationsgeräts wird der Nutzer vielmehr in GPS-Triangulation *lokalisiert* - eine radikale Aufhebung des "Lokalen". Lokal sind vielmehr Funkzellen in einer Netzwerktopologie.<sup>232</sup>

Die scheinbare Repluralisierung technischer Zeiten durch lokale kulturelle Aneignungspraktiken als Kritik der Modernisierungsthese wendet die Rede vom "Post-Digitalen" in die Zeitkultur; tatsächlich aber gelten Radio- und Computer- sowie Internetstandards weiterhin weltweit. Es wäre ein Moment von medienepistemologischer Tragweite, wenn lokale nicht-westliche Kulturen die westliche Technik selbst operativ neudefinieren - vielleicht dann auf Software- eher denn auf Hardwareebene, was die Theorie des Computers als Universal Turing Machine (im Unterschied zu früheren festgefügteten Techniken) erlaubt - aber in den Grenzen der Algorithmustheorie (Berechenbarkeit).

- §§ "Takt(ung)" sowie "Zeit/messung" in SONIK-MEDARCH-REIF, und *passim*

David Landes faßt die mechanische Uhr einst unter diskursorientierte, kulturzentrische Vorzeichen: „Es ist nicht die Uhr, die das Interesse für die Zeitmessung aufkommen ließ: es war das Interesse für die Zeitmessung, das

---

<sup>229</sup> Internet Working Group, RFC 1129, *online xxx*, Abruf 8. Juni 2018

<sup>230</sup> Dazu demnächst Axel Volmar / xxx (Hg.), xxx

<sup>231</sup> A. a. O., p. 18. *Offset* meint den "Versatz", *delay* den "Verzug"

<sup>232</sup> Dazu David Mackenzie, *Wirelessness. Radical Empiricism in Network Cultures*, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 2010

zur Erfindung“ der Uhr führte.<sup>233</sup> Konkret war es ein kulturtechnisches Dispositiv: nämlich die Reform der Benediktiner und Zisterzienser, die für das Klosterleben einen präzisen Takt in Gottesdienst und Gebeten forderte. Dem setzte schon McLuhan eine radikale Gegenthese entgegen: Es ist war die lange eingeübte Kulturtechnik des Alphabets, welche technoepistemisch notwendig die Quantelung der Zeit in gleiche Elemente herbeirief.

Der Ursprung des Ankerhemmung liegt eher unwillkürlich in der akustischen Zeitanzeige durch das Glockenwerk.

- § "Zahl und Zeit", in: CHRONO-TEC-NOTIZ

Eine Zuspitzung erhielt die tickende Uhr in den unerbittlichen Standards des buchstäblichen Techno-Beats in der *popular music*; jede kulturelle Aneignung, bei scheinbarer kultureller Ausdifferenzierung, unterliegt den Rhythmen und Metren der digitalen (Klang-)Signalverarbeitung.

Dem Guslar geht es nicht um das virtuose Spiel der einsaitigen *gusle*; deren Funktion liegt vielmehr primär im mnemotechnischen Servomechanismus der Rhythmisierung - zeitkritische Operationen der Pro- und Retention, analog zur Vorausberechnung feindlicher Flugzeuge in der Flak-Abwehr.

Das gelingende Spiel eines Musikinstruments beruht gemeinhin darauf, daß es dem Spieler im Normalfall ein unverzügliches Feedback (Resonanzen) gibt, was die Steuerung des Spiels ermöglicht. Digital gesteuerte Instrumente (MIDI-Schnittstellen) *zeitigen* bisweilen einen Verzug in der Signalverarbeitung; ab einer *latency* höher als 100 Millisekunden wird die Arbeit mit sogenannten *real-time*-Musikprogrammen oder -instrumenten verunmöglicht. Latenz ist kein semantisches, sondern nachrichtentechnisches Problem von Kommunikation: die Übertragungszeit einer Nachricht im System" und der Kehrwert zum "throughout", der Summe aller solcher Aktionen zu einem gegebenen Moment.

## **Die technische Globalisierung musikästhetischer Eigenzeit**

Technische Uhrzeit und Taktung haben in ihrer technisch unerbittlichen Standardisierung "lokale" Diversität von Chronokulturtechniken überhaupt erst ermöglicht. Das Global Metronome Project ermöglicht nun gemeinsames Musizieren verteilt über die Welt des Internet.<sup>234</sup> Computer und Mobilkommunikationsgerät werden demnächst mit Systemuhren ausgestattet sein, deren Präzision (also geringe Laufzeitfehler) eine Koordination von Ereignissen "across unconnected devices" in lokaler Diversität ermöglicht. Bedingung dieser lokalen Verteilbarkeit ist strikte Standardisierung auf der Ebene der temporalen Infrastruktur. Dies betrifft das zeitkritische Verhältnis zwischen Mensch- und Maschinen besonders im Bereich gemeinsamen

---

<sup>233</sup> Debray 1993 / 1999: 69, unter Bezug auf: D. Landes, *L'heure qu'il est*, Paris 1987, 98

<sup>234</sup> Reid Oda / Rebecca Fiebrink (2016), *The Global Metronome: Absolute Tempo Sync For Networked Musical Performance*, online [http://www.nime.org/proceedings/2016/nime2016\\_paper0006.pdf](http://www.nime.org/proceedings/2016/nime2016_paper0006.pdf), Abruf 4. Juni 2018

Musizierens. Das Globale Metronom erlaubt absolute Temposynchronisation, indem GPS-gesteuerte unabhängige Geräte dennoch nahezu dieselbe Zeitbasis teilen - nach dem Modell von Leibniz' Monaden als unabhängigen, aber synchron getakteten Zeitwesen. Gemeinsame Musik über das Internet leidet - trotz des Network Time Protokolls - unter physikalischen und logischen (also techno-logischen) Laufzeitverzerrungen (*network latency*) aufgrund des paketweisen Datentransfers, und im akustischen Bereich ist die menschliche Wahrnehmung hochempfindlich für Abweichungen, bis hin zu Dekohärenz des gemeinsamen Musikspiels. Hier prallt technische Zeit und menschliches Rhythmusempfinden. Das Apriori (der Dirigent) ist ein strikt chronotechnisches.

## **Die musikalische Situation: Menschliche vs. unmenschliche chronoi**

Ästhetische Eigenzeiten und technische Zeitvorgaben wie etwa das Metronom blieben letztlich inkommensurabel, bis daß Digitale Signalprozessierung in Echtzeit den Menschen auch noch in seiner ureigensten temporalen Idiosynkrasie einzuholen vermag - durch Software-Werkzeuge wie das sogenannte *humanizing* des technomusikalischen Takts etwa, das *de facto* aus dem Programmbefehl *randomize* (RND) besteht.

Mit ihrer Digitalisierung zu *big data* wird das Klangarchiv aktiv. Durch Machine Learning, also massiv rekursive Adaption von Algorithmen an kulturelles Verhalten, wird dem Computer antrainiert, quasi-menschliches Zeitverhalten anzutrainieren, wenn etwa der Prozeß des *mastering* in der elektronischen Tonträgerproduktion von Seiten des Toningenieurs, also die ästhetische Eigenzeit des Studios, durch Software emuliert wird, wie es die Firma LANDR im kanadischen Montreal anbietet.<sup>235</sup>

Musizierende menschliche Kollektive sind gerade durch ihre minimale Asynchronie charakterisiert. "Techno"-Rhythmus hingegen meint im Kern eine erste technisch gegebene Zeitleiste, als Parameter von *beats per minute*. Ein Sequencer unterteilt diese Leiste in gewählte und kalkulierte Quantisierungen, die an die im MIDI-Verbund gekoppelten Sampler, Synthesizer und Drummachines ausgegeben werden. Diese verfügen je nach Komplexität des Gerätes über ihre eigenen, technisch "lokalen", internen Zeiteinheiten (etwa Arpeggiator, interner Sequencer mit Loopfunktion, Optionen des Timestretching). "Die dominante lineare Zeitleiste, nämlich die des Master-Sequencers, kann damit unterwandert werden"<sup>236</sup> - etwa als Überlagerung von Loops mit verschiedenener Metrik, ungerade *chronoi*; . Für perative *time axis manipulation* bedient sich die technologische *mousiké* "in immer stärkerem Masse einer in Echtzeit verrechenbaren Mathematik

## **Technische Aufhebung von Eigenzeit: (Klang-)Speicher vs. soziales Gedächtnis**

Der Kehrwert von Eigenzeit ist ihre Aufhebung im technischen Speicher; das

---

<sup>235</sup> Dazu demnächst Jonathan Sterne / xxx, in: xxx

<sup>236</sup> Gary Danner, Echtzeit/Musik, in: Kunstforum International 151 (juni-September 2000), 178



Gegenstück zum akustischen Zeitsignal ist das Klangarchiv. Auch hier sind technische und ästhetische Eigenzeit, konkret: Speicher und Gedächtnis, inkommensurabel.

Wird ein performatives lokales musikalisches Gedächtnis in technische Speicher überführt, wird aus jeweils variabler ästhetischer Eigenzeit ein Signalraum. Im Falle der Milman Parry Collection of Oral Literature an der Harvard University ermöglichten es die phonograph- und magnetophonbasierten Expeditionen von Parry und Lord, den Gedächtnismechanismus der jugoslawischen Guslari-Sänger überhaupt erst philologisch und ethnomusikalisch zu analysieren. Hier herrscht hier nicht nur ein Spannungsverhältnis zwischen musikalischer Transkription und technischer Signalaufzeichnung; die Rückgabe solcher Aufnahmen an die lokale Kultur in Serbien und Montenegro führt zum Opfer performativer Varianz zugunsten einer Fixierung und Orientierung an der Referenzaufnahme, wie es ebenso aus der Jazzmusikerausbildung vertraut ist.

Durch *motion tracking* und Mikroanalyse gesampelter Daten kommen algorithmisierte Geisteswissenschaften mittlerweile auch der individuellen Artikulation, etwa in Gesang und Klavierspiel, auf die Spur; aus der wissenschaftlichen Analyse resultieren im Umkehrschluß Synthesen, sprich: die Emulation des "menschlichen Faktors" selbst. Ästhetische Eigenzeit wird zur Funktion zeitkritischer Software; die eigentliche Botschaft sind hier die Meßtechniken selbst, d. h. radikal zeit diskrete Operationen diesseits des subjektiven, d. h. lokalen Zeitbewußtseins.

[Erst im *unsupervised machine learning* der erneuerten KI aber artikuliert sich die techno-logische Ontologie der Signale diesseits der phänomenologischen Orientierung an menschlicher Eigenzeit, als Sichtweise der Maschinensprache untereinander. Die Analyse muß dafür buchstäblich *medias in res* gehen.]

- Bernstein in Moskau; Baudoin

Die vormals mnemotechnisch regenerierten Gesänge der Guslari, einmal phonographisch oder magnetophonisch erfaßt, sind nicht länger lokales "kulturelles Gedächtnis", sondern transformieren vielmehr zu einem Speicher wie Schrift, Buch und Photographie. Unter der Hand ist in der gegenwärtigen (Medien-)Kultur "an die Stelle des Gedächtnisbegriffs die weit schlichtere Konzeption eines 'Speichers' getreten, und es hat sich ein mechanistisches Konzept durchgesetzt [...]."<sup>237</sup> Tatsächlich war die orale Formel-Technik der Sänger kein Speicher im wohldefinierten medialen Sinne, sondern eine Art generativer Grammatik, ein generatives paradigmatisches Archiv, das erst im Moment der Aufführung die konkrete Wortfolge (Syntagma) festlegt - anders als die Autorität der schon gedruckten Klassiker oder des auf Tonträgern Eingeschriebenen. Heinz von Foerster nennt dies am Beispiel der Curta-Rechenmaschine ein Strukturgedächtnis; Krippendorff schreibt vom "organizational memory".

## **Von der performativen zur operativen Stimme: Aufzeichnung der**

---

<sup>237</sup> Hartmut Winkler, *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*, München (Boer) 1997, 84

## guslari

"Mir ist nicht klar, ob wir es hier mit einem Speichersystem zu tun haben", kommentiert Milman Parry die Formeltechnik der oralen Gesänge der *guslari* in Serbien-Montenegro. Das performative Körpergedächtnis der mündlichen Sänger trennt sich vom operativen hochtechnischen Klangspeicher; die Variation in der Wiederaufführung widerspricht dem signaltechnisch wirklich identischen *replay*. Technische Aufzeichnung bewahrt die tatsächliche Vibration des einmaligen Ereignisses und bildet ein vielmehr subkulturelles Gedächtnis. Die Materialität des Tonbands birgt Speichereignisse.

Notenschreiber heißen im Französischen *copiste de musique permanent*; musikalische Notation stellt eine Komposition auf Dauer, invariant gegenüber der jeweiligen Aktualisierung durch den historischen Moment der sonischen Implementierung in Klangkörpern. Anders verhält es sich mit deren phonographischen Aufnahme, also dem Gedächtnis des realakustischen Signals.

Analytische Medien unterscheiden zwischen der meßtechnischen Zeitbasis und dem eigentlich beobachteten Zeitgeschehen. Der chronotechnische Standart (Zeitnormal und Referenzton, etwa die Stimmgabel) macht die wissenschaftliche Analyse individueller zeitkritischer Intonation überhaupt erst möglich; durch technische Aufzeichnung wird die kontingente Einmaligkeit der momentanen Interpretation auf Permanenz gestellt - eine Umkehr der kulturellen Konnotation von Vergänglichkeit und Dauer.

Aufzeichnungen von Klängen in signalspeicherfähigen Medien erlauben seit dem Phonographen unter Anwendung von schwingungsanalysierenden Meßmedien (Oszilloskop und Spektralanalysator), das Klangereignis auf einer subsemantischen, subkulturellen, zeitkritischen Ebene zu fassen. "Daß <...> das Medium des Reellen in analogen Speichern zu suchen ist, zeigt jede Schallplatte. Was in ihre Rillen geritzt ist, kann unabzählbar viele verschiedene Zahlenwerte annehmen." Es bleibt dabei "die Funktion einer einzigen reellen Variablen, der Zeit <...>."<sup>238</sup>

So gelingt die Analyse von epischen Gesängen auf der Ebene ihrer tatsächlichen Artikulation diesseits der altphilologischen Interpretation und gibt Aufschluß über die sensomotorischen und kognitiven Prozesse, die im Sänger beim Akt der jeweiligen Improvisation des Gesangs herrschen. So gibt ausgerechnet die unmenschlichste Form der Analyse von Liedgut, die computerbasierte Signalanalyse, Hinweise auf minimalste Abweichungen im Tempo der Artikulation, und damit Aufschluß über die zeitkritische Individualität eines Sängers. "Performance aspects enclosed in the recorded audio material are likely to bear valuable information, which is no longer contained in the transcription."<sup>239</sup> Das technomathematisch operative "Gehör"

---

<sup>238</sup> Friedrich Kittler, Die Welt des Symbolischen - eine Welt der Maschine, in: ders., Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1991, 58-80 (68), unter Bezug auf: Jacques Lacan

<sup>239</sup> Meinard Müller / Peter Grosche / Frans Wiering, Automated analysis of performance variations in folk song recordings, in: Proceedings of the International Conference on Multimedia Information Retrieval (MIR'10),

des Computers ermöglicht aus der Tonmaterie selbstentwickelte Aussagen über musikalische Performanz auf der wesentlichen Ebene ihres Vollzugs: ihre Zeitweisen.<sup>240</sup> "To account for temporal variations, we use time warping techniques to balance out the timing differences between the stanzas" (ebd.).

Enttarnt wird durch signaltechnische Aufzeichnung zugleich der Vorschein lokaler Individualität; Sänger sind einerseits das künstlerische Subjekt des Gesangs, zugleich aber formelhaften Gedächtnisautomatismen unterworfen. "Some of the heroic poems <...> have been recorded from the same singer twice, with an interval of some days or some weeks between the recordings. <...> As a variation of this experiment, the same poem has been recorded from different singers, in order to show what are the personal traits depending on the individual singers, and what are the permanent ones, beyond the personality of the singer."<sup>241</sup>

Mit der Aufzeichnung als Zwischenspeicher wird die scheinbar einmalige gegenwärtige Performanz ihrerseits manipulierbar. "Even a rap that is freestyled in a recording studio cannot be considered a freestyle because the rapper is able to do a limitless number of takes before he or she decides on the final version."<sup>242</sup>

Der individuelle Variationsreichtum oraler Poesie steht nicht im Gegensatz zur technischen Zeit, sondern ist seinerseits schon buchstäblich techno-logisch (*lógos*); Parry definiert die mündliche Formel als "a group of words which is regularly employed under the same metrical conditions to express a given essential idea"<sup>243</sup>.

Und doch bricht Prosodie mit der technisch gleichgetakteten Zeit. "Most oral poetry is metered and unrhymed to aid the poet in composing. Homer's meter is functional: it helps him compose and also helps him remember important information through formulas that fit the phrase-units of the line. While the hexameter line certainly may give the poem an even, rhythmic flow, its two main functions are to make composing easier and to act as a mnemonic device."<sup>244</sup>

Doch auch dafür fand sich inzwischen ein technisches Äquivalent in der algorithmisierten Musikkultur: das "live coding", etwa in der

---

Philadelphia, Pennsylvania, 247-256, 2010 (247). Siehe auch Meinhard Müller, *Information Retrieval for Music and Motion*, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 2007

<sup>240</sup>Siehe Fred Turner / Ernst Pöppel, *The neural lyre. Poetic meter, the brain, and time*, in: *Poetry* (August 1983), 277-309

<sup>241</sup> Parry *Collection of Yugoslav Folk Music. Eminent Composer, Who Is Working on It, Discusses Its Significance*, by Béla Bartók, in: *The New York Times*, Sunday, June 28, 1942, Milman Parry Collection [http://chs119.chs.harvard.edu/mpc/about/bartok\\_itr.html](http://chs119.chs.harvard.edu/mpc/about/bartok_itr.html)

<sup>242</sup> Erik Pihel, *A Purified Freestyle: Homer and Hip Hop*, in: *Oral Tradition* 11/2 (1996), 249-269 (252)

<sup>243</sup> Milman Parry, *The Making of Homeric Verse*, hg. v. Adam Parry, Oxford (UP) 1971, 272

<sup>244</sup> Parry 1971: 254

Programmierungsumgebung Supercollider.

Ein früher Tonfilmversuch für musikethnologische Forschung, war das "'kino' recording of Avdo Mededovic [...]. In this kind of oral tradition, there is no 'script,' since the technology of writing is not required for composition-in-performance. This means that every performance is a new composition, and no song is ever sung in the same way twice."<sup>245</sup> Tatsächlich zeit-diskretisiert die kinematographische Erfassung als solche den performativ variablen "Inhalt", als doppelte chronotechnische Standardisierung: 24 Bilder / Sek., und Entzeitlichung der Performance durch ihre Aufhebung im Speicher.

Was den Kulturen aus Tonträgerarchiven dann zurückgegeben wird (etwa nach einhundert Jahren Phonogramm- und Lautarchiv Berlin), wird nun auf der Ebene des musikalischen Inhalts lokal wiederangeeignet und entweder verleiblicht oder zum Schweigen gebracht - wie auf Wunsch indigener Vertreter die phonographischen Aufnahmen von Ritualgesängen der nordamerikanischen Navajo in der aktuellen *[laut] Die Welt hören*-Ausstellung in der Berliner Humboldt-Box im Sommer 2018.<sup>246</sup>

[Die lokale Intervention von Seiten der Navajo ist eine eth(n)ische Herausforderung dieses "immeriellen" Welterbe-Konzepts der UNESCO, deren Bedingung die standardisierte Edison-Phonographie ist.]

Bedingung für die lokale performative Wiederaneignung kulturellen Erbes ist radikale Standardisierung, die unwillkürlich mit der Digitalisierung von Kulturgut einsetzt.<sup>247</sup> Unerbittlich nicht-lokal sind die klassischen technischen Standards als Möglichkeitsbedingung dieser klangkulturellen Verhandlungen; von daher war die Besorgnis Erich von Hornbostels zuallererst die Herstellung von Galvano-Kupfernegativen der Edisonwalzen zum Zweck ihrer künftigen gleichursprünglichen Reproduzierbarkeit als Wissenstradition: "Die galvano-plastische Reproduktion der Originalphonogramme ist unerlässlich, wenn die Aufnahme in einem unvergänglichen Material aufbewahrt oder wenn sie vervielfältigt werden soll."<sup>248</sup>

Sterben "lebendige" Traditionen aus, sobald man das Überlieferte aufzeichnet? Fußnote zu *Der Erzähler*: "Everything is repudiated: narration by television, the hero's words by the gramophone, the moral by the next statistics, the storyteller by what one knows about him. [ . . . ] *Tant mieux*. Don't cry. The nonsense of critical prognoses. Film instead of narration." / "One might consider these things eternal (e.g. storytelling), but one can also see them as temporal and problematic, dubious. Eternal things in narration. But probably totally new forms. Television, gramophone and so forth make all these things

---

<sup>245</sup> Begleittext MPC zu "Avdo Movie", *online*

<sup>246</sup> Humboldt-Box, Berlin, March to September 2018

<sup>247</sup> Diese Dialektik diskutierte der Workshop der Nationalbibliothek von Norwegen *Technologies of Cultural Heritage*, Mo i Rana, 6. / 7. Juni 2018, im Rahmen des Forschungsprojekts *Digitization and Diversity* (DaD)

<sup>248</sup> Erich Moritz von Hornbostel, in seinem Aufsatz über "Phonographische Methoden" für musikethnologische Forschung (1930), zitiert in der Ausstellung *[Sound] Listening to the World*

dubious."<sup>249</sup>

Die "große Transkription" (Eivind Rossaak) kulturellen (Klang-)Erbes, die mit der umfassenden Digitalisierung tönender Archive einhergeht, ist gerade in ihrer radikalen Egalisierung eine epistemologische Chance für medienaktive Wissensarchäologie; sie ermöglicht experimentell-algorithmische Analyse von *big data* und maschinelles Lernen im Sinne der Digital Humanities. Hiermit tritt intelligente Zeitigung durch Algorithmen an die Stelle "bloß" technisch-mechanischer Uhrzeit oder performativer Zeit-als-Rhythmen.

## **Auswege der Eigenzeit"**

Die ästhetischen Eigenzeiten auf Seiten menschlicher Kollektive werden von den technischen Eigenzeiten gerade deshalb herausgefordert, weil sie oberflächlich das Spiel lokaler Aneignung gestatten. Deleuzes "Assemblage"-Begriff oder Bruno Latours Actor-Network-Modell laden dazu ein, das Verhältnis von standardisierter Technologie und sozialer Aneignung neu (und konkreter) zu denken. Im radikal medienarchäologischen Sinne darüber hinaus aber wäre es ein dramatischer medienepistemischer Moment, wenn erstmals lokale Praktiken eine Rückwirkung auf die Zeittechnologien selbst hätten, resultierend in deren wesentlicher (nicht nur interfaceseitigen) Modifikation der Architektur synchron vernetzter Computer - oder deren Alternative als *unconventional computing*. "Apart from the desire for one global time, there is also a deeper result against time as such. [...] Let the net.times roll [...]. While fighting the corporate takeover of the World Wide Web, a growing group in Internet users is celebrating time diversity: the ecstatic time of never-ending rave [...]."<sup>250</sup>

## ZEIT-MASCHINEN

### **Zeit der Maschinen versus Medienzeit**

Sind elektronische Medien sind keine Maschinen mehr. Norbert Wiens *Kybernetik* betont die Differenz zwischen energetischen Maschinen und elektronischen Prozessen. Das Zeitverhalten ist hier ein entscheidendes Kriterium: Wiener war - bei aller Isomorphie von Signalverarbeitung "in the animal and the machine" - vor dem Hintergrund seiner Entwicklung von Flugabwehrsystemen (zeitkritisch) sensibilisiert für den "Unterschied zwischen Maschinenzeit und menschlicher Zeit"<sup>251</sup>, gegen eine undifferenzierte Parallelisierung im Systembegriff der "Black box". In einer Liste, welche die Beziehung zwischen Ästhetik und Kybernetik behandelt, heißt es bei Nam June Paik unter Punkt 7): "Konzeption von ZEIT. Indien - Griechenland, die Bibel - Newton - Bergson - Gibbs - Husserl - Heidegger - Sartre - Cage - Wiener -

---

<sup>249</sup> Walter Benjamin, Vorstufen zum Erzähler-Essay, in: *Gesammelte Schriften* vol. II.3, Frankfurt/M. (Suhrkamp, 1990), 1282

<sup>250</sup> Lovink 2002: 157

<sup>251</sup> Name June Paik, Norbert Wiener und Marshall McLuhan, in: Nam June Paik. Niederschriften eines Kulturnomaden. Aphorismen, Briefe, Texte, hg. v. Edith Decker, Köln (DuMont) 1992, 123-127 (125)

Stockhausen (Zeitserien)"<sup>252</sup>. Ziel von Medienarchäologie ist es, den Parameter Zeit als ein Kriterium (auch jenseits) von Maschinentheorie lesbar werden zu lassen.

Jenseits der Maschinenkunst sind es erst elektronische Medienprozesse (ob nun auditiv, visuell oder rein rechnend) Zeitereignisse in einer Weise vollziehen können, die dem Wahrnehmungs-, Nerven- und Signalsystem des Menschen selbst nahekommt.<sup>253</sup>

An der klassischen Räderuhr ist der Zusammenhang von Zeit und Zahl Maschine geworden; sie erinnert daran, daß mechanisches Zählen selbst schon ein Zeitprozeß ist.<sup>254</sup> Im Computer kommt dann technomathematisch zu sich, was als Chronotechnik in der Spätantike begonnen hat - der *computus*.<sup>255</sup>

In dieser Hinsicht liegen seit alters zwei epistemologische Aprioris im Widerstreit, konkret Aristoteles und Augustin in diametralem Gegensatz zueinander: Zahl als Maß von Bewegung (Computerzeit) *versus* "inneres Zeitbewußtsein" (Videozeit der elektronischen Bilder).

Peter Gendolla beschreibt "Die Einrichtung der Zeit" in seinen Gedanken über das Prinzip der Räderuhr<sup>256</sup>; wird Zeit hier (im Unterschied zum stochastisch-prasselnden Strom der Sanduhrkörner etwa, dem Elektronenstrahl ähnlich) zum Gestell. In seinem Bremer Vortrag von 1949 über "Das Ge-stell", womit er das Wesen der Technik benennt, definiert Heidegger implizit technologische Medien: "Das Beständige besteht in der durchgängigen Bestellbarkeit innerhalb solcher Gestellung"<sup>257</sup>; der Radioempfang vermittelt einer Schaltung von Bauteilen ist solch eine durchgängige Bestellbarkeit *im Vollzug*.

Uhrzeit, so Heidegger, sei "vulgäre Zeit", geboren aus dem Geist der Maschine; sein eigener Begriff von Technik als "Gestell" aber verbleibt ebenso im Dispositiv des Maschinischen. Demgegenüber zeigt eine Abbildung von 1952 einen Ingenieur vor einer riesigen Turbine mit der Legende "Der Mensch im Getriebe der Technik"; mit dem Getriebe im Unterschied zum reinen Gestell kommt Bewegung, mithin Zeit ins Spiel.

Die Differenz zwischen kulturtechnisch autonomer und physikalischer Zeit manifestiert sich anhand der antiken Klepsydra (Wasseruhr): Im Unterschied zur Sonnenuhr setzt sie ihre eigene Zeitbasis, in Griechenland etwa zur Befristung von Gerichtsreden, das pure Intervall, pure *epoché*.

Nach dem Modell der mechanischen Uhr wurde eine Zeitlang der künstliche Mensch modelliert; so hat vornehmlich der Automatenbau (wie längst schon in Musikmaschinen) "durch die Vervollkommnung der Uhrmacherkunst <...> einen

---

<sup>252</sup> Paik 1992: 127

<sup>253</sup> Nam June Paik, Input-Zeit und Output-Zeit, in: Paik 1992, 139f

<sup>254</sup> Siehe dazu Manfred Sommer, Sammeln. Ein philosophischer Versuch, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1999

<sup>255</sup> Dazu Arno Borst, *Computus*, Berlin (Wagenbach) 1990

<sup>256</sup> In: Christian W. Thomsen / Hans Holländer (Hg.), *Augenblick und Zeitpunkt*, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1984, 47-58

<sup>257</sup> Martin Heidegger, *Das Ge-Stell*, in: ders., *Vorträge 1949 und 1957*, hg. v. Petra Jaeger (= Bd. 79 der Gesamtausgabe), Frankfurt/M. (Vittorio Klostermann) 1994, 24-45 (28)

<...> Auftrieb erhalten"<sup>258</sup>. Hier aber liegt die Differenz zur Kybernetik, die (in Nachfolge Hermann von Helmholtz') den Mensch gerade nicht mehr wie die barocken Automaten nach dem Modell der energetischen Maschine, sondern der Informations- als Signalverarbeitung auf physiologischer und neuronaler Ebene modelliert. Bernsteins untersuchte dementsprechend biodynamisch und neurophysiologisch den konkreten Anschlag von Klaviertasten durch Pianisten im Moskau der 1930er Jahre vermittelt eines zeitkritischen Aufzeichnungsmedium, welches die Analyse dessen erlaubt, was menschlicher willkürlicher Wahrnehmung subliminal und im mikrozeitlichen Vorauseilen immer schon entgeht: das Kymozyklographion, eine Kombination aus Filmstreifen und Lochsirene mit photoelektrischen Impulsen.<sup>259</sup>

Ein wesentlicher Unterschied zwischen von Menschenhand gefertigten Artefakten in Form von Maschinen und Automaten und Lebewesen besteht darin, daß letztere Systeme verkörpern, die evolutionär auseinander hervorgegangen sind "und Spuren ihrer eigenen Geschichte in sich tragen. Sie sind sowohl das Produkt einer langen Stammesgeschichte (Phylognese) als auch das Produkt einer Individualentwicklung (Ontgenese) und sind nur im Rahmen dieser, ihrer `Historizität' verständlich"<sup>260</sup>.

Vollends kommen kleinste Zeitmomente kritisch ins Spiel, wenn das elektronische Feld zum Zuge kommt. Hier gilt es nicht mehr Maschinen zu denken, sondern elektromathematische Medien. In elektronischen Systemen eskaliert zeitkritisch, was Platonow für die harmlosere Maschinen-Episteme beschreibt: "daß die Maschinen eher nach eigenem Wunsch leben und sich bewegen als durch den Verstand und das Können der Menschen"; zum Bewußtsein kommt diese Einsicht wiederum erst im Menschen.<sup>261</sup>

Einmal in Hardware verkörpert und energetisch unter Dampf oder Strom gesetzt, können Algorithmen selbst tätig werden: "Ist ein solches Programm <...> erst einmal in die Maschine gegeben, läuft der ganze Rechenprozeß im Elektronen-Gehirn selbsttätig mit einer Geschwindigkeit ab, daß es unmöglich erscheint, den Grad dieser Schnelligkeit noch verstandesmäßig zu erfassen. Das Elektronen-Gehirn arbeitet jetzt in `Mikroverläufen' der Zeit und rückt gedankliche Vorgänge in so kurze Zeitabschnitte zusammen, daß sie durch menschliches Handeln und Denken weder ausgenutzt noch überhaupt vorgestellt werden können"<sup>262</sup> - es sei denn als sogenannte Musik, wo dieser Prozeß immer schon vollzogen und ästhetisch reflektiert wurde. Technomathematik vermag im Unterschied zur klassischen Maschine das Stochastische mit einzukalkulieren: "Not until a machine can write a sonnet or compose a concerto because of thoughts and emotions felt, and not by the chance fall of symbols, could we agree that machine equals brain [...]."<sup>263</sup>

---

<sup>258</sup> Rolf Strehl, Die Roboter sind unter uns. Ein Tatsachenbericht, Oldenburg (Gerhard Stalling Verlag) 1952, 88

<sup>259</sup> Dazu Julia Kursell, Moscow Eye, in: xxx

<sup>260</sup> Heinz Penzlin, Ordnung, Organisation, Organismus. Zum Verhältnis zwischen Physik und Biologie, Berlin (Akademie-Verlag) 1988, 11

<sup>261</sup> Andrej Platonow, Tschewengur. Die Wanderung mit offenem Herzen, aus dem Russischen von Renate Landa, Berlin (Verlag Volk & Welt) 1990, 44

<sup>262</sup> Strehl 1952: 26

<sup>263</sup> Der Neurochirurg Geoffrey Jefferson, The Mind of Mechanical Man, in: British Medical Journal vom 25. Juni 1949, 1106-1110 (1110)

Im Sammelwerk von 1953 *Faster than Thought* heißt es über frühe digitale Röhrencomputer: "All the operations <...> carried out by these valves could equally well be achieved by the use of ordinary switches and variable resistances, but for one thing - time. Valves can be switched on and off almost instantaneously. <...> The fastest mechanical switch is a thousand times slower than this."<sup>264</sup> Damit verbunden ist nicht schlicht eine Optimierung von Rechengeschwindigkeit, sondern diese Eskalation schlägt um in eine epistemologische Qualität, insofern sie neue Anwendungen für Rechner in den Horizont rücken, die bislang undenkbar schienen - etwa die Emulation von *quasi*-neuronalen Schaltvorgängen.

### **Literarische Zeitmaschinen: "Pataphysik"**

In H. G. Wells' Roman *The Time Machine* kommt um 1900 der technischen Beschreibung der Apparatur eine verschwindende Bedeutung zu; erwähnt wird vor allem der Hebel (*lever*), der umgelegt werden muß, um sich in andere Zeiten zu katapultieren <187>. Bei Wells bleibt die technische Beschreibung der Zeitmaschine weitgehend ein blinder Fleck; beschrieben (und später verfilmt<sup>265</sup>) ist ein Gestell mit einem Gestänge zur Steuerung, noch ganz dem mechanistischen Steuerbegriff verhaftet (und nicht der kybernetischen oder elektronischen Regelung). Anders demgegenüber Alfred Jarry, dessen "Pataphysik" eine sehr präzise definierte Zeitmaschine entwirft, im Kapitel "Nutzbringende Erläuterungen zum sachgemäßen Bau einer Maschine zur Erforschung der Zeit".<sup>266</sup>

Jarrys "Nutzbringende Erläuterungen" erschienen zunächst im Februar 1899 im *Mercure de France* als separate Abhandlung, sind eine Antwort auf Wells' Roman, der in frz. Übers. 1898/99 am gleichen Ort abgedruckt wurde.

Jarry setzt als Möglichkeitsbedingung einer Zeitmaschine ein Medium (die aristotelische Quintessenz) voraus: den Äther; ihn (als alle Partikel der Materie durchdringend<sup>267</sup>) definiert er seinerseits mechanistisch: "als einem System starrer verstellbarer Stangen und schnell rotierender Schwungräder zugehörig" <1987: 160; ähnlich später auch in der Zeitmaschinenbeschreibung selbst <182>.

Jarrys Beschreibung der Zeitforschungsmaschine - wenngleich eine Parodie auf den technischen Diskurs - ist mustergültig, eine regelrechte *Ekphrasis* (also die Vor-Augen-Stellung eines Dings in Abwesenheit) in rhetorischer Tradition, nun ins Technische gewendet). In Kap. I erklärt er "Die Beschaffenheit des

---

<sup>264</sup> In: Bowden (Hg.) 1953/1971: 42

<sup>265</sup> Verfilmung durch den Regisseur George Pal, Drehbuch David Duncan, dt.: Die Zeitmaschine (1960); USA: The Time Machine (1960)

<sup>266</sup> In: ders., Heldentaten und Ansichten des Doktor Faustroll, Pataphysiker. Neowissenschaftlicher Roman Frankfurt/M. (Zweitausendeins) 1987 [verfaßt 1898, posthum veröffentlicht 1911], 180-191

<sup>267</sup> Zum Äther als Theoriemedium siehe Christina Vagt, Äthermeer, in: Butis Butis (Hg.), Stehende Gewässer. Medien der Stagnation, Zürich / Berlin (diaphanes) 2007, 151-161



Mediums" (ein Exkurs zu Raum und Zeit und ihre Meßbarkeit) und schlägt eine Maschine vor, in die man sich während des Ablaufs der Zeit - also der Gegenwart - einschleuse, um sich damit von der Zeit zu isolieren <179>, so daß die Zeit an diesem Ort vorbeizieht. Konkret wird dieses "System von absoluter Starrheit" durch drei schnell rotierende Gyrostaten erzeugt <185> - also ein homöostatisches Fließgleichgewicht.

Folgt in Kap. II die "Theorie der Maschine": "Eine Maschine, die uns von der Dauer isoliert oder von der Wirkung der Dauer <...>, müßte uns <...> physischen Phänomenen gegenüber *transparent machen*" <180> - also invariant gegenüber der historisch-entropischen Zeit. Die Zeit durchquert die Maschine (und nicht umgekehrt), "wie eine Fensterscheibe ein Geschloß durchläßt ohne zu zerspringen" <180 f.> - das, was Mikroelektronik als "Tunneleffekt" kennt.

Jarry weiß um die Elektrodynamik als Episteme um 1900; Lord Kelvin (Sir William Thomson) ist bei Jarry ausdrücklich zitiert.<sup>268</sup> Und in der Zeitmaschinenbeschreibung führt Jarry in einer Fußnote Thomsons Aufsatz "On a gyrostatic adynamic constitution for ether"<sup>269</sup> an <183>. Im Wissen um Michael Faradays Studien zum Elektromagnetismus betont Jarry mehrmals, daß die Zeitmaschine nicht magnetisch reagieren darf, "um nicht als Gegenwirkung <...> durch die Drehung der Polarisationssebene des Lichts beeinflußt zu werden <181 f.>.

Folgt die eigentliche Ekphrasis, Kap. III "Beschreibung der Maschine". Exemplarisch an Jarrys Text von 1899 ist die Maschinenbeschreibung einerseits in ihren Elementen (als Struktur), zum Anderen auch in Funktion: Denn erst dann ist sie im Maschinen- respektive Medienzustand. Medienarchäologische Ekphrasis weist notwendig den Medienvollzugscharakter auf. Medien sind erst im Medienzustand, wenn sie im Vollzug sind; damit ist Zeit dem Wesen technischer Medien selbst eingeschrieben: "Die Maschine ist ebensowenig ein Gegenstand. Sie steht nur, insofern sie geht. Sie geht, insofern sie läuft. Sie läuft im Getriebe des Betriebes."<sup>270</sup>

An die Stelle der strukturalen Relation Zeichen / Signifikat tritt für einen medientheoretischen Maschinenbegriff der dynamische Charakter, die Zeithaftigkeit, da ein Mechanismus erst im Vollzug wirklich im Mediumzustand ist - mithin Signalverarbeitung statt Semiotik.

Bereits Charles Babbages mathematische Muse Ada Lovelace akzentuiert die zwischen Maschinen- und Computerbegriff entscheidende Differenz zwischen der Difference Engine und der Analytical Engine. Was bei Aurelius Augustinus (*Confessiones*) oder Edmund Husserl (*Vorlesungen über das Innere*

---

<sup>268</sup> Besonders die Kapitel "Steps towards a kinetic theory of matter" und "The wave theory of light". Thomsons *Popular Lectures and Addresses* (Bd. 1, 2. Aufl. London 1891: Constitution of Matter) waren 1893 ins Französische übersetzt worden.

<sup>269</sup> Bibliographischer Nachweis von Jarry: Proc. R. Soc. Ed. 1890

<sup>270</sup> Martin Heidegger, Das Ge-Stell, in: ders., Vorträge 1949 und 1957, hg. v. Petra Jaeger (= Bd. 79 der Gesamtausgabe), Frankfurt/M. (Vittorio Klostermann) 1994, 24-45 (35)

*Zeitbewußtsein*) später Pro- und Retention heißt, ist auch eine Begabung der Analytical Engine, insofern sie nicht primär numerisch rechnet, sondern vor allem Symbole verarbeitet: "The symbols of *operation* are frequently *also* the symbols of the *results* of operations. We may say that these symbols are apt to have both a *retrospective* and a *prospective* signification."<sup>271</sup> Ansatzweise ist die Analytical Machine im Unterschied zum Spezialrechner Difference Engine eine transklassische Maschine im Sinne der Definition Max Benses, "an *embodying of the science of operations*"<sup>272</sup>. Mathematisch formuliert: Difference Engine und Analytical Engine "hold to each other the same relationship as that of analysis to arithmetic" <367>. Damit wird aus einer Rechenmaschine eine universale Symbolverarbeitung mit Begabung zur Zeit- als Welthaftigkeit, denn anders als die Difference Engine vermag sie nicht schlicht zu tabulieren, sondern auch zu entwickeln (*develop*) und ist damit nicht einfach Technik, sondern hat ebenso Anteil am aristotelischen Begriff der *morphé*. "Supposing, for instance, that the fundamental relations of pitched sounds in the science of harmony and of musical composition were susceptible of such expression and adaptations, the engine might compose elaborate and scientific pieces of music of any degree of complexity or extent."<sup>273</sup>

Kap. IV in Jarrys *Beschreibung* nennt "Die Maschine in Funktion" <188 ff.> - mithin die operative Ableitung einer Maschine. "Durch die gyrostaten Wirkungen ist die Maschine *für die aufeinanderfolgenden Zeiträume* transparent" <188>. Folgt eine Formel, die symbolische Form der Zeitmaschine: "Nun verhält sich die Bewegungslosigkeit der Dauer der Maschine direkt proportional zur Rotationsgeschwindigkeit der Gyrostaten im Raum";

Jarry wählt an dieser Stelle tatsächlich die Darstellung dieses Zeitverhältnisses durch eine (wenngleich schlichte) mathematische Formel: " $v < t$ ". Daraus folgt: "Jedesmal, wenn  $v$  sich 0 nähert, kehrt die Maschine zur Gegenwart zurück" <189>. "So stellt sich dem Forscher auf seiner Maschine die Zeit wie eine Kurve dar" <191> - gekrümmte Raumzeit.

Es artikuliert sich hier die frühe Epoche der Kinematographie, in der Zeitachsenmanipulation möglich wurde: "Die Fahrt in die Vergangenheit besteht in der Wahrnehmung der Umkehrbarkeit der Phänoenne. Man wird den Apfel wieder von der Erde auf den Baum springen, oder den Toten wiederauferstehen, schließlich die Kugel in die Kanone zurückkehren sehen" <190>.

Im Zusammenhang mit den Zeitmaschinenreisen schreibt Jarry: "Dieser *visuelle* Aspekt der Abfolge" - gemeint ist die *quasi*-kinematographische Umkehrung der Zeitrichtung - "ist schon bekannt als etwas, das man theoretisch erreichen kann, indem man das Licht überholt und sich dann mit einer konstanten Geschwindigkeit, die der des Lichtes gleich ist, weiter entfernt" <189 f.>. Im Anschluß an die Theoreme der Relativitätstheorie muß zu diesem Behufe die Materie der Zeitreisemaschine tatsächlich vollkommen in Energie verwandelt

---

<sup>271</sup> Ada Lovelace, Notes by the Translator (Note A), in: Bowden (Hg.) 1953/1971: 362-373 (365)

<sup>272</sup> Lovelace a.a.O., 365

<sup>273</sup> Lovelace a.a.O., 365

werden. Die Alternative dazu wäre die Möglichkeit eines "Telegraphierens in die eigene Vergangenheit"<sup>274</sup> analog zu Norbert Wieners Spekulation über die Teleportation eines Lebewesens über Telephonleitung als Information.

In Jarrys *Beschreibung* folgt schlußendlich Kap. V "Die Zeit von der Maschine aus gesehen" - ein wahrhaft medienarchäologischer Blick. Jarry unterscheidet dabei zwischen der "realen Vergangenheit" und der "*von der Maschine konstruierte*<n> Vergangenheit" <191>. Dies aber gilt bereits für alle literarischen Maschinen, die mit Erzählzeit operieren. Jede literarische Beschreibung, auf Buchstabenebene, ist selbst eine kombinatorische, symbolische Maschine, invariant gegenüber der entropischen Zeit.

Maschinen ihrerseits lassen sich nicht erzählen, sondern nur beschreiben. Sie suspendieren folgerichtig von der Narration. Wo sich Narration in die Figur von Iterationen auflöst wie im Roman *The Difference Engine* von Bruce Sterling und William Gibson<sup>275</sup>, gleicht die prosaische Schrift vielmehr der symbolischen Ordnung eines Algorithmus denn einer linearen Erzählung. Postmoderne Prosa wie die von Thomas Pynchon "hat gewiss solche Maschen vorgelegt", aperiodisch gekachelten Penrosemustern näher denn der narrativen Form einer *story*.<sup>276</sup> Somit wird vokalphabetisch artikulierte Literatur vom alphanumerischen Code moduliert. In der (rekursiven) Programmierung - mithin in der Algorithmik - vollzieht sich ein andersartiger Ereignisbegriff, technomathematisch induziert.

## **Maschinelle (A)Synchronien**

Analoge, zeitachsenmanipulierende Medien wie Phonograph und Magnetophon unterliefen die diskrete Zeit der getakteten Uhr. Am Ende aber kehrt die getaktete Räderuhr im Computer wieder ein, in Form jenes *clocking*, das die binären Signalwege notwendig synchronisiert.

Je nach Befehl sind mehrere Maschinenzyklen vonnöten; der erste heißt Befehlslesezyklus (*instruction op code fetch*). Ein *Zeitdiagramm* zeigt einen gesamten Befehlszyklus. Da aber jede elekto- oder optophysikalische Übertragung durch die Endlichkeit ihrer Geschwindigkeit charakterisiert ist, bildet sie auch die Zeitgrenze bei der Gestaltung komplexer Schaltungen auf Computerchips. Aufgrund von dort auftretenden langen Verbindungsleitungen kann es geschehen, "[...] daß ein Signal zu spät an einem weit entfernten Schaltelement ankommt, wodurch ein falscher Wert verarbeitet würde. Diese sogenannten Hazards sind ein Problem bei asynchronen Schaltungen. Man löst dies <...> durch die Einführung einer synchronisierenden Taktung, deren

---

<sup>274</sup> Kurt Gödel, Eine Bemerkung über die Beziehungen zwischen der Relativitätstheorie und der idealistischen Philosophie, in: Paul Artuhur Schilpp (Hg.), Albert Einstein. Philosoph und Naturforscher, Stuttgart (Kohlhammer) 1979, 406-412 (410)

<sup>275</sup> William Gibson / Bruce Sterling, *The Difference Engine*, London (Gollancz) 1990; dt.: *Die Differenzmaschine*, München 1992

<sup>276</sup> Paragraph "Zeitmaschinen" der Einleitung der Herausgeber, in: Ana Ofak / Philipp von Hilgers (Hg.), *Rekursionen. Von Faltungen des Wissens*, München (Fink) 2010, 7-23 (19)

Zykluszeit so ausreichend bemessen sein muß, daß die unterschiedlichen Laufzeiten keine Wirkungen zeigen."<sup>277</sup>

Den Zwischenfall der analog / digital-Unterscheidung bildet das Dreiecks- oder Sägezahnsignal, wie ihn ein Operationsverstärker (ein Kernmodul analoger Elektronik) als Kippschaltung zu generieren vermag: "Der Kondensator am nicht-invertierenden Eingang lädt sich langsam über den Rückkoppelwiderstand auf. Wenn er die Spannung des positiven Eingangs erreicht hat, kippt der Ausgang schlagartig in die negative Sättigung und das Spiel beginnt mit umgekehrtem Vorzeichen von Neuem. Am Ausgang des OPs entsteht somit die <...> Rechteckkurve. Am invertierenden Eingang ergibt sich die Lade-/Entladekurve des Kondensators als dreieckiger Spannungsverlauf"<sup>278</sup> - eine Maschine zur Wandlung stetiger in diskrete Zeit.

In der Exaktheit zeitkritischer *chronoi* liegt - wie von Aristoxenos anhand altgriechischer Prosodie identifiziert - der Unterschied zwischen Takt und Rhythmus - und zugleich der Unterschied zwischen Mensch und Maschine als signalverarbeitende Wesen. Der Rhythmus ist das Unschärfe, wie es auch dem Rechnen mit Analogcomputern im Unterschied zum Digitalrechner anhaftet: "No analogy machine exists which will really form the product of two numbers. What it will form is this product, plus a small mechanism and the physical processes involved."<sup>279</sup> Und daher verweist Turing auf das *clocking* im Fall seines ACE-Rechners: "All other digital computing machines except for human and other brains that I know of do the same" <a.a.O.>. Tatsächlich unterscheiden sich neuronale Oszillatoren von ihren technischen Äquivalenten in Digitalcomputern durch unregelmäßige interne Phasenverschiebungen.

"Ein entscheidender Unterschied zwischen den jetzigen Versionen der Computer und dem Nervensystem liegt darin, dass die Nervenzellen nicht durchgehend getaktet sind und damit auch kein binärer Code für die Informationsverarbeitung bestimmt werden kann"<sup>280</sup> - eine Differenz von maschineller und sozialer (De-)Synchronisation und Rhythmisierung. Im menschlichen Gehirn sind die *Zeitfenster* für Einzelschritte (Linke) nicht trivial definiert, und „der Versuch, eine Turingmaschine zu werden (die Imitation des Stanzens des Lesekopfes <...>) macht eben nur Spaß, wenn man nicht schon getaktet ist"<sup>281</sup>.

Was Mathematik und Maschinen voneinander unterscheidet, ist die Vollzugsfähigkeit; technographisch formuliert: das operative Diagramm, angelegt in der Kopplung und Verschaltung. Es ist diese Zeitweise, die als

---

<sup>277</sup> Jörg Pflüger, Wo die Quantität und Qualität umschlägt. Notizen zum Verhältnis von Analogem und Digitalem, in: Martin Warnke / Wolfgang Coy / G. C. Tholen (Hg.), *Hyperkult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*, Bielefeld 2005, 27-94 (45)

<sup>278</sup> Handbuch zum Lernpaket: *Elektronik mit ICs*, Poing (Franz) 2008, 37

<sup>279</sup> John von Neumann, *The General and Logical Theory of Automata* [Vortrag 1948], in: Abraham H. Taub (Hg.), *John von Neumann. Collected Works*, Bd. V, Oxford (Pergamon Press) 1963, 292-294 (293)

<sup>280</sup> Detlev B. Linke, *Zeit-Design. Plädoyer für Unsterblichkeit*, in: *Kunstforum International* Bd. 151, Juli-September 2000, 91-95 (92), unter Bezug auf: Alan Turing, *Computing machinery and intelligence*, in: *Mind* 59 (1950), 433-460

<sup>281</sup> Linke 2000: 95

Daimon über die bloße Zeichnung hinausweist. Das gilt für klassische, im thermodynamischen Bereich arbeitenden Maschinen ebenso wie für die informationsverarbeitende Maschine. "Eine Maschine besteht aus festen und aus beweglichen Teilen, aus Teilen, die Bewegung weiterleiten oder diese empfangen", schreibt Babbage.<sup>282</sup> Im mechanischen Fall sind es konkrete Ketten (*trains*), mit denen Babbage diese diskrete Übertragung beschreibt: "Die verschiedenen Teile [*récepteurs*], die Bewegungsimpulse aufnehmen und weitergeben, vom ersten Bewegter bis zum Endresultat" <Babbage 1955: 230, zit. n. Dotzler 2006: 182>. Schon die Maschine wird damit zum signalverarbeitenden (Nachrichten-)System.

Symbolmaschinell konkret ist die Vollzugsweise in algebraischen Zeichen aufgehoben - der epistemologische Ausgangspunkt von Charles Babbages Entwurf einer symbolischen Notation von Abläufen seiner Analytical Engine: "Die Angabe einer Wurzelziehung mittels eines passenden Zeichens, anstelle ihrer tatsächlichen Durchführung, ist einer jener Umstände, die den Schlüssen der Algebra ihre Allgemeinheit verleihen, und das gleiche Prinzip, Operationen anzugeben, statt sie auszuführen, <...> versetzt uns manchmal sogar in die Lage, dem Ergebnis jeden der Schritte zu entnehmen, die auf dem Weg dahin durchlaufen worden ist."<sup>283</sup> Das ist diskreter (zählender, nicht erzählender) Historismus im Zeitbereich operativer Medien.

"Transklassische" Zeitmaschinen im Sinne Gotthard Günthers operieren - anders als die diskret getaktete Uhrzeit oder die Ablesung einer ebenso diskreten Skala - mit dynamischen, in sich differenzierten Zeitfiguren: Phasenverschiebungen, wie sie Karlheinz Stockhausen in seinem Aufsatz "... wie die Zeit vergeht" anhand elektroakustischer Musikkomposition als genuin mediengegebenen, nämlich von den signalgebenden Meßmedien der Elektrotechnik eröffneten Möglichkeiten identifizierte.

## **Technikgeschichte von Maschinen schreiben lassen**

Bleibt die Herausforderung, die Alternativen zur klassischen Technikgeschichtsschreibung nicht nur medientheoretisch zu behaupten, sondern medienarchäographisch tatsächlich auszuführen. Das Gedächtnis dieser Vergangenheit ist - in einem Anflug von medienarchäologischem Hegelianismus - weniger Speicher denn Erinnerung, insofern das jeweilige Medium die Bedingungen seiner Vergangenheit im Vollzug fortwährend durchläuft. Dies erfordert, zumindest die operative Mikrozeitlichkeit technologischer Medien in nicht-historischen Modellen ihrer Erscheinungsweisen zu durchdenken.

Marshall McLuhan entwarf in seinem posthum edierten Werk *The Laws of Media* eine mediarchäographische Figur namens Tetrade, ein zweifaches Möbiusband der Kehren und Wiederkehr vergangener Mediensysteme. Auch Friedrich Kittlers Lesart von Hard- und Software weiß um non-narrative Zeitweisen von Medien. Möglicherweise liegt die Alternative zu traditionellen

---

<sup>282</sup> Hier zitiert nach: Bernhard Dotzler, *Diskurs und Medium. Zur Archäologie der Computerkultur*, München (Fink) 2006, 182

<sup>283</sup> Babbage [1827b: 339], zit. n. Dotzler 2006: 184

Mediengeschichten gar nicht in medienarchäologischen Schreibexperimenten von Seiten menschlicher Autoren, sondern vielmehr in längst existierenden Schreibpraktiken technischer Medien höchstselbst: in operativ-diagrammatischen Mechanismen gleich chronophotographischen Zeitbildern ("picturing time"<sup>284</sup>), in der selbstregistrierenden Natur meßtechnischer Automaten, wie sie das 19. Jahrhundert faszinierten (etwa der Kymograph), und in algorithmischen Notationen, wie sie für die Turing- und von-Neuman-Architekturen von symbolverarbeitenden Computern eher von Seiten der Maschinenlogik denn von idiosynkratischen Schriftstellern entworfen werden.

Die mit menschlichen Handschriften rivalisierende Mächtigkeit graphischer Inskription ist menschenseitig nicht nur als Bedrohung, sondern ebenso - wie im Falle des Erfindern der Negativphotographie, Henry Fox Talbot - als eine technische Form der Befreiung von der eigenen Subjektivität in Wahrnehmung und Zeichnung optischer Gegenwart empfunden worden: eine Abbildung physikalischer Wirklichkeit im naturwissenschaftlichen Bildsinn, diesseits aller humanen Idiosynkrasie. Die Momenten, in denen die symbolische Bedingung aller Geschichte, nämlich ihre Schreibbarkeit, von einer körpergebundenen Kulturtechnik in die Druck- und Schreibmaschinen wanderte, waren immer auch begleitet von einer mediarchäologischen Begeisterung für die Andersartigkeit solch technoästhetischer Möglichkeiten - ob nun im optischen, auditiven oder kalkulierenden Bereich.

Das Begehren, durch Maschinen vom (scheinbar) anthropologischen Hang zum Geschichtenerzählen befreit zu werden, ist von der Diskursanalyse auf den Begriff gebracht worden, in der *Archéologie du Savoir* Michel Foucaults.<sup>285</sup> *Medienarchäologie* teilt dieses Interesse an Prozeduren und Ereignissen, die nicht unter die Qualität "historisch" (also: erzählbar) zu subsumieren sind, sondern vielmehr "Transformationen" (Foucault) im Reich der Maschinen und ihrer Symbole darstellen. Worte und Dinge geschehen im Inneren von Computern als logische Verknüpfungen und als Hardware. Der medienarchäologische Blick ist dementsprechend der Maschine immanent. Kulturelles Wissen hat damit einen universalen Typus von Maschine hervorgebracht, der eine Diskontinuität im historischen Begriff von kultureller Zeit selbst einführt.

## **Die Rückkehr der Maschine**

Mit der Elektrodynamik schien die Epoche der mechanischen Maschinen beendet und mit der Elektronenröhre - zeitgleich zu Max Plancks Entdeckung des Wirkungsquantums und Albert Einsteins Formulierung der Relativitätstheorie - die Epoche der elektronischen Medien und der post-Newtonschen Physik begonnen zu haben.

Radio praktiziert tatsächlich die Alternative zur Maschinenhaftigkeit; die analoge amplitudenmodulierte Sendung und ihr Empfang im geschlossenen Resonanzkreis sind elektromagnetische Ereignisse. Bei genauem Hinsehen aber

---

<sup>284</sup> Marta Braun, *Picturing Time. The Work of Étienne-Jules Marey*, Chicago / London (University of Chicago Press) 1992

<sup>285</sup> Michel Foucault, *Archaeology of Knowledge*, New York (Pantheon) 1999, 16

ist die Maschine nach wie vor die Bedingung dieser Möglichkeit und verrät sich im Begriff der Frequenz. Um das Medium der drahtlosen Rundfunkübertragung zu erzeugen, die hochfrequente Trägerwelle, bedarf es der Erzeugung eines raschen Wechselstroms und eines Funkenstroms. In den allerersten Radiosendern war dies etwa ein Dieselmotor, wie er als Notstromaggregat auch auf dem Funckerberg von Königs-Wusterhausen zum Einsatz kam und heute zu Demonstrationszwecken auch wieder in Funktion gesetzt wird. Hinter den scheinbar kontinuierlichen, stetigen Radiowellen verbirgt sich der Takt der Maschine. Es bedarf der thermodynamischen (Motoren in der Frühzeit der Löschfunken) oder elektronischen (Röhrenschaltungen) Erzeugung dieser Frequenzen in Radiosendern. "Der Übertritt der <sc. Rechen->Maschine in das Zeitalter der Hochfrequenztechnik und der Elektromechanik erfolgte <...> im Jahre 1942", schreibt zeitnah Max Bense unter Bezug auf den ENIAC; allerdings lag die Frequenz dieses Rechners gerade noch im niederfrequenten, also unmittelbar sonifizierbaren Bereich.

Ein analytischer Ansatz für die Deutung solcher Zeitgefüge ist die Figur des Trajekts. Martin Heidegger deutet den Menschen als Subjekt, das sich in einem immer wieder auf das Neue auf die Zukunft hin entwirft - im Modus der "eigentlichen Zeit". Der damit aufgespannte Zeithorizont wurde mit ballistischen *linear prediction*-Rechnungen und Zeitreihenanalysen technomathematisch eingeholt in den rechnenden Raum. Der "Unterschied zwischen Maschinenzeit und menschlicher Zeit"<sup>286</sup> ist im kybernetischen Modell aufgehoben.

Die klassische Maschine geht vom archimedischen Hebelprinzip aus.<sup>287</sup> Ein neuer Maschinentyp aber ist emergiert, der keine beweglichen Teile mehr hat: "Alle arbeitsleistende Bewegung erfolgt hier durch Atome bzw. Elektronen und magnetische Felder" <183> - ein Maschinentyp, den Günther in seiner Antwort auf I. Asimows Roboter-Roman den "trans-klassischen" nennt, und auf dem Weg dahin: "Transformatoren, Transistoren und ähnliche auf elektro-magnetischen Prinzipien beruhende Maschinen <...> sind technische Zwischengebilde, die sich dadurch von dem archimedischen Maschinentyp unterscheiden, daß in ihnen der Mechanismus in subatomare Bereiche verlegt worden ist" <186>. Vollends transklassische aber sind erst Maschinen, die nicht nur Informationen transformieren, sondern sie auch produzieren <187>.

Mit der symbolischen Logik des Computers kehrt die Maschine vollends zurück, diesmal gekoppelt an die Gesetze der Stochastik (Markov-Verkettungen). Die Rückkehr des Symbolischen ist die Rückkehr der Maschine, bis an die Grenzen des Computers in der heute vertrauten von-Neumann-Architektur. Der Computer bedeutet die Implementierung von symbolischer Logik und Numerik in die reale Welt, also die Zeit. Der Computer als Kopplung von Logik und Takt, also geordnete Zeit, ist eine veritable Zeitmaschine.

Diese Rückkehr aber ist keine historische im Sinne der Hegelschen Dialektik,

---

<sup>286</sup> Name June Paik, Norbert Wiener und Marshall McLuhan, in: ders., xxx, 1992, 123-127 (125)

<sup>287</sup> Gotthard Günther, Die "zweite" Maschine [\*1952], Anhang IV zu: ders., Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik, 2. Aufl. Baden-Baden / Krefeld (Agis) 1963, 179-203 (183)

sondern eine gleichursprünglich in der Technomathematik angelegte. Zeitmaschinen sind nicht in der historischen Zeit.

## Zeit des Analogcomputers

Der Zeitbezug markiert eine entscheidende Differenz zwischen mechanischem und elektronischem Analogcomputer. Mechanische Differentialanalysatoren "could perform integration with respect to mathematical functions, whereas electronic analog computers could only perform calculus operations with respect to time."<sup>288</sup> Tatsächlich sah der Ingenieur Harld Hazen in seiner Dissertation *The Extension of Engineering Analysis through Reduction of Computatinal Limits by Mechanical Means* (1931) im Analogrechner die künftige Alternative zur numerischen Rechenmaschine: "Where a physical problem is involved, models or analogies may replace the need for the solution of algebraic equations as such."<sup>289</sup> Rechner vom Typus Analogcomputer "will deal directly with the functions themselves" <zitiert ebd.>, nahezu immediat, echtzeitlich und epistemologisch *transitiv* zu jener Welt, die sie in Ausschnitten simulieren. Binär kodierte Informationsverarbeitung bedarf zwar immer ihres operativen, also temporalisierten Stattfindens *in* oder *auf* einer konkreten physikalischen Materialität, aber im Prinzip keiner spezifischen Materie. Der elektronische Digitalcomputer hat sich aus Gründe der zeitkritischen Effektivität solcher Rechnungen durchgesetzt; elektronische Analogcomputer aber rechnen mit Strom selbst. "One of the easiest ways to take a derivative is electrically. If the form of a varying current through a pure inductance represents a function, the voltage across the inductance represents the derivative."<sup>290</sup> Der Analogcomputer ist vielmehr eine Signalflußapparatur denn eine symbolische Daten verarbeitende Maschine, ohne die zeitdiskreten, am (Uhr-)Takt orientierten Datensynchronisationsprobleme wie im Digitalcomputer. Er operiert mit Zeitlinien, nicht mit Zeitpunkten; Zeitreihenanalyse aber rechnet mit den Kehrwerten beider Zeitweisen.

Genau betrachtet erweist schon das Ziffernblatt einer klassischen Uhr, wie es landläufig als Veranschaulichung des Analogen im Unterschied zur digitalen Zeitanzeige angeführt wird, die Metaphysik des Kontinuierlichen: Tatsächlich geht der Zeiger (im Unterschied zum Gnomon der Sonnenuhr) in diskret getakteten Schritten vor, doch eben in jener Form von *petits perceptions* (Leibniz), die dem kognitiven Zeitbewußtsein entgehen.<sup>291</sup> Die getaktete Zeit, betonen Lewis Mumford und Marshall McLuhan, gehört der Epoche des Mechanischen an wie die Kinematographie. Mumford unterstreicht, daß die Uhr in der Reihenfolge der beeinflussenden Faktoren der Mechanisierung der Gesellschaft noch vor der Druckerpresse rangiert: "The clock, not the steam

---

<sup>288</sup> James S. Small, Genera-Purpose Electronic Analog Computing: 1945-1965, in: IEEE Annals of the History of Computing Bd. 15, Heft 2 (1993), 8-18

<sup>289</sup> Zitiert hier nach Mindell 2004: 163

<sup>290</sup> Vannevar Bush, Instrumental Analysis, in: Bull. Amer. Math. Soc. Nr. 42 (1936), 649-669 (657)

<sup>291</sup> Dazu Andreas Brennecke, Physikalische Analogien und Ziffernrechenmaschinen, *online* in: Rechnerlexikon. Die große Enzyklopädie des mechanischen Rechnens, unter: <http://www.rechnerlexikon.de/artikel> (Stand: 16. Mai 2004; Abruf: Januar 2010)



engine, is the key-machine of the modern industrial age."<sup>292</sup> Doch "Mumford berücksichtigt das Alphabet nicht als die Technik, welche die visuelle und einheitliche Zerlegung der Zeit möglich gemacht hatte. Mumford ist sich letztlich nicht im klaren darüber, daß das Alphabet die Quelle der westlichen Mechanisierung ist."<sup>293</sup> Wie anders aber entfaltet das elektronische Fernsehen seine Signale! Elektronische Bilder sind Zeitwesen, aber nicht von Maschinenzeit, sondern vielmehr implizit sonischer Natur. Der Videokünstler Bill Viola schreibt für sein Gestaltungsmedium ausdrücklich vom *quasi* tonspurartigen "Klang der Einzeilen-Abtastung."<sup>294</sup>

Für George Stibitz zählte nicht der Unterschied zwischen mechanisch und elektronisch, sondern der zwischen analog und numerisch, zeitkritisch zugespitzt: zwischen kontinuierlicher und diskreter Zeitweise der medienimplementierten Mathematik. "The key characteristic of numerical machines, Stibitz added, was that analog machines shared the same dynamics as the problems they represented, whereas digital computers did not. Indeed one advantage of numerical techniques was that they decoupled the structure of the computer form that of the calculation. Still, he acknowledges that even numerical algorithms had internal dynamics that could imitate analog feedback loops. Stibitz suggested that in the distinction between analog and "pulse", or numerical, computers, the latter be replaced with the term *digital*."<sup>295</sup>

Der Analogrechner ist damit nicht an die konkrete Elektrotechnik gebunden, mit der er technikhistorisch zuvorderst assoziiert wird, sondern medienarchäologisch als Prinzip gesehen lebt er als Weise mathematischer Modellierung auch im Gewand des Digitalrechners fort.

Der Analogcomputer betreibt buchstäblich Zeitrechnung: nicht im Sinne einer Uhr, sondern deshalb, weil in ihm die unabhängige Variable die Zeit ist, konkret: seine Maschinenzeit. Das wichtigste Element des Analogrechners, der Integrator, wird "zeitlich gesteuert <...>, und sein jeweiliger Zustand bestimmt den Zustand des gesamten Rechners"<sup>296</sup>. Zustand ist hier ganz anders gemeint als bei Turing, der für seinen Rechner die strikte Devise vorgibt, Zeit als diskrete zu behandeln. Der Integrator vermag je nach Schalter-Stellungen den jeweils zuletzt angenommenen Wert zu speichern (und damit zu integrieren).

Bei der Berechnung einer mechanischen Schwingung durch den Analogrechnung wird die unabhängige Variable der Aufgabe - hier die Zeit *t* - der Maschinenzeit zugeordnet. Je nach Wahl der Bezugszeit "kann der Vorgang auf dem Analogrechner langsamer, gleich schnelll oder schneller ablaufen als im ursprünglichen System" <Kley 1964: 178> - eine genuine

---

<sup>292</sup> Lewis Mumford, *Technics and Civilization*, London 1934, 14

<sup>293</sup> McLuhan 1964/1968: 160

<sup>294</sup> Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: *Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence*, Brüssel (September 1993), 16-54

<sup>295</sup> Mindell 2004: 295, unter Bezug auf: George Stibitz' (kritischen) Bericht über die *Conference on Electronic Fire Control Computing* am 16. April 1942. Dazu Robert Dennhardt, *Die Flipflop-Legende und das Digitale. Eine Vorgeschichte des Digitalcomputers vom Unterbrecherkontakt zur Röhrenelektronik 1837-1945*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009

<sup>296</sup> A. Kley, Analogrechner, in: Helmar Frank (Hg.), *Kybernetische Maschinen*, xxx 1964, 174-182 (176)

Zeitachsenmanipulation.

In der reinen Mathematik werden Differentialgleichungen ohne Stoffbezogenheit behandelt. Die abzuleitende Funktion muß dabei nicht zwingend als Zeitfunktion verstanden werden, doch wo sich Zeit als parametrisches Medium der Rechnung anbietet, wird sie bevorzugt. Sobald solche Gleichungen in einer rechnenden Medienmaterialität verweltlicht sind, wird jede Rechenmaschine damit auch zur Zeitmaschine

Bei der Verwendung des Analogrechners als Simulator kommt Zeit kritisch ins Spiel: "Dabei werden Teile eines Systems, z. B. einer umfangreichen Regelanlage, durch einen Analogrechner und Wandler zur Anpassung der elektrischen Größen des Rechners an die physikalischen Größen des jeweiligen Systems ersetzt. Der Simulator, bestehend aus Analogrechner und Wandler, entspricht in seinem äußeren Verhalten genau dem zu simulierenden Originalteil."<sup>297</sup> Der Analogrechner wird also der realen Welt implementiert - ganz anders als die symbolische Maschine. Und wenn Mathematik solchermaßen in der Welt ist, ist sie auch in der Zeit: "Bei der Simulation muß der Rechner in Echtzeit, d. h. ohne Zeittransformation <...> arbeiten, denn er wird ja zusammen mit Originalteilen betrieben. Wegen dieser Forderung scheidet bei vielen Simulationsaufgaben die Verwendung eines Digitalrechners im Simulator aus" <Kley 1964: 181> - bis daß Signalprozessoren in Digitalrechnern heute gerade dies tun und damit dem Analogcomputer naheifern (um nicht zu schreiben: emulieren).

Zur Zeit wird der Analogrechner zum Einen als "intuitive Schnittstelle" für alternative Interfaces aktueller Computer wiederentdeckt; vor allem aber ist es sein *Zeitverhalten*, welches ihm einen ausgezeichneten, reaktualisierbaren medienepistemologischen Status (weit über sein Dasein als Zwischenkapitel der Computergeschichte hinaus) verleiht: "Die Arbeit mit der gesamten Rechenschaltung bei Parametervariationen und Strukturänderungen sowie die sofort auswertbare analoge Ausgabe der Lösung in Kurvenform trainieren das Einfühlungsvermögen in die Dynamik des Systems."<sup>298</sup> Zur ausdrücklichen "Denkschule" wird der Analogrechner, indem er das "dynamische Denken" massiert <ebd.> - als die (im Sinne McLuhans) eigentliche Botschaft dieses Mediums.

Die Lage spitzt sich zu in kombinierten Analog- und Digitalrechnern, sogenannten Hybridrechnern. Nicht bei alternierender, jedoch bei simultaner Arbeitsweise beider Rechner wird die Lage ausdrücklich "zeitkritisch"<sup>299</sup>, denn sie führt, sobald ein nicht mehr mit physikalischen, sondern symbolischen Werten operierender Rechner im Spiel ist: Operationen, deren Ausführung auf dem Digitalrechner Totzeiten verursachen, geben hier Anlaß zu numerischer Instabilität <ebd., 275>.

## Entropie und Mechanik

---

<sup>297</sup> Kley 1964: 181

<sup>298</sup> Achim Sydow, Elektronisches Analogrechnen, Berlin (VEB Verlag Technik) 3. neuverf. Aufl. 1971, 71

<sup>299</sup> Ders., Programmierungstechnik xxx, 3. Aufl. 1974, 274

Die Newtonsche Physik basiert auf einer prinzipiell zeitumkehrbaren Mechanik, wie es Norbert Wiener am Beispiel der Planetenumlaufbahnen illustriert, deren Gesetze auch bei Rückspulen der Filmaufnahme nicht verletzt würden. In der klassischen Maschinenwelt ist es das Ideal, daß jede Maschine nach ihrer Betätigung in den alten Zustand zurückgebracht wird. Der Verschleiß, gewisse Änderungen in der Wirkungsweise der Maschine, die sich mit fortschreitendem Alter (d. h. mit dem Fortgang der Geschichte dieser Maschine!) ergeben, werden als störende Momente empfunden. <...> Die ideale kybernetische Maschine bereichert sich mit den Ergebnissen ihrer vorangegangenen Geschichte, sie speichert Informationen und wirft sie dort, wo es angemessen ist, wieder in die Waagschale. Sie verbessert ihre Wirkungsweise im Laufe ihrer Geschichte und sammelt <...> Erfahrungen.<sup>300</sup> Diese "historische" Einprägung (als In/formation) aber betrifft nicht den eigenen Verschleiß, also die Entropie ihrer Materialität.

Es gibt zwei Zeitweisen von Mechaniken in der Zeit: einmal die unumkehrbar entropische, einmal die repetierende, zur Gegenwart gleichursprüngliche.

Für die Entwicklung seiner *Kinematik* befaßt sich Franz Reuleaux u. a. mit mittelalterlichen Mühlwerken, um daran die Drehkörper zu studieren - "und hierzu geben die erhaltenen Zeichnungen Gelegenheit"<sup>301</sup>. Für das Zustandekommen des von ihm so genannten "kinematischen Schlusses" in Mechanismen aber lenkt er den Blick auf die "sehr alterthümlichen", Noria genannten Schöpfräder Spaniens <ebd.> - hier ist ein technikgeschichtliches Fossil nach wir vor im Vollzug, also recht eigentlich gar nicht im historischen Zustand. Ähnlich verhält es sich mit jenen "sehr urthümlichen" Eisenhämmern, auf welche er in den Tälern des Bergischen Landes und der Eifel stößt: "Es ist fast kein einziges Elementenpaar in diesen, wohl die Erbschaft von Jahrhunderten bewahrt haltenden Einrichtungen, das nicht kraftschlüssig wäre."<sup>302</sup>

Der operative Vollzug einer Maschine verhält sich invariant gegenüber der historisch-kulturellen Transformation in der Zeit, gleich einer Verschiebung als Begriff, der eher dem Elektromagnetismus und seiner infinitesimalanalytischen Mathematik entstammt denn der Historiographie: im Zeitfeld.

Vollends gilt für den Digitalcomputer, daß er als Rechenmaschine fast nie im identischen Zustand ist.

## **Gedächtnisrechner im Maschinenzeitzustand sein**

Im englischen Original heißt es bei Turing 1937<sup>303</sup>, die Maschine sei in dem

---

<sup>300</sup> Georg Klaus, *Kybernetik und die Grundfrage der Philosophie* [1960], in: Michael Eckardt (Hg.), *Mensch - Maschine - Symbiose. Ausgewählte Schriften von Georg Klaus zur Konstruktionswissenschaft und Medientheorie*, Kromsdorf (VDG) 2002, 51-89 (69)

<sup>301</sup> Franz Reuleaux, *Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens*, Braunschweig (Vieweg) 1875, 225

<sup>302</sup> Reuleaux 1875: 226

<sup>303</sup> Alan Turing, *Über berechenbare Zahlen mit einer Anwendung auf das Entscheidungsproblem*, in: ders., *Intelligence Service*, hg. v. F. Kittler / B.

Moment, wo sie ein Symbol vom Band ausliest (*scan*), desselben "directly aware". Hier wird ein Gedächtnis als Maschinenbewußtsein von Band aktualisiert. Nicht nur hat die Maschine in diesem Moment ein Bewußtsein, sondern auch ein Zeitbewußtsein, insofern sie immer auf bestimmten Zeitpunkten basiert und operiert. Darin liegt auch die Antwort auf die Aporie des "unendlichen Bandes": Aufgrund der Zeitabhängigkeit (aber nicht zeitkritisch!) der TM braucht immer nur ein endlicher Abschnitt des Bandes beschrieben zu werden; zeitliches und räumliches Intervall korrespondieren hier miteinander.

Max Bense sieht den entscheidenden Unterschied zur mechanischen Steuerung in der elektronischen, wie sie mit der Triode ansetzt <ebd.>. Kybernetische Maschinen erfüllen nicht nur logische Funktionen, sondern ebenso Funktionen des Gedächtnisses, verstanden als die Aufspeicherung von Signalen. Technisches Gedächtnis - so Henri Bergson in *Matière et mémoire* (1896) - vermag durch Automaten (re-)produziert zu werden, nicht aber Erinnerungsbilder; elektronische Computer (so Norbert Wiener's *Cybernetics* von 1948) wechseln in der Tat von der Newtonschen Zeit in die Bergsonsche Zeit: die Zeit der Dauer, der Irreversibilität.

Tatsächlich zeichnet es die Rechenmaschinen und die kybernetische Maschine gegenüber reinen Kraftübertragungsmaschinen aus, daß sie über ein Gedächtnis verfügt - aber eben kein kulturelles oder subjektives, sondern ein technomathematisches, "das heißt eine Einrichtung, die es erlaubt, Zahlen zu fixieren und sie je nach Bedarf im entsprechenden Teil ihrer mechanischen 'Gehirne' zu finden."<sup>304</sup> Die Zwischenspeicherung verbindet Mensch und Maschine: "Gewöhnlich benutzen wir beim Ausrechnen von mathematischen Aufgaben Papier und Bleistift, schreiben die Zwischenergebnisse auf und rechnen die Zwischenprozesse gedanklich aus" <ebd.>.

Der Übergang von erweiterter Gegenwart und emphatischem Archiv ist hier ein treppenförmiger, in Kaskaden: "Die erste Fixiermöglichkeit, das 'operative Gedächtnis', besteht aus besonderen Elektronenröhren <...>. Ergebnisse, die nicht gleich gebraucht werden, fixiert ein Geräteteil, das wie ein Magnetongerät mit Trommel aussieht. Man könnte es das 'zwischenstationäre Gedächtnis' nennen. <...> Die dritte Einrichtung zum Fixieren von Zahlen beruht auf dem Prinzip eines gewöhnlichen Magnettonbandes. <...> Doch im Gegensatz zu den anderen biden erwähnten Fixiereinrichtungen nimmt es an den Rechenoperationen nicht direkten Anteil" <111 f.>. Eine Fachpublikation der BASF benennt es nüchterner, benennt aber ausdrücklich das zeitkritische, maschinenzeitliche Parameter: "Ein Teil des Arbeitsspeichers mit besonders kleiner Zugriffszeit kann als *Notizblock*- oder *Registerspeicher* zwischen einem außerordentlich schnellen Rechenwerk und dem gesamten Arbeitsspeicher eingeschoben sein."<sup>305</sup> Auf einem Computer-Magnetband wird die

---

Dotzler, Berlin (Brinkmann & Bose) 199xxx, 19-60 [EO On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, in: Proceedings of the London Mathematical Society (2), 42(3), 1937, 230-265; sowie 43(7), 1937, 544-546

<sup>304</sup> Alexander E. Bujanomw, Das gesteuerte Elektron, Leipzig / Jena / Berlin (Urania) 1961, 110

<sup>305</sup> Werner Wagner, Datenspeicher für Rechenanlagen, in: Die BASF, 21. Jg.

Datenaufzeichnung auf parallelen Spuren entsprechend in *bpi* (*bit per inch*) bemessen.

Dem demgegenüber steht der nicht operativ in den aktuellen Prozeß eingebundene, sondern der abgetrennte Speicher, als Massen- oder Hintergrundspeicher für große, nicht unmittelbar benötigte Datenmengen: "Damit läßt sich mit einem *Archiv* von Magnetbändern und Plattenstapeln mit Aufzeichnungen die Gesamtmenge gespeicherter Daten je nach Anforderung erhöhen" <ebd.>.

Für das Verfahren (den Algorithmus) ist die konkrete Turing-Maschine jeweils "nur das Medium" (Bernd Mahr). Helmar Franks *Kybernetische Pädagogik* (Bd. II) definiert als "Medium" die abstrakte mathematische Struktur einer Lehrmaschine ohne konkretes Programm, ganz im Sinne von Foucaults Archiv-Begriff. Oswald Wiener definiert die Maschine als die "Struktur" einer Zeichenkette.

Der Mensch *ist* im Zustand der Maschine, wenn er (kopf)rechnet. "As Turing points out, in its extreme form the argument implies that the only way in which one can be sure that the machine thinks is to *be* the machine"<sup>306</sup>, mithin transitiv.

Es kennzeichnet menschliche Kommunikation nicht nur, daß sie dominant erzählend ist; anthropologisch ist der Mensch ebenso zählend verfaßt und damit auf Seiten der logischen Maschinen und der Rechenmaschinen.

"Turing machines transform strings of input symbols on a tape into output strings by sequences of state transitions <...>. Each step reads a symbol from the tape, performs a state transition, writes a symbol on the tape, and moves the reading head. Turing machines cannot, however, accept external input while they compute; they shut out the external world and are therefore unable to model the passage of external time."<sup>307</sup>

Oswald Wiener, an Alan Turing anknüpfend, fragt: "Kann man Menschen als Maschinen beschreiben? Kann es eine Psychologie geben, die eigentlich eine Maschinologie ist? <...> Dabei stellt er <sc. Turing> fest, daß wichtige und große Teile der menschlichen Psyche automatenhaft funktionieren."<sup>308</sup>

In Form der photographischen Kamera hat sich der Mensch "ein Instrument geschaffen, das die flüchtigen Seheindrücke festhält, was ihm die Grammophonplatte für die eben so vergänglichen Schalleindrücke leisten muß, beides im Grunde Materialisationen des ihm gegebenen Vermögens der

---

(Oktober) 1971, 83-87 (87)

<sup>306</sup> In: Bowden (Hg.) 1971: 320

<sup>307</sup> Peter Wegner (Brown University), Why interaction is more powerful than algorithms, in: Communications of the ACM, vol. 40, no. 5 (May 1997), 80-91 (83)

<sup>308</sup> Aus der Beschreibung zum Dokumentarfilm von Matthias Brunner / Philipp Pape (Berlin), Am Anfang war die Maschine, D 1999, im Programmheft des X. Internationalen Videofestivals Bochum, Mai 2000

Erinnerung, seines Gedächtnisses."<sup>309</sup> Sind solche medientechnischen Artefakte objektive Materialisationen von humanem Gedächtnis, oder ist das Gedächtnis im Menschen vielmehr je nach Vorgabe der vorherrschenden Speichermedien (mit)konfiguriert? Analog zu Turings und Lacans Argument, daß der Mensch eine Rechenmaschine ist in dem Moment, wo er im Kopf oder auf Papier rechnet, gilt auch für die sogenannte Erinnerung, daß das Hirn im Moment derselben eine Funktion von Gedächtniszuständen ist - im Sinne von Sigmund Freuds medientechnisch konkret gemeintem, nicht metaphorischem Begriff des "psychischen Apparats".

Gekoppelt an technische Apparaturen, wird der Mensch anderen Zeitzuständen angeschlossen. In Kopplng an elektrotechnische und symbolverarbeitende Menschen wird der Mensch selbst zur Zeitmaschine.

## ALGORITHMISIERTE GEGENWART: BESCHLEUNIGUNG DES ARCHIVS UND DIE ENTHISTORISTIERUNG DER ZEIT

### **Diagnose: die zwischenarchivierte Gegenwart**

Die aktuelle Beschleunigung traditioneller Wissensspeicher geht mit der Enthistorisierung des Speichergedächtnisses einher. Die im Kern bislang statischen Einrichtungen von buchbasierter Bibliothek und aktenbasiertem Archiv unterliegen in ihrem *online*-Werden nicht nur einer allgemeinen Digitalisierung, sondern vor allem einer radikalen Dynamisierung ihrer Informationsbestände. Nicht länger sind Archive und Bibliotheken schlicht die Grundlage für die Erforschungen vergangener Zeitverhältnisse, sondern als Objekte von Software werden ihre *big data* selbst mikrotemporalisiert. Der Direktanschluß an die Zirkulation des Internet im Zuge von "Open Access" und das buchstäbliche *archive in motion* (so der durchschlagende Titel eines aktuellen Sammelbandes) entmachten geradezu die systemtheoretische Bedingung und das Geheimnis des bisherigen Archivs, nämlich dessen zeitliche wie räumliche Differenz zur Gegenwart.

Gegenüber Erkundungen der Geschichte von innerhalb des historischen Diskurses sucht der medienarchäologische Blick die externe Perspektive auf Vergangenes: mit Hilfe der Medientheorie also zur Geschichtskritik.

Der medienwissenschaftliche Appell an die Informationswissenschaften ist der, nicht nur dokumentarische Welten, sondern auch mikrozeitliche Ereignisse als Gegenstand der Forschung und kritischen Analyse mit einzubeziehen - also die *temporale Information*. Das betrifft zum Einen die zugespitzte Flüchtigkeit derselben (*tempus fugit* hieß das gut humanistisch), sondern auch den nachrichtentechnischen Unterschied von Dokument und Information. Während das papierene oder materielle Dokument eine mehr oder minder dauerhaftes Speichermedium erfordert, kommt digitale Information, gemessen in seiner Maßeinheit *bit*, überhaupt erst als Zeitereignis zustande, nämlich als mechanische oder elektronische Schaltung zwischen zwei Zuständen, die symbolisch als Null und Eins gedeutet werden und in ihrer Verkettung die

---

<sup>309</sup> Sigmund Freud, Das Unbehagen in der Kultur [1930], Ausgabe Frankfurt/M. 1989, 225

jeweilige Neuheit, Überraschung oder eben auch Redundanz des Übertragungssignals verkörpern.

Information muß in Vollzug gesetzt sein; Nicht-Gelesenes mag dastehen, bleibt aber wirkungslos. Wissen hat statischen Charakter; Information ist solche erst, wenn sie wirkt.

"Informationstheorie handelt nicht davon, was gesagt wird, sondern von dem, was gesagt werden könnte"<sup>310</sup>; im Sinne der mathematischen Wahrscheinlichkeitsrechnung (Stochastik) steht jeden gegenwärtigen Moment der Informationsverarbeitung die Verhandlung von Vergangenheit und Zukunft auf dem Spiel - nicht im Sinne der emphatischen tiefenzeitlichen Vergangenheit oder utopischen Zukunft, sondern im Sinne von Markovketten, d. h. die Frage, inwieweit die Wahrscheinlichkeit der nächsten Signale von der Figuration der gerade zurückliegenden Daten abhängt und damit voraussagbar wird. Plötzlich hat die Zeit, die vergeht, Information.

### **Informationssperren und Geheimnis**

Die Methode von *predictive analytics* steht für Algorithmen, welche die Zukunft als vergangene in Echtzeit schon vorweg errechnen, im Unterschied zum "archivischen" Ansatz der Vorratsdatenspeicherung. Entwickelt zu Zwecken der Luftabwehrartillerie im Zweiten Weltkrieg (heute noch rechnen Patriot Raketen das gegnerische Geschöß in seiner Flugbahn rechtzeitig voraus, um es dann abzufangen), ist dies heute nicht nur in technischen Echtzeitsystemen, sondern auch im Alltag der Menschen Praxis geworden, der nicht mehr von Routinen wie in der traditinnellen Gesellschaft getragen wird, sondern einer mobilen Zeitplanung unterliegt, die auf immer neue, unerwartete Situationen zu reagieren hat. An die Stelle emphatischer Erinnerung und hoffnungsfroher Zukunft tritt hier das Zeitmanagement einer erweiterten Gegenwart.

Aber Michel Foucault insistiert: Das Archiv der Gegenwart kann nicht analysiert werden, während sie noch stattfindet. Was in der technischen Zwischenspeicherung fortfällt, ist die Archivsperre. Kybernetik zweiter Ordnung weiß (wie auch alle Historiographie) um die notwendige Beobachterdifferenz, die immer auch eine zeitliche ist.

Es gibt notwendige Geheimnisse - also das, was als Archiv dem unmittelbaren Zugriff der Gegenwart vorenthalten wird, im Unterschied zum öffentlich unverzüglich zugänglichen Bibliothekswissen. Viele Datenobjekte bedürfen der Karenzzeit. Auf technischer Seite entspricht dem der sogenannte *protected mode* in den Mikroprozessoren unserer Computer, dessen unkndiges Eingreifen das System selbst zum Absturz bringen würde. Diese Ebene zu analysieren ist Aufgabe der medienarchäologischen Forensik (Matthew Kirschenbaum), die etwa undokumentierten Programmcodes auf die Spur kommt.

---

<sup>310</sup>Claus Pias, Das digitale Bild gibt es nicht. Über das (Nicht-)Wissen der Bilder und die informatische Illusion, in: zeitenblicke [Online-Journal für die Geschichtswissenschaften] 2 (2003), Nr. 1, *abstract* = [www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/pias/index.html](http://www.zeitenblicke.historicum.net/2003/01/pias/index.html) (Abruf 27. April 2015)

Aktuelle Information in der sogenannten "digitalen Gesellschaft" aber ist nicht mehr von der Welt der Archive getrennt, sondern höchst technisch zu einer fortdauernden Funktion ihrer Mikrospeicher geworden, wobei der Fokus auf den kleinsten Momenten der Zwischenspeicherung liegt, welche die digitale Kommunikation von den *live*-Übertragungsweisen der analogen Massenmedien des 20. Jahrhunderts (Radio, Fernsehen) unterscheidet.

Mit digitalem Fernsehen *on demand* wird - als Ekstase der Übertragung - aus Fernsehen wieder ein Speichermedium, insofern es *online* an Videoserver gebunden ist, die als Zwischenspeicher fungieren. Das User-Interface ist in der Fusion aus Fernsehen und Internet mit einem Kranz von Peripherie-Geräten umgeben, die ihrerseits die Zahl von Cache-Speichern erhöhen; an die Stelle residenter, emphatischer Speicher tritt die flüchtige Zwischenspeicherung, das dynamische Verzögerungsarchiv.

Die Hochzeit von Mathematik und Maschine bildet das neue "Archiv" der Gegenwart. Das "Archiv" sei hier im Sinne von Michel Foucaults *Archäologie des Wissens* nicht als administrative Einrichtung geordneter Urkundenbewahrung, sondern als das technische Gesetz des Denk-, Sag-, Sicht- und Hörbaren verstanden.<sup>311</sup> Die Schreibweise *archive* im Singular im französischen Original von Foucaults *Archéologie* von 1969 ist eine bewußte Setzung Foucaults; ein klassisches Staatsarchiv heißt im Französischen vielmehr im Plural *archives*.

Aus dieser beständigen Datenzwischenspeicherung (von der Mobiltelefonie über *online*-Dienste bis hin zu den geheimdienstlichen Überwachungsagenturen) resultiert die These, daß die *online*-Informationsgesellschaft überhaupt noch in der Gegenwart existiert und die durch digitale Medien erweiterte Gegenwart nicht vielmehr schon zum universalen Archiv geworden ist.

Für die informationswissenschaftliche Analyse der aktuellen digitalen Kultur geraten besonders die computerbasierten Geisteswissenschaften, die sogenannten Digital Humanities, als aktuellem Trend kultur- und sozialwissenschaftlicher Forschung in den Blick. Gelingt der akademischen Forschung inmitten der *big data* damit noch eine kritische Distanz zur digitalen Kultur?

Zugespitzt formuliert heißt die Zeitform der digitalen Gesellschaft Echtzeit und ist damit mikroarchivische, d. h.: permanente Zwischenspeicherung der Gegenwart, instantane Vergegenwärtigung der Vergangenheit. Im Unterschied zur analogen "live"-Signalübertragung heißt "Echtzeit" Berechnung, d. h. es müssen ständig Zwischenwerte in Registern abgelegt werden, in *cache*-Speichern für die Nutzung von von *streaming media* als Downloads von Audio- und Videofiles.

Soziale Netzwerke und suchmaschinenbasierte Wissenswelten (wie Google) sind eine Funktion ihrer intelligenten Speicher (d. h. von Serverfarmen und ihren Suchalgorithmen, deren Geheimhaltung das neue Archiv der Gegenwart

---

<sup>311</sup> Siehe W. E., Das Gesetz des Gedächtnisses. Medien und Archive am Ende (des 20. Jahrhunderts), Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2007



bildet).

Mikrotemporäre Medien dissimulieren dabei ihr Wesen als Speicherspeicher; computerisierte Gegenwart wird als "Echtzeit" binär gerechnet, aber *quasi-analog* "live" erfahren. Zwischenspeicherung in Digitalcomputern vollzieht sich als temporäre Kopie: das Mikroarchiv aus technomathematischen Registern wird damit zum Urheberrechtsfall, resultierend in terminologischen Hybriden wie "Originalkopie", womit sich die epistemologische Verunsicherung unserer Begriffswelt artikuliert.

Zwischen(-)Speichern und Übertragen gerät das Archiv in Bewegung; machtvolle Praxis dieser subliminalen Medienökonomie der Zeit ist etwa der Hochfrequenzhandel an der virtuellen Börse, ein "algorhythmisiertes" (Miyazaki) Handeln, dem nur noch maschinelle Algorithmen, aber nicht mehr Menschen folgen können.

Die mikrotechnische Archivierung von Gegenwart resultiert im Umkehrschluß in einer Enthistorisierung der Vergangenheit, sobald deren Information *online* und damit in elektronischer Geschwindigkeit ins erweiterte Gegenwartsfenster rückt, das beim Menschen im 3-Sekunden-Bereich liegt. In diesem Fenster ereignet sich jene Dynamik, welche die Phänomenologie Edmund Husserls am Beispiel der Melodieempfindung als Pro- und Retention gedeutet hat: ein beständiges Zurückgreifen auf die unmittelbar vergangene, kurzzeitig zwischengespeicherte Wahrnehmung und das Vorausberechnen der unmittelbaren Zukunft. Diesen erweiterten Zeithorizont der Gegenwart bestätigen die Neurowissenschaften; nun findet er sein Gegenstück in der Datenverarbeitung computerisierter Welten.

Hier sind Menschen einem Wahrnehmungsbetrug ausgesetzt, wie er schon vom hochtechnischen Analogmedium des *live*-Fernsehens vertraut war: "die fehlende Halbsekunde" (Herta Sturm), also jene Zeitverzögerung, die menschliche Nerven benötigen, um auf unmittelbare Reize zu reagieren. Fehlt dies, haben wir nicht mehr Zeit, Signale als Information zu begreifen.

Medienarchäologie lokalisiert den genauen technischen Ort solcher Operationen. Eine Eskalation dessen, was mit der präkinematischen Chronophotographie einst begonnen hat, ist der Kern der Digitalisierung von Welt: das technische "sample & hold"-Modul.

### **Allianzen von Medien- und Informationswissenschaft aus medienarchäologischer Sicht**

Medienarchäologie zielt auf die Entbergung von technologisch *implizitem* Wissen; von daher mein Begriff von *Mediamatik* als techniknaher Medienwissenschaft, als "science"). Andererseits vermögen technische Medien (ihre Apparaturen und Algorithmen) ihrerseits aktiv Wissen zu entbergen - etwa in der Sonifikation der kymographischen Sprachaufzeichnungen von Léon Scott als Phonographie *avant la lettre* mit Hilfe digitaler Filter. Hier fungieren technomathematische Medien selbst als Informationsgeber, als Wissensarchäologen. Der sogenannte „archäologische Wiederaufbau“ der weltkriegszerstörten Frauenkirche in Dresden war nur mit Unterstützung von

IBM realisierbar, d. h. der digitalen Zusammenrechnung der Trümmersteine, was jede menschliche Imagination übersteigt. Die Informatisierung der Archive kodiert den Modus der Vergangenheit selbst um. Die Brücke zwischen techniknaher Medientheorie und aktueller Informationswissenschaft schlägt der Computer.

[Der Digitalcomputer ist die erste wirklich theoriegeborene Maschine: Turings Aufsatz von 1936 "On Computable Numbers" suggeriert die prinzipielle Mechanisierbarkeit der mathematisch-logischen Kalküle. Obgleich unabdingbar in Hardware verwurzelt, ist das Wesen des Digitalcomputers (im Unterschied zum signalspannungsbaiserten Analogcomputer) primär numerischer Natur.]

Im Akt der analog/digital-Wandlung, also des digitalen Samplings, wird jeder welthaltige Gegenstand zur Information.

[Ein frühes Fachbuch zum elektronischen Digitalcomputer heißt von daher *Informationswandler* - womit gemeint ist, daß hier welthaltige Analogsignale überhaupt erst in Information gewandelt werden.]

Da aber Information ein buchstäblich zeit-kritischer Akt ist (nämlich die Unterscheidung *zwischen* zwei Zuständen nicht als Überlagerung, sondern zeitliche Folge), bedarf bedarf alle Information notwendig der (elektro-)physikalisch operativen Verkörperung; digitale Information verliert also nie ihr Fundament in der materiellen Natur. Computational "<...> objects have explicitly become informational as much as physical but without losing any of their fundamental materiality."<sup>312</sup>

## Informationswelten und Enthistorisierung

Luciano Floridis Begriff der medienkulturellen *4th revolution* diagnostiziert den Übergang von der Geschichte zur "Hyperhistory" in der Infosphäre.<sup>313</sup> "History has many metrics" als Zeit- und Epochenbezeichnung; gemeinsam ist ihnen "that they are all *historical*, in the strict sense that they all depend on the development of systems to record events and hence accumulate and transmit information about the past. No records, no history, so history is actually synonymous with the information age, since *prehistory* is that age in human development that precedes the availability of recording systems."<sup>314</sup>

Die Infosphäre "will become increasingly *synchronized* (time), *delocalized* (space), and *correlated* (interactins)."<sup>315</sup> Nennen wir das Informatinzeitalter statt "Geschichte" (besser noch als "Hyperhistory") nunmehr (und in Anlehnung an Friedrich Kittlers Titel für den unvollendeten letzten Band seiner Reihe *Musik*

---

<sup>312</sup> Matthew Fuller, *Media Ecologies. Materialist Energies in Art and Technoculture*, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 2005, 2

<sup>313</sup> "In der Mitte treffen wir dann auf die Informationswissenschaft" (E-mail Hans-Christoph Hobohm, 27. März 2015).

<sup>314</sup> Luciano Floridi, *Information. A very short introduction*, Oxford / New York (Oxford UP) 2010, 3. Siehe auch W. E., *Signale aus der Vergangenheit*, München (Fink) 2012

<sup>315</sup> Floridi 2010: 17

& *Mathematik*): Turing-Zeit.

Die Infosphäre gehört ganz und gar nicht mehr der narrativen Ordnung des historischen Diskurses an. Damit treten der klassischen Modellierung von Wissen über Vergangenheit als Geschichte neue Zeitfiguren beiseite.

So hat die sogenannte Informationsästhetik in der heroischen Epoche der Kybernetik (mit Abraham Moles und Max Bense) zu einer radikalen Verpixelung der Kunstgeschichte geführt. "Der fundamentale Unterschied zwischen digitalen und analogen Bildern ist, dass digitale Bilder Information haben. Sie beschränken sich auf die Endlichkeit einer Datenmenge, deren Informationsgehalt streng genommen das ist, was nach maximaler, verlustfreier Kompression übrigbleibt."<sup>316</sup> Dies aber stellt keine schlichte Transformation, sondern eine genuine Transsubstantiation des digitalisierten Objekts dar.

Klassische Signalwelten unterliegen einer umfassenden "Informatisierung". Wenn analoge AV-Speicher, also Rundfunk- und Fernseharchive, zu *big data* werden, eröffnen sich noch weitgehend unerprobte Chancen ihrer algorithmischen Durchmusterung zur Generierung unerwarteter Wissens. Ein Fallbeispiel ist das Lautarchiv der HU in Berlin; problematisch wird dies im Fall der Digitalisierung "sensibler Archive" wie des Fortunoff Video Archives of Holocaust Testimonies" an der Universität von Yale. Werden Zeitzeugenberichte gar noch in 3-D gescannt, um sie interaktiv wiederholen zu können (wie derzeit an der University of Southern California erprobt), wird aus dem menschlichen Zeugnis ein algorithmischer Datensatz: ein "it".

### **Aufgehobene Gegenwart (das Beispiel der Bibliothek)**

Bibliotheken sind Speicher in einer Doppelfunktion von unmittelbarem Zugriff und Zeitenthobenheit, da diese Speicherung nicht um einer Übertragung willen geschieht. "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. <...> Ich würde davor warnen, die technischen Metaphern allzuschnell auf die Bibliothek zu übertragen. Dann verflüssigt sich nämlich das Phänomen und wird allzu glatt zu einem historischen Vorläufer des Computers."<sup>317</sup>

[Der Kehrwert zur Verzögerungsleitung in der Übertragung ist die Aufhebung. "Aufhebung" meint hier die Zeitanfälligkeit der aufspeichernden Materie, die etwa in Form eines Tonträgers eine *transduction* des Schallereignisses bereitstellt, um sie dann in den Übertragungskanal zu schicken. Statt einer aktiven technischen Übertragungsstörung aber ist es hier die schiere Zeit als Dauer, welche Störungen (physikalischen Verfall, Dekomposition, Störungen von Außen) bewirkt.]

---

<sup>316</sup>Pias 2003, *abstract*

<sup>317</sup> Uwe Jochum (Fachreferent an der Universitätsbibliothek Konstanz), E-mail vom 12. Mai 1998

Information in ihrer mathematischen Form ist keineswegs schlicht thermodynamische Negentropie: "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. Sie ist [...] ein Maß für eine beseitigbare Ungewissheit, sie ist *potentielle Information*  $H_p$ , nicht aktuelle Information  $H_a$  [...]." <sup>318</sup>

Vergangenheit ist das in den Speicherzustand überführte, wohingegen die bestehende Ungewißheit von Zukunft die Aufrechterhaltung eines anarchischen Zustands bedeutet.

Ihr katechontisches Wesen unterscheidet die Bibliothek grundsätzlich von einem Übertragungskanal, der das Übertragen nicht nur verlangsamt, sondern geradezu relaistechnisch 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." <sup>319</sup> Im Unterschied zu Googles Page-Rank-Algorithmus hängt hier der Informationswert vom Leser(wissen) ab. Damit ist die Bibliothek nach dem Prinzip des Luhmannschen Zettelkasten als Generator von unerwartetem Wissen, also Information definiert, und mithin der Raum des Katechontischen eröffnet.

## **Die Herausforderungen durch die Digitalisierung von Information**

Vor gut 2500 Jahren hat eine bereits damals „digitale“, nämlich auditive Signalströme in diskrete Symbole auflösende Kulturtechnik, das Vokalalphabet, schlagartig eine andere Wissenskultur nach sich gezogen.

Ein analoger Prozeß vollzieht sich derzeit aufgrund eines technologischen Medienwechsels: der Umbruch von der Urkunde (das Original) zum originär digitalen Dokument. 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 prozesisierenden Algorithmen verarbeitet, gespeichert und übertragen wird, neue Archivformen zuständig sind, so daß alte Differenzen von Archiven und Bibliotheken nach Medien zu einer Frage der Differenzen von Formaten verschwinden, in einem Medium?

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 anarchisch, im Realen physikalischer Magnetflecken und elektromagnetischer Induktion; die symbolische Ordnung, etwa Zählwerke an Videorekordern, mußte hier vielmehr

---

<sup>318</sup>Peter C. Hägele, Was hat Entropie mit Information zu tun?, [http://www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen\\_II/\\_information.pdf](http://www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen_II/_information.pdf) (Zugriff März 2013)

<sup>319</sup>E-mail Uwe Jochum, Universitätsbibliothek Konstanz, 14. Mai 1998

mechanisch von außen ersatzweise angetragen werden. Demgegenüber stehen die digitalen Medien (Computermatrixspeicher) der symbolischen Ordnung des klassischen Archivs wieder näher, mit klarer Adreßstruktur - Mikroarchive.

Sigmund Freud definiert in seiner "Notiz über den 'Wunderblock'" (1925) denselben als "gleichsam ein materialisiertes Stück des Erinnerungsapparats"<sup>320</sup>. 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 Führungszeichen gesetzt, tatsächlich aber eine kybernetische Operation - Metapher im harten technischen Sinne der (Rück-)Übertragung. "Digitale Archive" sind sowohl Subjekt wie Objekt eines neuen Gedächtnisses.

Die Archivfrage von der Medientheorie her zu 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", resümiert Jacques Derrida seine Erfahrung "mit den sogenannten Informationsmedien".<sup>321</sup>

Die medienarchäologische Perspektive als spezielle Methode der Medientheorie geht die Fragestellung nach den Wurzeln der Wissensgesellschaft an, indem sie diese "tieferlegt"; 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. Und nun die Überraschung: Genau auf dieser scheinbar kulturfernster Ebene der Speicher erkennen wir sein Korrelat mitten im Menschen wieder - aber nicht als das kollektive Gedächtnis einer Gesellschaft oder als das individuelle Gedächtnis des emphatischen Subjekts, sondern in Form der Zwischenspeicherung als notwendiger Bestandteil neurobiologischer Signalverarbeitung und in den Laufzeiten von Nervenreizungen. Dynamische Speicher sind die Verschränkung von Gedächtnis und Zeit, jenseits der Starre archivorientierter Kulturbegriffe - und zugleich die aktuell mächtigste Form operativer "Erinnerung". Auf der Ebene der technischen Speicher tut sich eine Welt im Kleinen auf, die an Dramatik in nichts den emphatischen Erinnerungsprozessen nachsteht.

---

<sup>320</sup> Wiederabdruck in: Engell u. a. (Hg.) 1999: 377-380 (377)

<sup>321</sup> Jacques Derrida, Dem Archiv verschrieben. Eine Freudsche Impression, Berlin (Brinkmann & Bose) 1997, 11

## **Chronometrie und Zeitinformation**

An dieser Stelle gilt es der Metaphorik zu widerstehen. Die für digitale Medienkultur diagnostizierte unverzügliche Memorisierung von Gegenwart ist keineswegs "archivisch" - denn dies meint eine administrative und / oder logische Struktur -, sondern "sampling" im technischen Sinn. Hier fungiert ein Kondensator als Zwischenspeicher für kleinste Momente der Gegenwart.

"Das Sample&Hold-Modul ist im Prinzip ein analoger Speicher. Er hat drei Anschlüsse: Spannungsein- und -ausgang sowie einen Trigger-Anschluß (manchmal auch Clock genannt). <...> Dem Eingangssignal wird <...> eine Probe (eng. Sample) entnommen und diese am Ausgang bereitgehalten (eng. Hold)"<sup>322</sup> - also eine zeitkritische Momentaufnahme. Recht eigentlich ist diese Operation der zeitkritische Kern digitaler Informationsverarbeitung. Für den Sprung zwischen binären Schaltzuständen ("0" und "1") prägte Norbert Wiener den Begriff der "time of non-reality". Auf kleinste Zeitmomente gefaltet betrifft der Turing-Test die Tempor(e)alität des medientechnischen Kommunikationsereignisses: "Gegenwart oder schon Vergangenheit?"

Analog zum Begriff der Infometrie kennt die Geschichtswissenschaft *Cliometrics* für Historiker, die sich den Digital Humanities öffnen; Chronometrie meint die Messung zeitkritischer Prozesse als spezieller Zweig von Informationswissenschaft.

## **Der nachrichtentechnische Informationsbegriff**

Informationswissenschaft aus medienarchäologischer Sicht ist Nachrichtentheorie. Claude Shannon definierte Information 1948 als die mittlere Entropie von Wahrscheinlichkeiten im prozessualen Auftreten von Zeichenfolgen, als technischer "Kommunikations"akt über einen Kanal zwischen Sender und Empfänger.

In radikaler Konsequenz (auch das heißt Medien*archéologie*: Reduktion auf die wesentlichen Prinzipien) heißt dies für die Lektüre historischer Quellen, zunächst einmal die Buchstabenfolgen zu sehen. Anfang Oktober findet am Potsdamer Zentrum für Zeithistorische Forschung die Tagung *Genetic History* statt, die im Untertitel "A challenge to Historical and Archaeological Studies" deklariert. Das Buch des Lebens ist in DNA geschrieben und mit der genannten Informationstheorie originär verschränkt (Lily Kay).

*Close reading* (Paläographie) als neue medienarchäologische Hilfswissenschaft der Historie ist nun das genaue Hinsehen. Unter Anwendung algorithmischer Filter ("digitale Mittelung") werden antike Keilschriften wieder identifizierbar, nämlich als Signal gegenüber dem Rauschen der Rissen im Schrifträger (der Tontafel) lesbar.

Die sogenannten analogen Medien (Photographie, Phonograph,

---

<sup>322</sup> Florian Anwander, *Synthesizer*, Bergkirchen (Presse Project Verlags GmbH) 2000, 107

Kinematographie, Radio und Fernsehen) haben primär *Signale* gespeichert respektive übertragen. Demgegenüber stellt die digitalisierte Nachrichtenübertragung nicht schlicht eine Verfeinerung solcher ingenieurstechnischer Kommunikationspraktiken dar, sondern einen Bruch von epistemologischer, mithin also erkenntniswissenschaftlicher Tragweite. Das Signal steht und fällt mit seinem indexikalischen Bezug zum physikalischen Ereignis. Informatisierung aber macht daraus ein mathematisches Artefakt - der ganze Unterschied zwischen analogem (Zeit-)Signal und "Daten".

[Die ethische Konsequenz aus dieser Digitalisierung ist für "sensible Archive" vom Typus Lautarchiv HU (WKI) und Yale Videoarchive of Holocaust Survivors brisant: der Verlust des indexikalischen Bezugs enthumanisiert die "(Zeit-)Zeugenschaft" im doppelten Sinne: *ent-zeitlich* das Signal zugunsten einer berechenbaren Information.]

Medienwissenschaft operiert mit einem subhermeneutischen Informationsbegriff; mathematisierte Nachrichtentechnik resultiert in einer geradezu kontraintuitiven Neubestimmung des Begriffs der Information selbst. Er beschreibt nicht länger „Information von etwas“ oder „Wissen über etwas“, sondern "das Neue, die Unsicherheit oder das Unwahrscheinliche in einem Kommunikationssystem"<sup>323</sup>. Information ist damit ein Maß für die Freiheit der Entscheidung, eine Nachricht auszuwählen. "Je größer diese Wahlfreiheit und damit auch die Information ist, desto größer ist die Unsicherheit, ob die Nachricht, die wirklich gewählt wird, eine ganz bestimmte Nachricht ist. So gehen größere Wahlfreiheit, größere Unsicherheit, größere Information Hand in Hand"<sup>324</sup> - weshalb es in totalitären Regimen zwar Nachrichtensender gibt, aber mit niedriger Information.

"Falls Störungen auftreten, enthält die empfangene Nachricht gewisse Verzerrungen. <...> vermehrte Unsicherheit bedeutet vermehrte Information <...>. Ein Teil dieser Information ist unecht und unerwünscht und durch Störungen hineingekommen. Um die nützliche Information aus dem empfangenen Signal zu erhalten, müssen wir diesen unechten Teil ausfiltern. <...> In einem solchen Fall kann man nur eine Entropie berechnen, die das Verhältnis der einen Zeichengruppe zur anderen ausdrückt."<sup>325</sup>

"Nun kann erklärt werden, was man unter der Kapazität  $C$  eines gestörten Kanals versteht. Sie ist so definiert, daß ihr Wert der maximalen Übertragungsrate (in bit pro Sekunde) entspricht, mit der Nutzinformation (d. h. totale Unsicherheit minus Störungsunsicherheit) über den Kanal übertragen werden kann." <Weaver 1949/1976: 31>

Chris Mustazza hat im Sinne medienarchäologischer Forensik (Kirschenbaum 2010) eine Methode entwickelt, durch algorithmische Signalfilter an historischen analogen Musikaufnahmen gerade die Störgeräusche zu

---

<sup>323</sup> Roch 1996: 1

<sup>324</sup> Warren Weaver, Ein aktueller Beitrag zur mathematischen Theorie der Kommunikation, in: Claude E. Shannon / ders., Mathematische Grundlagen der Informationstheorie, München (Oldenbourg) 1976 [Orig. The Mathematical Theory of Communication, Urbana, Ill. 1949], 11-40 (28)

<sup>325</sup> Weaver 1949/1976: 29

identifizieren, die als Index (das physikalisch Reale!) des Aufnahmegeräts dienen und damit eine historische Quelle zur Identifizierung der Provenienz verwandter Aufnahme bilden. Sein Titel leitet (in Verkehrung von McLuhans Diktum vom Medium als Botschaft): "The noise is the content: Toward computationally determining the provenance of poetry recordings"<sup>326</sup>. Daraus leitet sich klangarchivisch (IASA-Standard) der Imperativ des Oversampling ab, welches etwa mit 95 kB das Knistern und Rauschen der Tonträger als überlieferungswürdig mitarchiviert.

## **Entropie der Wissenstradition**

Der aus der Thermodynamik geborgte (und diskursiv mit den Endzeiterwartungen des späten 19. Jahrhunderts / Flammarion / verbundene Begriff vom Ende der Geschichte / "Kältetod") Entropiebegriff Ludwig Boltzmanns wird von Shannon nachrichtentechnisch gewendet; hier bezeichnet er den mittleren Informationsgehalt einer Nachricht. Dieses nachrichtentechnische Modell lässt sich seinerseits auf die Technologien von (Wissens-)Tradition "übertragen".

Zur Kommunikation mit außerirdischer Intelligenz entwickelte Hans Freudenthal in den 1960er Jahren eine kosmische Sprache, publiziert in seinem Buch *Lingua Cosmica*. "Lincos beruht auf der Einheitlichkeit der Gesetze, insbesondere der mathematischen Gesetze, im Kosmos."<sup>327</sup> Träger dieser Daten sind entsprechende Signale, die ihrerseits auf physikalischer Invarianz beruhen müssen: Funk- und Lichtimpulse.<sup>328</sup>

## **Signalarchäologie: Die narrative und die algorithmische Ableitung historischer Zeit**

Wissen über Vergangenheit betrifft aus medienarchäologischer Sicht die Technologien der Überlieferung. "Tradition" als Information im Sinne von Markov und Shannon ist betrifft die Entropie in der symbolischen Ordnung im Unterschied zur Entropie der materiellen Artefakte. Ein Beispiel ist die 1968 gesprengte Ruine der ehemaligen Garnisonskirche in Potsdam, aus deren Schutt noch die Buchstaben der ehemaligen Stiftungsinschrift gerettet wurden und heute auf der Wissenschaftsetage des Bildungsforums Potsdam zur Ausstellung kommen. Die Insistenz der Buchstaben ist eine andere als das Verwesen und Zerfallen organischer Körper und materieller Dinge. "Der ganze Unterschied <sc. zwischen physikalischer und informationstheoretischer Entropie> liegt <...> in der Zeitlichkeit. Entropie ist <...> ein ganz eindeutiger Zeitpfeil und damit der Inbegriff der Geschichte. Es gibt kein Zurück in der Thermodynamik, sondern nur eine ununterbrochene und irreversible Diffusion

---

<sup>326</sup> <https://jacket2.org/commentary/noise-content-toward-computationally-determining-provenance-poetry-recordings>; accessed May 4th, 2015

<sup>327</sup> Viktor Pekelis, Kleine Enzyklopädie von der großen Kybernetik, Berlin (Kinderbuchverlag) 1977, 209

<sup>328</sup> Abbildung des Diagramm auf der Raumsonde Pioneer 10 (1972 gestartet) in: Pekelis 1977: 210



und Entwertung aller Ordnungen" <Pias 2003: § 66>. Anders sieht dies mit *buchstäblicher* Überlieferung aus. Seitdem auch technische Bilder durch Digitalisierung buchstäblich alphabetisiert (kodiert) worden sind, transformiert auch die entropieanfällige Photographie in die andere geometrisierte (topologische) Zeit der Charged Coupled Devices.<sup>329</sup>

Roland Barthes hat darauf verwiesen, daß das gleiche 19. Jahrhundert "die Geschichte und die Photographie erfunden" hat; der historiographische Imperativ Leopold von Rankes, geschichtsschreibend nichts Anderes darzustellen als "wie es wirklich gewesen ist", ist die Vorformulierung von Barthes' Identifizierung der Zeitbotschaft der analogen Photographie ("Ca a été"). "Mir scheint dies zumindest der Frage wert, inwiefern so etwas wie die Geschichtlichkeit einer Disziplin in dem Geschichtsverhältnis ihrer Medine selbst haust" <Pias 2003: § 67>. Dieses andere Zeitverhältnis vergangener "Bilder" im CCD Chip einer digitalen Photokamera aber ist nicht einmal mehr historisch.

Erst durch die diskursive (kommunikative) Hermeneutisierung dieses Prozesses, an dem nachrichtentechnisch zunächst der semantische Aspekt gerade nicht interessiert (Shannon), wird daraus "historische" Forschung.<sup>330</sup>

Die Untersuchung der Semantik kultureller Vergangenheit ist *nicht* das Anliegen der materiellen Wissensarchäologie; ihr Erkenntnisinteresse ist vielmehr an Übergangszonen angesiedelt, an der Nahtstelle zwischen Physik und Logik von Signal- und Symbolverarbeitung einerseits und kultureller Bedeutung andererseits. Im Fall von Fernsehen etwa analysiert sie nicht die Dramaturgie von Schauspielerrollen, sondern die Massagen des menschlichen Zeitsinns durch den photoelektrischen Bildstrom, durch die Frequenz der Nachrichtensendungen und das Zeitgesetz der Serie. Sie sucht im Sinne McLuhans deren subliminal wirkende Botschaften zu identifizieren, deren Rhythmus und Tempo. Sie fokussiert die signaltechnische Ebene in der Übermittlung und Erfahrung von Vergangenheit und deren syntaktische Verschaltung in der Gegenwart. Das Medium ist hier Miterzeuger, nicht bloß Werkzeug des Menschen im Vollzug von Präsenzerzeugung.

Das Interesse der Historiker aber richtet sich nicht auf das Zeilenschreiben des Kathodenstrahlbildschirms als mikrozeitlicher Operation, sondern auf die durch solche Zeilen erzeugten Geschichtsbilder. Deshalb stehen zumeist dramatische, nicht mikrooperative Ereignisse im Vordergrund von Geschichtswissenschaft. Doch das ebenso transzendente wie komplexe Signifikat namens Geschichte existiert nur im Imaginären der menschlichen Kultur. Tatsächlich aber werden jene Vergangenheit als Funktion von technischen Speichern erfahren: in Form von Text-, Ton- und Bildarchiven, -bibliotheken und -museen. Von daher die medienarchäologische Gretchenfrage: Wie sehen vergangene Zeitverhältnisse aus der Sicht von informationsverarbeitenden Maschinen aus? Traditionelle Mnemotechniken gründen in einer generativen Grammatik, die sich als ein *archive* im Sinne Foucaults identifizieren läßt. Formale Verfahren vermögen im

---

<sup>329</sup> Pias 2003: § 67, unter Rekurs auf Wolfgang Hagen, Die Entropie der Photographie, in: Herta Wolf (Hg.), xxx

<sup>330</sup> Siehe W. E., Signale aus der Vergangenheit. Eine kleine Geschichtskritik, München (Fink) 2013

Gegenzug Erzählungen durch Parser linguistisch zu elementarisieren; Narration wird damit computeranalysierbar gemacht.<sup>331</sup> Im Verfahren des *reverse engineering* von Erzählungen, wie es die *computational narratology* praktiziert, wird auch historische Semantik in eine schlichte Syntax zweiter Ordnung aufgelöst, in *quasi*-annalistische Reihen. In der Erzählung setzt sich eine genuin poetische oder verstandesmäßige Energie über die reine Datenverwaltung hinweg. Der Temporalhorizont von Computern auf Basis von kodierten Algorithmen umfaßt demgegenüber Zustandsfolgen und Markov-Wahrscheinlichkeiten - eine nichtemphatische Vergangenheit. Die alphabetische Notation stellt hier selbst einen Grenzfall dar. Die Fixierung sprachlicher Artikulation in einer endlichen Menge von Buchstaben bringt den Menschen in einen ebenso *quasi*-machinischen Zustand wie das Kopfrechnen in Ziffern.

Computer, realisiert in von-Neumann-Architektur, sind zu jedem Mikrozeitpunkt immer in genau einem getakteten Zustand; jede durch Rechner erfaßte Gegenwart wird damit zum digitalzeitlichen Schnappschuß. Hier schlägt der Geschichte die zeitkritische Stunde. Nehmen wir Medienmaschinen zur Hilfe, um uns vom Denken der Vergangenheit als Historie für einen heuristischen Moment zu suspendieren - ganz so, wie der Scanner von der kulturellen Ikonologielastigkeit bei der Bildbetrachtung befreit, und die aktuelle massenhafte Digitalisierung herkömmlicher Bücher in Nationalbibliotheken einen Blick praktiziert, der nicht mehr Lesen ist, sondern Transkodierung.

[Am Beispiel des massiven Bücherdigitalisierungsprojekts der Nationalbibliothek von Israel in Jerusalem stellt sich die Frage, ob es sich hier nicht um eine neue Form der Bücherverbrennung, gar Buchvernichtung handelt. Wissen wird nicht mehr zusammengehalten durch Buchdeckel, sondern auch verschiedene Metadateien verteilt und damit mit der Zeit versehentlich entkoppelt.]

Informationsverarbeitung in den Geisteswissenschaften folgt einer doppelten Strategie: einerseits macht sie aufmerksam auf neue Formen der Zugänglichkeit von Wissen in Datenbanken (*online*); andererseits aber soll sie auf die Verluste aufmerksam machen, die mit Digitalisierung einhergehen - zum Beispiel die multimediale Präsentation einer mittelalterlichen Handschrift, nicht auf den einen Kanal des Buchdrucks reduzieren wie im Falle der MGH.

Dies ist der methodische Moment für Datenarchäologie. Was meint Vergangenheit aus Sicht des Computers? Als kurz nach dem Start die Feststoffrakete explodierte, welche den Space Shuttle Challenger in den Weltraum transportieren sollte, versanken ihre Reste im Atlantik. Monate später wurde der salzwasserdurchtränkte Bordcomputer geborgen und in die Forschungsabteilung von IBM geflogen. Digitale Informationen in elektronischen Schaltkreisen sind nur im abstrakten Rechensinn Nullen und Einsen; weltwirklich aber sind sie in Kondensatoren gespeicherte Spannungswerte, die auch nach dem Abschalten nie auf Null sinken, denn

---

<sup>331</sup> Jan Christoph Meister, *Computational Narratology, oder: Kann man das Erzählen berechenbar machen?*, in: Corinna Müller / Irina Scheidgen (Hg.), *Mediale Ordnungen. Erzählen, Archivieren, Beschreiben*, Marburg (Schüren) 2007, 19-39

Kondensatoren behalten stets noch eine Erinnerung an ihre vormalige Ladung. "Durch Reststromverstärkung von Millionen Transistorzellen soll es gelungen sein, den gesamten Betriebszustand jenes Bordcomputers zu genau jener Millisekunde auszulesen, als das System in allen Wortsinnen abstürzte."<sup>332</sup>

Im psychoanalytischen Sinne Jacques Lacans zählt eine noch nicht historisierte Gegenwart als in der Gegenwart aufgehobene Vergangenheit; damit stellt sich das Problem der *aktuellen* Wirksamkeit jener Geschichte.<sup>333</sup> Die in der Gegenwart einer Mikrochip-Architektur aufgehobene Vergangenheit ihrer Vorgänger verleitet zu der unzeitgemäßen Betrachtung, "nur aus der höchsten Kraft der Gegenwart" das Vergangene zu deuten.<sup>334</sup> Eine kognitive Dissonanz zwischen dem Wissen um die Historizität von Artefakten und ihrer funktionalen Präsenz tut sich auf. Die Zeitweise von Signalen aus der Vergangenheit ist radikale Gegenwart. Vertraut ist dies schon längst als die dauernde Lage von Akten im schieren Raum des Archivs, und als die Insistenz von Ruinen.

## "Digital Humanities" und die sonische Informatik

Ist die Verwendung von Algorithmen der US-amerikanischen Datenüberwachung von Seiten der National Security Agency zu Zwecken der Erforschung von *big data* in den Geisteswissenschaften "Mißbrauch von Heeresgerät" im Sinne Kittlers? Ein Beispiel für die post-soziologische Anwendung derselben ist Lev Manovichs Projekt *Selfcities*.

Die algorithmische Bildsortierung großer Datengruppen weist auf neue (Bild-)Erkenntniskriterien wie "Entropie"; als ästhetisches Maß war sie bereits von Abraham Moles' und Max Benses kybernetischer Informationsästhetik jenseits der klassischen Kunstgeschichte und Ikonologie formuliert (und von Rudolf Arnheim kritisiert) worden. Tatsächlich praktiziert aber wird sie vor allem im kriminalistischen oder überwachungstechnischen Gesichtsprüfungvergleich. So laufen die "digital humanities" Gefahr, sich *volens nolens* solcher Logik in den neuen Ökonomie anzupassen; demgegenüber gilt es gewisse langsame Praktiken und kritische Distanzen der klassischen Geisteswissenschaften im akademischen Sinne zu verteidigen. Ausgehend von der Frage, welchen Effekt digitale Praktiken auf die Geisteswissenschaften haben, tut nach der *Austreibung des Geistes aus der Geisteswissenschaft* (Kittler) umgekehrt eine Wiedervergeistlichung des sogenannten "Digitalen" not. Einerseits kulturelle Archäologie (des Akustischen) *durch* das Digitale (Auslesung antiker Edison-Zylinder durch bildanalytische Verfahren; McLeans algorithmische "Restauration" von Bairds Phonovision-Bildplatten und von deren 30-Zeilen-"Rhythmus", hörbar)

Die Zeitform der analogen Medienkultur vom Phonographen über Radio und Fernsehen war wellen- und klangförmiger Natur. Elektromagnetische Schwingungen waren nicht nur die konkrete Grundlage elektronischer

---

<sup>332</sup>Kittler 2007: 118

<sup>333</sup> Gaston Bachelard, *Epistemologie. Ausgewählte Texte*, Frankfurt/M., Berlin u. Wien (Ullstein) 1974, 212

<sup>334</sup> Friedrich Nietzsche, *Vom Nutzen und Nachteil der Historie für das Leben*, zitiert von Bachelard ebd.

Kommunikationsmedien, sondern zeitigten auch erkenntnistheoretische Effekte; so kulminierte etwa Marshall McLuhans Diagnose der nahezu synchronen Zeitform analogelektronischer Medienkultur von Radio und Fernsehen im Begriff des "acoustic space".

Die hier bewußt gewählte "sonische" Begrifflichkeit zur Diagnose der Zeitform aktueller Medienkultur hat ihren Grund darin, daß eine strukturelle Wesensverwandtschaft zwischen Musik und Medientechnik besteht: beide gründen radikal in Zeitprozessen. Im Abendland diente die Wissenschaft von der Musik die längste Zeit als Institution der Artikulation signalbasierter Zeitbegriffe, bis daß technische Aufzeichnungs- und Übertragungsmedien in ihrer Eigenzeitlichkeit diese Rolle übernahmen und neue Temporalitäten wie die Phasenverschiebung zeitigten.

Nun aber überführt MIR (Music Information Retrieval) auch Musik in Digital Humanities.<sup>335</sup> Erst vollends digitalisierte Klänge (Stimme, Musik) werden - transformiert in binäre Information - neuer Wissensentbergung (Medienarchäologie) zugänglich; intelligente Algorithmen sind hier die neuen Archäologen kulturellen Wissens.<sup>336</sup>

## ZEITKRITISCHE MEDIENPROZESSE

Im kursiv geschriebenen Buchstaben *t* wird ein zentraler Parameter der Physik, nämlich die Zeitachse *t*, ausdrückt: "Zeitkritische Medienprozesse"<sup>337</sup>. Angesichts einer Gegenwart, in der Computerprozessoren physisch auf immer kleineren Raum zusammenschrumpfen und in der komplexe Rechengänge in immer kleineren Zeiträumen echtzeitnah ausgeführt werden, ist die Bestimmung und Analyse zeitkritischer Prozesse eine wesentliche Aufgabe aktueller Medienwissenschaft: die medientheoretischen Erforschung von Zeitkritik, hier insbesondere verstanden als mediale Archäologie des Parameters *t* im analogen und im digitalen Raum. Oder etwas eleganter, gar systemtheoretisch formuliert: Zeitkritische Rhythmen meinen das "Gelingen von Form unter der erschwerenden Bedingung der Zeitlichkeit"<sup>338</sup>.

Zeitkritische Medienprozesse bilden ein Feld, das mit Schlüsselbegriffen wie Takt, Quantisierung, Synchronisation, Rückkopplung und Echtzeit gefaßt wird.

---

<sup>335</sup> Siehe R. Smiraglia, Musical Works as Information Retrieval Entities. Epistemological Perspectives, in: Proceedings of the International Conference on Music Information Retrieval (Bloomington, Indiana) 2001, 85-91

<sup>336</sup> Siehe etwa George Tzanetakis et al., Computational Ethnomusicology, in: Journal of Interdisciplinary Music Studies, Fall 2007, vol. 1, issue 2, 1-24

<sup>337</sup> Im April 2006 fand am Seminar für Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin ein gleichnamiger Workshop zur chrono-logischen Bestimmung der Neuen Medien statt. Siehe Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009

<sup>338</sup> Hans-Ulrich Gumbrecht, zitiert hier nach: Claus Pias, Jeder Schlag ist eine Antwort, jeder Treffer ein Gespräch, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 110 v. 14. Mai 2002, S. 52.

Um sich aber nicht im rein Diskursiven zu verlieren, gilt es, zeitkritische Prozesse von ihrer operativen, technisch-mathematischen Basis aus zu denken und sie von dort aus in Medientheorien zu verorten. Nicht nur in der Architektur von Echtzeit-Betriebssystemen der Informationstechnik (*time-critical applications, time-critical systems*) spielen zeitkritische Prozesse eine zentrale Rolle, sondern sie führen ebenso zu Kernfragen in der modernen Physik (Quanteninformation), bestimmen das globale Finanzwesen (*online-brokerage*) oder bilden eine wesentliche Ebene für die künstlerische Auseinandersetzung mit technologischen Medien.

Voraussetzung für die Analyse solcher nanotemporalen Prozesse ist die begriffliche wie systematische Unterscheidung zwischen zeitkritischen und lediglich zeitbasierten Medien. Hinzu kommt die Auslotung von Echtzeit. Echtzeitverarbeitung findet statt, wenn die Outputs – in Abhängigkeit derjenigen Sinne, die sie adressieren – als Sequenzen diskreter Taktraten ausgegeben werden und durch die Gleichzeitigkeit von Verarbeitungsgeschwindigkeiten den Eindruck kontinuierlicher Zeitflüsse erzeugen können. Zeitkritische Operativität sinnlicher Datenströme spielt sich in Samplingraten und Bildwiederholfrequenzen ab – in minimalen Zwischenräumen oder Zeitfenstern.

### **Ping: die Melodie des Internet**

Um den Begriff der Zeitkritik zu präzisieren, muß Medienwissenschaft sich von hinderlichen Begriffen befreien. Begriffe wie "Hypertext" verleiten zu räumlich-topologischen Metaphern. Doch deren medienarchäologische Urszene, die von Vannevar Bush 1945 konzipierte Gedächtnisassoziationsmaschine *Memex*, meinte selbst schon den Übergang zu einem dynamisierten Raum, der primär aus Zeitoperationen und Bewegungen besteht, ein generatives Archiv: Die *Memex* sei ein Gerät, in dem ein Individuum alle seine Bücher, Aufzeichnungen und Kommunikation derart speichert, daß diese Mechanik mit gesteigerter Geschwindigkeit und Flexibilität zu Rate gezogen werden kann. Wird die mikrofilmbasierte *Memex* schließlich an das elektromagnetische Feld deligiert, eskaliert der und das zeitkritische Moment. Die gängigen Aufzeichnungssysteme in Bushs Epoche waren Schrift, Druck, Photographie, Film und Grammophon, "but we also record [...] on magnetic wires"; schließlich schlägt er vor, Daten elektromagnetisch auf Metallflächen zu speichern<sup>339</sup> – der Zugriff erfolgt dann mit der schieren Geschwindigkeit von Elektrizität.

Im Namen des World Wide Web schließlich haben solche Prozesse netzwerktechnisch wie als Gebrauchsweise die "Noosphäre"<sup>340</sup> längst zur Chronosphäre werden lassen. Um die dynamische, zeitkritische Praxis von Time-Sharing und Packet-Switching im Internet zu verstehen, versetzen wir uns zunächst in eine buchstäblich medienarchäologische Situation: unter Wasser, in ein U-Boot, an das Sonar-Gerät. Ein Sonar erzeugt einen sonischen Impuls,

---

<sup>339</sup> Vannevar Bush, As we may think, in: Atlantic Monthly 176 (Juli 1945), 101-108; Wiederabdruck in: A. J. Meadows (Hg.), The Origins of Information Science, London 1887, 254-261 (hier 255 u. 259)

<sup>340</sup> Zu diesem Begriff: Pierre Teilhard de Chardin, Die Entstehung des Menschen, München (Beck) 1961.

oftmals "Ping" genannt, der durch Hydrophone gesendet wird. Dann wird auf die Reflexion, das Echo dieses Impulses gelauscht, der sich an entfernten Objekten bricht; die Vermessung eines Raums wird hier zum buchstäblichen Zeitraum einer akustischen Laufzeit. Zeitkritische Medienwissenschaft entwickelt analog dazu einen geschärften Sinn für Praxiken und Verfahren zur akustischen Versinnlichung von Informationsvorgängen: die Sonifikation von an sich nicht klanglichen physikalischen Prozessen (etwa Erdbeben) und Datenverarbeitungen. Die Taktraten des ersten vollröhrenbetriebenen Computers lagen noch im für Menschen hörbar zu machenden Frequenzbereich, waren also unmittelbar elektroakustisch wandelbar. Nicht minder zeitkritisch ist die nanotechnische Abtastung atomarer Oberflächen durch das Rastertunnelmikroskop; für unsere Ohren umgerechnet klingt dies wie Klavierklang in Zwölftonmusik. Umgekehrt gelingt die non-invasive Wiedergewinnung von Audiosignalen unabspielbarer Edison-Wachszylinder durch optische Laserabtastung und Umrechnung in Sound.<sup>341</sup>

Wesenszug der Sonifikation ist es, daß es Prozesse im Zeitbereich faßt, weil akustische Vorgänge ihrerseits erst im Zeitlichen sich entfalten und daher diesen Zug mit ihren Objekten (mit)teilen. Im sogenannten Ping-Signal, mit dem die Interoperabilität eines Computer-Netzwerkes festgestellt werden kann, erklingt (wie es der Name schon nahelegt) die Zeitlichkeit des Internet, wenn wir den Vorgang, der sich im Millisekundenbereich abspielt, sonifizieren. Geöffnet wird eine Verbindung durch das Netzwerk, um zu sehen, ob die andere Seite reagiert. Aus der Feststellung der kombinatorischen Querbverbindungen eines Netzes hatte Vint Cerf 1975 das Transmission Control Protocol für das Arpanet entwickelt, den Vorläufer des Internet; 1983 schrieb Mike Muuss das Ping-Programm 1983. Die Extension und das Routing des Netzes wird hier als Zeitverzögerung nachprüfbar, ganz so, wie es auch Raumakustik in erster Linie mit sogenannten Laufzeiten von Signalen zu tun hat, der akustischen Verzögerung von Signalen bei ihrer (so das schöne deutsche Wort) "Durchmessung" des Raums. Eine präzise Definition entnehmen wir dem Eintrag "Ping" in der Wikipedia, weil die *online*-Enzyklopädie das Medium ihrer Artikulation selbst zur Botschaft an dieser Stelle, indem zur Illustration der Wikipedia-Server selbst angepingt wird:

```
web05:~ # ping de.wikipedia.org
PING rr.knams.wikimedia.org (145.97.39.155) 56(84) bytes of data.
64 bytes from rr.knams.wikimedia.org (145.97.39.155): icmp_seq=1 ttl=53
time=61.8 ms
64 bytes from rr.knams.wikimedia.org (145.97.39.155): icmp_seq=2 ttl=53
time=61.2 ms
64 bytes from rr.knams.wikimedia.org (145.97.39.155): icmp_seq=3 ttl=53
time=62.1 ms
64 bytes from rr.knams.wikimedia.org (145.97.39.155): icmp_seq=4 ttl=53
time=61.6 ms
```

---

<sup>341</sup> Gerd Stanke / Thomas Kessler, Verfahren zur Gewinnung von Tonsignalen aus Negativ-Spuren in Kupfernegativen von Edison-Zylindern auf bildanalytischem / sensoriellem Wege, in: Artur Simon (Hg.), Das Berliner Phonogramm-Archiv 1900-2000. Sammlungen der traditionellen Musik der Welt, Berlin (VWB) 2000, 209-215

Es werden also Datenpakete an den Rechner gesandt und vom Programm die Zeit gemessen, bis die Antwort des Hosts eintrifft. Diese Antwort wird als Pong bezeichnet und sagt aus, wie lange es dauert, ein Datenpaket zum Host und wieder zurück zu senden. Das Protokoll verlautet dementsprechend die Zahl der erfolgreichen oder verlorenen Datenpakete sowie die Übertragungsintervalle bei kleinsten zeitlichen Differenzen.<sup>342</sup>

In *online*-Computerspielen ist solch technische Testzeit längst zu einer medienkulturellen Praxis geworden. "Ping" ist hier ein Synonym für Latenzzeit - jenes neue Zeitobjekt, das der Epoche hochtechnischer Medien eigen ist und die beiden Grundoperationen Speichern und Übertragen relativisch verschränkt, ja aufhebt. Und doch bleibt immer eine tatsächliche Zeit, welche ein Datenpaket braucht, um das System zu durchqueren. Das *rotational delay* als eine frühe Realisierung von Computergedächtnis in Form von Trommel- und anderen opto-akustischen Verzögerungsspeichern war eine positiv genutzte Form von Latenzzeit, worin Verzögerung selbst zum Speichermedium wurde.

Nachrichtentechniker und Ingenieure kennen neben diesem Maß für Datengeschwindigkeit auch einen Begriff für die Gesamtzahl von Prozessen zu einem gegebenen Zeitpunkt. Medienökonomie im mehrfachen Sinn meint die gegenseitige Abwägung dieser Parameter Zeit und Datenquantität in Telekommunikation und Computernetzwerken jeweils auf Kosten des anderen. Für den Transfer von Dateien im Internet zählt einerseits der *throughput*, denn die Operation ist erst mit der vollständigen Übertragung aller Datenpakete vollendet; andererseits gibt es dabei Teilprozesse, für die nicht die Datenmenge, sondern der Zeitpunkt des Eingriffs entscheidend ist. Die Physiologie kennt *latency* als Begriff für das kleine Intervall zwischen Nervenreizung und Reaktion. Kulturell wird dieser Prozeß etwa in dem Moment, wo Echtzeitpoesie, d. h. die konkrete Ausformulierung epischer Dichtung im Moment ihres Vortrags, aus Gründen der neurologisch-metrischen Koordination des Feedbacks einer instrumentalen Unterstützung bedarf<sup>343</sup>; dies zu erreichen erfordert für Echtzeitcomputing von Musik zeitkritische Höchstleistung.

*Ping Melody* ist konsequenterweise der Name für eine musikalische Internet-Performance, in der aktuelle Zustände und Handlungen der User unmittelbar Einfluß auf die musikalische Komposition nehmen. *Ping Melody* basiert auf der Option des Internet, fast simultane Ereignisse im Datentransfer als dynamischen Prozeß gegenseitig zu verrechnen. Gesampelter Sound wird ins Netz geschickt, in Erwartung einer entsprechenden Signalantwort angepingter Server, operierend im Intervall der hörbaren Differenzen zwischen Signalquelle und Signalantwort. Die Performance verrechnet den singulären Instrumentalisten und den Sound eines akustischen Instruments mit dem Kollektivsingular des Datenraums; musikalische Improvisation wird hier zur Funktion der Temporalität des Internet selbst. In abstraktem Englisch heißt es: "In Ping Melody - sending sampled sound in net and receiving signal coming back from some server - I can conclude about processing from the audible

---

<sup>342</sup> Wikipedia, Eintrag "Ping (Datenübertragung)", <http://de.wikipedia.org>, Stand: 22. Dezember 2006

<sup>343</sup> Siehe Albert B. Lord, *Der Sänger erzählt. Wie ein Epos entsteht*, München 1965.

differences between source and resulted signal"<sup>344</sup> - womit wir wieder an das submarine Sonar erinnert sind. Diese Unterwassersituation weist zurück auf die nicht weniger immersive ICMP-Topologie des Internet, auf Ping als Zeitraum von *echo request* und *echo reply*: "Der Quellrechner sendet kleine Datenpakete vom Typ *echo request* an den Zielrechner. Erreichen diese Pakete ihr Ziel, dann antwortet dieses - sofern die Konfiguration es nicht verbietet - mit dem Typ *echo reply*. So kann überprüft werden, ob die Datenverbindungen zwischen diesen beiden Maschinen prinzipiell funktioniert. Bei der Suche nach Störungen in Netzen ist dies in aller Regel der erste Schritt, den der Netzwerkbetreuer unternimmt."<sup>345</sup>

Doch die Suche nach Störung ist gleichzeitig der Anreiz zum produktiven Missbrauch, zum sogenannten *Ping of death*: Vor einiger Zeit waren manche TCP/IP-Stacks gegen übergroße Ping-Pakete empfindlich "und stürzten so radikal ab, dass sie die gesamte Maschine mitrissen. Mittlerweile sollten aber keine derart alten Versionen mehr in Betrieb sein" <ebd.>. *Ping Flood* ist der Name für die Taktik, auf ein Ziel den *echo requests* - also "ping" - mit größtmöglicher Geschwindigkeit loszulassen. "Der Zielrechner ist dann gut damit beschäftigt, darauf zu antworten, der Rechner ist für seine eigentlichen Aufgaben nur noch eingeschränkt nutzbar" <ebd.>. Und schließlich die Unterbrechung von Zeit selbst, das *Ping Timeout*. Zwischen dem PC und dem Server werden Keep-Alive-Signale hin und her gesendet, sogenannte Pings: "Erfolgt innerhalb einer gewissen Zeitspanne keine Antwort auf die Anfrage kommt es zu einem Ping-Timeout und somit wird die Verbindung automatisch zurückgesetzt. Es könnte am besten als Ping-Pong Spiel bezeichnet werden. Wenn eine von beiden Parteien (Server oder Client) den Ball nicht zurückspielt fällt er auf den Boden und das Spiel beginnt von neuem" (ebd.) - ein neuer Verbindungsaufbau und zugleich eine Erinnerung an die Ursprünge von Computerspielen im Tischtennis. Von *ping* zu *pong*: Hatte Norbert Wiener einst seine Kybernetik aus den Feuerleitsystemen des Zweiten Weltkriegs entwickelt, implementierte die Nachkriegsgeneration auf den ersten Terminals von Großrechnern (zunächst noch Radarbildschirme) ein Reaktionsspiel namens *Tennis for two*. Der Atari-Gründer Nolan Bushnell griff diese Idee später auf und führte das Videospiel 1972 unter dem Namen "Pong" kommerziell ein, ergänzt um ein akustisches Interface, das die Momente der Kollision zwischen Schläger und Tennisball sinnfällig machte. In dieser Spielversion, welche die Reaktionsmöglichkeiten der Spieler auf Manipulationen der Schläger allein auf der y-Achse reduzierte, kam ein epistemologische Kern der Computerprogrammierung graphisch buchstäblich auf den Punkt: die IF/THEN-Abfrage. Wenn der Gegenspieler kein Mensch ist, sondern der Computer, wird der Spieler (mit einem Wort Martin Heideggers) *ge-stellt* - Zeit selbst wird hier zum Gestell, als epistemologische Eskalation von Taktraten. Claus Pias, der diesen Zusammenhang rekonstruiert hat<sup>346</sup>, weist den im zeitkritischen Bereich operierenden Actionsspielen Sigmund Freuds Definition des "Es" zu. Damit ist

---

<sup>344</sup> Pawel Janicki, *Ping Melody* (2003), in: <http://wrocenter.pl>, Zugriff 22. Dezember 2006

<sup>345</sup> Andreas Rittershofer, Eintrag "ping bzw. echo request/echo reply" als Anwendung von ICMP (2003), <http://www.lmtm.de/InformatiXTM/netzwerke/texte/ping.html>, Zugriff 22. Dezember 2006.

<sup>346</sup> Claus Pias, *Computer-Spiel-Welten*, Wien 2002



der Schauplatz des Zeitkritischen auf ein Kalkül namens Echtzeit komprimiert, das Nächstfolgendes antizipiert, indem es das Jetztvergangene organisiert.

Wenn es um kybernetische Zeitweisen, d. h. um temporäre Mensch-Maschine-Kopplungen geht, steht menschenseitig an, in kleinsten Momenten, nämlich Entscheidungslücken tätig zu werden. "Fill in the gaps" - eine Devise in der Vorgeschichte der Computerspiele. Wo die Maschine aussetzt, soll der User (inter-)aktiv werden. J. C. R. Licklider war es, der dies formulierte und damit eine ganze Medienkultur interaktiver Interfaces (HMI) in die Welt setzte.<sup>347</sup> Radarsysteme ließen lange die Freund/Feind-Unterscheidung gegenerischer Kampfflugzeuge offen; die finale Entscheidung obliegt dem Betrachter. "Die Kommunikation zwischen Eingabe-, Rechen- und Ausgabeeinheiten ist selbst zu einer zeitkritische Frage geworden."<sup>348</sup> Dem Menschlichen bleibt nur noch Zeit, sich zu ereignen, wo die symbolische Maschine kurzfristig angehalten wird, sei es durch eine Störung, sei es durch eine algorithmisch bewußte Unterbrechung. Im Zentrum dieser Verfahrenstechnik steht die computerseitige Unterbrechung, das "Interrupt", das die Prozessierung zu regelmäßigen Zeitpunkten unterbricht, um variante Daten aus der Umwelt wahrzunehmen.

## Laufzeiten

Poststempel auf Briefen gaben einst in erster Linie Auskunft über Weg und Laufzeit der Sendung; Kommunikationszeiten wurden so kalkulierbar. Laufzeit meint eben jene Zeitverzögerung, an der ein erster Medienbegriff überhaupt entwickelt worden ist, Aristoteles' Begriff des *to metaxy* (das Dazwischen) in seiner Schrift *Peri psyches*, worin er zur Beschreibung der Laufzeitdifferenz von Stimmen als Hall diesen Medienbegriff *avant la lettre* bemühen muß. Es ist damit auch Raumakustik als Funktion mikrozeitlicher Ortungsprozesse deutbar, also eher von der Zeit als vom Raum her dynamisch zu entziffern; konzentrieren wir uns also - gerade im Unterschied zum "spatial turn" in den Kulturwissenschaften - aus medienwissenschaftlicher Perspektive auf den "sonic turn", den akustischen Kanal als analytisch privilegierten Zugang zu technologischen Prozessen, die in Hochgeschwindigkeit verlaufen. Die Analyse zeitkritischer Medienprozesse zielt auf Medienoperationen, für deren Zustandekommen kleinste zeitliche Momente buchstäbliche "entscheidend" (altgr. *krinein*) sind. Zeitkritik widmet sich jenen mikrozeitlichen Prozessen, die den Kern operativer hochtechnischer Mediensysteme (bis hin zur Neuroinformatik) bilden; hier hilft Foucaults Begriff von Heterotopien kaum noch weiter. Der Unterschied eines musikalisch-akustischen Vorgangs beispielsweise zur Photographie liegt darin, "daß er kein statischer Vorgang ist, sondern die Zeit als Kenngröße hat"<sup>349</sup>; doch meint das Zeitkritische nicht schlicht die klassische These von den "zeitbasierten" (*time-based*) Künsten.

---

<sup>347</sup> J. C. R. Licklider, *Interactive Dynamic Modeling*, in: *Prospects for Simulation and Simulators of Dynamic Systems*, hg. v. George Shapiro / Milron Rogers, New York / London 1967, 281-289. Dazu Claus Pias, *ComputerSpielWelten*, München 2002, 93

<sup>348</sup> Pias 2002: 52

<sup>349</sup> H.-W. Steinhausen, *Musische Technik*, in: F. Winckel (Hg.), *Klangstruktur der Musik. Neue Erkenntnisse musik-elektronischer Forschung*, Berlin 1955, 195-202 (199)

Denn mit hochtechnischer Signalverarbeitung verschwindet die Differenz zwischen optischen und akustischen Prozessen in Echtzeit. Die Unterscheidung zwischen zeitkritischen und zeitbasierten Medien ist für alle Forschung relevant, die sich der analog/digital-Differenzierung verschreibt. Diese zur epistemologischen Kategorie erhobene Differenz hat einen entschieden zeitkritischen Aspekt, der jedoch mit dem Sampling-Theorem im Operativen gerade aufgehoben wird.

## **Film, Fernsehen, Video - von klassischen zeitbasierten zu hochtechnischen zeitkritischen Medienprozessen**

Film ist nicht nur auf dramaturgischer Ebene eine "time-based art"; mit Kinematographie als solcher gründet diese Zeitbasiertheit schon in Zeitkritik: als Wahrnehmungsbetrug auf ästhetischer Ebene, wenn durch apparative Intermittenz eine Folge von 16 leicht differenten Standbildern / Sek. in einem Bewegungseffekt resultieren - wie auch eine Frequenz von 16 Hz eine diskrete Taktrate in einen tiefen Toneindruck umkippen läßt, die Hörschwelle von Infraschall zum Klang. Doch als kleinste Einheit bleibt in der Kinematographie der Kader, das photographische Bild, intakt. Mit dem elektronischen Bild aber löst sich auch noch das Einzelbild in Zeit auf. Das Wesen des Video- und (was technologisch das gleiche ist) des TV-Bildes *ist* radikal zeitkritisch. Um aber hier nicht vorschnell Ontologien zu verfallen, spreche ich ungern vom "Wesen" des Videobildes, sondern lieber von oder vom "Weisen" desselben (denn technologische Medien entbergen sich erst *im Vollzug*). Das interpolierte "i" fungiert hier selbst als Index des Operationalen als Signatur des technisch Medialen - immer ein Vollzug in der Zeit. Thomas Levin hat die "temporal indexicality" für Bewegtbilder beschrieben<sup>350</sup>; tatsächlich meint der Index im Sinne der Peirceschen Semiotik einen im physikalischen oder physiologischen Sinne wesentlich Anteiligen Bezug des Zeichens zum Bezeichneten (wobei Medienwissenschaft hier lieber von Signal denn von Zeichen redet).

Bill Viola definierte das Videobild ausdrücklich als *Klang* der Einzeilen-Abtastung<sup>351</sup>; dieser Ausdruck wäre hier im Sinne des Frequenzbegriffs zu präzisieren. Der Etymologie von "Video" zum Trotz ist Zeit, nicht Sehen der essentielle Zug dieses Mediums, wie sie als eine spezifisch zeitkritische Form in zahlreichen Videokunstinstallationen faßbar wurde: dem *feedback*. Auch der ursprünglich von der elektroakustischen Musik herkommende Medienkünstler Nam June Paik sah in der Videotechnologie eine Imitation der Zeit, nicht der Natur.<sup>352</sup> Die spezifische Video-Ästhetik liegt in seinem Zeitcharakter - einmal als Speichermedium, vor allem aber auf mikrozeitlicher Ebene als Existenz des elektronischen Bildes aus Zeit. In dem Sinne fungieren auch die von jeder Fernsehstation zusätzlich zu den eigentlichen Bildsignalen mitausgestrahlten

---

<sup>350</sup> Thomas Y. Levin, Rhetoric of the Temporal Index: Surveillant Narration and the Cinema of "Real Time", in: ders. / Ursula Frohne / Peter Weibel (Hg.), CTRL[SPACE]. Rhetorics of Surveillance from Bentham to Big Brother, Cambridge, Mass. / Karlsruhe 2002, 578-593

<sup>351</sup> Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: Theaterschrift 4 (1993), Themenheft *The Inner Side of Silence*. Brüssel, 16-54

<sup>352</sup> Zitiert in: Maurizio Lazzarato, Videophilosophie. Zeitwahrnehmung im Postfordismus, Berlin (b-books) 2002, 7

Synchronisierimpulse (die wir schon beim elektromechanischen Nipkow-Scheibenzwilling finden), also elektrische, kurze Spannungsschübe, erzeugt im Taktgeber: "Die 'Zeilenimpulse' beeinflussen den Zeilenablenkteil so, daß der Elektronenstrahl stets im richtigen Moment an den Anfang der nächsten Zeile geführt wird. Die 'Bildimpulse' regulieren die Tätigkeit des Bildablenkteils und veranlassen den pünktlichen Beginn des nächsten Bildes."<sup>353</sup>

Ein zeitkritischer Begriff von Mimesis: Die Bildwelten elektronischer Medien ahmen nicht Welt, sondern Zeit nach. Das Zeitwe(i)sen elektronischer Bilder thematisiert unaufhörlich die Frage, wie der Raum eines Bildes zur Zeit seiner Übertragbarkeit wird - nämlich durch Rasterung, also: Diskretisierung des Bildes Element für Element, das dann an Elektrizität übergeben und damit übertragbar wird.<sup>354</sup> Mikro-Zeitmeßgeräte auf der anderen Seite "machen Zeitunterschiede dadurch meßbar, daß sie dieselben in Raumunterschiede verwandeln"<sup>355</sup>. Ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Fernseher und dem Rundfunk liegt darin, daß beim Fernsehen die einzelnen Bildpunkte *nacheinander*, beim Rundfunk die einzelnen Töne *gleichzeitig* übertragen werden. Gemeint sind die Überlagerungen von Sinusschwingungen zum Klang, wie sie Fourier-Transformation als Frequenzanteile numerisch zu fassen vermag - womit die abendländische Kultur nicht mehr nur den Zusammenhang von Zeit und Zahl philosophisch entdeckt hat, sondern auch erstmals das Mega-Signifikat Zeit (Zeitprozesse als das Wesen von Signalen) signifikant, d. h. rechnerisch in den Griff bekommt und damit unter umgekehrten Vorzeichen wiederum computersynthetisierbar macht.

Heinrich Hertz hatte in seinem notorischen Versuch festgestellt, daß elektromagnetische Wellen - gleich Licht(wellen) - von Materie reflektiert wird, wenn deren Ausdehnung größer als die halbe Wellenlänge ist. In der Radartechnologie, der medienarchäologischen Kehrseite allen Fernsehens als eigentlichem Fernhören, wird die Laufzeit in einem nicht-ikonologischen Sinne operativ, wie der Name schon sagt: Radio Detection And Ranging. Die Zeit, die ein Radiosignal - also diesseits des Massenmediums: ein elektromagnetischer Impuls - braucht, um nach Durchquerung eines Kanals vom zu detektierenden Objekt reflektiert zu werden und wieder in den Sender zurückzukehren, ist Zeitkritik pur; die Hälfte der gemessenen Signalverzögerung ergibt durch Multiplikation mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen - also Lichtgeschwindigkeit - die Entfernung zwischen Sender und Objekt. Presper Eckert, einer der Mitkonstruktoren des ersten vollelektronischen Computers ENIAC, war durch seine vormalige Kriegserfahrung mit Radar-Pulsmeßverfahren für die Notwendigkeit einer ultraschnellen Rechentechnologie sensibilisiert - ein zeitkritisches Training. "I figured that out with counters. All this is a good lead-in for building an electronic computer."<sup>356</sup> Ebenso zeitkritisch war die sogenannte historische

---

<sup>353</sup> Walter Conrad, Fernsehen, Leipzig / Jena 1960, S. 61.

<sup>354</sup> Christian Kassung / Albert Kümmel, Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel / Erhard Schüttpelz (Hg.), Signale der Störung, München 2003, 143-165 (149)

<sup>355</sup> Hermann von Helmholtz, Über die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), 167-189 (173)

<sup>356</sup> Alexander Randall, A lost interview with ENIAC co-inventor J. Presper Eckert,

Lage drumherum: "The main thing was *we made a machine that didn't fail the first time*. If it had failed, we might have discouraged this line of work for a long time. People usually build prototypes, see their errors and try again. We couldn't do that. We had to make it work the first time out" (ebd.).

Die RFID-Technologie (Radio Identification), die inzwischen in allen Kaufhäusern angekommen ist, verschärft die vom Radar her vertraute Operation, indem im Transponder ein Schaltkreis integriert ist, der binäre Entscheidungen zu speichern vermag; diese werden als Signale den Hochfrequenzen zwischen Sender und Empfänger aufkodiert. Die Lage wird in hohem Maße zeitkritisch, sobald im Radius eines Lesegeräts eine Vielzahl von RFID-Tags im selben Frequenzbereich schwingen (in jedem Warenlager ist das der Fall), so daß sich deren Signale überlagern und damit gerade den Zweck der Technologie, die präzise Identifikation, verunmöglichen. Von daher wurde das Antikollisionsverfahren des Time Division Multiple Access entwickelt. Die im Frequenzkanal zur Verfügung stehende Übertragungskapazität wird hier nacheinander auf die einzelnen Transponder aufgeteilt. Ein Balanceakt zeitlicher Natur ist das transpondergesteuerte Aloha-Verfahren, eine probabilistische Abfrage aller im Lesebereich befindlichen Tags; diese melden sich mit einer individuellen und zufälligen Zeitverzögerung auf eine immer gleichlautende Anfrage des Readers mit ihrem jeweiligen Identifizierungscode zurück.<sup>357</sup> Es gibt also eine handelnde Welt der *petits perceptions*, die nicht mehr zwischen Menschen stattfinden. Pseudo-Echtzeitlokalisierung von Objekten im Warenkreislauf geschieht im Vektorraum (bzw. der Matrix) von Raum - Zeit - Frequenz - Kodierung. Wie schon für die Turing-Maschine (die in jeweils nur einem diskreten Zustand ist) und für die von-Neumann-Architektur unserer Computer ("one bit at a time") gilt auch für diesen (frei nach Konrad Zuse) *rechnenden Raum* strikte Sequentialität in der Datenverarbeitung; Antikollisionsverfahren sortieren Information zeitkritisch durch ihre Einteilung in diskrete Zeitschlitze. *Time slicing* als Eskalation von *time-sharing* (das Konzept Lickliders) ist längst generelle Praxis in der Rechner- und Telekommunikation geworden, bis in den Mobilfunk. So öffnen und schließen sich unaufhörlich Zeitfenster für ja/nein-Entscheidungen.

Ohne die zeitkritische Verschränkung von Takt und Datum gäbe es keine parallele Prozessierung, sondern schlicht Datensalat in Analogie zu sinnlosen Schönheit der Brownschen Molekularbewegung. Netzprotokolle, hier um eine ätherische Radio-Dimension erweitert, ergreifen die realen Dinge; prompt annonciert die Industrie ein neues "Internet of things". Hier nun liegt die epistemologische Anschlußfähigkeit an die vertrauten "Ping"-Signale: die räumliche Metaphorik faßt das Wesen dieser Praxis nicht; insofern ist auch der Begriff Cyberspace eine verharmlosende Metapher für *operative* Graphen. Das Internet ist kein stationär topologisches Ding, sondern eine zeitkritische Praxis, die ihr Wesenweisend (*links*) erst im Vollzug offenbart. Rechnet sich das ganze Universum als Informationsraum strikt sequentiell oder parallel, wie es die Quantentheorie modelliert? Die Welt wäre dann nicht mehr Zahl als kosmologisch-harmonisches Gefüge ganzzahliger Proportionen (Pythagoras),

---

<http://www.computerworld.com/printthis/2006/0,4814,108568,00.html>,  
16.02.2006

<sup>357</sup> Dazu Christoph Rosol, RFID. Technik - Geschichte - Objekte, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2007

sondern ein zeitkritischer Rechner. Das klassische Buch der Natur wird dynamisch, rekursiv, mathematisch formuliert autokorrelativ.

Das Zeitkritische gewinnt hier - weit über die Pragmatik hinaus - eine epistemische Dimension, wie es niemand anders als Charles Babbage in seinem *Ninth Bridgewater Treatise* formuliert - als unmittelbare Antwort auf Laplace, der jedem kleinsten Teilchen der Welt eine Nummer zuweisen wollte, die dann vom notorischen Dämon identifizierbar wäre - Speicheradressierung im Buch der Natur. Babbage (hier ganz Medientheoretiker) suchte die Kluft zwischen theoretischer Mathematik und den empirischer Mechanik zu überbrücken; Babbages Gleichsetzung des "physical and metaphysical engineering of the universe" läuft seinem Interesse an Rechenmaschinen parallel.<sup>358</sup> Im Zusatz B seines *Ninth Bridgewater Treatise* beschreibt Babbage die von ihm konzipierte Analytical Engine als eine speicherprogrammierbare, also als dynamisches Archiv.<sup>359</sup> In dergleichen Abhandlung (Kapitel "On Time") relativiert Babbage den Begriff der Zeitdauer, die je nach Perspektive einer Eintagsfliege, einer Pflanze, der Sonne selbst sich anders darstellt. Der Begriff "Echtzeit" meint nicht notwendig ein kleinstes Zeitfenster, sondern ein beliebiges Zeitfenster, innerhalb dessen notwendige Operationen miteinander verschränkt sein müssen. Aus kernphysikalischer Sicht dauert Zeit je bis zum nächsten kommenden Zustand. Solche Operationen liegen tatsächlich im zeitkritischen Bereich, insofern hier immer der Energieaufwand für einen Quantensprung mit Zeit verrechnet wird. *Computing time* wird damit zur Tautologie - *arithmos kineseos* (Aristoteles).

## Taktung und Synchronisation

Vieles verdankt die europäische Wissenskultur Altgriechenland: das spezifisch phonetische Alphabet etwa und die alphanumerische Verwendung dieser Buchstaben. Aber eines nicht: ein dynamisches Verständnis von Zeit. Schon Zenons Paradox, warum Achill im Wettlauf die Schildkröte nie einholen kann, zeigt an, wie sehr das altgriechische Denken in Intervallen eher eher dem geometrischen Raum- denn einem dynamischen Zeitverständnis geschuldet ist. Erst Leibniz antwortet auf Zenon mit der Differentialrechnung; Deleuze unterstreicht es: Für Leibniz zählen nicht kleinste Teilchen, sondern Falten. Ruhe ist für Leibniz kein Stillstand, und  $\Delta x$  ist unbestimmt, aber bestimmbar, als Differentialverhältnis.

Augustin schreibt es in Buch XI seiner *Confessiones*: Die Zeit ist ein Effekt von Messung. Aristoteles hat zwar in einem immer wieder zitierten Begriff Zeit und Zahl als gleichursprünglich beschrieben, doch die antike Metrologie, also Zeitmessung, bleibt durch und durch antrozentrisch: orientiert am Akt der Prosodie. Der Ursprung von Taktung liegt also nicht in der Administration von Staaten und Maschinen, sondern in der poetischen Prosodie - worauf die

---

<sup>358</sup> Alan Liu (Dept. of English, UCSB), *Escaping History. New Historicism, Databases, and Contingency*, Textvorlage zur Tagung *Digital Retro-Action*, University of California, Santa Barbara, September 2004.

<sup>359</sup> Charles Babbage, *The Works of Charles Babbage*, Bd. 9: *The Ninth Bridgewater Treatise. A Fragment* (2. Aufl. 1838), hg. v. Martin Campbell-Kelly, London 1989, 68

"Frequenzmessung" (lang/kurz) als *ars grammatica* dann auch bis weit ins Mittelalter beschränkt war, bevor sie im Morsecode Nachrichtentechnik wurde. Für Augustinus ist diese Metrologie auf *grammatica* reduziert - eine enge, sehr antike Bindung von Poetik und Rhythmus: "Die eine Sache ist <...> die Bewegung eines Körpers, die andere, wodurch wir messen, wie lange sie ist. Wer wollte da nicht bemerken, was von beiden eher Zeit ist? Wenn ein Körper sich nämlich im Wechsel mal bewegt, man stillsteht, messen wir nicht nur / seine Bewegung, sondern auch seinen Stillstand durch die Zeit."<sup>360</sup>

Isidor von Sevilla greift diese Limitierung von Mathematik auf Schrift später im ersten Buch seiner *Etymologia* auf. Augustin schrieb noch ganz in der Spur von Aristoteles' *Physik*: "Das also ist die Zeit, die Zahl der Bewegung unterschieden nach Vorher und Später" (Buch IV, 219b 1-2). Ist das Sein einmal als Bewegung definiert und diese Bewegung abzählbar, läßt sich Zeit frequentativ berechnen. Doch mit dem Christentum ist Augustin durch die Eschatologie für einen anderen, linearen, infiniten, nicht mehr zyklisch-harmonischen Zeitbegriff sensibilisiert, der im 19. Jahrhundert in der physikalischen Formulierung der Entropie eskaliert - dem Nachweis dieses Zeitpfeils.

Die prosodische Metrologie ließ sich nicht auf genuin akustische Prozesse übertragen, solange die harmonische Proportionenlehre (Pythagoras / Platon) dominierte, festgeschrieben von Boethius für die Musiktheorie des Mittelalters, von der sich erst Mersenne - ausgerechnet unter dem Titel einer *Harmonie universelle* - befreit und Schwingungsverhältnisse von Saiten statt räumlicher Intervalle mißt. Voraussetzung für diesen Befreiungsakt von der harmonischen Proportion hin zur Frequenz (die dann mit Fouriertransformation und Gaborquanten unter umgekehrten Vorzeichen wiederkehrt) war, daß die abendländische Kultur auf einem ganz anderen Feld an den Takt und die pendelnde Schwingung kulturtechnisch trainiert worden war. Eine Art analog/digital (A/D)-Umwandlung von aufgespeicherter Energie in übertragene Information wurde erstmals praktiziert anhand der Unruh (Hemmung) der spätmittelalterlichen Uhrwerke. Die Klosterwelt generierte die getaktete Uhr, genauer: die Uhr mit der Hemmung, der Unruh als Mechanismus, der unter der Hand zur Sensibilisierung für Schwingungsvorgänge führt (und in der Frühneuzeit dann zum oszillographischen Weltbild führt, das Fourier komplettiert). Die Motive für diesen Entwicklungssprung sind nicht exklusiv medienwissenschaftlich (als medientechnologisch) erklärbar, sondern vor dem Hintergrund von Kulturtechniken wie der religiösen Liturgie. Aber Genealogie (nach Nietzsche und Foucault) weiß, daß Dinge sich anders entwickeln, als es der Ursprung meinte. Durch die gleichmäßige, diskrete, binäre Taktung des Uhrwerks geschieht eine Sensibilisierung für Frequenzen; dieser Klang triggert die weitere Erforschung von Wellen, Schwingungen, Pendel - Eskalationen von Medieneffekten zweiter Ordnung. Die dritte Eskalation ist die Mathematisierung der Frequenzen selbst, resultierend in einer statistischen Thermodynamik (Fourier sah dem Vernehmen nach im Troß der Truppen Napoleons das Flimmern der heißen Luft über den Pyramiden bei Kairo).

Am Ende dann doch die Rückkehr der antiken Prosodie als Zahl - vom phonetischen Alphabet zur Alphanumerik als Kodierungsverfahren und zur

---

<sup>360</sup> Aurelius Augustinus, Was ist Zeit? Confessiones XI, lat./dt., übers. v. Norbert Fischer, Hamburg 2000, § 31

Pulse Width Modulation für die Übertragung kodierter Information, in welcher die Länge des jeweiligen Pulses eine 1 oder eine 0 repräsentiert. Dies ist keine abendländische Kulturtechnik mehr, sondern erzeugt ein neues Wissen um Zeit. Wie korrespondiert nun die Schnelligkeit digitaler Signalverarbeitung in heutigen Computern mit der Sinnesverarbeitung von Menschen - gleichursprünglich, und damit als Mensch-Maschine-Symbiose in der Zeitphase, als Kommunikation nicht nur über den räumlichen Kanal hinweg, sondern in der Zeit selbst als Kanal? Licklider schrieb zur Zeit McLuhans den damaligen Computern zu, daß sie zwar nur wenige Prozesse gleichzeitig abarbeiten können (streng genommen nur ein Bit pro Rechenmoment) - dies aber rasend schnell. Genau diese Schnelligkeit ist es, die McLuhan als die Zeit der Elektronik faszinierte. Spätestens mit der Elektronenröhre (im Vergleich etwa zu Konrad Zuses Hochleistungsrechner mit elektro-mechanischen Relais) rückte die elektische Geschwindigkeit in den Rechner selbst. Demgegenüber - so Licklider in Fortsetzung eines Gedankens von John von Neumann - ist zwar der Mensch mit seinen Sinnen ein langsames "noisy narrow-band device" <a. a. O., S. 6>; dafür aber vermag sein Nervensystem mehrere Prozesse parallel zu prozessieren (was die Neurowissenschaften bestätigen). Inzwischen aber - ein halbes Jahrhundert nach den kolossalen Elektronenröhrenrechnern vom Typ ENIAC - vermag digitale Signalverarbeitung auch diesen strategischen Vorteil des Menschen zu simulieren und damit zu überholen.

Im 19. Jahrhundert gerinnt in Literatur und Philosophie zum spekulativen Spielfeld, was von anderen, technischen Medien getriggert wurde: "zeitkritische" Wahrnehmung. Signalverarbeitung in Nerven von Menschen war das bevorzugte Objekt der Physiologie im 19. Jahrhunderts. Die zeitkritische Physiologie des 19. Jahrhunderts kam darauf nicht voraussetzungslos, sondern war sensibilisiert dafür durch Begriffe der romantischen oder vitalistischen Imagination (Novalis, Proust und Bergson), wo *Zeitmomente* und *Zeitdauer* zum Thema wurden. Aber nicht nur wahrnehmbar, sondern auch berechenbar waren sie erst als Funktion zeitkritischer Präzisionsinstrumente. Karl Ernst von Baer und Hermann von Helmholtz entdeckten damit neue Zeitobjekte unterhalb und oberhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle.<sup>361</sup> In der Akustik ist dies als Infra- und Ultraschall vertraut, also alle Frequenzen unterhalb von 16 Hz und oberhalb von 20 kHz. Die Existenz dieser Zeitbereiche kann nur mit Meßmedien festgestellt werden; umgekehrt gilt für die Synthese: Nur mit Hilfe elektrischer Einrichtungen ist es möglich, vom tiefsten noch hörbaren Ton bis zum höchsten eine gleitenden, kontinuierliche Tonreihe herzustellen.<sup>362</sup> Es gibt also eine Welt der Zeit, die mit technologischen (oder besser: elektro-mathematischen) Medien selbst steht und fällt - ein neues Objekt des Wissens, von hochtechnischen Medien epistemogen hervorgebracht.

Die Physiologie hat bevorzugt Laufzeiten von Nerven zur Bestimmung von Reaktionszeiten gemessen; Claus Pias hat dies in seiner Medienarchäologie des Computerspiels als deren Möglichkeitsbedingung beschrieben. Die mechanische Trägheit des analogen Kymographen (der Wellenschreiber) hatte allerdings den Nachteil, daß die ganze Einrichtung nur langsam ablaufende

---

<sup>361</sup> Siehe Bernhard Siegert, Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilethey aus medienschichtlicher Sicht, in: Claus Pias (Hg.), Medien. Dreizehn Vorträge zur Medienkultur, Weimar 1999, 161-182

<sup>362</sup> Ferdinand Scheminszky, Die Welt des Schalles, Salzburg 1943, 135

Schwingungen wiedergeben kann und schnelleren Schwingungen gar nicht folgt - und so gab es (bis zur Entdeckung hochfrequenter Aufzeichnungsmedien) Zeitergebnisse, die lediglich subtil am Werk waren. Hinzu kommt der Eigensinn solch mechanischer Aufzeichnungsmedien, wenn sie etwa den ihnen aufgezwungenen Schwingungen auch noch die Eigenschwingungen hineinmischen - eine Eskalation von Friedrich Nietzsches Einsicht, daß das Schreibgerät am Gedanken mitschreibt, nur diesmal nicht mehr im kognitiv-semantischen, sondern im medienarchäologischen und zeitkritischen Bereich. Der Kymograph, das zentrale Meßmedium der Physiologie im 19. Jahrhundert, wurde bald durch (fast) trägsheitslose Registriermechanismen ersetzt, etwa durch die manometrische Flamme und am Ende durch den Oszillographen, basierend auf der von Ferdinand Braun nicht zu Fernzwecken, sondern als Aufzeichnungsgerät variabler, zeitabhängiger elektrischer Größen entwickelten Elektronenstrahlröhre. Mit den Elektronen aber eröffnete sich eine weitere mikro-, jetzt nanotemporale Welt: die Welt der Quanten und ihrer Energiesprünge. Wenn Aristoteles' Gleichsetzung von Zeit und Zahl mit Fourier-Analyse und Matrizenmathematik scheinbar wieder zurückkehrt, ist dies verführerisch als Geschichtsfigur einer Möbiusschleife beschreibbar<sup>363</sup>, doch (so lernen wir aus Hayden Whites *Metahistory*) erliegt solche historische Imagination einer rhetorischen Präfiguration. Tatsächlich liegt eine ganze epistemologische Welt dazwischen. Zeit und Zahl sind gegeneinander verrechenbar (mit Aristoteles behauptet, seit Fourier realisiert), doch nur um den Preis der Ausblendung der Zeitdimension - worauf Denis Gabor (mit seinen "acoustical quanta") und die Wavelet-Analysen antworten. Im Zeitalter der Quantenmechanik ist das Diskrete ebenso präsent wie das Stetige, auf den Punkt gebracht im Welle/Teilchen-Dualismus. Heisenbergs Quantensprünge und Schrödingers Materiewellen sind mathematisch ineinander übersetzbar, aber nicht gleichzeitig meßbar. Dies gilt ebenso für das konjugale Begriffspaar Energie und Zeit: ein Elektron wechselt seinen Energiezustand (sprunghaft) umso schneller, je mehr Energie ihm zugeführt wird. Zeit und Energie stehen also in einem radikal zeitkritischen Verhältnis. Im Quantencomputer kann mit Zeitkritik selbst gerechnet werden, sobald dieser den buchstäblichen Unterschied (*krisis*) von Null und Eins an *qbits* macht.

## **Zeitreihenanalyse diesseits von Geschichte**

Norbert Wieners Kybernetik fehlte für die Realisierung seiner mathematischen Erkenntnis zeitkritischer Prozesse noch der ultraschnelle Computer als Medium, sie rechtzeitig zu berechnen und damit zu operationalisieren. Wiener weist in seinem vertraulichen Kriegsforschungsbericht *The extrapolation, interpolation and smoothing of stationary time series, with engineering applications* im Februar 1942 einerseits auf Zeitserien vom Typ Börsenkurse hin (die in der Gegenwart virtueller Börsenparkette in der Tat zeitkritisch werden); "in the second category of time series, typified by series of meteorological data, long runs of accurate data taken under substantially uniform external conditions are the rule"<sup>364</sup>. Hieraus resultiert eine direkte Schnittstelle zur Nachrichtentechnik,

---

<sup>363</sup> Etwa Friedrich Kittler, *Aphrodite. Musik und Mathematik* Bd. I/1, München 2006.

<sup>364</sup> Norbert Wiener, *The extrapolation, interpolation and smoothing of stationary*



"the study of messages and their transmission, whether these messages be sequences of dots and dashes, as in the Morse code or the teletypewriter" (ebd.) - oder ebenso *pits* in Videodiscs und CDs, wie einst schon in den Bildsignalplatten (der *Phonovision*) von John Logie Baird zur Aufzeichnung von Ur-Fernsehen. Die technologische Relevanz der Mathematisierung von Zeitreihen gilt ebenso für "sound-wave patterns, as in the telephone or phonograph, or patterns representing visual images, as in telephoto service and television" <Wiener ebd., S. 3>. So hat mit jeder Sendung elektronischer Bilder - also Bildern aus Zeit - der klassischen Zeit(philosophie) selbst die Stunde geschlagen. Martin Heidegger hat 1927 - verpflichtend für das Denken von Zeitlichkeit - die Frage nach dem Verhältnis von *Sein und Zeit* radikal gestellt - und mit seiner ontologischen Perspektive namens "Seynsgeschichte" hat er zugleich die Aufmerksamkeit für jene neuen mikrozeitlichen Objekte, die von hochtechnischen Systemen hervorgebracht und praktiziert werden, verstellt. Die medienarchäologische Perspektive widmet sich solchen Zeitreihenanalysen.

An dieser nanotemporalen Zeitwahrnehmung offenbart sich hochtechnische Existenz.<sup>365</sup> Menschenseitig kommt das Gehör solch zeitkritischen Prozessen am Nächsten. Neuronale Autokorrelation akustischer Signale läßt sich mathematisch präzise modellieren, wenn es zeitkritisch und nicht lediglich spektralanalytisch gefaßt wird. Der zeitkritische Aspekt liegt hier in der Herstellung von *Gegenwart*. Wie genau die Taktungen und Zeitfenster der Medien im Verhältnis zum Rhythmus menschlicher Wahrnehmungen stehen, ist im Rahmen einer Ästhetik grob "zeitbasierter Künste" nicht mehr hinreichend zu klären und bedarf einer verschärften Erforschung. Es gibt Zeiten, die Menschen kaum, zeitkritische Medien indes höchst genau bemerken.

Makrohistorische, wissens- und wissenschaftsgeschichtliche Einsichten sind damit gegenüber der Ebene von Mikrozeitlichkeit auszudifferenzieren, die Welt kleinster chrono-kairotischer Momente. Ultrakurze Ereignisse, wie sie etwa in Projektilen verkörpert sind, können nur noch von Hochgeschwindigkeitsphotographie als kybernetisch-zeitkritische Figuration mikrozeitlichen Rückkopplung gefaßt werden: Ein Elektronenfunke belichtet die Szene für einen ultrakurzen Moment, rückgekoppelt an den Auslösemechanismus der Kamera; die ansonsten mechanischen Beschränkungen unterliegende Belichtungszeit wird damit selbst elektronisch. Wenn Walter Benjamin in seinen Thesen über den Begriff der Geschichte von "blitzhafte Konstellation" zwischen Vergangenheit und Gegenwart schreibt, wird dies in elektronischen Prozessen wirklich, und das "Nu" wird zum zeitkritischen Quant, ein temporaler Kurzschluß eher im Sinne der Elektrotechnik denn im Sinne historischer Dialektik. Die Frage nach dem Zeitkritischen stellt die traditionellen Erkenntnismöglichkeiten der *historía* also gleich mit infrage.

---

time series, with engineering applications, Division 7 Report to the Services No. 19. MIT Research Project No. DIC-6037; OSRD No. 370, Massachusetts Institute of Technology, 1. Februar 1942, Typoskript S. 2

<sup>365</sup> Siehe Aristoteles, Über die Wahrnehmung und die Gegenstände der Wahrnehmung, in: ders., Kleine naturwissenschaftliche Schriften, Stuttgart 1997, 82. Dazu Martin Carlé, Zeit des Mediums. Die Genese des Medienbegriffs im griechischen Denken, in: Ana Ofak (Hg.), Medien vor den Medien, München 2007, 31-59 (bes. 53)

KLEINSTE MOMENTE DES REALEN, oder:  $\lim. \Delta t \rightarrow 0$

## Zeit des Computers

Virtuelle Wirklichkeiten im medientechnischen Sinn sind solche, die erst im rechnenden Raum zustandekommen: "Technically speaking, the term 'virtual reality' is most commonly used to refer to systems that offer visual, auditory, and tactile information about an environment that exists as data in a computer system rather than as physical objects and locations."<sup>366</sup> Auf die Zeitachse hin erweitert, gilt die Frage nach dem Status des Realen in digitalen Welten dem *Zeitreal*. Durch ihre ultraschnelle Zeitverarbeitung haben Computerwelten Anteil am Realen der physikalischen Welt, nämlich an ihrer Zeitlichkeit. Tendiert das  $\Delta t$  dieser Zeitrechnung gegen Null, erscheint es phänomenologisch als Jetztzeit; aus Sicht des Computers indes gibt es diese qualitative Differenz einer Quantität nicht. Zeitkritische Signalprozessierung im Computer *ist* das Reale in den digitalen Medien - gerade nicht als bloßer Zustand, sondern als Dynamik. Die von-Neumann-Architektur der vertrauten Computer ist die Verschränkung von strikter Zustandsmaschine (Turing's theoretischer Entwurf) und hochfrequentem operativer Vollzug (programmspeicherbasierte Realisierung). John von Neumanns "Game Theory" suchte die Spielzüge des Gegners vorauszuberechnen; ein gewisses Maß an Willkür gilt es dabei einzukalkulieren. Nicht nur die reale Welt, auch die Welt der Planspiele ist von Unberechenbarkeiten mitgeprägt. Lineare Voraussagen rechnen mit Wahrscheinlichkeiten; eine ganze Aufmerksamkeitsökonomie im Internet beruht darauf.<sup>367</sup> Non-lineares Verhalten aber ist das Veto von Wirklichkeit.

Die Welt gibt sich mit Computerinterfaces den Anschein eines Naturzustands; je zerlegbarer diese Welt mit fortschreitender Digitalisierung wird, desto simulierbarer ist sie bis hin zu ihrer Physik (*physical modelling*). In Bezug auf Zeitoperationen aber simuliert der Computer die natürlich Welt nicht, sondern vollzieht sie. Beispielhaft dafür steht der Begriff von *engines* im Computerspiel-design; das In-der-Welt-Sein manifestiert sich hier als In-der-Zeit-Sein. Die medientheoretische Aufmerksamkeit (selbst eine zeitkritische Wahrnehmungsform) gilt daher dem *Zeitreal*. Der Realitätsbezug digitaler Welten gründet im Zeitbezug, gleichursprünglich zum Zeitsinn des Nutzers namens Mensch. Auf dieser Ebene berührt Realtime-Digital Signal Processing das Innerste des Menschen; insofern ist der Begriff *Cyberspace* eher vernebelnd.<sup>368</sup>

Seitdem zeitkritische, hochfrequente Medien die Signalverarbeitung im Menschen zu simulieren vermögen, affizieren sie ihn - wie vormals nur der Ton es vermochte - auf der Ebene des Zeitsinns; sie massieren seine Sinne zeitkritisch. In der digitalen Signalverarbeitung kommen Zeitmodalitäten der

---

<sup>366</sup> Elizabeth Reid, *Virtual Worlds: Culture and Imagination*, in: Steven G. Jones (Hg.), *CyberSociety: Computer-mediated communication and community*, London (SAGE) 1994, 164-183 (164)

<sup>367</sup> Siehe Georg Franck, *Ökonomie der Aufmerksamkeit. Ein Entwurf*, München (Hanser) 1998

<sup>368</sup> Siehe etwa Margaret Wertheim, *Die Himmelstür zum Cyberspace. Eine Geschichte des Raumes von Dante zum Internet*, Zürich (Ammann) 2000

Moderne zusammen: Die symbolische Zeit verschränkt sich mit der imaginären Innerzeitlichkeit des Subjekts als Simulation des In-der-Welt-Seins. Die Zeit des Realen ist in gerechneten ("virtuellen") Räumen dasjenige, was mikrodramaturgisch stattfinden muß, damit überhaupt eine Partizipation, eine Immersion des „Users“ in das Zeitfeld stattfindet und funktioniert. Die Geschwindigkeit der Selektionen (also eine zeitkritische Informations- als Nachrichtenverarbeitung) ist damit zur entscheidenden Bedingung der Aufrechterhaltung des Imaginären sogenannter virtueller Welten geworden. Dies gelingt vermittelt einer radikalen Mathematik, die als in die Welt (damit in die Zeit) implementierte in Form von Logik und Hardware selbst handlungsmächtig wird - nämlich als operativer Computer.

Den rechnenden Medien gelingt die Anteilnahme an Realität durch eine Verschiebung von *real* zu *reell*. Diskrete Computer operieren mit Approximationen an die sogenannten reellen Zahlen; das (vormals physikalisch) Reale kehrt hier als Mathematik des Reellen zurück, operativ in der Hinsicht, die Welt ausmacht: die Zeitlichkeit. In Alan Mathison Turings Aufsatz "On Computable Numbers" (1937) ist von Zeit nicht die Rede; diese spielt nur implizit und im Sinn der von Henri Bergson kritisierten arithmetischen Zeit (der getakteten Uhr) im Nacheinander der Verarbeitungsschritte, also im Maschinentakt, eine Rolle - die Operation des *Zählens*. Die programmierte Maschine kennt Kontingenz vielmehr in Form des gestaltenden menschlichen Eingriffs in das System; das *interrupt* ist die Bedingung im Computer für Interaktivität mit der Außenwelt. "Der Mensch fungiert als Quelle der Kontingenz, er sorgt für den Ausgleich des Mangels, der ansonsten den Output der rechnenden Maschine auf die allzu dürftige Menge der berechenbaren Zahlen beschränkte."<sup>369</sup> Der Mensch wird zum Umwelt-Input für Automaten, deren Sensoren dieser Signalverarbeitung harren. Die von Norbert Wiensers *Kybernetik* privilegierte Figur der Rückkopplung ist eine zentrale zeitkritische Figur des Realen im Spiel mit dem Symbolischen des Computers: "In this system there is a human link in the chain of the transmission and return of information <...> what we <...> call the chain of feedback."<sup>370</sup>

### **Einbruch des Realen in den symbolischen Code: die Störung**

Im Film *The Matrix* der Brüder Wachowski (1999) ist die Wirklichkeit, die von Menschen erfahren wird, eine von einem gigantischen Megacomputer generierte. Bildhaft wird diese Bedingung der symbolischen Matrix in Rechenprozessen, präsentiert an den Bildschirmen des Kontrollzentrums als Regen, als Ketten, als Prasseln von Nullen und Einsen; nur kleinste zeitliche Momente sind rechenbar für den Computer. In Begriffen der Nachrichtentheorie entspricht dem Realen das unkodierte Rauschen, dem Symbolischen das kodierte Signal. Störung wird medientheoretisch "nicht als Unglück, sondern als ästhetischer Glücksfall" erlebt<sup>371</sup>; so wird Ästhetik mit Nachrichtentheorie

---

<sup>369</sup> Martin Warnke, Synthese Mimesis Emergenz - Entlang des Zeitpfeils zwischen Berechenbarkeit und Kontingenz, Textvorlage zur Tagung *Computer als Medium* (Hyperkult 13, Themenschwerpunkt "Unschärfe. Jenseits der Berechenbarkeit"), Juli 2004, Universität Lüneburg

<sup>370</sup> Norbert Wiener, *Cybernetics* [\*1948], Cambridge, MA (M.I.T.) 2000, 96

<sup>371</sup> Wulf Herzogenrath, Der Fernseher als Objekt. Videokunst und Videoskulptur in vier Jahrzehnten, in: ders. u. a. (Hg.),

kompatibel (Max Benses Vision). Bill Violas frühes Videoband mit dem treffenden Titel *Information* (1973) zeigt Rauschen als das Höchstmaß potentieller Information, doch der Datenregen im Film *The Matrix* macht zugleich die ganze Differenz zwischen analogem Rauschen und digitalem Kode manifest: statt stochastischer Elektronen-Lichtpunkte auf dem Bildschirm (Un-Orte des Realen) geordnete Zahlenreihen.

## Entzug des Realen im (digitalen) Informationsraum?

Ein Moment des Zeitrealen im rechnenden Raum des Symbolischen ist jener kleinste Unterschied, der als *bit* Information erzeugt. Denn diese Unterscheidung ist nicht nur logisch, sondern auch zeitlich: ein dynamischer Akt, der Schnitt als Verschiebung, also nicht schlicht *différence* (mit Bateson<sup>372</sup>), sondern *différance* (mit Derrida). Die im *bit* repräsentierte Informationseinheit aber ist weder Materie noch Energie; "da die Information im ontischen Kontinuum materieller Einheiten keinen *Platz* einnimmt, sondern diesen allererst artikuliert"<sup>373</sup>. Hier konvergiert die Informationstheorie mit Lacans Definition des Realen. Der digitale Einschnitt ist als "Entzug" von Zeit gerade die temporale Variante des Realen als Undarstellbarem, das dennoch am Werk ist; schon der Begriff Entzug deutet auf eine Bewegung. Auch dieser dynamische Entzug ist eine Artikulation; in einer negativen Ontologie ist hier der Dirac-Impuls ein Abgrund. Zwischen dem Zustand Null und dem Zustand Eins herrscht eine mithin ultrakurzzeitige Relation; das rein differentielle Stellungsspiel ist ein differentiales, also verzeitlichendes, ein Verschub, analog zum elektromagnetischen Verschiebungsstrom. Das Differential *ist* die Zeit der elektronischen Medien: Bewegung als Integration, will sagen: Zeit ist Zeit verschränkt mit Bewegung, zu sich selbst also dynamisch. "Der Trennungsstrich des Symbolischen kommt gleichsam dazwischen"<sup>374</sup>, aber nicht ontologisch, sondern operativ, also zeitlich, nahe dem mathematischen Vektor (im Sinne James Clerke Maxwells). Binäre Artikulationen sind Schritte im Kippschalter (Flipflop); der Schalter der Schaltalgebra birgt jenes "dritte Moment" (Tholen), das zeitlich-Mediale im Medienkanal, als Mikrophysik der Un/entschlossenheit, metaphorisch gar des Zauderns.<sup>375</sup>

Einerseits erlaubt das Operieren im Diskreten, zugespitzt: im Digital-Binären, die schärfste Trennung der kleinstdenkbaren Aussage: "0" oder "1"; die kleinste unscharfe Aussage lautet demgegenüber "Null bis Eins". Der Rechner kann sich durch prinzipiell endlose Interpolation von Bits dieser Unschärfe immer nur nähern, doch das unendliche Kontinuum ist unerreichbar. Schaltungslogisch gehört das Bit der symbolischen Ordnung an; seine Implementierung in Physik aber (ob auf Papier oder ob in Flipflop-Schaltungen aus Elektronenröhren und Transistoren) praktiziert zugleich den Grenzwert an stetigem Übergang: Der Sprung von "0" zu "1" ist eine unendlich steile Flanke, nahe am (idealen) Dirac-Impuls.

---

TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879, Amsterdam / Dresden (Verlag der Kunst) 1997, 110-123 (113)

<sup>372</sup> Siehe Gregory Bateson, *Die Kybernetik des Selbst*, in: ders., *Ökologie des Geistes*, Frankfurt/M. 1985, 408 f.

<sup>373</sup> Georg Christoph Tholen, *Die Zäsur der Medien*, in: Winfried Nöth / Karin Wenz (Hg.), *Medientheorie und die digitalen Medien*, Kassel (Kassel University Press) 1998, 61-88 (83)

<sup>374</sup> Tholen ebd., 84f

<sup>375</sup> Siehe Joseph Vogl, *Über das Zaudern*, Zürich / Berlin (Diaphanes) 2007

Diskrete Pulse von endlicher Amplitude und gegen Null gehender Dauer laufen auf Dirac-Impulse, also auf die Delta-Funktion, hinaus, mithin ein Reales der Physik, wie es nur noch als mathematische Analysis existiert.

Das kleinste Zeitmoment des digital Realen ist also die Schaltung. Das Schalten selbst, im Unterschied zur reinen Mathematik Boolescher Logik, ist entropieanfällig, da es in realer Welt stattfindet. Computergeschichte meint seit der sequentiellen von-Neumann-Architektur eine Geschichte fortwährend schnelleren Schaltens, denn von Neumann formte "Wieners topographisches Modell einer Wahrscheinlichkeitslandschaft in ein zeitkritisches Modell um."<sup>376</sup> Tatsächlich ist der Übergang von Null zu Eins ein mikrozeitlicher; eine diagrammatische Veranschaulichung dieser Operation zeigt diesen Zeitpunkt als *den* Moment und *das* Moment des Realen, nämlich gestrichelt respektive punktiert. Ein Schaltelement verbringt "nur sehr wenig vorübergehende Zeit in den dazwischen liegenden Zuständen, die das verbindende Kontinuum formen."<sup>377</sup> Das zuweilen unentschiedene Flackern zwischen zwei Zuständen - also Schwingungen, Oszillationen, das Wesen des elektromagnetischen Spektrums selbst - steht für einen Zustand des Zwischen-Realen; so unterstreicht Norbert Wiener: "Eine gewisse Zeit der Unwirklichkeit macht, wenn es genügend forciert wird, jedes Gerät digital. <...> Ich glaube es ist notwendig, die Physik digitaler Geräte zu berücksichtigen."<sup>378</sup> Im Original: "A certain time on non-reality pushed far enough will make any device digital"<sup>379</sup> - eine winzige Erstreckung in der Zeit. Für den Informationswert ist dies zunächst nicht relevant, aber diese *quantité négligable* spielt eine Rolle, wenn Computer die Welt selbst emulieren wollen. Frank Fremont-Smith sagt es ausdrücklich: "Isn't it true of neurology today that the *Zwischen* zone is becoming more and more pertinent and that we really have to reexamine the all nor noneness of the all or none?"<sup>380</sup> Das aristotelische *to metaxy* ("das Dazwischen") wird hier zeitkritisch aktiv.

## "Fill in the gaps": Zeit-Täuschung mit Lessing

Die universale DenkSchreibRechenmaschine namens Computer stellt (mit Turing) die Frage, wer Mensch und was Maschine ist.<sup>381</sup> Die *dissimulatio artis* ist die Kernfigur medientechnischer Rhetorik schlechthin. So operiert sie mit Täuschung der Wahrnehmung auf der Ebene zeitkritischer Signalverarbeitung, eher aistisch denn ästhetisch. Die Lesegeschwindigkeit geschriebener Worte ist noch reine Funktion menschlicher Signalverarbeitung: Der Poet "will die Ideen, die er in uns erwecket, so lebhaft machen, daß wir in der

---

<sup>376</sup> Claus Pias, Elektronenhirn und verbotene Zone. Zur kybernetischen Ökonomie des Digitalen, in: Jens Schröter / Alexander Böhnke (Hg.), Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung, Bielefeld (transcript) 2004, 306

<sup>377</sup> John von Neumann, zitiert nach: Claus Pias (Hg.), Cybernetics - Kybernetik. The Macy Conferences 1946-1953, Zürich/Berlin 2003, Bd. 1, 177

<sup>378</sup> Norbert Wiener, zitiert nach Pias 2004: 304f

<sup>379</sup> Wortmeldung Norbert Wiener, im Rahmen der Diskussion "Possible Mechanism of Recall and Recognition" (Macy-Konferenz 1949), in: Cybernetics / Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953, Bd. 1: Transactions / Protokolle, hg. v. Claus Pias, Zürich / Berlin (diaphanes) 2003, 122-159 (158)

<sup>380</sup> In: Pias (Hg.) 2003, 197

<sup>381</sup> Friedrich Kittler, Grammophon - Film - Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 219

Geschwindigkeit die wahren sinnlichen Eindrücke ihrer Gegenstände zu empfinden glauben, und in diesem Augenblicke der Täuschung uns der Mittel, die er dazu anwendet, seiner Worte, bewußt zu sein aufhören."<sup>382</sup> Technische Medien hingegen geben aktiv den Takt vor, chronopoetisch.

Das *Transitorische* (G. E. Lessings Begriff) ist der Moment, der über die Ordnung des Symbolischen in die Zeitdynamik hinausweist. Doch etwa Anderes ist der mikrotemporeale Augenblick, wenn (wie in Wieners *Kybernetik* definiert) Lücken in Zeitreihen von maschineller Interpolation ausgefüllt wird.

Während sich das zeitkritische Mensch-Maschine-Verhältnis noch in Begriffen einer wohldefinierten "kybernetischen Anthropologie" (Stefan Rieger) fassen läßt, liegt das Wesen hochtechnischer Medien jenseits vertrauter Kulturtechniken darin, daß sich ihre Signalereignisse diesseits aller körperbezogenen Medienphänomenologie im innertechnischen Feld (zumal dem elektromagnetischen) ereignen.

### **Der Nullpunkt: Nicht Zeichen, nicht Signal, sondern Impuls**

Gegeben sei die folgende Definition von *Signal*: "The variation through time of any significant physical quantity occurring in a useful device or system. <...> the most apparent feature of a signal is its wave form, that is, simply the graphical depiction of the signal as a time-varying quantity."<sup>383</sup> Demgegenüber entdeckte Leonard Euler *avant la lettre* die Deltafunktion von potentiell unendlicher Amplitude, aber einer gegen Null gehenden zeitlichen Dauer, ein "digitaler Impuls"<sup>384</sup>. Doch ist auch das unendlich Kleine nicht Nichts; Zeit vergeht, minimalst, auch im Digitalen. Diskrete Spannung im Computer ist für kurze Zeit tatsächlich eine steile Flanke, eine mathematische Formulierung für das Reale im Diskontinuierlichen schlechthin. Die symbolisch gedeuteten Zustände "Null" und "Eins" sind nach wie vor als elektro-physikalische Zustände geerdet, verweltlicht, materialisiert (Hardware); insofern gibt es am idealen Kipp-Punkt (der dem "Realen" nahekommt) immer das, was als *state of uncertainty* bezeichnet werden mag. Euler hatte in seiner Schrift *De la propagation du son* die Erkenntnis, daß dies durch keinerlei reguläre Funktion von  $t$  repräsentierbar ist.  $\Delta t$  (das Intervall) strebt hier gegen Null (als Limeswert). Aus der (scheinbar) kontinuierlichen Bewegung wird hier ein Moment herausgeschnitten, der nicht mehr nur ein zeitlicher Moment ist, sondern auch ein epistemisches Moment: ein Moment, der nicht transitorisch gedacht werden kann, sondern vielmehr als Funke, als "stroboskopischer Lichtblitz, der die Bewegung für einen Augenblick einfriert"<sup>385</sup>. Der Moment wird *das Momentum*, zumal im elektrischen Fernsehen: "Schon ein ebenes Bild <sc. ist> ein zweidimensionales Gebilde, das zunächst nicht durch eine eindimensionale, skalare Größe beschrieben werden kann (wie <...> der Momentanwert des Schalldruckes), sondern das ruhende Bild muß auf der

---

<sup>382</sup> Lessing 1766/1987: Kapitel XVII, 122

<sup>383</sup> Edward B. Magrab / Donald S. Blomquist, *The Measurement of Time-Varying Phenomena*, New York et al. (Wiley) 1971, 1

<sup>384</sup> Bernhard Siegert, *Passage des Digitalen. Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900*, Berlin (Brinkmann & Bose) 2003, 219

<sup>385</sup> Siegert 2003: 220, unter Anspielung auf Lessing 1766

Sendeseite <...> in eine Anzahl einzelner Bildpunkte zerlegt und auf der Empfangsseite wieder zusammengesetzt werden."<sup>386</sup> Der Bildpunkt ist hier nicht im Raum, sondern wie ein akustischer "Punkt" als Reales in der Zeit. Das scheinbare TV-Bild *ist* ein *Zeitpunkt*. Die Auflösung von Bildern in sukzessive Punkte ist bereits eine Verzeitlichung des Visuellen, wie ihn Viola nicht von ungefähr vielmehr als den "Klang" der Einzeilen-Abstastung" definiert.<sup>387</sup> Im Kathodenstrahlfernsehen ist dieser buchstäblich springende (Zeit)Punkt alltägliche Realität von Massenmedien geworden. Der "Punkt" (Lichtfleck) des Kathodenstrahles auf der Mattscheibe des Fernsehers darf sich den menschlichen optischen Sinnen gegenüber gerade nicht mehr als solcher zu erkennen geben, damit der Bildeffekt zustandekommt - also eine Dissimulation des Zeitpunktes, der damit als Reales (als immer-schon-Entzogenes) aus dem Verborgenen operiert und nur als Funktion erkennbar wird. Marshall McLuhans Interesse an der Kathodenstrahlröhre war genau deren zeitkritisches We(i)sen, ihr zeitkritisches "Es".<sup>388</sup> Der Kathodentrahl zeitigt Licht*impulse*; der Impulsbegriff repräsentiert den Elektromagnetismus des Realen - ein Bild aus infinitesimal gestauchten Zeitmomenten. Thomas Mann entdeckt diesen Vorgang in der Natur selbst: "Die Zeit, die nicht von der Art der Bahnhofsuhren ist, deren großer Zeiger ruckweise, von fünf zu fünf Minuten fällt, sondern eher von der jener ganz kleinen Uhren, deren Zeigerbewegung überhaupt untersichtig bleibt, oder wie das Gras, das kein Auge wachsen sieht, ob es gleich heimlich wächst, was denn auch eines Tages nicht mehr zu verkennen ist; die Zeit, eine Linie, die sich aus lauter ausdehnungslosen Punkten zusammensetzt."<sup>389</sup>

Dem zur Seite steht im akustisch Realen der Knall, der abrupte Moment, und in der Mathematik die Plötzlichkeit willkürlicher Funktionen: "Erscheinungen, zu deren Wesen wir es nach unseren Begriffen rechnen" - und die jetzt tatsächlich computierbar sind -, "daß sie plötzlich ausbrechen und plötzlich verschwinden, daß sie das, was sie sind, nur einen Augenblick sein können."<sup>390</sup> Der völlig abrupte Impuls aber ist eine Idealisierung, welche diskrete Rechnung nur approximieren kann. Eine Sonifizierung der kleinsten Schaltmomente im Computer heißt "one bit at a time". Immerhin kam die Akustik der Neuzeit (anders als der musikalische Harmoniebegriff am Monochord) durch die Analyse der Schall-Laufzeiten von Kanonenschüssen auf ihren Begriff. Am Oszilloskop wird es sichtbar: Aus dem Nichts der x-Achse (des linearen Zeitverlaufs) taucht dramatisch und plötzlich (*en arché*) eine steile Flanke auf, die dann sichtbar in gedämpften Sinuswellen verklingt - ein Mikroereignis, eine zeitliche Erscheinung, das Phantom des Realen.

## Eine signaltechnische Nullzeit

Im physikalischen Kalkül tritt "Zeit" als reeller Parameter auf, für den indes lediglich gilt, "daß es *verschiedene* Zeitpunkte gibt, die sich mit Hilfe des

---

<sup>386</sup> Karl Steinbuch, Die informierte Gesellschaft. Geschichte und Zukunft der Nachrichtentechnik, Reinbek b. Hamburg (Rowohlt) 1968, 127

<sup>387</sup> Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abstastung, in: Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence, Brüssel (September 1993), 16-54

<sup>388</sup> Marshall McLuhan, Die magischen Kanäle. "Understanding Media", Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 174f

<sup>389</sup> Thomas Mann, Der Zauberberg. Roman, hier zitiert nach der Ausgabe Berlin (Aufbau) 1953, 1007

<sup>390</sup> Lessing 1766/1987: Kapitel III, 23

Zahlenkontinuums unterscheiden lassen<sup>391</sup> - also auf der Achse reeller Zahlen. Doch sind solche Zeitpunkte nicht die kleinste Einheit, die *stoicheia* eines Mediums Zeit (wie Null und Eins für Pythagoras überhaupt keine Zahlen waren). "Die Dimension von `Zeitpunkten` ist allenfalls ein idealisiertes Gegenstück zu metrisch-zeitlichen Verhältnissen zwischen Ereignissen" <ebd., Anm. 3>.

Entscheidend ist "the use of the real number continuum as a basis for coordinatizing time"<sup>392</sup> mit diskreten Mitteln. Newton proklamierte ein "Tempus Absolutum, verum, et mathematicum"<sup>393</sup>; Peter Janich aber differenziert hier Physik und Mathematik aus, insofern "physikalische Theorien im Unterschied zu mathematischen es nicht nur mit selbsterzeugten Symbolen zu tun haben, sondern mit der Natur, der Wirklichkeit, oder wie immer man für Vorfindliches, nicht bloß sprachlich oder gedanklich Erzeugtes sagen möchte"<sup>394</sup>. Es ist das epistemologisch Bestechende an technologischen Medien, daß in ihnen genau diese Dichotomie aufgehoben (respektive fortwährend aufgeschoben) ist. Als materielle Verkörperung technomathematischer und computerlogischer Vernunft, als artefaktische Implementierung sind sie in der physikalischen Welt (und damit auch in der Zeit). Der Dingvollzug ist Funktion kulturellen Wissens - in den Grenzen, aber auch in den damit verbundenen unerwarteten Entbergungen der Physik. Die klingende Saite des Monochords ist ein mechanisches Zeitgeschehen; die pythagoreische Mathematik der Harmonien demgegenüber einerseits der Erklärungsmodell harmonischer Erscheinungen, dem das Gerät aber andererseits *mit der Zeit* (nämlich bei fortschreitender Intervallteilung) sein Veto entgegenschleudert - das sogenannte pythagoreische Komma. Daraus resultiert die medienarchäologische Konsequenz bei der Erforschung des Verhaltens solcher technischer Dinge, etwa *reverse engineering* als "the process of extracting the knowledge or design blue-prints from anything man-made." Der Unterschied zur konventionellen naturwissenschaftlichen Forschung liegt darin "that with reverse engineering the artifact being investigated is man-made, unlike scientific research where is a natural phenomenon" wie das Atom, Quanteneffekte, oder "the human mind".<sup>395</sup> Gerade letzterer aber *verzeitdinglicht* sich in Technologien.

## **Rechnend in der Welt sein = in der Zeit sein**

Der Digitalcomputer ist mehr als bloß eine "symbolische Maschine" (Krämer); vielmehr überschreitet das Operativwerden von Mathematik sie als Implementierung in real existierender Hardware hin auf *das Zeitreal*. Hier, nicht in einem objekthaften Außenbezug liegt die Realität digitaler Medien. Datenverarbeitung, von Maschinen geschaltet, ist "im Reellen <...>".<sup>396</sup> Zeichensymbole werden durch Signalverarbeitung ersetzt; damit überschreiten

<sup>391</sup> Peter Bieri, *Zeit und Zeiterfahrung. Exposition eines Problembereichs*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1972, 122

<sup>392</sup> xxx Grünbaum, *Philosophical Problems of Space and Time*, New York 1963, 260

<sup>393</sup> Isaac Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, London 1687, Definitiones, Scholium I

<sup>394</sup> Peter Janich, *Die Protophysik der Zeit*, Mannheim 1969, 37

<sup>395</sup> Eldad Eilam, *Reversing. Secrets of Reverse Engineering*, Indianapolis, Indiana (Wiley) 2005, 3

<sup>396</sup> Friedrich Kittler, "Die Welt des Symbolischen - eine Welt der Maschine", in *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig (Reclam) 1991, 58-80, hier 61



die "konjekturalen Wissenschaften" (Lacan) Mathematik und Informatik den bislang dominierenden Kulturraum der Codes.

Die Frage nach dem Status des Realen stellt sich in den digitalen Medien<sup>397</sup> unter dem Aspekt seiner Zeitweise(n). Die chrono-ontologische Dichotomie kontinuierlicher *versus* diskreter Zeit ist eine Funktion ihrer mathematischen Zählung. Analogtechnik leistet die Verarbeitung reellwertiger zeitkontinuierliche Signale (besonders Kreisfunktionen: Co/Sinus, Fourieranalyse, Harmonische Analyse, Spektralanalyse) und ist auf entsprechende Systeme zu deren Verarbeitung konzentriert, technologisch realisiert mit analogen Bausteinen (Widerstände, Spulen, Kondensatoren und Operationsverstärker). Dem gegenüber steht die buchstäbliche Umschaltung der Signalverarbeitung und der Informationstechnik auf zeitdiskrete Signale und deren Verarbeitung durch digitale Systeme (endliche Automaten, Schaltwerke); hier können Signale weitgehend in endlicher Weise mittels des Systems der Natürlichen Zahlen beschrieben werden.<sup>398</sup>

Angeregt von Lacans Begriff des Realen<sup>399</sup> läßt sich (in medientheoretischer Analogie) das zeitkritisch Reelle im Rechnenden Raum beschreiben. Das Unbewußte, mit Lacan, ist ein Symbolisches, das im Realen buchstäblich korpsifiziert ist (als Materialisierung in einem Körper) und ein Imaginäres produziert - hier vergleichbar mit der tatsächlichen Implementierung der Turing-Maschine (eine symbolische Maschine) in der realen Welt (der Hardware) als Computer (von Neumann-Architektur), und in-der-Welt-seiend auch in der Zeit. Das Reale "konfrontiert uns mit der Faktizität der Zeit"<sup>400</sup>; demgegenüber gibt es keinen wirklichen Tod im Cyberspace.<sup>401</sup> Aber es wirken im Computer kleinste Zeitmomente des Realen - binäre, also zeitkritische Signale, gerechnet in ultrakurzen Flanken.

Turing-Maschinen und die von-Neumann-Architektur der vertrauten Computer sind die Verschränkung von strikter Zustandsmaschinen (Computer ist immer in einem jeweiligen Zustand) und operativem Vollzug - das Wesensmerkmal technischer Medien (im Unterschied zu bloßen Gegenständen) liegt darin.

Die Ordnung, welche die Welt der digitalen Medien gleichsam "im Innersten zusammenhält", heißt Algorithmen. Damit aber ist etwas Prozeßhaftes, Operatives gemeint - nicht schlicht die mathematische Anweisung, sondern erst ihr Vollzug erzeugt eine virtuelle Welt im Computer.

Das Reale wird durch den progressiven Einsatz technomathematischer Medien binär zerlegt, d. h. ins Symbolische transformiert - und damit zugleich auch simulierbar. Beispielhaft dafür steht der Begriff von *physics engines* im

---

<sup>397</sup> In Anlehnung an das thematische Exposé der Tagung *Welcher Status bleibt dem „Realen“ in den digitalen Medien?*, 15.- 16. Juni 2007, Keio-University, Tokyo

<sup>398</sup> Siehe Franz Pichler, Walsh-Funktionen: Digitale Alternative der Kreisfunktionen [Deutsche Fassung eines Vortrages auf Einladung der Akademie der Wissenschaften der Kanarischen Inseln an der Universität von Las Palmas, 12. Dezember 2000], Österreichische Studiengesellschaft für Kybernetik, Berichte (R. Trappl, W. Horn, Editors)

<sup>399</sup> Siehe hier vor allem: Jacques Lacan, Psychoanalyse und Kybernetik oder von der Natur der Sprache, in: ders.: Das Ich in der Theorie Freuds und in der Psychoanalyse, Olten 1980, 373 - 390

<sup>400</sup> Slavoy Zizek, From Virtual Reality to the Virtualization of Reality, in: Timothy Druckrey (Hg.), *Electronic Culture. Technology and Visual Representation*, Ontario / London 1996, 290-295 (292)

<sup>401</sup> Giuseppe O. Longo, Die Simulation bei Mensch und Maschine, in: Braitenberg / Hosp (Hg.) 1995: 26-43 (35)

Computerspieldesign; das In-der-Welt-Sein manifestiert sich hier als diskrete Simulation.

Zufälle kann der Computer nicht rechnen, da er eine symbolische Maschine bleibt, intransitiv zum realen seiner eigenen Physik. Also geht Informatik den Umweg, mit künstlichen Pseudo-Zufallszahlen zu operieren. Simon Stevins entdeckt zwischen Null und Eins eine infinite Zahl von Werten/Punkten: die reelle Zahlen.

Mathematik, rechentechnisch in der physikalischen Welt (also in die Zeit) implementiert als operativer Computer, wird selbst handlungsmächtig. Den rechnenden Medien gelingt die Anteilnahme an Realität durch eine Verschiebung von *real* zu *reell*. Rechnende Medien operieren mit reellen Zahlen. "Im Unterschied zur numerischen Behandlung mathematischer Sachverhalte manipuliert Computeralgebra <...> Zeichen und Symbole. Eine ganz natürliche Sache, da Computer zu allem eher / geeignet sind als zum Rechnen mit reellen Zahlen, denn eine beliebige reelle Zahl ist <...> ein außerordentlich kompliziertes Gebilde, wohingegen ein Symbol, etwa der Buchstabe  $\pi$ , ein sehr einfach strukturiertes Objekt ist."<sup>402</sup>

## Die Differentialrechnung

Die mathematische *Ableitung* des Weges eines Elektronenstrahls als Bildschirmzeile nach der Zeit ist ihr Differentialquotient: seine Geschwindigkeit für einen Moment, "der eigentlich keine Ausdehnung in Zeit und Weg hat [...] Mathematiker aber können sozusagen für ein Standfoto des fallenden Steins die momentane Geschwindigkeit des fotografierten Steins exakt bestimmen"<sup>403</sup> - implizit Bersons Kritik der Chronophographie. Was derart mathematisch bestimmbar ist, wird computerrrechenbar. Ein Zeitreal: "Der Moment hat keine zeitliche Ausdehnung, ist aber doch mehr als nur ein Zeitpunkt, sonst könnten wir diesem Moment keine Geschwindigkeit zuordnen" (ebd.). Seit Leibniz' tangentialer Infinitesimalrechnung (Differenzieren, Integrieren) nähert sich die rechnende Welt dem Realen in approximativen Modellen, durch Symboloperationen. "Das neue Bild legt nicht mehr durch die augenblickliche Einschreibung des Lichtes Zeugnis vom Realen ab und es reflektiert es auch nicht, sondern es bezeugt eine Interpretation dieses Realen, die mit der Sprache ausgearbeitet und von ihr gefiltert ist"<sup>404</sup> - nämlich die Algorithmen von Programmiersprachen. Der Moment der Wandlung analoger Signale zu numerischen Werten bricht mit dem indexikalischen Weltbezug und ersetzt ihn durch durch ihr radikal mathematisches, unsinnliches *mapping*.

Anschaulich entspricht die Menge der reellen Zahlen der Menge aller Moment der Zeitlinie. Die reellen Zahlen sind diesen Punkten eineindeutig zugeordnet, sind aber dem zeitdiskreten Digitalcomputer prinzipiell nicht zugänglich. "Diskret" bedeutet Zahlenwerte, die durch endliche Intervalle voneinander

---

<sup>402</sup> Bruno Fuchssteiner (Paderborn), hier zitiert nach: Helmut Neunzert, Mathematik und Computersimulation. Modelle, Algorithmen, Bilder, in: Braitenberg / Hosp (Hg.) 1995: 44-55 (50f)

<sup>403</sup> Heinz Partoll / Irmgard Wagner, Mathe macchiato Analysis, München (Pearson) 2005, 26

<sup>404</sup> Couchot a. a. O.

getrennt stehen und, in einzelne Punkte zerfallend, abzählbar sind.<sup>405</sup> Das Reelle (Signale) und das Diskrete (Numerische) schließen sich letztendlich aus, und die Konvergenz ist nur aufschiebbar: "Messungen einer reellen Größe liefern (diskrete) Werte, die mit einem Fehler behaftet sind."<sup>406</sup>

In Form tätiger elektromagnetischer Relais oder elektronischer Flip-Flops weist technisch implementierte Mathematik über die symbolischer Ordnung "operativer Schriften" auf Papier (Sybille Krämer) im techno-diagrammatischen *Vollzug* hinaus. Arithmetische Operationen mit ganzen Zahlen liefern in mechanischen Sinne korrekte Resultate, anders das Rechnen mit *reellen* Zahlen, wo jedes noch so kleine Intervall der reellen Zahlenachse unendlich viele Werte enthält. Reelle Zahlen (wie "Pi") bilden ein Kontinuum. Der Wertebereich *real* stellt demgegenüber eine endliche Menge von Repräsentationen von Intervallen des Kontinuums dar, welches dadurch diskretisiert wird. Wird nicht mehr in der Zahl  $x$ , sondern mit dem Repräsentanten  $x$  des Intervalls, in dem sich  $x$  befindet, gerechnet, handelt es sich um eine Abstraktion von der konkreten Zahl - Cantors Lösung der Mengenlehre. Die Approximation tritt damit in der numerischen Rechnung, also in Prozessen, die Daten vom Typ *real* verarbeiten, an die Stelle der Exaktheit, ist aber in jedem Moment adressierbar.

"Die `berechenbaren´ Zahlen" - aus denen sich am Ende die Verwendung des Begriffs Computer ableitet - seien, so Turing 1937, "beschreibbar als diejenigen reellen Zahlen, deren Dezimalausdrücke mit endlichen Mitteln errechnet werden können" - ein ausdrücklich temporal-finites Kriterium.

"Obwohl die Klasse der berechenbaren Zahlen  $\langle \dots \rangle$  in vielen Hinsichten der Klasse der reellen Zahlen ähnlich ist, ist sie gleichwohl abzählbar."<sup>407</sup> Was abzählbar ist, faßt der Computer zeitdiskret. Dirichlets Funktion oszilliert unendlich dicht und endlich oft zwischen zwei Werten, als das Kontinuierliche im Diskreten.

An die Stelle symbolischer Ordnungen, etwa der Buchstaben im Schriftregime, rückten in "analogen" Medien physikalische Signale, etwa magnetische Spuren auf Magnettonband, *zeitreell*. "Daß  $\langle \dots \rangle$  das Medium des Reellen in analogen Speichern zu suchen ist, zeigt jede Schallplatte. Was in ihre Rillen geritzt ist, kann unabzählbar viele verschiedene Zahlenwerte annehmen, aber es bleibt Funktion einer einzigen reellen Variablen, der Zeit."<sup>408</sup>

So operiert der Analogrechner mit Signalspannungen im reellen Wertebereich, aber unscharf im Detail. Analogrechnen ist Messen. "Obwohl mit zunehmender Messdauer und Messaufwand die Messgenauigkeit einer statischen Größe  $f$

---

<sup>405</sup> Claudia Giannetti, Ästhetik des Digitalen. Ein intermediärer Beitrag zu Wissenschaft, Medien- und Kunstsystemen, Wien / New York (Springer) 2004, 24

<sup>406</sup> Jörg Pflüger, Wo die Quantität und Qualität umschlägt. Notizen zum Verhältnis von Analogem und Digitalem, in: Martin Warke / Wolfgang Coy / G. C. Tholen (Hg.), *Hyperkult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*, Bielefeld 2005, 27-94 (45)

<sup>407</sup> Alan Turing, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* (2) 42 (1937), übers. in: Kittler / Dotzler (Hg.), Alan Turing. Intelligence Service, Berlin (Brinkmann & Bose) 1987, 17-60 (19)

<sup>408</sup> Friedrich Kittler, Die Welt des Symbolischen - eine Welt der Maschine, in: ders., *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig (Reclam) 1991, 58-80 (68), unter Bezug auf: Jacques Lacan, *Schriften*, hg. v. Norbert Haas, Olten-Freiburg/Br., Bd. I, 24.

erhöht werden kann, ist eine exakte Messung einer reellwertigen Grösse prinzipiell ausgeschlossen, da eine reelle Zahl einen unendlichen Informationsgehalt hat. Der Messwert  $f_0$  ist also immer eine Näherung des physikalischen Wertes  $f$ .<sup>409</sup>

Die klassische Vorstellung des Kontinuierlichen ist an die Vorstellung gebunden, daß stetig der Wertebereich reeller Variablen durchlaufen wird (die physikalische "analoge" Messung); diese Episteme wird durch ein *operativ* Digitales ersetzt, das seitdem diese scheinbar kontinuierlichen Prozesse selbst emuliert. In Computern macht die prinzipielle Begrenztheit von Registern und Speicherplätzen aus dem überabzählbaren Kontinuum der reellen Zahlen Endlichkeiten, die diskret und daher maschinell rechenbar sind - die prinzipielle Grenze des Computers gegenüber der *Welt*.

### **Fehlt die Zeit? Mathematische Analysis als Königsweg zum Realen (Fourier, Gabor)**

Die Fourieranalyse gehört zum Gebiet der mathematischen Analysis, wie sie überhaupt erst in der Neuzeit (mit Leibniz' und Newtons Differentialrechnung) entwickelt wurde und für den Begriff von Technomathematik grundlegend (*archéologisch*) ist. Denn was sich mit ihr einmal mathematisch analysieren läßt, ist in der Umkehrung (Synthese) computertechnisch (re-)produzierbar.

Fourier zufolge läßt sich für stetige, von der Zeit  $t$  reell abhängige Funktionen bzw. Vorgänge  $f(t)$ , die sich nach einer Zeit  $T$  wiederholen,  $f$  aus periodischen, harmonischen Schwingungen (Sinus- oder Kosinusfunktionen verschiedener Phase und Amplitude) genau definierter Frequenz in ganzzahligen Verhältnissen zusammensetzen. Durch diese analytische Konvertierung von Welt in Mathematik werden Zeitsignale berechenbar. Mathematische Analysis ist verbunden mit dem Anspruch einer allumfassenden Mathematisierbarkeit von sinnlich oder meßtechnisch erfahrbarer Welt, dynamische Kräfte oder Temperaturen (Fouriers eigentliches Thema). "Die Analysis kann sogar Erscheinungen beschreiben, die [...] extrem flüchtig sind"<sup>410</sup> - bis hin zur elektromagnetischen Induktion. Dem Realen wird so mit prinzipiell mechanischen Mitteln des Reellen beigegeben: reele Zahlen, also auch  $\pi$  und die Eulersche Zahl "e", zur Berechnung von Winkelfunktionen für schwingende Prozesse. "Alle diese Erscheinungen macht die Analysis erfaßbar und meßbar" <Fourier ebd.> - und damit computerrechenbar. Die Fourier-Transformation übersetzt selbst irreguläre Signale "in eine Form, die uns zugänglich ist"<sup>411</sup> - nämlich rechenbar. Ein zeitlich (etwa Klang) oder räumlich (etwa Bild) veränderliches Signal wird in eine neue Funktion überführt, die Fourier-Transformierte des Signals, welche angibt, mit welchem Gewicht der (Ko-)Sinus mit der jeweiligen Frequenz im Signal enthalten ist. Das mathematische

---

<sup>409</sup> R. Vahldieck / Ch. Hafner, Skript zur Vorlesung "Elektrotechnik" (Abteilung IIIC) der ETH Zürich, Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik; Url: <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/eserv/eth:24638/eth-24638-01.pdf> (Zugriff 16. März 2010)

<sup>410</sup> Joseph Fourier, *Analytische Theorie der Wärme*, zitiert hier nach: Barbara Burke Hubbard, *Wavelets. Die Mathematik der kleinen Wellen*, Basel / Boston / Berlin (Birkhäuser) 1997, 32

<sup>411</sup> Hubbard 1997: 33

Modell (die Frage ist, inwieweit es einer Wirklichkeit entspricht) macht periodische Signale rechenbar.

"Auch ein Klavier vermag <...> eine Fourier-Analyse durchzuführen: Ertönt bei getretenem Pedal in seiner Umgebung ein lautes Geräusch, beginnen je nach den darin enthaltenen Frequenzen bestimmte Saiten zu schwingen" (ebd.) - das resonierende Klavier als Analogcomputer, wie auch das Ohr (nach von Helmholtz) mit seiner Basilarmembran ein solcher ist.<sup>412</sup>

"Computer theorists often refer to idealized analog computers as real computers (because they operate on the set of real numbers). Digital computers, by contrast, must first quantize the signal into a finite number of values, and so can only work with the rational number set (or, with an approximation of irrational numbers). These idealized analog computers may in theory solve problems that are intractable on digital computers; however <...> in reality, analog computers are far from attaining this ideal, largely because of noise minimization problems. Given unlimited time and memory, the (ideal) digital computer may also solve real number problems."<sup>413</sup>

Signalwandlung aber ist etwas Anders als der Status einer Simulation, wie ihn Szenarien wie Daniel F. Galoyes *Welt am Draht* respektive Filme wie *The Matrix* der Wachowsky-Schwestern entwerfen. Realität verschwindet damit nicht, sondern wird vielmehr auf eine andere Ebene verschoben, neu konfiguriert - in diesem Falle auf die Wirklichkeit von Rechnern.<sup>414</sup>

Der Sprung von der reinen Physik zur applizierten Medienwelt findet mit der Beherrschung elektromagnetischer Wellen statt, als Frequenzanalyse mit ihren Anwendungen etwa in der Senderselektion am Radio - eine Art alltägliche Analogcomputierung.

Da sich selbst gewisse nichtperiodische Funktionen - abrupt abfallende - mit Fourier zerlegen lassen, wird damit das Reale dem Digitalen symbolisch zugänglich - um den Preis einer Wesensverwandlung.

In-der-Welt-Sein heißt in-der-Zeit-sein, wobei Zeit nicht auf Temporalität im Sinne der tickenden Uhrzeit, der chronologischen Zeit reduziert ist, sondern eine dynamische Verschränkung von Momentum und Impuls meint. Sofern ein solcher Schwingungsvorgang von begrenzter Dauer ist, läßt er sich stets durch eine endliche Zahl von reellen oder komplexen Amplitudenwerten "völlig eindeutig darstellen"<sup>415</sup> - ein neuer Begriff von (high) fidelity, von "Treue", geboren aus der Medienästhetik selbst, insofern sie eine technomathematische ist. Bezeichnet B die spektrale Breite des akustischen Ereignisses und T seine Dauer, bedarf es höchstens  $n = 2BT$  reelle

---

<sup>412</sup> Hermann von Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen xxx, Braunschweig (Vieweg) 1863

<sup>413</sup> *Online* [http://en.wikipedia.org/wiki/Analog\\_computer](http://en.wikipedia.org/wiki/Analog_computer); accessed May 2007

<sup>414</sup> Siehe Valentin Braitenberg, Ein Wort geht um im neuen Gewand: Simulation, in: ders. / Inga Hosp (Hg.), Simulation. Computer zwischen Experiment und Theorie, Reinbek bei Hamburg (Rowohlt) 1995, 7-9 (8)

<sup>415</sup> Werner Meyer-Eppler, Elektronische Musik, in: F. Winckel (Hg.) 1955, 133-158 (150)

Amplitudenwerte ("Informationsquanten" oder "Logonen") zu seiner adäquaten Erfassung (im Sinne der sinnesanthropologischen Beschränkung).

Doch die detaillierte Frequenzanalyse akustischer Vorgänge ist nicht hinreichend zur Erklärung eines Phänomens namens Klang; erst die operative Mathematik der *wavelets* kommt heute im Computer dem nahe, was das menschliche Gehör längst leistet: akustische Signale zugleich als Zeitfunktion und als Frequenzspektrum zu integrieren.<sup>416</sup> Die Gaborschen "akustischen Quanten" als deren Grundlage bestehen je aus einer "gaußisch berandeten Sinus- oder Kosinusschwingung". Akustische Elementarteilchen verschiedener effektiver Dauer  $\Delta t$  lassen sich entweder mathematisch "in reeller Schreibweise" darstellen, oder in graphischer Form.<sup>417</sup>

Vier Parameter kennzeichnen ein Gaborsches Klangatom: die zeitliche Lage  $t_0$ , die frequenzmäßige Lage  $\nu_0$ , das Zeitintervall  $\Delta t$  (die "effektive Dauer") und die komplexe Amplitude  $c$ . So werden physikalische Ereignisse (akustische Signale), zu einer Matrix angeordnet, als "Informationszellen" rechenbar.<sup>418</sup> Im sonischen Sinne steht damit die Endlichkeit (Zeitlichkeit) des Klangs nicht mehr außerhalb ihrer mathematischen Analyse.

## Das Zeitreal im Akustischen

Erst mit dem *run*-Befehl, also der tatsächlichen Ausführung einer algorithmischen Anweisung im symbolischen Code der Maschine, teilt der Computer mit der Welt die Zeit und teilt der Welt Zeit mit. Seitdem hochleistungsfähige Datenverarbeitung zeitkritische Momente (nach-)vollzieht, erobert er die Momente des Zeitrealen.

Das schwingend-Akustische (im physikalisch Realen, im "Analogen" der Welt, wie es der Phonograph nachzeichnet als buchstäbliche Spur, als *groove*), faßt der Computer in gesampelten Datenstrings: also symbolisch. Mit dem Hex-Editor angeschaut, erweisen sich Soundfiles in Rechnern (.wav-Dateien oder .aiff-Dateien) als Zeichenketten im Hexadezimalcode vom Typus AC 00 00 10 B1 <...> 00 00 00 00 00.

Akustische Realität werden solche Datenreihen erst im an akustische digital-zu-analog-Wandler gekoppelten Vollzug des Prozessors.

In Hex-Werten (die indes ihrerseits selbstredend als elektrophysikalische Ladungen vorliegen und als Spannungen anliegen) kehrt jene Suprematie des phonetischen Alphabets, wie es einmal ausgerechnet zur symbolischen Analyse und Speicherung von Sprache und Klang entwickelt wurde<sup>419</sup>, zurück, die mit dem Phonographen zunächst erledigt schien - doch markanterweise als alphanumerischer, nicht mehr phonetischer Code. Verbunden mit diesem neuen, radikal symbolischen Alphabetismus, der sich vom logozentristischen

---

<sup>416</sup> Dazu Julia Kursell / Armin Schäfer, Klangwolken, in: Archiv für Mediengeschichte, Themenheft *Wolken* (2005), 167-180

<sup>417</sup> Abb.: Meyer-Eppler 1955: 150, Gleichung 17a, ebd. 151: Abb. 10

<sup>418</sup> Ebd., 151, Abb. 11: Kompositions-Matrix

<sup>419</sup> Barry Powell, Homer and the Origin of Writing, xxx

Primat menschlicher Sprache vollständig emanzipiert hat, ist eine stochastische Ästhetik, ein wirklich mathematischer Begriff der *stoicheia*, realisiert in digitalen Klangmanipulationsverfahren vom Typus Microsound und Granularsynthese: "To *granulate* means to segment a sound signal into tiny grains. <...> The sound may be further modified after this segmentation. The granulation algorithm then reassembles the grains in a new time order and microrhythm."<sup>420</sup> Obgleich hier im strikten Programmiersinn immer noch diskrete Symbole am Werk sind, drückt das Granularkonzept doch einen anderen Begriff der kleinsten Elemente aus: nicht Punkte, sondern kleinste Zeitpunkte, ein mikrotemporales Alphabet, chronostochastisch.

Aristoteles schreibt über fallende Hirsekörner, daß sie kaum einzeln, aber als Schar akustisch wahrgenommen werden können (Rauschen); Leibniz meinte in den am Strand sich brechenden Meereswellen die Natur sich rechnen zu hören (*natura calculans*) - im Kieselfeld, buchstäblich. "Was sich in Siliziumchips, die ja aus demselben Element wie jeder Kieselstein am Wegrand bestehen, rechnet und abbildet, sind symbolische Strukturen als Verzifferungen des Reellen."<sup>421</sup> Doch in seinem Willen zu kontinuierlichen, nicht-sprunghaften Naturprozessen übersieht Leibniz (der doch die Falte thematisiert hat), daß eine Welle, sobald sich bricht, sich selbst vorausseilt, also un stetig in einen anderen zeitlichen Zustand kippt. Während Leibniz also an der Welle die Natur sich selbst rechnen zu hören glaubte, rechnet sich dort unter der Hand eine andere, emergierende Mathematik (um im Bild der Welle zu bleiben): "Ausgerechnet die Brandung, die Leibniz ins Ohr gesungen hat, daß die `sinnlichen Ideen´ aus unendlich vielen aktual infinitesimal kleinen Einzelschwingungen zusammengesetzt sind, ist nun dabei, sein Kontinuitätsproblem zu verletzen. Die Leibnizschen Ontologie des Infinitesimalen überholt sich selbst."<sup>422</sup>

## **Verlautbarungen gegen die Zeit: technische Stimmen**

Sogenannte "analoge" technische Medien wie Phonograph und Chronophotographie vermögen - anders als der Diskurs der *revenants*, Geister, "Wiedergänger" - das Reale der Akustik (Stimme) und des Lebens (Bewegungsmomente) aufzuzeichnen und "wieder"zugeben. Im Roman *L´Eve future* von Villier d´Isle-Adam ertönt aus dem Garten von Edisons Labor in Menlo Park die Stimme einer Nachtigall, die tatsächlich schon tot ist, phonographisch (und telephonisch aus der Ferne übertragen).

Ein kultureller Choque ist damit einem signaltechnischen Aufzeichnungsmedium entsprungen: Gegenwärtige Ohren können dem Realen der Stimme von Toten lauschen. Eine techno-traumatische Ur-Szene stellt Barrauds Gemälde mit dem Hund Nipper dar, aus dem Grammophontrichter His Master's Voice lauschend, das zum Markenzeichen der Gramophone-Gesellschaft (HMV) geworden ist. Eine fundamentale Irritation der Kognition: Aisthetisch wird die Präsenz eines Menschen (verkörpert durch seine Stimme) erfahren, "historisch" gewußt aber wird die Vergangenheit, gar der Tod desselben. Hier findet auf der Ebene der Zeitachsenverschiebung (also

---

<sup>420</sup> Curtis Roads, *Microsound*, Cambridge, Mass. 2004 (\*2001), 187ff

<sup>421</sup> Friedrich Kittler, *Optische Medien*. Berliner Vorlesung 1999, Berlin (Merve) 2002, 320

<sup>422</sup> Siegert 2003: 235

hinsichtlich des zeitlichen Kanals) statt, was Maurice Blanchot für das Motiv des Sirengesangs bei Homer diagnostiziert: Es klingt wie das Vollendeteste am menschlichen Gesang, und doch weiß Odysseus um deren Monstrosität, also Technizität.

Phonograph und Grammophon machten die menschliche Stimme erstmals nicht mehr nur im Symbolischen (Vokalalphabet), sondern im Realen schreibbar - das Indexikalische der analogen Medien. Demgegenüber operieren digitale Medien im Reellen, d. h. im Reich der *quasi*-kontinuierlichen Zahlen, mit denen (für menschliche Sinne) der Eindruck des Realen (der Stimme etwa) selbst simuliert werden kann, in purer Rechnung (Sampling-Theorem).

Die *temporale Indexikalität* (Thomas Levin) von Ton- und Lichtspeicherung ist eine, die sich auf der Ebene realer Signalverarbeitung der symbolischen Zeit (der Raum des "Historischen") entzieht; was kulturelle Semantik war, rutscht hier auf die medienoperative Ebene. Das haben "analoge" Medien den vormaligen Kulturechniken (Buchdruck, Texte, Alphabet) voraus, die indes im Digitalcomputer wiedereinkehren, der durch Digitale Signalverarbeitung das Analoge selbst zu emulieren vermag.

Die menschliche Stimme, welche logozentrisch (auch noch in der Epoche des Vokalalphabets) die längste Zeit für den Eindruck unmittelbarer Präsenz stand, führt seit der Möglichkeit ihrer Aufzeichnung im Realen zur Verunsicherung. In seiner Oper Die Nibelungen heißt es bei Wagner im Moment der Tötung Siegfrieds durch Hagen durch den Chor einmal "Hagen, was tust Du", und wenig später - nach Vollzug des Mords "Hagen, was tatest Du". Eine leichte Lautverschiebung u/a und der Einschub des "t" (als sei der Parameter Zeitachse gemeint) indiziert hier, im realen Vergehen eines kurzen Zeitintervalls, den Unterschied zwischen Gegenwart und Vergangenheit. Beides aber ist gleich aufgehoben im Speichermedium, wenn es von Schallplatte oder Tonband gespielt wird. In High Fidelity-Qualität fällt die menschenseitige Unterscheidbarkeit des Hörens einer *live*-Übertragung und einer Aufzeichnung fort. Übertragung einerseits (Radio) und Aufzeichnung andererseits (Tonband) sind nur noch zwei Extreme ein und desgleichen Gefüges: das elektromagnetische Feld.

Mittels Magnetresonanz-Prospektion war die archäologischen Expedition Universität Tübingen vor Troja auf der Suche nach der vermuteten "Unterstadt". Der Boden speichert über Jahrtausende Elektromagnetismus wie ein Tonband: Zeitstauchung im elektromagnetischen Feld. Dessen inhärente *différance* (von Maxwells Gleichungen präziser gefaßt als von Derridas Neographismus) wird zum differentialen Raum im *re-play*; temporale Indifferenz (die Aufhebung der Zeitdifferenz Vergangenheit / Gegenwart, *live*-Sendung / "live on tape") gehört zum Wesen technischer Medien.

Der Ontologie der menschlichen Stimme eignet, daß sie im Moment des Aussprechens schon entropisch verklingt, ein Dasein-zum-Tode im Sinne Heideggers. Stimme und Klang als periodische Schallereignisse aber "verstoßen gegen die Konventionen der Diachronie."<sup>423</sup> Ein erklärter Gegner der

---

<sup>423</sup> Daniel Gethmann, Die Übertragung der Stimme. Vor- und Frühgeschichte des Sprechens im Radio, Zürich / Berlin (diaphanes) 2006: 23



Sprechmaschine Wolfgang von Kempelens schreibt: "Wenn die Töne sprechen können wir nicht unterscheiden, ob sie unsere Vergangenheit oder unsere Zukunft aussprechen. Wir hören ferne Tage, weggegangene und herkommende <...>. Denn kein Ton hat Gegenwart und stehet und ist; sein Stehen ist nur ein bloßes Umrinnen im Kreise, nur das Wogen einer Woge."<sup>424</sup>

Wenn eine sich ändernde Größe wie der Schalldruck in Frequenzen dargestellt wird, so ist dies im Prinzip einer Zeitdarstellung gleichberechtigt. Beide können zumindest theoretisch vollständige Darstellungen der Realität sein, wenn die Zeitpunkte oder die Frequenzen kontinuierlich gedacht werden - "kein Problem für den Mathematiker"<sup>425</sup>, und damit auch computerrechenbar.

"Wird die Frequenzdarstellung gewählt, so gibt es im Bereich dieser Darstellung keine Zeit mehr. Die Vorstellungen von vorher und nachher sind nicht anwendbar. Somit wird auch die gewohnte kausale Interpretation der Realität in Form von Ereignisketten hinfällig. Die Zeit ist also zur Darstellung eines vorgegebenen Ausschnittes der Realität nicht unbedingt nötig. Sie ist so gesehen also keine Eigenschaft einer abgeschlossen vorliegenden Realität selbst sondern eine Art ihrer Beschreibung. Letztendlich ist auch der Klang, den wir hören, keine physikalische Realität. Die Klangstrukturen hängen von der Darstellung des Schalles im Ohr ab."<sup>426</sup>

Das führt auf die Verschiedenheit des Wesens von neuronal gefiltertem Klang (die Helmholtzsche "Tonempfindung") und dem physikalisch tatsächlich zunächst gehörten, vorliegendem Schall. Daß bei der Frequenzdarstellung die Zeit bedeutungslos wird, muß für das Hören hinterfragt werden, da wir hier offenbar zeitlich wahrnehmen können. Hier liegt eine gemischte Art der Darstellung vor, die interessant ist in Hinblick auf das Heisenbergsche Unschärfetheorem von Messen (Hören): "Im Feinen, bei Ereignissen, die sich ganz schnell abspielen, wird die Frequenzdarstellung benutzt. Solche schnellen Abläufe sind klangbildend. Im 'Gröberen' wird die Zeitdarstellung benutzt." Im zeitkritischen Bereich verschwindet also die Zeit selbst. Die Zeitdimension wird wieder eingerechnet in Wavelets.

## **Die Anteilnahme der Medien am Realen: ihr Appell an den menschlichen Zeitsinn**

Explizite Klänge oder implizit sonische, also periodisch-dynamische Signalprozesse in technischen Medien appellieren im phänomenologischen Sinne an den inneren menschlichen Zeitsinn; die Sinnesorgane werden durch zeitlich-bewegliche, zeitkritisch-periodische Schwingungen / Oszillationen massiert (im Sinne McLuhans) und resonieren.

Im Unterschied zu vormaligen Automaten operieren technische Medien und

<sup>424</sup> Jean Paul, Nachtflor und Spätlinge des Taschenbuchs, in: Jean Paul's Werke, Bd. 48, Berlin 1820/1901, 185-194 (193)

<sup>425</sup> Heinz Stolze (Institut für Stimme und Kommunikation, Bremen), Eintrag "Frequenz", in: <http://www.forum-stimme.de/pages.1/frequenz.htm#Anchor-Zur-49745>; Zugriff 8-6-07

<sup>426</sup> Heinz Stolze (Institut für Stimme und Kommunikation, Bremen)  
<http://www.forum-stimme.de/pages.1/frequenz.htm#Anchor-Zur-49745>  
Zugriff 8-6-07

Maschinen (seit Photographie, elektro-mechanischem Phonograph, Film einerseits; elektronisches Radio und Fernsehen andererseits, schließlich Echtzeit-Digital Signal Processing in Computern) mit hochfrequenten Schwingungen, seitdem sie mit der Geschwindigkeit von Elektrizität selbst arbeiten: Elektronenröhren, die im Zeitbereich menschliche Sinneswahrnehmung in Nerven und Physiologie psychotechnisch selbst unterlaufen. Die von McLuhan analysierte Gutenberg-Galaxis stellt einen bloßen Raum des Symbolischen dar; "die Eigenart der Epoche der technischen Medien <...> liegt darin, die 'Zeit des Reellen', also jene Prozesse, die durch syntaktische Strukturen nicht fixierbar und also irreversibel, kontingent, chaotisch und singulär sind, als zeitliches Geschehen speicherbar und zugleich auch manipulierbar zu machen"<sup>427</sup>. Es ist indes eine List der Vernunft, daß in signalverarbeitenden Prozessoren der Computer das kontingenzbehaftete physikalische Reelle, das die Übertragungs- und Speicherweisen analoger Medientechniken charakterisierte, selbst als Algorithmen und Code, also im Regime des Symbolischen handhabbar wurde. Technisch implementierter Code unterscheidet sich vom typographischen Regime gerade dadurch, daß er selbst in der Zeit tätig wird.

## Die $\Delta$ -Funktion des Realen

Seitdem Hochgeschwindigkeitsrechner (in Wieners Epoche bestenfalls am Radarbildschirm vorstellbar) die mathematischen Gleichungen komplexer Variablen zu Bildern abzukürzen vermögen, gibt sich wahrhaft medientheoretisch eine Natur zu erkennen, "die kein Menschaugen je zuvor als Ordnung erkannt hatte: die Ordnung von Wolken und Meereswellen, von Schwämmen und Uferlinien. Die digitale Bildverarbeitung fällt also, gerade weil sie im Gegensatz zu hergebrachten Künsten gar keine Abbildung sein will, mit dem Reellen zusammen."<sup>428</sup> Leibniz glaubte einst, in den sich am Sandstrand brechenden Meereswellen die Natur selbst sich rechnen, buchstäblich kalkulieren zu hören.

Genuin gerechnete Objekte wiederum lassen sich durch ihre Sonifikation als Zeitwesen fassen: "Fraktale kann man auch vertonen. Ihre Darstellung in Form von Intervallen und Zeitwerten bietet die Merkmale einer [...] Musik [...]"<sup>429</sup>. An dieser Stelle entbricht sich die Allianz von Musik und Medienprozessen über den gemeinsamen Nenner ihrer radikalen Zeitgebundenheit; "hier gewonnene Erkenntnisse scheinen auf andere algorithmisch formulierbare Kunstformen durchaus übertragbar."<sup>430</sup>

Die Herausforderung einer Fassung des Zeitverhaltens ganz anderer, nämlich elektromagnetischer Wellen, stellt sich Heinrich Hertz: "Hertz hat <...> dasjenige zu stellen und zu messen gehabt, was man nicht repräsentieren kann <...>: Zahlen im Raum (Feynman)."<sup>431</sup> Plausibler aber wäre der Begriff "Zahlen

<sup>427</sup> Sybille Krämer, Friedrich Kittler, Kulturtechniken der Zeitachsenmanipulation, in: Daniela Klook et al., Medientheorien. Eine Einführung, xxx-xxx (206)

<sup>428</sup> Friedrich Kittler, Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin (Merve) 2002, 320

<sup>429</sup> Claude Lévi-Strauss, Sehen Hören Lesen, München / Wien (Hanser) 1995, 79

<sup>430</sup> Alberto de Campo / Julian Rohrhuber, "else if - Live Coding, Strategien später Entscheidung", in: xxx

<sup>431</sup> Wolfgang Hagen, Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA, München (Fink) 2005, 36

in der Zeit", handelt es sich hier doch um einen dynamischen Vorgang, um Medienoperativität, schwingende Vorgänge. Hertz weiß um diese zeitkritische Zuspitzung, notiert er doch Anfang Oktober 1886 in einem Laborprotokoll: "Gedanke, die 'Plötzlichkeit' des Funkens zu untersuchen."<sup>432</sup> Solch operative Zahlen (errechnet seit Maxwells Gleichungen), "diese epochale Unvorstellbarkeit von 'räumlich-wirklichen' Zahlen, die die Medien der Moderne konstituieren", schlägt Hagen in Anlehnung an Lacan vor, "das 'Reelle' zu nennen, das Reelle der Elektrizität. Hagen zitiert Hertz: "Man kann auf den Gedanken kommen, die einzelnen Schwingungen <sc. des sich entladenden Funkens> als Zeichen zu benützen"<sup>433</sup> - was zur Maßzahl Hz wird. Durch eine "Verschiebung ins Akustische" (Hagen) wird die Wirksamkeit des an sich undarstellbaren elektromagnetischen Feldes faßbar. Zum hochempfindlichen Indikator zumindest ins niederfrequente Band heruntertransponierter oder demodulierter Schwingungen wird hier (neben der dürftigen Sichtbarkeit überspringender Funken) die telephonische Membran im Takt des die Spule durchfließenden Wechselstroms schwingt, wodurch die elektrischen Spannungsschwingungen in hörbare Tonschwingungen umgewandelt werden.

Was sich am Phänomen der Überschallgeschwindigkeit akustisch manifestiert - als Knall, schneller als der Schall, also als zeitkritischer Überschlag - ist vergangene Zukunft *in nuce*. Die Analyse solcher Prozesse ist von menschlichen Sinnen nicht mehr zu leisten (es sei denn symbolisch: als zeitunkritische Mathematik); nur noch technologische Meßmedien vermögen solche Natur zu verstehen. 1886 verwendet Ernst Mach gemeinsam mit dem Physiker und Mechaniker Peter Salcher den elektrischen Funken höchstselbst, um Knallwellen durch selbstauslösende Ultrakurzzeitbelichtung photographisch zu bannen. "Das Projektil mit den Elektroden, dem Funken <...> und den Dichtenänderungen in der Luft bildet sich auf diese Weise bei der Momentanbeleuchtung ab, die in dem geeigneten Zeitpunkt von dem Projektil selbst im verdunkelten Zimmer ausgelöst wird"<sup>434</sup> - technische *automathesis*, die eigentliche Welt technischer Medien.

## **Der elektrotechnische Takt als Zeitgenerator**

Die Denkbarekeit von Zeitrealien wie dem Dirac-Impuls ist erst mit der Hemmung in der Räderuhr gegeben worden; am Ende stehen optische Uhren mit Frequenzkamm, "Der Pulsschlag der Zeit" im Ionen-Pendel.<sup>435</sup> Damit beginnt eine buchstäblich neue Zeit. Die Vorstellung von Zeit als lineare Folge von Momenten wurde zutiefst verstört durch die diskrete Zeit, die schließlich zur technischen Realisierung des digitalen Takts eines jeden Computers wurde, irreversibel in seinem realen Ablauf und rekursiv in seiner symbolischen Form.

Mit Induktionsspule und Wechselstromgenerator ist - frei nach Wolfgang Hagen (2005) und Annette Bitsch (2009) - zugleich eine nicht-chronologische Zeit implementiert worden, eine zunächst sinus- und cosinusförmig alternierende

---

<sup>432</sup> Zitiert in Hagen 2005: 29, nach: Fölsing 1997: 269

<sup>433</sup> Hertz 1889: 348

<sup>434</sup> Zitiert nach Siegert 2003: 237

<sup>435</sup> Physik-Nobelpreisträger Theodor W. Hänsch (MPI Garching), Vortrag Humboldt-Universität zu Berlin, Mai 2007

Schwingungsform (die Frequenz der kurz von Hertz nachgewiesenen Radiowellen), dann die zum diskreten Takt zwischen *on* und *off* zugespitzte Zeit, die in Form einer Frequency Master Clock die technische Möglichkeitsbedingung eines jeden zeitdiskreten *computing* darstellt.

Heinrich Hertz hat "dasjenige zu stellen und zu messen gehabt, was man nicht repräsentieren kann <...>: Zahlen im Raum (Feynman)."<sup>436</sup> Plausibler aber wäre der Begriff "Zahlen in der Zeit", handelt es sich hier doch um einen dynamischen Vorgang, um Medienoperativität, schwingende Vorgänge. Hertz weiß um diese zeitkritische Zuspitzung, notiert er doch Anfang Oktober 1886 in einem Laborprotokoll: "Gedanke, die 'Plötzlichkeit' des Funkens zu untersuchen."<sup>437</sup> Solch operative Zahlen (errechnet durch Maxwell), "diese epochale Unvorstellbarkeit von 'räumlich-wirklichen' Zahlen, die die Medien der Moderne konstituieren", schlägt Hagen in Anlehnung an Lacan vor, "das 'Reelle' zu nennen, das Reelle der Elektrizität. Hagen unterstreicht, "wie jedliche Übertragung des und im Reellen, wenn sie denn beschrieben werden soll, eine Verschiebung im Semiotischen impliziert" <ebd.>; Hagen zitiert Hertz: "Man kann auf den Gedanken kommen, die einzelnen Schwingungen <sc. des sich entladenden Funkens> als Zeichen zu benützen"<sup>438</sup> - was zur Maßzahl Hz wird.

### **Das "virtuell" Reale in der rechnenden Maschine (Computer) = das mathematische Reelle**

Analogcomputer stehen (wie klassische Meßmedien) zunächst auf Seiten des signaltechnisch Realen, Digitalcomputer auf der des Symbolischen. *Das* Moment(um) des Realen im Computer sind seine Operationen mit reellen Zahlen; *die* Momente des Realen sind die damit erzeugten kleinsten Zeitpunkte.

Beispielhaft steht für das, was der Computer mit dem Realen macht, die Wettervorhersage. Das Wetter ist zunächst einmal nicht (wie etwa Geschichte als Historiographie) dem symbolischen Regime unterworfen. Mathematik aber vermag darauf zu reagieren; 1963 publiziert Edward N. Lorenz seine Gedanken zum "Deterministic Nonperiodic Flow" mit Gleichungssystemen zur Fluidkonvektion<sup>439</sup> - wie einst James Clerk Maxwell sich mit seinen gleichnamigen Gleichungen dem Phänomen der elektromagnetischen Induktion näherte. Zum Zug kommt hier das Konzept des Phasenraums, worin jeder Punkt einen kompletten Systemzustand bezeichnet.<sup>440</sup> Da eine analytische Untersuchung der zugrunde liegenden Funktionen kaum möglich ist, kalkuliert ein Computer die Systemzustände numerisch (im Unterschied zum Analogcomputer): "Zunächst muss ein arbiträres Intervall  $\Delta t$  das zeitliche Kontinuum diskret machen, die Variablen hängen nicht mehr von ihrem Anfangszustand und der Zeit, sondern von ihrem Anfangszustand und der Anzahl der Iterationen ab; die reale Zeit ist ins Symbolische einer diskreten Zeit

<sup>436</sup> Wolfgang Hagen, *Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA*, München (Fink) 2005, 36

<sup>437</sup> Heinrich Hertz, zitiert von Hagen 2005: 29, nach: Fölsing 1997: 269

<sup>438</sup> Hertz 1889: 348

<sup>439</sup> Edward N. Lorenz, *Deterministic Nonperiodic Flow*, in: *Journal of the Atmospheric Sciences*, Bd. 20 (1963)

<sup>440</sup> Siehe James Gleick, *Chaos. Die Ordnung des Universums. Vorstoß in Grenzbereiche der modernen Physik*, München 1990, 197f

überführt und es kann über verschiedene Näherungen ein rekursiver Algorithmus entwickelt werden, der die automatisierte Berechnung eines Systemzustands aus den umliegenden Systemzuständen ermöglicht."<sup>441</sup>

Im Phasenraum geschieht die numerische Lösung einer Gruppe von Gleichungen, durch die das System geregelt wird, diskret, denn der zu analysierende Prozeß "must be represented by a jumping particle rather than a continuously moving particle. Moreover, if a digital computer is instructed to represent each number in its memory by a preassigned fixed number of bits, only certain discrete points in phase space will ever be occupied"<sup>442</sup> - das kybernetische Opfer des Realen im digitalen Raum (dem Shannon-Nyquist-Abtasttheorem zum Trotz).

Gleichzeitig - und das macht die eigentliche Dramatik dieser Berechnungen aus - wird eine radikale Unsicherheit aufgerufen, die bestimmten deterministischen Gleichungssystemen inhärent ist. Der Computer holt das Reale der Wolken und des Wetters in ein Milieu der Simulierbarkeit im Symbolischen ein, indem er es trunkiert; gleichzeitig fängt er sich aber auch die trunkierten Reste des Realen mit ein.<sup>443</sup>

Lorenz' Argumentation bedeutet den Übergriff eines einfachen mathematischen Modells, das in einer symbolverarbeitenden Maschine numerisch kalkuliert wird, auf das Reale<sup>444</sup> - ein Übergriff, wie er erst im hochfrequent getakteten Computer in (aus menschlicher Sicht) hinreichender Zeitbegrenzung der Rechnung chrono-pragmatisch wird.

## **Das Reale im / als elektromagnetisches Feld**

Wenngleich in Form von zu binären Kippschaltungen gekoppelten Elektronenröhren diskrete Prozeduren im Realen offensichtlich funktionieren, hat das Wissen noch lange nicht ergründet, was sich eigentlich ereignet. Jedenfalls hat es eine mathematische Existenz - etwa Maxwells Gleichungen. Bleibt ein Abgrund zwischen der Vorstellung des Diskreten und der Realseite des Elektromagnetischen: daß ein elektrisches Feld nicht fürsichseiend neben einem nachfolgenden magnetischen Feld existiert, sondern erst durch sein Zusammenbrechen ein magnetisches Feld induziert, also keinem der beiden Zustände ein isoliertes Sein oder eine Präsenz jemals zukommt.<sup>445</sup>

Eine Photographie Jonathan Zennecks zeigt den Luminiszenzpunkt auf dem Schirm einer Braunschen Röhre bei einem Nullsignal.<sup>446</sup> Für solche Prozeduren

---

<sup>441</sup> Thomas Heilmann, Schleierwolken des Realen, in: Archiv für Mediengeschichte (2005), 27-38 (32)

<sup>442</sup> Lorenz 1963: 134

<sup>443</sup> Heilmann ebd.

<sup>444</sup> Heilmann 2005: 34

<sup>445</sup> Dazu Annette Bitsch, Diskrete Gespenster. Die Genealogie des Unbewussten aus der Medientheorie und Philosophie der Zeit, Bielefeld (transcript) 2009, sowie Hagen 2005

<sup>446</sup> Jonathan Zenneck, Eine Methode zur Demonstration und Photographie von Stromcurven, in: Annalen der Physik und Chemie, N. F., 69 (1899), 847, Abb. LXVIIa, reproduziert in: Siegert 2003: 570

des Realen in der Zeit steht nicht minder Lacans Entwurf des Unbewußten als eine Prozedur des Realen in der Zeit, die jedoch nicht neurobiologisch verifizierbar ist. Er kybernetisiert und operationalisiert das Unbewußte. Unterstellt ist hier das technologische Apriori der Computermathematik des 20. Jahrhunderts.

## "Echtzeit" - das zeitliche Reale?

Technomathematische Signalverarbeitung appelliert an die Phänomenologie menschlichen Daseins auf der Ebene des Zeitsinns, mithin also *existenzial*. Heidegger zufolge "gilt es, den existenzialen Sinn des Zu-Ende-kommens des Daseins diesem selbst zu entnehmen"<sup>447</sup>. Mikrotemporale Momente, die auf der Ebene maschineller Signalverarbeitung operieren, emulieren das menschliche Dasein auf der Zeitebene, wobei hier gut aristotelisch wieder Zeit Zahl wird, aber eben eine operative. Es gibt ein Reales in der Zeit des Rechnens: *hypertime*. Analog zu Konrad Zuses Begriff vom *Rechnenden Raum* gilt hier die rechnende Zeit: VR auf zeitkritischer Ebene, auf der Ebene der Zeitwahrnehmung.

Die phänomenologische Analyse menschenseitiger Gegenwartserfahrung ist keine medienspezifische. Zur Medienphänomenologie im strikten Sinne (und damit zum Gegenstand von wohldefinierter Medienwissenschaft) wird sie erst durch die technische Erdung, d. h. hinsichtlich a) ihrer Faßbarkeit überhaupt erst durch technologische Meß- und technomathematische Analyseverfahren), und b) insofern sie direkte Funktionen des technologischen Gestells sind. Das Bewußtsein errechnet (besser: resoniert in Alpha-Wellen) die Gegenwart des Objekts im gleichen Zeitfenster wie die sensorische Signalübertragung seiner Wahrnehmung; medienarchäologisch strikt heißt dies in Analogie zur Definition von Echtzeit im *computing*:

Signalprozessierung meint "the analysis und processing of physical phenomena that can be measured and digitized using a digital computer"<sup>448</sup>. Diese Definition, die im Sinne des *symbolical calculus* von McCulloch / Pitts auch für neuronale Signalverarbeitung gilt, wird im Aspekt des Zeitreals konkretisiert.

Gemäß DIN 44300 wird unter Echtzeit bzw. Realzeit der Betrieb eines Rechnersystems verstanden, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, so daß die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind<sup>449</sup> - das  $\Delta t$  als Zeitreal. Manifest wird diese latent sich ereignende Medienzeit für Menschen in zeitkritischen Computerspielen: "Anders als bei den 'entscheidungskritischen' (Adventure-)Spielen und den 'konfigurationskritischen' (Strategie-)Spielen geht es bei den 'zeitkritischen' (Action-)Spielen um das Herstellen von Rhythmus als 'Gelingen von Form unter der (erschwerenden) Bedingung von Zeitlichkeit' (Gumbrecht)."<sup>450</sup>

---

<sup>447</sup> Martin Heidegger, *Sein und Zeit*, xxx, 242

<sup>448</sup> Ashfaq A. Khan, *Digital Signal Processing Fundamentals*, Hingham, Mass. 2005, xix

<sup>449</sup> Heinz Wörn / Uwe Brinkschulte, *Echtzeitsysteme. Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen*, Berlin 2005, 1

<sup>450</sup> Claus Pias, "noise, narrow-band devices" - Prologomena zur

MEDIENINDUZIERTER IRRITATIONEN VON PRÄSENZ. Instantane Archivierung von Gegenwart, ahistorische Vergegenwärtigung von (Jetzt-)Vergangenheit

### **Chronopoetik von "Präsenz"**

Der Begriff von "Präsenz" ist schillernd. Er bedeutet *Anwesenheit* im phänomenologischen, auratischen Sinn von Gegenwärtigkeit, und es gibt sie als *Gegenwart* im chronologischen Sinne.<sup>451</sup> Hier öffnen sich Zonen der Unbestimmtheit; Medientheorie konzentriert sich auf die Temporalisierung der der Gegenwart *in* und *als* "Epochen" von Technologien.

Elektronische Übertragungstechnik nicht nur als räumliche, sondern auch temporale Distanzüberbrückung hat mit ihren gegenwartserzeugenden Mechanismen von "Telepräsenz" den okzidentalen Logozentrismus aufgebrochen. Seit Zeiten der Photographie, der Phonographie und der Kinematographie vermögen technische Speichermedien Gegenwartsmomente auf Dauer zu stellen. In digitalen *online*-Kommunikationsmedien schließlich wird einerseits die Gegenwart in immer kürzeren Intervallen "archiviert", andererseits wird die Vergangenheit in Momenten ihrer Wiederaktivierung (als *re-presencing*) in wiederholter Gegenwart gehalten.

[Dialektisch "aufgehoben" (und daher überwunden) ist diese Opposition in der für ballistische Artillerie im Zweiten Weltkrieg entwickelte *anti-aircraft prediction*, die bereits im Modus des Futur II kalkuliert.<sup>452</sup>]

Die Frage nach der punktförmig zugespitzten oder als Intervall ausgedehnten Gegenwart stellt von jeher ein zentrales Thema in der abendländischen Ontologie. In Buch IV seiner *Physik* widmet sich Aristoteles ausführlich den Möglichkeiten, den gegenwärtigen Moment als Bewegungszeit numerisch zu fassen; Zeit ist demnach eine Funktion von Bewegung und damit meßtechnisch definierbar.

Diesen techno-mathematische eskalierten Begriff von Gegenwart hat Henri Bergson um 1900 in Kapitel IV seiner *Évolution créatrice* als "kinematographisch" kritisiert.

Das Verhältnis von Zeit als messbarer Zeit und Zeit als gefühlter Dauer spannt den Horizont zwischen Medienarchäologie und Phänomenologie des "inneren Zeitbewußtseins" (Edmund Husserl). Das medienarchäologische Plädoyer geht dahin, die Zeitfrage nicht als philosophische Spekulationen voranzutreiben, sondern in konkreten Medienpraktiken zu identifizieren und somit ein anderes

---

Animationsgeschichte des Computerspiel(er)s, in: Kai-Uwe Hemken (Hg.), Bilder in Bewegung. Traditionen digitaler Ästhetik, Köln (DuMont) 2000, 222-236 (223), unter Bezug auf: Hans Ulrich Gumbrecht, Rhythmus und Sinn, in: ders. / K. L. Pfeiffer (Hg.), Materialität der Kommunikation, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1988, 714-729

<sup>451</sup>Siehe Katrin Stepath, Gegenwartskonzepte. Eine philologisch-literaturwissenschaftliche Analyse temporaler Strukturen, Würzburg 2006

<sup>452</sup>Siehe Norbert Wiener, Futurum Exactum. xxx, hg. v. Bernhard Dotzler, xxx

Vokabular für "Zeit in Bewegung" zu finden. Denn nicht irgendeine Zeitphilosophie, sondern Meßapparaturen haben seit dem 19. Jahrhundert den Gegenwartsmoment auf seinen techno-logischen Begriff gebracht, indem sie ihn kymographisch festhielten, seine Intervalle präzise aufzeichneten, damit sein  $\Delta t$  an- und festhielten, speicherten, und – unerhört im bisherigen abendländischen Denkhorizont des Logozentrismus - wiederholbar machten. Nicht länger gilt in barocker Allegorese "tempus fugit". Technische Zeitachsenmanipulation vermag den scheinbaren Gegenwartsmoment erstens überhaupt analytisch zu bestimmen (Helmar Frank in der Tradition v. Helmholtz', K. E. von Baehrs, Brechers, Uexkülls, et al.), um ihn dann technosynthetisch auszudehnen oder zu beschleunigen, gar seinen Zeitpfeil umzukehren.

### **Die Zehntelsekunde als "Geschichte" (Canales)?**

Jimena Canales' Monographie zum Lebensmoment der "Zehntelsekunde"<sup>453</sup> ist keine Archäologie, sondern im Untertitel ausdrücklich als "a history" ausgewiesen. Damit wird jenes zeitlichen Momentum, welches die historische Zeit herausfordert, indem es sie unterläuft, ihrerseits wieder dem historischen Diskurs einverleibt: eine Heimholung in das gehegte, weil als symbolische Ordnung domeszierte Zeitfeld abendländischen Denkens.<sup>454</sup> Nur andeutungsweise läßt sie den Leser wissen, daß das "Zeitobjekt" (Husserl) von *microtime* eine Herausforderung an die historische Zeit selbst darstellt: "The solution of tenth-of-a-second problems was often considered a proof that knowledge could be freed from the vagaries of discourse" <218>.

Abbildung 3.2 zeigt einen "Graph of the time taken for a person to react to a stimulus."<sup>455</sup> Werfen wir einen signalnahen Blick auf diese Aufzeichnung: Bemerkenswert ist die der Nervenreaktionskurve parallele Zeitbasis vermittelt eines "Diapason", also einer Stimmgabel als dem präzisesten Zeitnormal vor der Quarzuhr; in der stimmgabelbasierten Armbanduhr Bulova Acutron wurde die Zeit tatsächlich hörbar.

Medienepistemologisch betrachtet, ist dies zugleich ein Indiz der impliziten Klanghaftigkeit, der Sonizität des medienzeitlich entdeckten Gegenwartsmoments; die erste überlieferte Klangaufzeichnung vor Edisons

---

<sup>453</sup> Dazu (unerwähnt von Canales) auch Bernhard Siegert, Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus medienschichtlicher Sicht, in: Claus Pias (Hg.), Medien. Dreizehn Vorträge zur Medienkultur, Weimar 1999, 161-182

<sup>454</sup> Jimena Canales, A Tenth of a Second. A History, Chicago / London (Univ. of Chicago Pr.) 2009. Dies.: Die Geschwindigkeit des Empfindens. Philosophie im Zeitalter der Bewegungstechnologien, in: Bernhard J. Dotzler / Henning Schmidgen (Hg.), Parasiten und Sirenen. Zwischenräume als Orte der materiellen Wissensproduktion, Bielefeld (transcript) 2008, 83-106

<sup>455</sup> Canales 2009: 73, aus: Albert René, Étude expérimentale sur la vitesse de transmission nerveuse chez l'homme: Durée d'un acte cérébral et d'un acte réflexe, vitesse sensitive, vitesse motrice, in: Gazette des hôpitaux 55 (1882), 276



Phonograph ist die Aufzeichnung eines Stimmgabeltons ("diapason") durch Édouard-Léon Scott de Martinville's Phonograph, 1859,

[Die Tongabelschwingungsaufzeichnung tritt an die Stelle der schwingenden Saite als primärem Meß(musik)instrument, des Monochords als die konkrete Verkörperung der harmonikalen Ordnungsästhetik von Pythagoras.]

Patrick Feaster hat nicht nur Scotts Phonographien, sondern auch Edward Youngs weiter zurückliegenden Stimmgabelaufzeichnungen sonifiziert. In dem Moment, wo eine Abbildung wie in Canales tatsächlich zum Erklingen gebracht wird, wird aus der wissenschaftshistorischen Illustration ein operatives Argument der zeitkritischen Ästhetik der "Zehntelsekunde".

Hier wird der Gegenwartsmoment (der Gegenstand der hiesigen Nervenlaufzeitmessung) zu "Presence" im Sinne von Toningenieuren, wo die Presence Control in der Klangregelung bestimmte mittlere Frequenzbereiche hervorhebt.

[Charles Richet betrachtet die Zehntelsekunde als "the psychological unit of time for conscious phenomena": "[A]n elementary cerebral vibration <!> has a certain duration <...>. A discontinuous cerebral fact cannot be distinguished if the intervals that separate the elementary reactions are less than a tenth of a second. If they are smaller, discontinuous facts become continuous."<sup>456</sup>]

Doch sodann fährt Canales fort: "Rhetorically the graphics published by René were different from Bloch's and Richet's. By showing only a single reaction at a time, they minimized the problem of variations among and within individuals." *Rhetorisch?* Nein, Signalaufzeichnung ist vielmehr *operative Diagrammatik*.

Diskursiv gelesen ist die meßtechnische Abbildung auf eine Illustration der wissenschaftsgeschichtlichen Narration reduziert; tatsächlich aber stellt sie deren Provokation, wenn nicht gar Alternative dar.

Bei Canales erzählt die Buchseite mit der genannten Abbildung die wissenschaftsgeschichtliche Erforschung von Stimulus und Reaktionszeit in Experimenten des späten 19. Jahrhunderts: Narration gegen Meßwerte, das Reich alphabetischer Symbole gegen Signale.

Doch das Thema ist schlauer als die Autorin selbst; immer wieder bricht sich das *Zeitreal* als ein anderes Wissen Bahn und durchschlägt die narrative Ordnung: "Since yesterday, hundreds of thousands of tenths of a second have gone by. How can we possibly begin to tell their history?" <Canales 2009: 1>. Doch schon die Fragestellung ist verfehlt, weil die symbolische Zeit-Form(ung) der Erzählung respektive Historiographie das zeitkritische *momentum* verfehlt - umso perfider, je genauer sie es scheinbar zum Thema macht, und damit vom zeithandelnden Dramaturg zum Objekt degradiert ("Subjekt" im anderen Sinne): "Many areas of science and culture have been concerned with the tenth of a second, and these accounts offer us a glimpse <...> into its history" <1>.

---

<sup>456</sup> Charles Richet, Eintrag "Cerveau", in: ders. (Hg.); Dictionnaire de physiologie, Paris (Alcan) 1898, 10 f. [hier zitiert nach der Übersetzung in: Canales 2009: 60]

Doch damit wird die meßtechnische Zählung als Alternative zur Erzählung dissimuliert.

Canales wird den imaginären Referenten Geschichte als Fluchtpunkt all ihrer Analysen nicht los: "How do these short intervals affect history? <...> What happens when we look at our history at this temporal scale?" <x>.

Demgegenüber dient das medienarchäologische Exerzitium (also der kalte, distante Blick) der (zumindest zeitweiligen) Suspendierung vom kulturhistorischen Diskurs. Nicht schlicht "[i]n order to rethink <...> the period known as modernity - we [...] need to examine what happens within these short, fugitive moments" <x>; vielmehr wäre die Zehntelsekunde *modern zu denken*, transitiv als Ereigniswelt nach eigenem Recht.

"The tenth of a second was repeatedly referenced in debates about the nature of time, causality, free will, and the difference between humans and nonhumans" <ix> - als sublime Temporealität. Es gibt also Zeitweisen, die nur noch technischen Medien bewußt sind.

Im Unterkapitel "Measurement Compared to Discourse" heißt es bei Canales weiter: "[Instead of focusing on local political and social aspects of modernity that affected the place of numbers in society,] this book is centered on the *moment of measurement*. All measurements <...> require a 'making present' that is intimately connected to problems of a temporal order"<sup>457</sup>, als Präzision gegenüber Hans Ulrich Gumbrechts phänomenologischem Begriff der "Generierung von Präsenz" in und durch Medien.

Doch dann ergänzt Fußnote 28 erneut *historisierend*: "<...> my preoccupation is not with scientific determinations *of* time but rather <...> with scientific operations as they occur *in* time" <Canales 2009: 14>.

[Canales zitiert Heidegger <Canales 2009: 14>: "Measuring time is essentially such that it is necessary to say 'now'; but in obtaining the measurement, we <...> forget what has been measured as such, so that nothing is to be found except a number and a stretch."<sup>458</sup> Und weiter: "The connections between historical numeration, world-time as calculated astronomically, and the temporality and historicity of Dasein need a more extensive investigation"<sup>459</sup> - bzw. medienepistemologische Theorie.]

Canales bleibt im historischen Diskurs verfangen. Sie erreicht die Schallmauer zur non-historistischen Wissenszeit, durchbricht sie aber nicht. Dies aber wäre weiterzudenken.

Immerhin: "Instead of studying the tenth of a second *in* modernity, my aim is to understand the tenth of a second *as* modernity" <Canales 2009: 14>. Hier wird die Grenze zwischen Meßgegenstand und Meßmedium aufgehoben: Die Zehntelsekunde als Meßzeit und als gemessene Zeit. Die Zehntelsekunde ist die Zeit der "digitalen" Telekommunikation *avant la lettre*: die telegraphische

---

<sup>457</sup> Canales 2009: 14

<sup>458</sup> Martin Heidegger, *Being and Time*, New York (Harper-Collins) 1962 [1927], 471

<sup>459</sup> Heidegger ebd., 499 note iv.

Morse-*Tastung*.<sup>460</sup>

Mit Claude Lévi-Strauss' *La Pensée sauvage* (1962) argumentiert gehören makrohistorische Zeiträume und Tages-Chroniken (*Goethes Leben Tag für Tag*) zu "'different species': The smaller the time period between the dates, the more 'low-power' these narratives became <...>."<sup>461</sup>

Die Erzählung zerbricht hier zugunsten der chrono-logischen Zählung: jene Uhrzeit, die Berson im Namen der Dauer und Heidegger als "vulgäre Zeit" kritisierten.

Karl Ernst von Baer nahm im 19. Jahrhundert gerade diesen Perspektivwechsel zum Ausgangspunkt eines Gedankenexperiments: Zeit aus Sicht eines pulsbeschleunigten (also zeitraffenden) Wesens (human oder *non-human agency*), für die der historische Diskurs nicht mehr plausibel ist, sondern eher statistische Verteilungen als Zeitreihenanalyse.

"At the moment when the modern world 'appeared to have us locked up hopelessly ... came film and burst this prison-world asunder by *the dynamite of the tenth of a second* <...>."<sup>462</sup> Doch jene "messianische Zeit", die bei Benjamin das Kontinuum der Geschichte aufbricht, kommt in einer wissenschafts*geschichtlichen* Darstellung nicht zum Zug. Medienarchäologie widmet sich temporalen Bruch-Teilen *ohne* theologischen oder metaphysischen Überbau. Die interlineare Botschaft von Canales' Ausführungen sagt implizit, was sie explizit zu formulieren befangen bleibt: "*Longue durée* narratives are often based on common (mis)understandings about the short periods of time that constitute them." Um "more deeply into a history of these moments" zu schauen<sup>463</sup>, sollten wir in den wissensarchäographischen Modus wechseln. Das Eine sind Photographien von Blitzen oder "Photographs of electric sparks"<sup>464</sup>; die Ereigniszeit und die Zeit der Belichtung (äquivalent zur psychophysiologicalen Reaktionszeit im Menschen) *differieren* hier. Das Andere aber ist der elektrische Funke als Belichtung der Photographie selbst, wie in Ernst Machs Geschoß-Photographie; in Eadweard Muybridges Studien zur *Animal Locomotion* von 1882 löste der Pferdegalopp durch seine mit elektrischen Batterien verbundene Durchtrennung von Schnüren die Momentphotographie in Reihe aus.<sup>465</sup>

Demgegenüber basierte Jules-Étienne Mareys Chronophotographie auf Aufnahmen mit feststehender Platte und ihrer Mehrfachbelichtung - eine Art Fourier-Überlagerung, und eine technische Erfüllung von Bergsons Verlangen

---

<sup>460</sup> Dazu Canales 2009: 5

<sup>461</sup> Claude Lévi-Strauss, *The Savage Mind*, hg. v. Julian Pitt-Rivers / Ernest Gellner, Chicago (Chicago UP) 1966, 259

<sup>462</sup> Canales 2009: 223, unter Bezug auf: Walter Benjamin, *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, in: *Illuminations*, hg. v. Hannah Arendt, New York (Shocken) 1969

<sup>463</sup> Canales 2009: 221

<sup>464</sup> Abb. 5.7. in Canales 2009: 140, aus: Étienne Léopold Trouvelot, *La photographie appliquée à l'étude de l'étincelle électrique*, in: *La Nature. Revue des sciences et de leur applications aux arts et à l'industrie* (1889), 109 f. (109)

<sup>465</sup> Dazu Garten 1911: 74

nach Zeit als Dauer.

Photographie erlaubt es, Bewegungsvorgänge "im Bilde festzuhalten, wo die direkte mechanische Registrierung völlig versagt" <Garten 1911: 65>. Hier liegt die Differenz von Kymograph (respektive Phonographie) und trägheitsloser Signalverarbeitung (Photographie annäherungsweise, und vollends die Elektronenröhre).

Canales war zum Zeitpunkt ihrer hier diskutierten Studien Assistant Professor of the History of Science an der Harvard University. In diesem Zusammenhang sei eine vorsichtige Kritik an der Wissenschaftsgeschichte erlaubt, deren brillianten Befunde sich letztendlich im Nachweis der Kontextgebundenheit aller experimentalen Erkenntnis erschöpfen. Die Rolle technischer Meßmedien wird dabei ihrerseits als historisch kontingent definiert. Demgegenüber schaut Medienarchäologie auf die gleichen Befunde und Technologien im Sinne von Erkenntnisfunken. So wie Jakob Bachofen einst beim Blick auf die Reste der antiken Mauern in Rom "elektrisiert" war und sich damit in einen alle historische Distanz untertunnelnden Direktkontakt zur Antike gekoppelt sah, liest auch der medienarchäologische Blick die Illustration und Beschreibung von Experimentalanordnungen aus dem 19. Jahrhundert - etwa Siegfried Gartens Werk *Die photographische Registrierung* von 1911<sup>466</sup> - im Sinne einer Zeitgenossenschaft, nicht nur als historisches Zeugnis. Während Hans-Jörg Rheinbergers Begriff der "epistemischen Dinge" die durch Experimentalsysteme zustandekommende Erkenntnis wissenschafts*historisch* (neuerdings "wissensgeschichtlich") identifiziert, nimmt Medienarchäologie das "epistemische Ding" wörtlich, nämlich die Eigenwelt und Eigenzeit der technischen Apparatur als technologisch verkörpertes Wissen: ausdrücklich als Funktion kulturtechnisch bewußter Ingenieurskunst, und implizit. Prominentes Beispiel ist das antike Monochord, dessen bislang harmonikalen Eigenschaften der bis Mersenne harften, um endlich auch als Schwingungsereignisse gewußt zu werden. So spricht der Bericht über eine Versuchsanordnung aus dem Archiv dennoch immediat, unverzüglich zu uns.

### **Medienarchäologisch *nah*sehen ("close reading" von Fernsehen): Die *aisthesis* von "Telepräsenz" und der Mythos "Bildpunkt"**

Wie es Telegraphie und Telephonie als *peer-to-peer*-Kommunikation Ende des 19. Jahrhunderts anbahnten, synchronisieren funkische Medien seit dem 20. Jahrhundert massen(medien)haft Gemeinschaften über räumliche Distanz hinweg, kraft Lichtgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellenausbreitung. Der analogen Signalübertragung im "live"-Modus eignet die Aura von Zeit-Echtheit *qua* techno-temporaler Indexikalität; diese ist chrono-taktile im Sinne McLuhans.

["When the image <...> is broadcast, its indexical likeness undulates <...> on the waveforms that compose it."<sup>467</sup>]

---

<sup>466</sup>In: Handbuch der physiologischen Methodik, Erster band: Allgemeine Methodik, Erste Abteilung: Allgemeine Methodik I, hg. v. Robert Tigerstedt, Leipzig 1911, 65-124

<sup>467</sup>Laura U. Marks, *touch. Sensuous Theory and Multisensory Media*, Minneapolis (University of Minnesota Press) 2002, 170

Der technische Empfänger vermag die Signale des Senders im Analogmodus (AM / FM) nahezu unmittelbar zu demodulieren - wie menschliche Augen jenen Ausschnitt im Spektrum elektromagnetischer Wellen, den wir "Licht" nennen.

Demgegenüber kostet digitale Übertragung im PCM-Modus Rechenzeit: beginnend mit der Analog/Digital-Wandlung (*sample-and-hold*), der Enkodierung, Komprimierung und empfangsseitigen Datenprozessierung. Im Unterschied zu *live* ist "Echtzeit"-Übertragung (aller begrifflichen Suggestion zum Trotz) immer schon asynchron. An die Stelle realer Telepräsenz<sup>468</sup> tritt das erweiterte Zeitfenster: zwischengespeicherte Gegenwart, *archiving the present*.

"Analoges" *broadcasting* bedurfte im Kern des Abstimmens von Sender- und Empfängerfrequenz durch resonierende Schwingkreise: die zeitkontinuierliche "audiovisuelle Konstituierung einer gemeinsamen Zeit ('Tuning')"<sup>469</sup> *qua* Rundfunk. Für zeitdiskrete Kommunikationstechnik ist dieser Heideggersche Begriff der "Stimmung" nicht mehr angemessen.

"A televisual image has to be established and sustained onscreen moment by moment. With transmission, images and sets of images pass the time and fill out the current: in this sense television is always 'live'. <...> scanning cannot deliver an image all at once - its composition is always in process, and a "stable" frame can be instantaneously switched midway through."<sup>470</sup> Im Folgenden aber erliegt auch Dienst der heuristischen Fiktion des "Bildelements" zur Beschreibung von klassischer Fernsehübertragung: "Although pixels can retain luminosity long enough to await the next scanning cycle and thereby approximate the succession of discrete filmic images, the fact that no image is ever constituted entirely in a single instant grants television a range of technical options for framing and editing, including incision and torque of the image's surface. <...>."<sup>471</sup> Tatsächlich beinhaltet bereits die Ikonoskop-Bildröhre (entwickelt von Zworykin 1923) eine photoelektrische Zwischenschicht, die "Mosaikplatte". Dieses Mosaik aber war keine Matrix im mathematischen Sinn - ebensowenig wie die Verteilung der Kristalle auf der photographischen Platte, die Vilém Flusser vorschnell in die Nähe des digitalen Bildes rückt.

Erst im digitalen Bild scheinen tatsächliche *picture elements* auf; aufgrund der Rastermatrix des Computerspeichers sind sie im Einzelnen numerisch adressierbar. Anders das (heute nur noch als Metapher im *online*-Videoportal YouTube überlebende) analogtechnische Kathodenstrahlbild: Hier war der Punkt zeitlich nie bei sich, sondern im Nu vergangen, also immer schon in *différance* - als ursprünglicher Aufschub, *en arché*. Nur theoretisch wird das s/w-Bild in (gedachte) Bild"punkte" unterteilt; im tatsächlichen Vollzug entwickeln sich die

---

<sup>468</sup>Siehe Graham Walker / Phil Sheppard (Hg.), *Telepresence*, Boston et al. (Springer Science+Business Media) 1999

<sup>469</sup>Isabell Otto, Happy Birthday from Skype. Zur Darstellung von Temporalität in einer online-Werbekampagne, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft* 9, 2/2013, 53-65 (55)

<sup>470</sup> Dienst 1994: 20

<sup>471</sup> Dienst 1994: 20 f.

Grauwerte des Bildsignals auseinander.

Die medienarchäologische Analyse setzt nicht mit philosophischer Zeitspekulation über Dasein und Zeitlichkeit an, sondern läßt sich umgekehrt dazu induktiv vom dem inspirieren, was tatsächlich geschieht. Die technologische *Erdung* ist dabei kein instrumentaler Endzweck, sondern eine Weise, Zeitbegriffe neu zu verhandeln.

Im Sinne des durch Leopold von Ranke einst formulierten Historiker-Ideals beschreibt Medienarchäographie das Signal, "wie es sich tatsächlich ereignet". Ein Fernseher leitet in einer Art elektrotechnischer Differenzierung aus dem über die Antenne hereinkommenden analogen Videosignal zunächst das zeitkritische Entscheidungsmoment, nämlich die Synchronimpulse ab, welche die horizontale und vertikale Ablenkung der Bildzeilen durch die Ablenkgeneratoren steuern. Das verstärkte Videosignal steuert sodann die Intensität des Elektronenstrahls in der Bildröhre und damit die Helligkeit des Flecks auf dem Bildschirm "an dem Punkt, an dem sich der Elektronenstrahl gerade befindet"<sup>472</sup>. Diesen Zeit-Punkt gibt es nicht als Ort, sondern nur als Moment. Die Bildabtastung erfolgt in einer kontinuierlichen Zeile in unendlich vielen Zwischenzuständen, darstellbar nicht in binären ganzen Zahlen (Integer), sondern vielmehr mit reellen Zahlen.

Hier löst analoge Fernsehtechnik Bergsons Kritik der mathematischen Zeit als technische Welt ein.

Das serielle Helligkeitssignal beginnt mit dem Synchronimpuls. "Signal" ist hier der Begriff für das ganze Bild aus 625 Zeilen (seit ca. 1950 so normiert).

[Wie kann man Synchronimpulse von Bildlichkeit unterscheiden: negativ ("schwärzer als schwarz"); in Blanking-Phasen statt sync-Signal jetzt "timing reference signal".]

Diese Zeitsignale sind als "Zeit in Bewegung" tatsächlich oszilloskopisch sichtbar und werden damit zur Einsicht in zeitkritische Bildwerdung.

## **Verfehlte Gegenwart: "live" Fernsehen**

Schall breitet sich in Luft bei 20° Celsius mit 343 Metern/Sek. vergleichsweise träge aus; demgegenüber war die Geschwindigkeit von Licht seit jeher das ultimative Maß für Jetztzeit selbst. 1911 führt William Stern den Begriff der "Präsenzzeit" für eben jenes Intervall zwischen zwei Stimuli ein, innerhalb dessen noch ein einheitlicher Impuls empfunden wird, nicht zwei disjunkte Empfindungen.<sup>473</sup> Die akustische Reizverarbeitung im Menschen vermag

<sup>472</sup> Henry Westphal, *Klassische Fernsehtechnik: Anschauliche Darstellung des Prinzips und Einblicke in die Geschichte*, Skript des Vortrags im Medientheater am Seminar für Medienwissenschaft der HU Berlin, Sophienstraße, 8. Juli 2009

<sup>473</sup> W. Stern, *Die differentielle Psychologie*, Leipzig 1911; dazu der Eintrag "Präsenzzeit" von Carlos Kölbl, in: Nicolas Pethes / Jens Ruchatz (ed.), *Gedächtnis und Erinnerung. Ein interdisziplinäres Lexikon*, Reinbek (rowohlt's enzyklopädie) 2001, 455f

Impulsfolgen unter etwa einer zehntel Sekunde kaum noch zu unterscheiden; die sonische Hörschwelle vom Knacken zum Ton liegt in diesem Bereich. Optische Reize werden hingegen schon ab etwa 0,04 Sekunden Dauer wahrgenommen.<sup>474</sup>

Der "prägnante Moment" (von G. E. Lessing 1766 in seinem Traktat *Laokoon* für bildliche oder plastische figurative Darstellung formuliert) bildet als zeitkritische Täuschung der menschlichen Wahrnehmung eine Mikro-*différance*, die den Betrachter zur aktiven Supplementierung verleitet.

Das führt zu einer fundamentalen Verunsicherung in der scheinbaren Gewißtheit, Gegenwart von Vergangenheit klar trennbar ist. Erstere ist nicht akut und zugepitzt aktual, kein Jetztmoment, sondern immer schon auf Zwischenspeicherung, mithin: Jetztvergangenheit angewiesen. Umgekehrt führt der *online*-Anschluß von Datenbanken zu einer Immediatheit des Archivs, der es der historischen Distanz entreißt.

Je weniger kleinste Momente der Zeitverzögerung als Manipulation reiner Gegenwart menschenseitig bemerkbar sind, desto wirksamer sind sie im Sinne von Jacques Lacan: "Je mehr er nichts bedeutet, umso unzerstörbarer ist der Signifikant."<sup>475</sup> Das klassische "Zeitgefälle" (Anders) zwischen Bilderzeugung und Bildbetrachtung fällt in der elektronischen Signalübertragung fort. TV-Bilder sind nicht einmal mehr Momentbilder. *Gegenwart*, so befragt Anders den Begriff, schrumpft zur konkreten "Situation", zur bloßen Anzeige formaler Simultaneität <Anders 1961: 131>.

Kurz vor Mitternacht deutscher Zeit fiel am 13. Juli 2014 in den letzten Minuten der Verlängerung des Endspiels um die FIFA-Fußballweltmeisterschaft in Rio de Janeiro das von einer Flanke vorbereitete Siegestor der deutschen Mannschaft durch Mario Götze. Kleinste Momente der Zeitverzögerung im Unterschied zum kairoischen, also günstigen Moment von Rechtzeitigkeit kommen bei der Radio- und TV-Übertragung solcher Ereignisse ins Spiel - die Frage der digital gerechneten "Echtzeit". In phänomenologischer Hinsicht unterscheidet sich die Publikumssituation im Rundfunk nicht von der in Theater und Kino: "Wer den <sic> Fußballmatch abhört, tut es als erregter Parteigänger, meint ihn als wirklich stattfindenden und weiß nichts vom 'Als ob' der <Übertragungs->Kunst."<sup>476</sup>

So beschreibt Anders das Prinzip der elektromagnetischen Sendung; dessen Medienbotschaft ist, "das nur oder beinahe nur Gleichzeitige so zuzustellen, daß es als echte Gegenwart wirke" <ebd.>. Das TV-Bild ist ein "Zwischending zwischen Sein und Schein" - also *to metaxy* im ontologischen Sinne, ein

---

<sup>474</sup>Ernst Pöppel, Grenzen des Bewußtseins. Wie kommen wir zur Zeit, und wie entsteht Wirklichkeit?, Frankfurt (Insel Verlag) 2000, 35ff

<sup>475</sup> Jacques Lacan, Der Signifikant als solcher bedeutet nichts, in: ders., Die Psychosen. Das Seminar Buch III, hg. v. Jacques-Alain Miller, Berlin (Quadriga) 1997, 217-231 (220)

<sup>476</sup> Günther Anders, Die Welt als Phantom und Matrize. Philosophische Betrachtungen über Rundfunk und Fernsehen, in: ders., Die Antiquiertheit des Menschen, Bd. 1: Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution, München 1961, 131

"Phantom" <133>. Die Übertragung selbst ist hier die (Zeit-)Botschaft: das scheinbare Verschwinden der Kanal-Distanz, das Gegenstück zur Entarchivierung. Indem Gegenwart als "live" die Distanz dissimuliert, entspricht diese scheinbare Gegenwart umgekehrt proportional ihrer Direktarchivierung.<sup>477</sup>

„Live“ wurde als eine der ureigensten Eigenschaften des Fernsehens verstanden, solange eine Speicherung der übertragenen Bilder nicht möglich war. Dies änderte sich mit der Magnetbandaufzeichnung bis Ende der fünfziger Jahre (AMPEX Videorekorder). Durch die Möglichkeit der Nachbearbeitung ging der temp(a)orale Affekt des Live-Charakters, den das Fernsehen seither gegenüber den Erzählzeiten des Speichermediums Film auszeichnete, teilweise verloren, um im Nachrichtenkanal CNN etwa im Zeitformat der "breaking news" in zweiter Ordnung wieder einzukehren.

Im Begriff des Live-Fernsehens schwingen der Eindruck von Zeitgleichheit, aber auch der Überbrückung räumlicher Entfernung mit. Vor dem Hintergrund der Digitalisierung wird diese Überbrückung konkret, im Unterlaufen von Zeitverzögerung durch intelligente Kodierung.<sup>478</sup>

## **Phänomenologie versus Medienarchäologie des Live-Klangereignisses**

Zeitlichkeit und Zeithaftigkeit des "Gegenwartsmoments" werden privilegiert in Operationalisierungen des Sonischen (etwa im submarinen Sonar) explizit<sup>479</sup>, als musikalische und / oder technische Implementierungen realphysikalischer Laufzeit.

Das originäre Wissen beziehungsweise Nichtwissen um exakte Zeitintervalle ist hierbei konstitutiv und verwischt die vertraute epistemologische Trennlinie zwischen akuter Gegenwart und flüchtigen Speichern. An die Stelle der kategorischen Dichotomien "Raum" und "Zeit" (Kant) tritt nachrichtentechnisch der umfassende "Kanal" (Shannon).

„Live“ bezeichnet im musikalischen Zusammenhang gemeinhin das in instantaner Gegenwart durch Interpreten gestaltete Konzert. Musiker und Hörer teilen hier zwar den Raum, nur scheinbar jedoch eine gemeinsame Zeit. Der performative Raum ist von Laufzeiten des Schalls und von Halleffekten, also mikrotemporalen Verzögerungen geprägt, die im Akustischen viel manifester

---

<sup>477</sup> Siehe auch Thorsten Lorenz, *Das Zittern des Körpers. Medien als Zeitmaschinen der Sinne*, in: Gerhard Chr. Bukow / Johannes Fromme / Benjamin Jörissen (Hg.), *Raum, Zeit, Medienbildung. Untersuchungen zu medialen Veränderungen unseres Verhältnisses zu Raum und Zeit*, Wiesbaden (Springer) 2012, 23-45

<sup>478</sup> Siehe Bernhard Vief, *Die Inflation der Igel. Versuch über die Medien*, in: Derrick de Kerckhove / Martina Lecker / Kerstin Schmidt (Hg.), *McLuhan neu lesen. Kritische Analysen zu Medien und Kultur im 21. Jahrhundert*, Berlin (transcript) 2008, 213-232

<sup>479</sup> Dazu die emergierende Dissertation von Christoph Borbach am Graduiertenkolleg Universität Siegen (*Un)Gewußte Zeitintervalle. Eine Mediengeschichte des  $\Delta t$*



sind als im Optischen. Insofern ist in der kommunikativen Kopräsenz von musikalischer Darbietung und Hörgegenwart keine wirkliche Gleichzeitigkeit gegeben, sondern bestenfalls der Eindruck von *liveness*. Diesem phänomenologischen Begriff steht die medienarchäologische Signalanalyse entgegen: die Untersuchung zeitkritischer Prozesse auf der akustischen wie neuronalen Ereignisebene.<sup>480</sup>

Unter den Komponisten hat Alvin Lucier den Raum selbst als Instrument zur Faltung der Verzögerungszeit akustischer Signale entdeckt (*I am Sitting in a Room*, 1969). Bei genauem Hinhören erweisen sich bereits das musikalische Bühnen-Ereignis als technisch überformt. Es begann mit dem Einsatz resonanzreicher Vasen im altgriechischen Theater zum Zweck der Verstärkung bestimmter Stimmanteile im Schauspiel, und eskaliert im Hall in Verstärkern von Rock'n Roll-Gitarren und -Stimmen.

Die Einbürgerung des Begriffs *live* im Sprachhaushalt zeigt die Durchdringung der Weltwahrnehmung durch Praktiken technischer Übertragung an. Walter Benjamin kannte für Formen der kopräsenten Kommunikation noch Ausdrücke wie "im Nu"; schon Martin Heidegger aber sah die schiere Gegenwärtigkeit des Daseins verstrickt in ein technisches "Ge-stell"<sup>481</sup>. Die musikalische Situation der rein körpergebundenen Aufführung bedurfte einer zusätzlichen zeitadjektivischen Qualifizierung erst in Zeiten technischer Übertrag- und Reproduzierbarkeit. In einer semantischen Verschiebung - und gleichsam als Retro-Effekt der Radioübertragung selbst - wird die realkörperliche Teilnahme am musikalischen Konzert als Live bezeichnet.

Die Untersuchung der Effekte und Realitäten von *liveness* sind zumeist phänomenologisch auf die menschliche Performance bezogen.<sup>482</sup> "Lebendigkeit" aber bezeichnet keine physikalische Realität, sondern eine kognitive Anmutungsqualität. Demgegenüber setzt die medienarchäologische Analyse auf der technisch-operativen Ebene des *live*-Begriffs an.

[Solange eine Speicherung der übertragenen Bilder und Töne nur unter erheblichem Aufwand möglich war, begründete die Live-Übertragung die präsenzerzeugende Macht von Rundfunkmedien und bildete ihre technoästhetisch ureigenste Zeitweise. Dies änderte sich mit der Magnetbandaufzeichnung. Durch die Möglichkeit der Nachbearbeitung geht der Reiz des Live-Charakters, der die unmittelbare Übertragung gegenüber Tonträger und Film auszeichnete, verloren; als genuine Studioproduktion wurde andererseits komplexe elektronische Musikkomposition erst möglich.]

Ganz so, wie der Begriff des Kunstwerks erst mit seiner technischen Reproduktion zum auratischen Original verklärt wurde, kam es zur Abgrenzung

---

<sup>480</sup> Siehe W. E., Die Scheinbarkeit des "live". Irritationen der Gegenwartswahrnehmung durch präsenzerzeugende Medien, im *online-Journal MAP - Media | Archive | Performance* # 3 (April 2012), Themenheft „Performing Sound: Hören / Sehen“; <http://perfomap.de>

<sup>481</sup> Dazu Richard Dienst, *Still Life in Real Time. Theory after Television*, Durham / London (Duke UP) 1994, 106 ff.

<sup>482</sup> Philip Auslander, *Liveness. Performance in a mediatized culture*, London / New York (Routledge) 1999

der Live-Aufführung von medialisierten Formen der Präsentation erst mit der filmischen oder videographischen Aufzeichnung von musikalischen oder theatralen Aufführungen. Der Begriff Live ist für audiovisuelle Darbietungen zunächst nicht bezogen auf die menschlichen Akteure, sondern auf die Zeitweise medientechnologisch weitgehend unmanipulierter Direktübertragung. So meint diese Bezeichnung in der Musikwelt "eine direkte, ohne Zuhilfenahme des Mehrspurverfahrens eingespielte Aufnahme (Live-Aufnahme) oder für eine unmittelbare, nicht gespeicherte Übertragung einer musikalischen Aufführung oder sonstigen Veranstaltung über Funk oder Fernsehen (Live-Sendung o. ä.) ohne Playback."<sup>483</sup> Entscheidend ist hier die Treue des Signals. Doch jede Live-Sendung einer Stimme aus dem Radio oder Konzertübertragung durch den Ü-Wagen suspendiert nicht nur die räumliche Distanz mit der Lichtgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen, sondern läßt in dieser Löschung auch die empfundene Teilhabe an der sonischen Gegenwart unheimlich werden.

[ "die technische stimme ist die stimmung der ausgelöschten räume und zeiten, wobei es vollkommen gleichgültig ist, ob uns die stimme live oder aus dem speicher erreicht. 'live' ist nur noch eine sentimentale technische lüge. <...> das verschwindenmachen des raumes und der zeit ermächtigt die speichertechniken auf den plan zu treten, um die ihrem wesen eigene kompetenz der verlebendigung des toten zu verwirklichen."<sup>484</sup> Was Richard Kriesche hier chronopietisch formuliert, hat seinen elektrotechnischen Grund.]

Spätestens seit der Applikation von hochfrequenter Vormagnetisierung in Tonbandaufnahmen wußten ausländische Hörer des deutschen Rundfunks nach 1940 nicht mehr zu unterscheiden, ob es sich um musikalisches Spiel in der Gegenwart oder vom Tonträger handelte.

[Die Wirkmacht elektrischer Präsenz begann mit der Raumtilgung durch die Telegraphie und setzt sich fort im Diskurs über Geisterstimmen des Radios und des Amateurfunks, bis hin zu den unheimlichen Wirkungen kabelloser Übertragung, die über Radio und Fernsehen Gedankenkontrolle erlaubt. Solche Phantasmen sind vom Umgang mit den unsinnlichen Eigenschaften der Elektrizität geprägt: "a highly adaptive metaphysics of electricity, one that continues to inspire supernatural accounts of live, living, and otherwise haunted media"<sup>485</sup>.]

### **Ein Oxymoron: "Live on tape"**

Walter Benjamin insistierte 1936 in seinem Essay *Das Kunstwerk im Zeitalter*

---

<sup>483</sup>Bernd Enders, Lexikon Musikelektronik, 3. Aufl. Mainz (Schott) 1997, 166

<sup>484</sup>Richard Kriesche, Vibration - Oszillation - Rauschen, in: Heidi Grundmann / Robert Reitbauer (Hg.), Die Geometrie des Schweigens. Ein Symposium zur Theorie und Praxis einer Kunst im elektronischen Raum. Am Beispiel der Radiokunst, Wien (Museum moderner Kunst Stiftung Ludwig Wien) 1991, o. S.

<sup>485</sup> Dazu Jeffrey Sconce, Haunted media. Electronic presence from telegraphy to television, Durham, NC (Duke University Press) 2005, 172

*seiner technischen Reproduzierbarkeit* darauf, daß Aura und Echtheit des ästhetischen Erlebnisses an Ort und Zeit gebunden sind. Dennoch vermag Radiophonie (musikalischer "Strom"<sup>486</sup>) als Live-Übertragung durch den Eindruck von Zeitgleichheit auch über räumliche Entfernung hinweg die Anmutung des Dabeiseins zu erzeugen - eine Präsenzerzeugung nach Macht der elektronischen Übertragungsmedien, veritable *Tempauralität*. Aber welche Gegenwart garantiert das elektrotechnische *live*-Signal noch? Jeder menschliche Empfang audiovisueller Mediensignale wird damit zu einer Art chronotopischer Turing-Test: "One can no longer distinguish, visually or aurally, between that which is reproduced and its reproduction <...> not even discern *that* or *when* reproduction or repetition, in the manifest sense of recording or replaying, is taking place. We must be informed whether or not what we are seeing is 'live'."<sup>487</sup>

["<...> we cannot distinguish through our senses alone between what we take to be simply "alive" and what as reproduction, separated from its origin, is structurally posthumous <...>."<sup>488</sup>]

[Der ganze Unterschied zwischen der Erzeugung eines Gegenwartaffekts (etwa die Stimme von Toten aus dem Grammophon) und dem Bezeugen von Präsenz in Theater und Konzertsaal liegt in deren) als deren körperlicher Autorisierung: Schauspieler, Musiker und Publikum. Doch schon im Festspielhaus von Bayreuth verschwindet das Orchester im Graben. Eine als unmittelbar empfundene Radio-Übertragung von Richard Wagners Ring-Oper *Götterdämmerung* aus dem Festspielhaus in Bayreuth mag tatsächlich die Aufzeichnung der Aufführung tags zuvor sein. Unter der Möglichkeitsbedingung von frequenzmodulierter UKW-Übertragung einer rauschfreien Aufzeichnung ist die geschichtliche, also entropieanfällige Verschiebung nicht hörbar wie das unüberhörbare Rumpeln antiker Aufnahmen auf Edison-Zylinder oder das Kratzen von Schellackplatten. Bei kleinster zeitlicher Differenzen wird der Unterschied zwischen Live-Übertragung ("Gegenwart") und Aufzeichnung ("Vergangenheit") physiologisch und kognitiv für Menschen (und signaltechnisch für Apparate) nahezu ununterscheidbar.]

Die "körperlose Stimme" wird seit Zeiten der Radiosendung thematisiert.<sup>489</sup> Mehr als in der Wahrnehmung von Bildern aus der Vergangenheit, denen der historische Kontext angesehen wird, vermag eine Stimme selbst von Tonträger noch den Eindruck von Gegenwart zu erzeugen. Vernommen aus dem Radio, wird dem Hörer vollends undurchschaubar, ob es sich um eine *live*-Übertragung oder um eine Schallkonserve handelt. Diese Zeitverschiebung wird nicht als Historisierung empfunden. Gleich dem Hund Nipper, der aus dem Grammophontrichter der Stimme seines Herrn lauscht, behandelt auch der

---

<sup>486</sup> Siehe Theodor W. Adorno, *Current of Music. Elements of a Radio Theory* [1940], hg. v. Robert Hullot-Kentor, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2006

<sup>487</sup> Samuel Weber, *Mass Mediauras. Form, Technics, Media*, Stanford (Stanford UP) 1996, 121 (unter Bezug auf Jacques Derridas *Grammatologie*)

<sup>488</sup> Samuel Weber, *Mass Mediauras. Form, Technics, Media*, Stanford (Stanford UP) 1996, 121 (unter Bezug auf Jacques Derridas *Grammatologie*)

<sup>489</sup> Siehe Richard Kolb, *Das Horoskop des Hörspiels*, Berlin (Max Hesse) 1932

akustische Sinn des Menschen die Audioübertragung als präsent. Der Radioübertragung wird subliminale Gegenwärtigkeit unterstellt, selbst im Wissen um die Aufzeichnung. Auf medienarchäologischer Ebene ist jede Sendung von Signalen, selbst von Tonkonserven, im Moment der Übertragung tatsächlich radikale Gegenwart:

["A televisual image has to be established and sustained onscreen moment by moment. With transmission, images and sets of images pass the time and fill out the current: in this sense television is always 'live'. <...> scanning cannot deliver an image all at once - its composition is always in process <...>."<sup>490</sup>]

[Dem Radio gelingt der Sinnesbetrug tatsächlich instantaner Ereignisse als Sendung *live from tape*.]

[Vormals war kulturelle Tradition von Gesang, also von sonischer Artikulation, auf symbolische Notation angewiesen, um dem Verklingen und Vergessenwerden standzuhalten; die aktuelle Realisierung war auf gegenwärtige Menschenkörper angewiesen. Das ändert sich mit Aufzeichnungen durch Phonograph und Direktschneidegerät. Bela Bartók pries die technischen Aufnahmen epischer *guslari*-Gesänge aus Bosnien-Herzegowina: "The records are mechanically fairly good <...> . Aluminum disks were used; this material is very durable so that one may play back the records heaven knows how often, without the slightest deterioration."<sup>491</sup> Die Anmutung von Präsenz wird auch in der technischen Reproduktion erhalten: "When you listen to these "conversations" you really have the feeling of being on the spot, talking yourself with those peasant singers. It gives you a thrilling impression of liveliness, of life itself" <Bartók ebd.>. Jede Klangwiedergabe von Tonträgern ist ein Akt von *time shifting*; auf der alltäglichen Ebene wird das Vertrauen in den Zeitablauf und den *live* Moment erstaunlicherweise aufrechterhalten.]

Jahrzehntelang harrten mit dem Audio-Ausgang von Radioempfängern verkabelte Tonbandmaschinen und Cassettenrecorder der Momente des (illegalen) Radiomitschnitts. Damit wurde auf Band analog gespeichert, was in der scheinbaren Live-Radiosendung womöglich selbst schon aus dem Speicher der Tonkonserven kam: *Speicherübertragung*.

Lange Zeit war in der abendländischen Metaphysik das logozentrische Jetzt vom Vergangenen und Zukünftigen getrennt. Medieninduziert aber kommt es längst zu Verunsicherungen im Gegenwartsbegriff: "Live on tape" als Produktions- und Sendeform in Radio und Fernsehen spricht das Oxymoron schamlos aus. Die Begriffe von Gegenwart (das Jetzt, die Gegenwart, Live-Darbietungen) flimmern zwischen anthropozentrischer und technischer Bedeutung; so meint etwa "Präsenz" in der Klangregelung die elektronische Änderung des Frequenzgangs.<sup>492</sup>

---

<sup>490</sup> Dienst 1994: 20

<sup>491</sup> "Parry Collection of Yugoslav Folk Music. Eminent Composer, Who Is Working on It, Discusses Its Significance", by Béla Bartók, in: *The New York Times*, Sunday, June 28, 1942; Dokument aus dem Internet: Milman Parry Collection © 2006 = GUSLARIBARTOK>

<sup>492</sup> Zur Presence Control siehe Enders 1997: 143

## Der Betrug realer Gegenwart: "Echtzeit"

Die Differenz (als "*différance*") zwischen "Live" und "Echtzeit" läßt sich ebenso *mit* wie *gegen* Jacques Derridas Philosophie der Dekonstruktion identifizieren. Derrida thematisierte 1993 angesichts der von CNN übertragenen US-amerikanischen Bombenabwürfe über Bagdad die Direktübertragung und die Produktion digitaler Bilder: "In Echtzeit zielt das Fernsehen auf ein Plusquampräsens, das alle Selektions- und Manipulationsmöglichkeiten bei der Produktion der Bilder hinter einer vermeintlich objektiven Aktualität verschwinden läßt." (Echographien 2006) Derrida definiert zum Schluss die Zeit: »Sie ist ein Artefakt.«. Dazu aber wird sie erst in ihrem technomathematischen, algorithmisierten Begriff.

Wie so oft *verunklärt* Derrida die technische Lage: Kennt er den Unterschied zwischen Live und Echtzeit?

Theorien vom Schlage Derridas, "die zwischen historischer und elektronischer Zeit wie zwischen Aufschub und Gleichzeitigkeit unterscheiden möchten, sind Mythen"<sup>493</sup> aus der Zeit des elektronischen Analog-Rundfunks; sie werden zu Anachronismen in Zeiten digitaler Signalübertragung. "Real Time Analysis heißt einzig und allein, daß Aufschub oder Verzögerung, Totzeit oder Geschichte schnell genug abgearbeitet werden, um gerade noch rechtzeitig zur Speicherung des nächsten Zeitfensters übergehen zu können. [...] Gegensatzbegriff der Echtzeit ist demnach nicht historische Zeit, sondern bloß eine Simulationszeit" <Kittler ebd.>.

Intuitiv aber erfaßt Derrida, daß wir mit digitaler Bild- oder Tonübertragung nie wirklich in der Gegenwart sind: kleinste Rechenzeitverzögerungen, die jedoch unseren Gegenwartssinn (den die Neurologie auf 3 Sekunden bemißt und Husserl in seiner Phänomenologie des Inneren Zeitbewußtsein als Horizont zwischen Re- und Protention am Beispiel der Melodieerkennung vs. rein akustische Gegenwart erkannt hat).

Unter hochtechnischen Bedingungen erodieren die vertrauten Begriffe humaner Wahrnehmung - bis hin zum Zeitsinn selbst. Manifest werden die Irritationen akustischer Präsenz in der metonymischen Verschiebung des technischen Begriffs der Live-Übertragung auf die Welt digitaler Echtzeit. *Real-time* bezeichnet in der Informatik die (aus der industriellen Fertigung stammende) Rechtzeitigkeit eines Prozesses - die hinreichend rasche digitale Signalverarbeitung, um menschenseitig noch als Gegenwart empfunden zu werden. So verunklären Begriffe wie Live-Streaming den tatsächlichen Ersatz der aus analogen Rundfunkmedien vertrauten Signalübertragung durch die beständig zwischenspeichernde Signalprozessierung: „Als Live-Streaming, zu Deutsch Echtzeitübertragung, bezeichnet man ein Streaming-Media-Angebot, das in Echtzeit (englisch *live*) bereitgestellt wird.“<sup>494</sup>

<sup>493</sup> Friedrich Kittler, Real Time Analysis - Time Axis Manipulation, in: Zeit-Zeichen. Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit, hrsg. v. Geog Christoph Tholen / Michael O. Scholl, Weinheim (Acta Humaniora) 1990, 363-378 (373)

<sup>494</sup> <https://de.wikipedia.org>, Eintrag „Live-Streaming“, Abruf 11. Februar 2016

[Vermischt wird hier der analogtechnische Begriff der Live-Übertragung auf funkischem Wege, der in Form elektromagnetischer Wellenausbreitung nahezu mit Lichtgeschwindigkeit Signaltreue und damit den Zeitkontakt des gegenwärtigen Moments vollzog.]

Elektronische Präsenz in Analogtechnik<sup>495</sup> ist medienepistemologisch wesensunterschieden von der Echtzeitübertragung in digitaler Nachrichtentechnik – und dies umso perfider, als es im menschlichen Wahrnehmungsfenster fast unterschiedlos als „liveness“ empfunden wird.

[Echtzeit bezeichnet nur noch einen Effekt: den Gegenwartseindruck in der menschlichen Nutzung.]

Tatsächlich wird durch Wandlung das analoge Eingangssignal digitalisiert und als gerechnete Pulse über den Übertragungskanal versendet. Daraus resultieren fortwährende Momente der Zwischenspeicherung und der Datenpufferung. Der übertragene Ton oder das Bild ist damit immer schon zeitverzogen, und der Hörer respektive Betrachter nie mehr in der Gegenwart. Entweder greifen algorithmisierte Signalprozessoren auf die unmittelbare Vergangenheit zurück, oder sie berechnen die unmittelbare Zukunft non-linear im Voraus (*prediction*), als *futurum exactum*. In der Metapher des Strömenden dissimuliert sich die Macht der algorithmischen Intelligenz.

[Mit der Digitalisierung nicht nur der Klangerzeugung, sondern auch der Übertragung entsteht eine neue Lage. Nicht nur die Gegenwart wird vermittelt, sondern in statistischer Konsequenz aus der Vergangenheit als Archiv (Statistik) wird stochastisch die nächste Zukunft selbst vorwegberechnet - in *linear prediction* (Norbert Wiener).]

[Durch digitalisierte und aufgrund entsprechender Sampling-Raten hochqualitative funktechnische *online*-Kommunikationsmedien werden konzertante Live-Ereignisse endgültig mobil, d. h. sowohl zeitlich wie räumlich ubiquitär, verfügbar.]

"Live" gibt es nicht mehr, seitdem Signale in digitalen, wenn nicht gar: algorithmisierten<sup>496</sup> Medien erklingen. Diese radiakel These wurzelt im Zeitwissen und in den Zeitweisen der sonischen Signalverarbeitung. Live stand einmal für die immediate Übertragung. In digitalisierte Sendung und Empfang aber sind durch beständiges Zwischenspeichern (*cache*) definiert: das Archiv in Bewegung. Kleinste Momente der Datenpufferung bilden das Wesen der algorithmisierten Gegenwart, im Unterschied zur Live übertragenen Telepräsenz. Hierin wurzelt eine anthropologische Kränkung, ein geradezu traumatische Momentum der Irritation des menschlichen Zeitsinns von Gegenwart.

---

<sup>495</sup> Zur Ambivalenz dieses Begriffs siehe Jeffrey Sconce, *Haunted Media. Electronic Presence from Telegraphy to Television*, Durham / London (Duke UP) 2000

<sup>496</sup> Siehe Shintaro Miyazaki, *Das Algorithmische. Microsounds an der Schwelle zwischen Klang und Rhythmus*, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 383–396

Im Unterschied zum an historische Ereignisse wie Krieg und Genozid gebundenen Trauma-Begriff meint Techno-Trauma jene nachhaltigen und nicht-verarbeiteten mikrotemporalen Chocks und Irritationen im menschlichen Zeithaushalt, die fortwährend im *technischen* Ereignis - etwa dem Abspiel körperlosen Stimmen von Schallplatte oder die Radioübertragung von Weihnachtsliedern aus der Kriegsfront 1942 - gründen.

Die instantante (Zwischen-) *Speicherung* von Gegenwart in der digitalen Kommunikation ist gerade *nicht* mehr ein Akt der Archivierung, mithin also: Einverleibung und Einhegung in die symbolische Ordnung, in deren Kopplung dann Zeit als Geschichte modelliert und geschrieben wird, sondern der symbolischen Maschine. Die Umkehrung des Zeitpfeils als inverzügliche Abrufbarkeit des Soeichers ist dementsprechend *Vergegenwärtigung* (Sobchack: "re-presencing") von Vergangenheit, nicht Geschichtsbewußtsein.

[Was aus mikroprozessorbasierten Klangmedien noch wie ein Live-Ereignis erschallt, geschieht tatsächlich in Echtzeit; komplexe Signale werden so rasch verrechnet, daß es menschlicher Wahrnehmung wie Gegenwart erscheint.]

Was heißt "Kommunikation unter Anwesenden" (Niklas Luhmann) in Zeiten von Livestreams? Am 2. Juli 2014 präsentierte die Akademie der Künste am Hanseatenweg in Berlin ein Gespräch über reale und digitale Präsenz zum Programmschwerpunkt *Schwindel der Wirklichkeit*. Im Live-Stream wurde die analoge Gesprächsrunde digital und damit *online*-anschlußfähig an die Welt des Internet. Das virtuelle Jetzt verschmiert die Ästhetik der Realpräsenz mit jenen der digitalen Echtzeit - und hebt damit den vermeintlichen Gegensatz zwischen dem temporalen Jetzt und der *temporalen* Erscheinung auf. Die Veranstaltung wurde auf [www.schwindelderwirklichkeit.de](http://www.schwindelderwirklichkeit.de) in Echtzeit ausgestrahlt; der Schwindel lag hier in der Suggestion reiner Gegenwart. Im Unterschied zur klassischen Live-Sendung ist der Mensch in der Echtzeitausstrahlung nicht mehr Souverän seiner eigenen Gegenwart. Echtzeit ist (frei nach Marshall McLuhan) die eigentliche Zeit-Botschaft digitaler Medien: beständige Zwischenspeicherung, instantane Archivierung. Was Live war, wird Echtzeit gewesen sein.

### **Zeit(begriffe) in Bewegung: Technische Zeitwörter**

Nicht nur die Zeit, auch ihre Begriffe sind in Bewegung: "Echtzeit, Jetztzeit, Eigenzeit, Fremdzeit, psychische Zeit, Dauer, Wahrnehmungszeit, Zeitmangel, Takt, Synchronisation, Rhythmus, filmische Zeit, Medienzeit, Zeitschnitt, Zeitfolgen, Intervall, Leben als Zeit, Aufschub, Lebenszeit, Zeitsprung, Zeitökonomie, Zeitfluss, Zeitbild" (Marie Luise Angerer).

Adverbien wie "jetzt" dienen als Zeit-Zeiger. Der Zeitpunkt ohne Ausdehnung - also *Delta-t* gegen Null gehend - wäre das "Zeitreal".

Für das "innere Zeitbewußtsein" im Sinne Edmund Husserls findet sich ein phänomenologischer Wortschatz; Heidi Paris hat (in ihrerseits limitierter

Auflage) *365 Zeitwörter* aufgelistet<sup>497</sup> - eine alphabetische Reihe von

"1 ach du liebe Zeit  
2 abends"

über

"122 Langsamkeit  
123 Langzeitgedächtnis"

bis hin zu

"364 zwischenzeitlich  
365 Zyklus"

Eine nicht-humanistische Analyse im Sinne der kybernetischen Anthropologie, die nicht mehr zwischen technischer und biologischer Signalverarbeitung trennt, erlaubt es, auch die Zeitzeichen der Alltagssprache (Adjektive und Adverbien der Zeit wie "soeben", "bereits", "jetzt") medientechnisch zu erden. Intuitive Begriffe wie "rechtzeitig"<sup>498</sup> gehen in techno-mathematischer Interpretation in "Echtzeit" über, also computergerechnete Gegenwart.

Die medienarchäologischen *Zeitwörter* sehen etwa so aus: Von "access time" und "accumulator" über "machine cycle" und "magnetic field" bis hin zu "white noise".<sup>499</sup>

Tatsächlich sind es konkrete technologische Praktiken, welche die klassische Zeitsemantik nicht nur ausdifferenzieren, sondern den Verzicht auf den totalisierende Begriff von "Zeit" selbst nahelegen. Wenn es um das Begreifen dessen geht, wie technische Mediensysteme in der Zeit sind, wird es analytisch plausibel, sich vom totalisierenden Begriff der Zeit selbst zu distanzieren. "[W]e will need to *destratify reality itself*."<sup>500</sup>

Immanuel Kant definiert in seiner *Kritik der Vernunft* die Bedingungen für menschliche Wahrnehmung überhaupt, nämlich Raum & Zeit *a priori*. Diese Aprioris sind nun technologisch konkret geworden, "geerdet". Raum ist ein topologisches Netz namens Internet (Graphentheorie); Zeit ein System von mikrotemporalen Operationen. Jenseits der Kantschen Aprioris praktizieren technische Medien nicht nur eine quantitative Pluralisierung ders Kollektivsingulars Zeit, sondern deren qualitative Ausdifferenzierung in Gezeiten / Dynamiken / Verzögerungen / Prozesse / Zeitreihen / statistische Zeitserien und stochastische Verteilungen. Ein Beispiel für genuin medieninduzierte Zeit ist die "Zeitlupe" als Konsequenz von Kinematographie.

---

<sup>497</sup> Heidi Paris, *365 Zeitwörter*; Sonderdruck des Merve Verlags, Berlin 2008

<sup>498</sup> Siehe "Wörter bezüglich Zeit", in: Horst Völz, *Maßstäbe für die Zeit. Versuch einer Umrechnung*, Aachen (Shaker Verl.) 2014, 3

<sup>499</sup> "Glossary", in: Edward B. Magrab / Donald S. Blomquist, *The Measurement of Time-Varying Phenomena*, New York et al. (Wiley) 1971, 303-321

<sup>500</sup> Manuel de Landa, *xxx*, 1997, 274



Der Zeitsinn ist dem Menschen nicht angeboren, sondern wird kulturtechnisch antrainiert, wie von Jean Piaget als Begriffsbildung von Dauer, Sukzession etc. beschrieben.<sup>501</sup> Das Neugeborene erkennt Zeit zunächst nur als mehrfach vorgespielte Töne; erst später entwickelt das Kleinkind einen Sinn für Takte; erst mit rund 13 Jahren ist die symbolische Zeitordnung vollständig entwickelt.

Es gibt in der menschlichen Sinnesphysiologie zwar audio-visuelle Kanäle, aber kein Zeitwahrnehmungsorgan. Zeit als Kategorie wird in einer Pluralität von Operationen überhaupt erst konstituiert. Technische Medien sind damit geradezu nicht-organische Prothesen (und nicht etwa Ausweitungen) des fehlenden menschlichen Zeitsinns.

Ästhetische Erfahrung ist zunächst strikt an *aisthesis*, an die zeitkritische Bedingung von Wahrnehmung überhaupt, gebunden. Menschen bedürfen zur Gestaltwahrnehmung eines 3-Sekunden-Fensters; Computerwelten dagegen operieren im Millisekundenbereich von Taktung und Rhythmen. Computer vermögen Signalinput als Zeitereignisse wahrzunehmen, wo Menschen im reinen Jetzt zu verweilen glauben. Hochgetaktete Maschinen sind zeitsensibler.

Auf der neuro-biologischen Mikroereignisebene vermag das Ohr Reize erst mit einem Abstand von 2 bis 5 Millisekunden voneinander tatsächlich als getrennt wahrzunehmen; für optische Signal gilt dies gar erst ab einer Abstandsschwelle ( $\Delta-t$ ) von 20 bis 30 ms. "Daher gilt das Gehör oft als das Organ für die Zeit"<sup>502</sup>.

Das eigentliche Radio, also die Trägerfrequenz von elektromagnetischer Radiowellenübertragung ist nicht nur für menschliche Ohren unhörbar (wie noch das Ticken der Uhr), sondern auch an sich als möglichst stabile Oszillation "stationär". Die stetige periodische Schwingung stellt gar kein Zeitereignis dar, sondern vielmehr eine Geometrisierung der Zeit, nur zum Schein eine "Dauer" im Bergsonschen Sinne, die den Dauerton gar nicht unterscheidet vom Fortwähren eines Gegenstandes (etwa Weinglases) im Raum. Was im menschlichen Gehör zum Toneindruck integriert wird, ist gar keine Dauer, sondern eine rasche Folge *diskontinuierlicher* Pulsfolgen. Gegen die vitalistische Lesart Bergsons und die phänomenologische Emphase Husserls gilt in der technischen Welt vielmehr: "[...] succession is in effect discontinuity."<sup>503</sup> Erst eine signalverstärkende Amplitudenmodulation (AM) oder die Frequenzmodulation (FM) als variable interne Beschleunigung oder Verlangsamung des periodischen Taktereignisses *zeitigt* (Klang-)Ereignisse: "Amplitudenmodulierte Töne sind solche, deren Schalldruckspitzenwert sich als Funktion der Zeit periodisch ändert. <...> Frequenzmodulierte Töne sind Töne, deren Frequenz sich periodisch als Funktion der Zeit ändert."<sup>504</sup> Erst das allmähliche Entleeren des Weinglases läßt Zeitverlauf gegenüber schlichtem

---

<sup>501</sup> Die Bildung des Zeitbegriffs beim Kinde (Frankfurt/M. 1977)

<sup>502</sup> Völz 2014: 4

<sup>503</sup> Gaston Bachelard, The Dialectic of Duration [La Dialectique de la durée, Paris (Presses Universitaires de France) 1950], Manchester (Climanem Press) 2000, 42

<sup>504</sup> Eberhard Zwicker, Psychoakustik, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 1982, 17

fort-dauernden Da-Sein als Zeit erlebbar werden. Allein das Rauschen kommt dem Zeitreal nahe: "Die Zeitfunktion aller aus Rauschen abgeleiteten Schalle ist nichtperiodisch. <...> Sie wiederholt sich nicht"<sup>505</sup>, ist nicht das "Immergleiche" (Nietzsche) wie der un-natürliche, reich techno-mathematisch mögliche Sinuston. Vielmehr folgt die Frequenzverteilung im Rauschen einer Gaußschen Verteilung. Zeit wird zu einem stochastischen Ereignis.]

So erschließt sich dann auch das, was gar nicht als Zeiterlebnis begriffen wird, als eminent temporales Geschehen - etwa das Hören. Im menschlichen Gehör werden die eintreffenden akustischen Reize zunächst "unter Beibehaltung des Schwingungscharakters" in die Gehörschnecke (*cochlea*) *transduktiv* weitergeleitet; erst am Ende der Übertragung werden sie Sinneszellen zugeführt, "welche die mechanischen Schwingungsvorgänge in elektrische Aktionspotentiale umcodieren"<sup>506</sup>, die dann im Kanal des *nervus acusticus* dem Hirn zugeführt werden, wo aus Signalen überhaupt erst die Sinnesempfindung zustandekommt.<sup>507</sup> Allerdings wird an dieser Schnittstelle der A / D-Wandlung nichts "umkodiert", sondern überhaupt erst *kodiert*. Aus transitiver Signalübertragung wird hier intransitive Signalverarbeitung (*signal processing*); mit dem Digitalcomputer und seinem Mikroprozessor wird das *processing* auf diskrete Operationen und Kodierungen hin (rück-)gelesen.

### **(Auto-)Korrelation als chrono-diagrammatische Operation**

Die Zuordnung von Zeitbegriffen der Alltagssprache zu technischen Operationen kann für die emphatische Zeitachse der Vergangenheit fortgesetzt werden. Statt Medien- als Technikgeschichte zu erzählen, *korrelieren* aktuelle Technologien mit medienarchäologischen Lagen.

Die symbolische Zeitordnung (im Unterschied zum intuitiv erfahrenen Zeitfluß) ist eine Kulturtechnik: der Kalender, die mechanische Uhr. Taktung als Zeit(ab)schnitt ruft die Etymologie des Substantivs "Zeit" selbst auf: die "Abteilung". Das Wort selbst ist un-zeitlich.

Die non-narrative Figur der Autokorrelation deckt auf, daß es ein "statistisches Band" (Moles) zwischen Vergangenheit und Gegenwart gibt. Erst im Plotten großer Datenmengen, etwa einer digitalisierten Reihe von Comics, Seite für Seite über ganze Jahrgänge hinweg, werden Tendenzen sichtbar, ein "drift" (Manovich<sup>508</sup>), die beim genauen Hinsehen auf die Einzelbilder gar nicht in den Blick geraten. Erst das statistische Abkühlen (McLuhan) des Blicks macht andere Zeitverhältnisse sichtbar - etwa die Zu- oder Abnahme von Entropie von Bildwerten.

---

<sup>505</sup> Zwicker 1982: 18

<sup>506</sup> Zwicker 1982: 20

<sup>507</sup> So die Deutung durch Hermann von Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik, Braunschweig (Vieweg) 1863

<sup>508</sup> Lev Manovich, How to Compare One Million Images?, in: Understanding Digital Humanities, edited by David M. Berry, Basingstoke (Palgrave Macmillan) 2012, 249-278 (273)

So wird etwa dem ubiquitären Sampling in der Analog-zu-Digital-Wandlung als Zentraloperation der jetzigen Computerwelten die getaktete Räderuhr zugeordnet, welche Lewis Mumford in *Technics and Civilization* als der eigentlichen, allen Dampfmaschinen vorgelagerten Impulsgeber der industriellen Kultur identifiziert hat. Doch dieser Moment induziert eine Korrelation zweiter Ordnung, denn die Denkbedingung der getakteten Uhrzeit ist gemäß McLuhan das altgriechische Vokalalphabet als Diskretisierung des Sprachflusses. Der Uhrtakt ist damit nichts Anderes als eine Ausweitung des Alphabets in den Zeitbereich.

Der Begriff der Korrelation ist zugleich eine markante medienzeitliche Operation und ihre nicht-historiographischer Schreib-Weise.

Hier drückt sich ein Zusammenhang zwischen dem aus, was bis zum einem Zeitpunkt  $t$  geschehen ist, und dem, was in der Zeit  $t$  plus einem Intervall geschehen wird. Mathematisch formuliert Sinn ist diese Beziehung eine Autokorrelation: eine Funktion der Zeitdauer ( $T$ ), über die sich die Vorhersage erstreckt. Wenn  $f(t)$  das Element der Nachricht in der Zeit  $t$  und wenn  $f(T)$  das Element im Zeitpunkt ( $t + T$ ) darstellt, läßt sich der Mittelwert des Produktes aus beiden bilden. "Die Funktion der Autokorrelation ist null für ein vollkommen ungeordnetes Phänomen und tendiert gegen Eins für ein vollständig geordnetes, d. h. unbegrenzt vorhersagbares Phänomen."<sup>509</sup> Doch keine Autokorrelation ohne (technisches) Gedächtnis, denn der Ausdruck einer Korrelation zwischen dem, was im Augenblick  $t$  und im nachfolgenden Augenblick  $t +$  Periodendauer  $T$  stattfindet, verlangt nicht nur logisch, sondern vor allem materiell nach einer Aufnahmevorrichtung, welche das gleichzeitige Vorhandensein von  $f(t)$  und  $f(t+T)$  registriert.

"Dieser Vorgang ist die funktionale Definition dessen, was man *Gedächtnis* nennt." Erst vermittelt solcher Speicherapparaturen dringt "der Begriff des Gedächtnisses, der von den Wissenschaften vom Menschen <...> ausgegangen ist", auch in die Naturwissenschaften ein: "mit dem technologischen Fortschritt der Aufnahmegeräte" <ebd.>. Ein Signalschreiber aber nicht länger ein Historiograph.

### **P.S. zur Mensch-Maschine-Kopplung im Zeitbereich: Mobilfunk**

Die Kopplung von Mensch und Maschine an Computerspielkonsolen ist nahezu eine "feste"; der freiwillige Selbstanschluß an funkische, mobile Kommunikationsnetze ist eine zeitweilige Kopplung. Buchstäblich "zeit-los", erlaubt sie potentiell den jederzeitigen Einbruch von Kommunikation ("messages"). Die Ästhetik des Interrupt - vertraut aus dem Whirlwind-Radarsystem in den USA - wandert in den Alltag. Die Botschaft des Mediums wird zur tempor(e)alen Massage: jede verfügbare Zeitlücke wird mit Nachrichtenkontrolle am Smart Phone gefüllt, "fill in the gap". Fehlende zeitweilige Suspendierung von der beständigen Kommunikation ("Einsiedelei").

Massenhafter freiwilliger Selbstanschluß an die Mobilfunk-

---

<sup>509</sup> Abraham A. Moles, Informationstheorie und ästhetische Wahrnehmung [frz. Orig. 1958], Köln (DuMont) 1971, 101

Kommunikationsindustrie im Zeitbereich = "taktile" i. S. des Digitalen als Technik, als Interface (tippen und "wischen") und als non-lineare Temporealität.

Die Semantik von "Zeit"(en) suggeriert noch ein transzendentes Signifikat. An dessen Stelle entdeckt Medienarchäologie ein Gefüge diverser Temporalpraktiken und -ereignisse: *Temporealität*.

### **Der "Pre Record Modus" und *instant replay***

Der sogenannte "Pre Record Modus" ist bislang noch kaum in die Wissensgeschichte technischer Medien eingegangen, und sich vielmehr nur in Bedienungsanleitungen, also auf der medienarchäologischen Ebene findet - als latente Erkenntnis. "Mit dem Pre Record Modus können Fotos nicht nur in dem Moment aufgenommen werden, wenn der Auslöser gedrückt wurde, sondern schon vorher! Mit einer kontinuierlichen Aufnahme von bis zu 30 Fotos pro Sekunde"<sup>510</sup> - ein Oxymoron, denn die "kontinuierliche Aufnahme" im getakteten Sampling ist ein Widerspruch an und für sich - "kann ein Maximum an 25 Fotos im Pufferspeicher der Kamera gespeichert werden - noch bevor der Auslöser gedrückt wird."

Ein Zeitmaß der Medienkultur ist nach 100 Jahren Kino noch die Kino-Sekunde: "Das 25ste Foto entspricht dann dem Foto, welches im Auslösemoment gemacht wurde. Sie haben also neben dem Foto des Auslösemoments noch 24 weitere Fotos zur Auswahl, die vor dem Auslösemoment entstanden." Der ganze Zweck: "Bei schnellen und überraschend eintretenden", im Sinne der mathematischen Nachrichtentheorie also hochinformativen "Ereignissen, ist diese Funktion ein Garant dafür dennoch den perfekten Moment festzuhalten".

Der Pre Record Modus nimmt Photos nicht erst in dem Moment auf, wenn der Auslöser gedrückt wird, sondern schon vorab, mithin präemptiv mit einer "kontinuierlichen Aufnahme"<sup>511</sup>. Die "kontinuierliche Aufnahme" im getakteten Sampling ist ein Oxymoron, in dem sich der Zwischenspeicher als Zeitfluß der Gegenwart dissimuliert.

Lästige Werbeblöcke in laufenden TV-Sendungen ließen sich seit der Erfindung des Harddisk-Recorders Zuschauerseitig nonlinear untertunneln. Zeit(aus)schnitte durch Zeitversetzung (*Dt*): "Durch diese Technologie ist jeder in der Lage, einen Film bereits anzuschauen, noch während man ihn aufzeichnet. Die Aufnahme wird dabei zu Beginn der Ausstrahlung gestartet und man setzt sich einfach etwa eine Viertelstunde später vor den Fernseher, der immer dann 'vorspult', sobald Werbung gesendet wird."<sup>512</sup> Die Metaphorik ist hier noch die analoge Zeit der Videobandmaschine (im Sinne der "Spuuule" in Beckett's Drama *Krapp's Last Tape*); tatsächlich aber ist die technische Bewegung bereits non-linear im Unterschied zum intakten Bewußtsein des Zuschauers vom linearen Zeitfluß. "Die Werbeblöcke werden einfach in Echtzeit übersprungen" <ebd.> - ein Begriff, der auf die digitale Aufzeichnungspraxis verweist.

<sup>510</sup> <http://de.exilim.eu/de/tips/prerecord>; Abruf 2. Juni 2014

<sup>511</sup> <http://de.exilim.eu/de/tips/prerecord>; Abruf 2. Juni 2014

<sup>512</sup> Falko Blask / Ariane Windhorst, *Zeitmaschinen. Mythos und Technologie eines Menschheitstraums*, München (Atmosphären Verlag) 2005, 101

Zeitachsenmanipulation erfolgt ebenso durch die aus der analogen Videorekordertechnik vertraute *rewind function*. In der privaten Medienzeitaneignung führen neue Aufzeichnungs- und Empfangstechnologien zu einer "transition from unidirectional time flow (from present to future) to multidirectional time flow"<sup>513</sup>, auf den technischen Punkt gebracht im *start-over button*. Zeit(aus)schnitte resultieren aus Zeitversetzung (*Dt*).

Mit dem praktizierten Oxymoron des *instant replay* und der *slow motion* wird der Metaphysik des Gegenwartsmoments genau jene auratische Einzigartigkeit genommen, die in der reinen *live*-Übertragung (etwa der Radioreportage des Endspiels der Fußballweltmeisterschaft in Bern 1954) angelegt war. "Fussballgucken funktioniert nur bei Liveübertragungen wirklich", hieß es im Oktober 2001 in einer Rezension zum Buch eines Aufmerksamkeitstrainers.<sup>514</sup> Diese vertraute AV-Empfangsform war ihrerseits ein technotraumatisches Zeitreal. Die "fehlende Halbsekunde" (Herta Sturm) der Unmittelbarkeit einer *live*-Übertragung gegenüber der im Alltag vertrauten Reaktionszeit führt zur nervlichen Spannung, weil die Signalverarbeitung durch das Hirn überbeansprucht ist.

"Sind die Bilder erst einmal angekommen, und haben sie beim Empfänger einen Moment der Freude über das Live-Dabeisein ausgelöst, werden sie üblicherweise sogleich wieder belanglos, oft nicht einmal gespeichert, sondern bei nächster Gelegenheit gelöscht"<sup>515</sup> - eine flüchtige *Tempauralität* in der phänomenologischen Deutung.<sup>516</sup>

## Temporalisierung der reinen Gegenwart

Menschen verfügen über kein explizites Organ für den Zeitsinn; ersatzweise fungiert hier das Ohr. Doch die Reizverarbeitung im Gehör des Menschen vermag akustische Impulsfolgen unter etwa einer zehntel Sekunde kaum noch zu unterscheiden; die sonische Hörschwelle vom Knacken zum tiefen Ton liegt in diesem Bereich.<sup>517</sup> Und Melodien werden erst dadurch erkennbar, das der aktuelle Höreindruck um das Arbeitsgedächtnis der Jetztvergangenheit und die Erwartung der unmittelbaren Zukunft erweitert wird.<sup>518</sup>

---

<sup>513</sup> Mira Moshe, *Media Time Squeezing: The Privatization of the Media Time Sphere*, in: *Television & New Media* 13(1), 2012, 68-86 (74)

<sup>514</sup> Paraphe "miel", in: *Die Zeit* Nr. 42 vom 11. Oktober 201: 90, über Matthias Pöhm, *Vergessen Sie alles über Rhetorik*, Landsberg am Lech (mvg-Verlag) 2001

<sup>515</sup> Wolfgang Ullrich, *Instant-Glück mit Instagram. Die Rückkehr der Aura in der Handy-Fotografie*, in: *Neue Bücher Zeitung* v. 10. Juni 2013: [www.nzz.ch/aktuell/feuilleton/uebersicht/instant-glueck-mit-instagram-1.18096066](http://www.nzz.ch/aktuell/feuilleton/uebersicht/instant-glueck-mit-instagram-1.18096066); Zugriff 15. Mai 2014

<sup>516</sup> In Anlehnung an Walter Benjamin, *Kleine Geschichte der Photographie*, in: ders., *Medienästhetische Schriften*, Frankfurt/M. 2002, 309

<sup>517</sup> Ernst Pöppel, *Grenzen des Bewußtseins. Wie kommen wir zur Zeit, und wie entsteht Wirklichkeit?*, Frankfurt (Insel Verlag) 2000, 35ff

<sup>518</sup> Zur Abhängigkeit des Weltbilds von der Länge des erfahrbaren Moments siehe Karl Ernst von Baer, *Welche Auffassung der lebenden Natur ist die*

Weniger musikalisch im klassischen Sinne, sondern vielmehr algorithmisch sind die Gegenwartsmomente der digitalen Kommunikationspraxis organisiert. Die *online*-Existenz führt zu einer Verunsicherung der Gewißheit einer klaren Trennung von Gegenwart und instantaner Vergangenheit. Erstere ist nicht akut und zugepitzt aktuell, kein Moment, sondern immer schon auf Zwischenspeicherung, mithin: Jetztvergangenheit angewiesen.

Umgekehrt führt der *online*-Anschluß von Datenbanken zu einer Immediatheit des Archivs, der es dem historischen Diskurs entreißt. Der Unverzüglichkeit der Abrufbarkeit immenser Datenmengen durch Datenbanken *online* steht deren immer kurzfristigere Verfallszeit gegenüber, welche die gegenwärtige Kultur bewußt in Kauf nimmt. Während Archive vom traditionellen Ansatz her auf langzeitige Bewahrung ihrer Urkunden zielen, verzweifeln heutige Medienarchivare am Problem der "Langzeitarchivierung". Die Verzeitlichung der Archive aufgrund der dramatischen Halbwertszeiten technischer Speicher bringt ein anarchisches Element in der Ökonomie der kulturellen Überlieferung. *Archives in motion*<sup>519</sup> und "Archive auf Zeit" sind Symptome dieser Temporalisierung des Archivs. Konkret faßbar aber ist die diskursiv diagnostizierte Verzeitlichung der symbolischen Ordnung auf der operativen Ebene der Gegenwarts selbst, nämlich in der Praxis von Signal- und Datenübertragung. Verzögerungsleitungen (*delay lines*) dienen der Mikrosynchronisation im PAL-Farbfernsehen ebenso wie der kurzfristigen Aufrechterhaltung von Datenwörtern in den frühesten elektronischen Computern. Es gehört zum Wesen der sogenannten Neuen Medien, daß sie rechnend und schaltend immerfort Zwischenwerte ablagern und wieder löschen. Mit der Mathematisierung der technischen Kommunikation<sup>520</sup> wird der Übertragungskanal zum diskreten Zwischenspeicher - eine unerwartete Wiedereinkehr der vertrauten archivischen Ordnung, doch zeitkritisch radikalisiert. An solchen Zeitweisen technologischen Handelns zerschellt das biedere Vokabular klassischer Archivologie.

Walter Benjamin definiert in Kapitel XIV seiner Thesen *Über den Begriff der Geschichte* eine mit Jetztzeit aufgeladenen Vergangenheit, die in kritischen, gespannten Momenten der Gegenwart aufblitzt. "Der historische Index der Bilder sagt nämlich nicht nur, daß sie einer bestimmten Zeit angehören, er sagt vor allem daß sie erst in einer bestimmten Zeit zur Lesbarkeit kommen. [...] Bild ist dasjenige, worin das Gewesene mit dem Jetzt blitzhaft zu einer Konstellation zusammentritt. <...> während die Beziehung der Gegenwart zur Vergangenheit eine rein zeitlich ist, ist die des Gewesenen zum Jetzt eine dialektische [...]." <sup>521</sup>

---

richtige? und wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden? (1860), in: ders., Reden, gehalten in wissenschaftlichen Versammlungen, St. Petersburg 1864; auszugsweise Wiederabdruck in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medienprozesse*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 45-60

<sup>519</sup>; Eivind Røssaak (Hg.), *The Archive in Motion. New Conceptions of the Archive in Contemporary Thought and New Media Practices*, Oslo: 2010

<sup>520</sup> Claude E. Shannon, *A Mathematical Theory of Communication*, in: *Bell System Technical Journal* 27, Juli/Okttober 1948, 379-423 u. 623-656

<sup>521</sup> In: Walter Benjamin, *Gesammelte Schriften*, hg. v. Rolf Tiedemann / Hermann Schweppenhäuser, 7 Bde., Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1972-

## Zwischen(-)Speichern und Übertragen: Das Archiv in Bewegung (die GoPro-Kamera)

Übertragung und Speicherung waren lange Zeit scharf getrennte Technologien kultureller Kommunikation. Heute verschränken sich beide Kommunikationsmodi in aktuellen Praktiken von *online*- und Echtzeit-Medien und eskalieren in einer neuen Zeitfigur, der proaktiven Archivierung. Exemplarisch dafür steht die mobile Digitalkamera. Diese verkörpert - radikaler noch als die Befreiung vom schwerfälligen Fernsehübertragungsapparat durch den transportablen Videorekorder ("Portapak") als Beginn von Medienkunst - einen Akzentwechsel von der Speicherung zur Übertragung von Gegenwart - die starre filmische Kamera-Aufzeichnung (korrespondierend mit dem photographischen Standbild im Alltag) weicht dem mobilen Sampling der Gegenwart - analog zur Diagnose von Eivind Rossaak gerät hier nicht *The Archive in Motion*<sup>522</sup>, sondern die Bewegung selbst wird archiviert.

Digitale High-Speed-Kameras entbergen im Sinne von Walter Benjamin ein "optisch Unbewußtes": "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."<sup>523</sup> Durch Zeitlupen erschließt die Bewegtbildphotographie dem Menschen eine Welt, die er selbst nicht kannte; durch Super-Zeitlupen lassen sich Vorgänge sichtbar machen, die dem menschlichen Auge verwehrt sind. Die Entbergung eines neuen "Archivs" findet also auch im Zeitfeld statt; mobile, an den Körper geheftete GoPro Kameras ermöglichen eine geradezu somatische Abbildung der infra-subjektiven Zeiterfahrung.

Die technologische Natur des digitalen Kamerabilds im Unterschied zum klassischen Zelluloidfilm resultiert hier in einer zugespitzten Form von *archiving presence*, doch nicht mehr im Sinne der althergebrachten *historischen* Archivalie. "It would be more accurate to say that photography and the cinema produce the sense of a present moment laden with historicity at the same time that they encourage a belief in our access to pure presence, instantenety."<sup>524</sup>

[Henri Bergson zufolge ist jede aktuelle Wahrnehmung immer schon auch eine Funktion der vergangenen Wahrnehmungen, mithin also eine differentielle Gegenwart. An der Kirchturmuhren, welche die Zeit in Serien von Glockenschlägen anzeigt, ist phänomenologisch erfahrbar, daß Ort und Impuls nicht zugleich meß- und wahrnehmbar sind. Dieser Gegenwartshorizont ist in

---

1989, Bd. V, 577f

<sup>522</sup> Eivind Rossaak (Hg.), *The Archive in Motion* (Oslo: Novus, 2010)

<sup>523</sup> Walter Benjamin, Kleine Geschichte der Photographie, in: Gesammelte Schriften Bd. II/1, Frankfurt/M. [\*1972], 2. Auf. 1989, 371. Dazu Michael Wetzels Verweisungen. Der semiologische Bruch im 19. Jahrhundert, in: Friedrich Kittler / Christoph Tholen (Hg.), *Arsenale der Seele*, München (Fink) 19xxx, 71-95 (86ff)

<sup>524</sup> Mary Ann Doane, *The Emergence of Cinematic Time. Modernity, Cintingency, the Archive*, Cambridge, Mass. (Harvard Univ. Press) 2002, 104

der Neurobiologie als das sogenannte Gegenwartsfenster von rund 3 Sekunden vertraut: jene zeitkritische Schwelle, diesseits derer menschliche Wahrnehmung diskrete Signale oder Impulse (Töne oder Takte) noch zu einem zusammenhängenden Ganzen integrieren kann. Vertraut ist dieses parasemantische Gefüge ebenso aus der mündlichen Poesie, nämlich der Länge einer Verszeile - etwa der homerische Hexameter.<sup>525]</sup>

Elektronische Mess- und Speichermedien wie Video-Recording, Spektralanalyse und *instant re-play* erlauben die ruhige Analyse des neurologischen Gegenwartsfensters - wie schon Léon-Scott den Phonautograph dafür entwickelte, die flüchtige phonetische Artikulation durch kymographische Aufzeichnung der wissenschaftlichen Analyse zugänglich zu machen.

### **Subliminal oder verschwiegen? High Frequency Trading an der Börse**

Der hochfrequenten Börsenhandel nistet ökonomisch wie technisch in der Epoche instantaner Telekommunikation und Echtzeit-Datenprozessierung und präemptiver Algorithmen. Wissenspoetisch antizipieren derart gesteuerte Börsenphantasien auf dem Schauplatz des Finanzmarkts Ereignisse, bevor sie überhaupt geschehen. Diese Chrono-Logik basiert nicht mehr auf Ansammlung, sondern auf Spekulation: Kapital nicht zu lagern, sondern flüssig zu halten; damit geht auch das Ende der Speicherlogik des abendländischen Kulturbegriffs einher, der stets die Archivierung privilegiert hat.

Es besteht ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen börsenspekulativen Optionen und Nachrichtenübertragungsmedien. In Alexandre Dumas' *Graf von Monte Christo* trifft den Bankier, der den ehemaligen Komplizen Dantès unschuldig ins Gefängnis brachte, dessen Rache bei einer Börsenspekulation. Der inzwischen geflohene Dantès nämlich läßt über einen Telegraphen die falsche Nachricht von Unruhen in Spanien übermitteln, was den Bankier prompt zum Verkauf seiner Aktion veranlaßt. In Kürze gehen ihm Millionen verloren, weil der Kurs nach Korrektur der Nachrichten sich verdoppelt. Die Katastrophe geschieht hier - erstmals - wortlos, "weil das Opfer sich einem neuartigen Medium anvertraut: jener Form der Informationsübertragung, die sich statt der Stimme oder Schrift an Schnüren gezogener Balken und Signale bedient. Was an Schnelligkeit alles Dagewesene übertrifft, zeigt jedoch seine schwache Stelle: die auf Zeichen reduzierte Botschaft, nicht einmal dem sendenden Wärter entschlüsselbar, enthält keinerlei Anhaltspunkte mehr für ihren Wahrheitsgehalt. Kein Zittern in der Stimme, keine bleichen Wangen können die tückische Absicht verraten. Die Signale vermitteln Botschaften, denen die buchstäblich überirdische Form den Nimbus der Untrüglichkeit verleiht."<sup>526</sup> Wie Claude Shannons Informationstheorie (1949) lehrt, sind die übertragenen Signale indifferent gegenüber dem Wahrheitsgehalt ihrer Botschaft.

---

<sup>525</sup> Dazu Alexander Grau, Zeitpunkte, Zeitfenster, Zeiträume. Wie das Gehirn unsere Wahrnehmung organisiert, in: Klaus-Dieter Felsmann (Hg.), *Der Rezipient im Spannungsfeld von Zeit und Medien*, München (kopaed) 2008, 37-44 (41)

<sup>526</sup> Karl-Heinz Göttert, *Über die Armierung der Sinne und den Verlust der Realität*, Typoskript (*abstract*) zum Workshop Kassel <???



Wer einige Sekunden zu spät erst weiß, was (ballistisch und im Modus des *futurum exactum*) auf ihn zukommt, "den bestraft ein feindlicher Erstschlag"<sup>527</sup> - im Krieg, an der Börse, im Internet; demgegenüber wirken Archive und Bibliotheken katechontisch, immer schon zu spät, als *cultural lag*. An ihre Stelle ist der Aufschub in der Übertragung getreten, *delayed transfer* im Sinne Jack Goodys. So hat in Europa „die Waffe namens Nachrichtentechnik Kulturen, die vordem auf zivilen (um nicht zu sagen priesterlichen) Speichermedien wie Buch oder Buchdruck gründeten, zu Informationsgesellschaften umgeschaffen“<sup>528</sup>.

Auch nach einem realen Crash an der virtuellen Börse, der in sekundenbruchteilen passiert, bedarf es zur Schadensanalyse der Zeitlupe, des "Ausbremens", der bewußten Verlangsamung im analytischen Nachvollzug. Erst dann wird erkennbar, dass die scheinbar Echtzeit-Kursangaben, die über den Börseninformationsdienst liefen, ihrerseits schon verzögert, also mikrozeitlich bewußt manipuliert wurden und aus einem schlechten Börsentag ein jäher Kurssturz resultierte. Während die Experten den Aktienkurs noch im Fall sehen, erholt dieser sich zuweilen bereits schon rasant. Wer in diesem Moment kauft, macht ein Vermögen - dies alles aufgrund weniger Sekunden Verzögerung in der Übermittlung. Eine ausgedehntere Zeitreihenanalyse von Börsendaten läßt gar Muster erkennen, "[...] die sich oft über Stunden, Tage oder Wochen wiederholten und offenbar der Tarnung dienten. Hier erteilen und löschen Maschinen in einer Sekunde zehntausendmal dieselbe Order, oder sie erhöhen Gebote in Einserschritten von einer einzigen Aktie auf 100 und gehen dann genauso wieder zurück, abermals innerhalb von Millisekunden."<sup>529</sup> Durch zeitkritische Software lassen sich solche mikrozeitlichen Anomalien als Formen darstellen. Diese Muster haben nicht nur den Zweck, das System zu manipulieren, sondern auch sich selbst zu vertuschen - also mikrotemporale, Zeitlöcher, zeitkritische Artikulationen der "camouflage"; der Begriff *cache memory* für intermediäre kurzzeitige Datenpuffern im Computer wird hier sinnfällig.

Sp war der jüngste Flash Crash an der New Yorker Börse absichtlich herbeigeführt worden, indem man den Aktienhandel durch Order-Überflutung verlangsamte, "damit superschnelle Maschinen die so entstehenden flüchtigen Kursdiskrepanzen nutzen konnten. Hier wird die Materialität der Leitung selbst zeitkritisch, „denn ein Fuß Kabellänge entspricht einem Zeitunterschied von einer Nanosekunde – das ist eine Milliardstelsekunde. <...> Wer darüber lacht, den erinnern die Fachleute daran, dass Computer nicht arbeiten wie wir. Unser Konzept von Zeit bedeutet ihnen nichts. Eine Nanosekunde kann genauso gut eine Sekunde sein oder ein Jahrhundert."<sup>530</sup>

Bis vor kurzem teilten Statistiker Ansicht, um Finanzmärkte zu verstehen,

---

<sup>527</sup> Kittler 1998: 40

<sup>528</sup> Kittler ebd.

<sup>529</sup> Andrew Smith, Krieg gegen den Blitztransfer, in: Der Freitag vom 9. Juli 2014, online <http://www.freitag.de/autoren/the-guardian/krieg-gegen-den-blitztransfer> (Zugriff 10. Juli 2014). Engl. Originaltext: Fast money: the battle against the high frequency traders, in: The Guardian online, 7. Juni 2014.

Übersetzung: Michael Ebmeyer

<sup>530</sup> Smith 2014

müsse man langfristige Trends untersuchen; was im Stunden-, Minuten- oder Sekundenmaßstab passiere, sei bloßes Rauschen. Doch die neue Realität auf dem Börsenparkett heißt „Mini-Flash-Crashes“ im unmittelbaren Vorfeld von Finanzkrisen. Dies "deutet auf eine Verbindung hin zwischen dem, was auf der Ebene von Sekundenbruchteilen geschieht, und dem, was im Maßstab von Monaten vor sich geht". Was die sprachliche Grammatik als Futur II ("vergangene Zukunft") und die Militärtechnik als "anti-aircraft prediction" kennt, wird zur allgemeinen subliminalen Zeitform unserer digitalen Gegenwart.

Dieser computerbasierte, wahlweise extrem verdichtete oder ausgedehnte Zeitmaßstab ist nicht mehr der von sogenannter Geschichte, sondern findet seine Formulierung vielmehr als stochastische Markov-Prozesse

### **Von der Fixierung auf Speicherung hin zur Übertragung**

"Es gibt einmal die Heterotopien der sich endlos akkumulierenden Zeit, z. B. die Museen, die Bibliotheken <...>, in denen die Zeit nicht aufhört, sich auf den Gipfel ihrer selbst zu stapeln und zu drängen <...>. <...> Gegenüber diesen Heterotopien, die an die Speicherung der Zeit gebunden sind, gibt es Heterotopien, die im Gegenteil an das Flüchtigste, an das Vorübergehendste, an das Prekärste der Zeit geknüpft sind [...]"<sup>531</sup> Foucault beschreibt damit implizit die Technologien zeitkritischer Signalverarbeitung.

Marshall McLuhan zufolge ist es eine Grundfunktion von Medien, "Informationen zu speichern und zu beschleunigen"<sup>532</sup>, wobei die Speicherung von Information bereits eine Form der Beschleunigung bedeutet, die instantane Zugriffszeit im Unterschied zum langwierigen Sammeln. Sonys *Memory Stick*, ein Chipstecker als Bilddatenspeicher für digitale Photographie, eskaliert im Funkanschluß mit Instagram in der nahezu unmittelbaren Sendung. Längst haben *online*-Suchmaschinen die museale Form, Kultur dauerhaft zu ordnen, als dynamische Reorganisation in Permanenz ("the enduring ephemeral"<sup>533</sup>) ersetzt.

Es war ein Paläontologe (und daher mit dem medienarchäologischen, zunächst einmal subjektfernen Blick vertraut), André Leroi-Gourhan, als Externalisierung des Gedächtnisses beschrieben hat, d. h. dessen fortschreitende Mechanisierung über die Speichermedien Schrift, Druck, Register, Enzyklopädien, Karteisystemen bis hin zum (für seinen damaligen Stand) lochkartenbasierten Computer. Ihn interessieren dabei mehr die neuen Optionen der Speicheradressierung; er analysiert die Kybernetisierung des Gedächtnisses als die neuen Optionen von unverzüglichem Speicherfeedback.<sup>534</sup>

Damit eine künftige Gegenwart gegebenenfalls Differenzen ausbilden kann,

---

<sup>531</sup> Michel Foucault 1990: 13

<sup>532</sup> McLuhan 1968: 172

<sup>533</sup> Formuliert mit Wendy Chun, xxx

<sup>534</sup> André Leroi-Gourhan, Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst <frz. \*1964>, Frankfurt/M. 1988, bes. das Kapitel "Maschinisierung des Gedächtnisses"

halten Museen als Depots materialisiertes Wissen vor - die Bedingung für potentielle Information. Das Museum in seiner Dichotomie von Ausstellung und Magazin ist ein Gestell, in dem sich Gesehenes zu Ungesehenem 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 das Speichermuseum im Unterschied zur Ausstellungshalle 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."<sup>535</sup>

Damit ist der Raum des Katechontischen eröffnet. Luhmann definiert so Information als das Unerwartete. Ein weiterer (hier: Zeit-)Raum der Virtualität: das, was gelagert, aber nicht unmittelbar zugänglich ist.

Die Problem innerhalb der Informatik sind buchstäblich betriebswirtschaftlicher Natur; nicht von ungefähr basiert der Digitalcomputer auf seinem jeweiligen Betriebssystem. Schon die reale 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."<sup>536</sup>

Die Betriebswirtschaft kennt den Begriff der *chaotischen Lagerhaltung*: "Die Waren werden 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 <...>: fest Speicheradresse, variabler Speicherinhalt. Die traditionellen Lager waren Festwertspeicher."<sup>537</sup> Waren existieren im Raum zwischen Lager und Transport. Der Akt des (Aus-)Tauschs ist dabei immateriell, im Unterschied zum Warentransport (symbolischer Code *versus* medialer Kanal). Karl Marx hat die Virtualisierung der Ware analysiert.

Im Unterschied zu klassischen Bibliotheken, Archiven und Museen zählt im elektronischen Raum nicht mehr die emphatische Speicherung, vielmehr das Primat der Übertragung. Dem gegenüber stehen Produktionsarchive, nicht mehr passive Speicher zur Re-Produktion von Daten. So tritt an die Stelle der Institution und des Programms der *flow* oder - als Alternative zur Fixierung auf residente Speicher und die Desktop-Metapher digitaler Interfaces - das *streaming*<sup>538</sup>; anstelle eines Titels, nominalistisch wie „Optionismus“, wäre also ein Algorithmus anzugeben. „Für prozessuale künstlerische Interventionen im Internet gibt es <...> keine Archivierungsform mehr“, zumindest nicht mehr

---

<sup>535</sup> Frei umformuliert nach einem auf die Institution Bibliothek bezogenen Gedanken von Uwe Jochum, Mai 1998

<sup>536</sup> Bernhard Vief, Digitales Geld, in: Florian Rötzer (Hg.), Digitaler Schein. Ästhetik der elektronischen Medien, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1991, 117- 146 (124)

<sup>537</sup> Vief 1991: 143, Anm. 11

<sup>538</sup> "Our candidate for replacing the desktop is called 'Lifestreams'": David Gelernter, Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology, New York (Basic Books) 1997, 102

das klassische Museum. "Das Kunstmuseum im Internet ist weder ein Museum noch ein Archiv, sondern Ausdruck eines informationellen, meist auch persuasiven Signal(übertragungs)reizes"<sup>539</sup> – Symptom einer Akzentverschiebung von Kulturtechniken zu Hochtechnologien.

## ZWISCHENARCHIVE: EINE ZEITFORM DER DIGITALEN KULTUR.

Speichertechnische Irritationen der Gegenwart und ihre sonische Analyse

### **abstract**

"Digitale Kultur" wird im Folgenden unter dem Aspekt ihrer Mikrospeicher und jener kleinsten Momenten der Zwischenspeicherung fokussiert, welche aktuelle Kommunikationstechnologien von den "live"-Übertragungsweisen der analogen Massenmedien des 20. Jahrhunderts (Radio, Fernsehen) unterscheidet. Die Musikalität der Mediengesellschaft hat sich von der stetigen Wellenform zu diskreten Impulsketten, vom harmonikalen Klang zum (Algo-)Rhythmus verschoben; von daher eröffnet die "sonische" Analyse einen Zugang zum Verständnis dieser Transformation. Permanente Zwischenspeicherung der Gegenwart und instantane Vergegenwärtigung der Vergangenheit bilden die Zeitform der *online* vernetzten Kommunikation. Aus der Hochzeit von Mathematik und Maschine resultiert das mikrotemporäre, flüchtige *archive* der Gegenwart (im Sinne Foucaults). Sogenannte soziale Netzwerke sind längst eine Funktion von Datenspeichern, die sich im Moment ihrer Prozessierung als "Echtzeit" dissimulieren; aus juristischer Sicht wird die Zwischenspeicherung als temporäre Kopie gar zum Urheberrechtsfall. Die durch digitale Medien erfaßte Gegenwart ist vielmehr immer schon eine Funktion des Zwischenarchivs.

Kulturanalytische Konzepte wie der "Akzelerationismus" oder das "Postkontemporäre" sind diskursive Indizien dieser Situation. Medienarchäologie sucht die Diagnose der chronotechnischen Lage in jenen konkreten Szenarien zu lokalisieren, wo Signalprozessierung tatsächlich geschieht. Schauplätze der zeitkritischen Wandlung welthaltiger Signale in digitale Werte sind der "sample & hold"-Mechanismus der Analog-Digital-Wandlung sowie die technomathematischen Register in ubiquitären Mikrochips. Wenn es (Mikro-)Zeit gibt, findet sie hier statt.

### **Die archivische Zeitform der digitalen Gesellschaft: Permanente Zwischenspeicherung, instantane Vergegenwärtigung**

Die aktuellen Veränderungen in der Zeitwahrnehmung von Gegenwart unter dem Einfluss hochtechnischer Speicher- und Übertragungsmedien sind dramatisch. Digitale Aufzeichnungsmöglichkeiten erlauben es, Gegenwart nahezu unverzüglich zu archivieren, während die in Daten und Signalen aufgespeicherte Vergangenheit durch ihre *online*-Anbindung in die Verfügbarkeit der Gegenwart rückt. So werden durch Kommunikationsmedien Ereignisse nicht nur in Echtzeit prozessiert und dabei unmerklich für

---

<sup>539</sup> Hans Ulrich Reck, Metamorphosen der Archive / Probleme digitaler Erinnerung, in: Darsow (Hg.) 2000: 195-237 (203)

menschliche Sinne mikrogespeichert, sondern *gleichzeitig* wird durch verkabeltes oder funkmobiles *online*-Dasein eine Vorhandenheit dieser Daten ermöglicht, welche es erlaubt, Gespeichertes in der Gegenwart *jederzeit* auftauchen zu lassen. Diese "Jederzeit" entkoppelt die Datenbanken von ihrer vertrauten Einbindung in die imaginäre Tiefenzeit namens Geschichte.

Menschliches Zeitbewußtsein und technische Medien durch ihre immer engere Kopplung *in* und *als* Gegenwart unauflöslich verschränkt. Präsenz wird in immer dichteren Abstrakten nahezu ständig zwischenarchiviert, während umgekehrt das kulturell vertraute emphatische Archiv seine Differenz zur Gegenwart, mithin seine institutionelle Eigenzeitlichkeit verliert. Vergangenheit wird somit in eine augmentierte, retentionale Gegenwart eingeholt. Die technische Ästhetik der ereignisaufschiebenden Zwischenspeicherung verleitet inzwischen zu reproduktionsmedizinischen Begriffsmonstren wie "social freezing" für die zeitversetzte Fortpflanzung.

Thematisch wird somit die *Zeitform* der gegenwärtigen digitalen Gesellschaft. "Gesellschaft" sei hier im Sinne der Systemtheorie Niklas Luhmanns primär als Kommunikationsform definiert, womit sie sich als eine direkte Funktion technischer Speicher- und Übertragungsbedingungen wie dem "social web" im aktuellen Internet erweist. Die soziale Wirklichkeit ist - frei nach Bertolt Brecht - in die Funktionale des Archivischen gerutscht. Das Delta-*t* als Zeitintervall definiert den augenblicklichen Moment, die bislang flüchtige Jetztzeit, neu.

### **Von der Welle zum Impuls: Klang und Rhythmus der Mediengesellschaft**

Die temporale Signalform jener Analogtechniken, welche die Medienkultur der Moderne seit dem Phonographen prägte, war wellen- und klangförmiger Natur und hat den menschlichen Zeitsinn unmittelbar angesprochen. Genau hierin liegt die Macht der signalaufzeichnenden Medien, im Unterschied zum buchstäblich symbolischen Regime des Archivs. Im Moment des Replay (als Wieder-Aufruf aus Schallplattenrillen oder aus magnetischer Latenz) wird etwa die Stimme des längst verstorbenen Enrico Caruso vom menschlichen Gehör ganz unhistoristisch radikal als Präsenz vernommen. Elektromagnetische Schwingungen sind nicht nur die konkrete Grundlage klassischer Rundfunkmedien, sondern zeitigten auch erkenntnistheoretische Effekte. So kulminierte etwa Marshall McLuhans Diagnose der technischen Sendeform von Radio und Fernsehen im Begriff des "acoustic space" als Simultaneität der Signale im Unterschied zum Speicherraum des phonetischen Alphabets und der Gutenberg-Epoche des Buchdrucks. Gemeint ist damit eine nicht mehr nur wie im Kalenderwesen kulturtechnisch symbolische, sondern elektromagnetisch tatsächlich gelingende Gleichzeitigkeit.<sup>540</sup> Klassische Rundfunkmedien waren grundsätzlich klangförmiger Natur. Selbst wenn etwas im klassischen Fernseher wie ein Bild aussah, war das, was sich auf dem Bildschirm ereignete, der vom

---

<sup>540</sup> Für eine systemtheoretische Deutung im Anschluß an Niklas Luhmann siehe Hanns-Georg Brose, Das Gleichzeitige ist ungleichzeitig. Über den Umgang mit einer Paradoxie und die Transformation der Zeit, in: Unsichere Zeiten. Herausforderungen gesellschaftlicher Transformationen, hg. v. Hans-Georg Soeffner, Bd. 1, Wiesbaden (VS Verl. für Sozialwissenschaften) 2008, 547-562

Videokünstler Bill Viola definierte "Klang der Einzeilen-Abtastung"<sup>541</sup>. *Understanding Media* ist ein Medienverstehen nicht so sehr im manifesten akustischen, sondern im tieferliegenden Sinn von *acoustic space*. Erst "[k]napp bevor ein Flugzeug die Schallmauer durchbricht, werden die Schallwellen an den Tragflächen sichtbar."<sup>542</sup> Sonik meint hier das Zeitwesen periodischer Signalwelten, eine Wissens- und Ereignisform, die den menschlichen Sinnen nur flüchtig aufscheint. Die Zeitform der Elektronik heißt bei McLuhan Resonanz als "der Zustand des akustischen Raums"<sup>543</sup>; aus der Quantenphysik übernahm McLuhan den Begriff des "resonierenden Intervalls". Damit korrespondiert ein geradezu musikalisches Zeitverständnis, während das Modell Geschichte in ihrer historiographischen Darstellungsform bislang vom linearen Schriftmodell geprägt war. Das elektronische Zeitalter in seiner annäherungsweise Simultaneität forderte die jahrhundertalte Dominanz des Denkens in historischen oder gar geologischen "Tiefenzeiten" heraus - ein Schock für das bisherige kulturelle Zeitbewußtsein.

Doch an die Stelle des "acoustic space" ist die digital algorithmisierte Kommunikation mit ihren binären Kodierungen von Information getreten, die zwar nach wie vor in elektronischer Hardware verkörpert sind, aber das kontinuierliche Signal nur noch als Grenzwert, nämlich als Rechteckimpuls aus klar voneinander unterscheidbaren Spannungen (volksläufig "Null" und "Eins") kennen. Bereits die Fourieranalyse elementarisierte den Klang als Zeitsignal - ganz im Sinne der aristotelischen Definition - zur Zahl. Sonisch konkret wird dies darin, daß die Basis der Klangverarbeitung (betrachtet nicht in ihrem akustischen Gehalt, sondern hinsichtlich ihrer eigentlichen Botschaft, der Zeitform) nicht mehr der Sinuston in seinen Überlagerungen, sondern die von Denis Gabór definierten "acoustic quanta" darstellen.<sup>544</sup>

Die Funkwelten aktueller Mobiltelefonie und des W-Lans für *online*-Medienempfang basieren zwar immer noch auf elektromagnetischen Signalen, diese aber sind nicht mehr wellenförmig klangmoduliert, sondern feuern Impulsketten, als Wiederaufruf der Telegraphie.<sup>545</sup> An die Stelle des "acoustic space" ist der "rhythmic space" getreten, und wenn durch Transposition - wie es Medienkünstler nutzen - die der digitalen Kommunikation zugrundeliegenden Medienkanäle sonifiziert, also dem Ohr zu hören übersetzt werden, klingt dies eher wie Technomusik denn wie eine Symphonie.

Im Spektrum sonischer Artikulationen, verstanden als Zeitform, ist der hörbare

---

<sup>541</sup>Bill Viola, *The Sound of One Line Scanning*, in: Dan Lander / Micah Lexier (Hg.), *Sound by Artists*, Toronto / Banff (Art Metropole & Walter Phillips Gallery), 1990, 39-54

<sup>542</sup>Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle*, Düsseldorf / Wien 1992, 20. Dazu Frank Hartmann, *Instant awareness. Eine medientheoretische Exploration mit McLuhan*, in: Markus S. Kleiner / Achim Szepanski (Hg.), *Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2003, 34-51

<sup>543</sup> Marshall McLuhan / Bruce Powers, *the Global Village, Der Weg der Mediengesellschaft in das 21. Jahrhundert*, Paderborn (Junfermann) 1995, 29

<sup>544</sup> Denis Gabor, *Acoustical Quanta and the Theory of Hearing*, in: *Nature* Nr. 4044, 159 (Mai 1947), 591-594

<sup>545</sup> Dazu David Mackenzie, *Wirelessness. Radical Empiricism in Network Cultures*, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 2010

Klang nur die Spitze des Eisbergs komplexer Zeitverhältnisse, die den klassischen Begriff der (Kultur-)Historie unterlaufen. Es ist vielmehr ein ebenso temporales wie auratisches Feld, das sich im Sonischen von der Akustik über Klang und Rhythmus, Schwingung und Frequenz bis hin zur elaborierten dramaturgischen Zeitordnung des Musikalischen aufspannt. In ihren physikalischen, technischen und symbolischen Prozessualität sind diese Klangweisen der zeitlichen Dynamik operativer Medientechnologien, nämlich ihren Oszillationen und Algorithmen, wesensverwandt. Die hier bewußt gewählte "sonische" Begrifflichkeit zur Diagnose der Zeitform aktueller Medienkultur hat ihren Grund darin, daß eine strukturelle Wesensverwandtschaft zwischen Musik und Medientechnik besteht: beide gründen radikal in Zeitprozessen und den Weisen, eine symbolische Ordnung (Partituren, Quellcode) im Realen zu implementieren (Klangkörper, Computer). Im Abendland diente die Wissenschaft von der Musik die längste Zeit als Institution der Artikulation signalbasierter Zeitbegriffe, bis daß technische Aufzeichnungs- und Übertragungsmedien in ihrer Eigenzeitlichkeit diese Rolle übernahmen und neue Temporalitäten wie das *fading* im Kurzwellenradioempfang und die Phasenverschiebung zeitigten. Steve Reich komponierte sein Stück *Piano Phase* 1966 derart, daß er zunächst ein Klangmuster von Klavier auf Tonband aufzeichnete, dies dann wieder abspielte und dabei selbst in Verschränkung von technischer Vergegenwärtigung und subjektiver Gegenwart am Klavier wieder mitspielte. In kybernetischen Begriffen heißt dies: Sobald ein Subjekt an eine Medientechnik gekoppelt ist, unterliegt es deren Zeitform. Reich selbst wird im buchstäblichen Spiel mit dem Speichermedium zu einer Art zweitem, mitverschaltetem Tonbandgerät. Medienarchäologie bezieht auch die unmenschlichen, technischen Akteure als Mitspieler in einen kybernetischen Systembegriff von Gesellschaft freudig mit ein.

In Ermangelung alternativer kultureller Zeitsemantik sahen sich selbst Ingenieure genötigt, musikalische Begriffe zur Beschreibung zeitkritischer Medienprozesse zu bemühen - so wie etwa der elektronische *Schwingkreis* aus Spule und Kondensator als Bedingung für Radioempfang, wenn er in *Resonanz* mit dem Sender tritt. An die Stelle der vormals durch analogen Rundfunk und vornehmlich deren Nachrichtenwesen hergestellten Gleichzeitigkeit tritt im Digitalen das Zeitfenster von "Echtzeit", das *time-sharing* vernetzter *online* Nutzer und asynchrone Kommunikation bis hinunter zum sequentiellen Zeitmanagement *im* Computer. Zwar ist die Zeitform der digitalen Gesellschaft immer noch implizit musikalisch, doch weniger im Sinne harmonischer Schwingungen denn im Sinne von Impulsen, Takt und Rhythmus.

Seitdem physikalische Schwingungen in ihrem Kehrwert, der Frequenz, adressiert werden (mit aller Unschärfe im Zeitbereich, die in der Fouriertransformation angelegt ist), vollzieht sich eine radikale Mathematisierung. Die Mathematik der elektronischen Nachrichtenwelten aber ist keine rein symbolische, sondern eine, die in der tatsächlichen Apparatewelt ihrerseits erst *in* und *als* Zeitereignis zum Vollzug kommt.

Digitale Kommunikation ist buchstäblich "algorhythmisiert"<sup>546</sup>. Kontinuierlich

---

<sup>546</sup> Siehe Shintaro Miyazaki, *Algorhythmisiert. Eine Medienarchäologie digitaler Signale und (un)erhörter Zeiteffekte*, Kulturverlag Kadmos, Berlin (Berliner

bewegte Festplatten sind erst in der rhythmischen Auslesung der ihnen als flüchtige Ladungen eingeschriebenen Bitfolgen datenaktiv. Wenn solche Lesungen gleich einem Plattenspieler verklungelt werden, hören wir nicht mehr harmonische Melodien, sondern Techno-Beats. Nicht schon im Symbolischen der hingeschriebenen Quellcodes, sondern erst in ihrer tatsächlichen Implementierung artikuliert sich die Mikrorhythmik der Digitalcomputer. Ebenso überraschend wie plausibel ist ein heute zumeist vergessenes Verfahren früher Computistik, nämlich die auditive Diagnose. Lange waren die einprogrammierten Algorithmen, der niederfrequenten Taktung von Relaiscomputern geschuldet, noch im sonischen Horizont. Louis D. Wilson, einer der Ingenieure des Großrechners BINAC, kam im Jahr 1949 auf die Idee, diskrete Datenströme, die aus dem elektromagnetischen Feld des Rechners emanieren, mit einem nahestehenden Radio abzuhören: "When we were testing BINAC out, we [...] worked all night long, and we had a radio going. After a while we noticed that you could recognize the pattern of what was happening at the moment by listening to the static on the radio. So I installed a detector in the console and an amplifier and a speaker so that you could deliberately listen to these things."<sup>547</sup>

Unversehens *erklingt* damit das im Computer zeitkritisch orchestrierte Algorithmische. Die Anwendung sonischer Begrifflichkeit ist also zum Verständnis und zur Beschreibung hochtechnischer Kommunikationswelten angemessen und erlaubt, mit medienarchäologischem Gehör das Element der rhythmischen Zeitlichkeit der digitalen Gesellschaft zu entdecken. Ein Beleg für solch techno-mathematische Prosodie als Variante von *mousiké* sind die Wirklichkeit und die Bezeichnung sogenannter "Daktylen" im Frequenz- und Zeitmultiplexing der Mobiltelefonie<sup>548</sup>, als kehre die abendländische Prosodie, das poetische Versmaß in der hochdigitalen Kommunikationstechnologie wieder ein, diesmal gesungen von den Maschinen selbst.

Die Leistungssteigerung der Mikroprozessoren führte zu einer "Algorhythmik zweiter Ordnung", die im auditiven Sinne unhörbar, aber geradezu musikalisch *implizit* am Werk sind - und damit ganz im Sinne einer „sonischen“ Definition der Erkenntnisformen von Zeit.

## **Soziale Netzwerke als Funktion ihrer Speicher**

Wenn Kommunikation an die Stelle des klassischen Begriffs der Gesellschaft tritt und die 1948 von Claude Shannon entworfene "Mathematical Theory of Communication" ihr technologisches Dispositiv bildet, erhält auch der Begriff "digitale Gesellschaft" einen konkreten Sinn. Digitale Kommunikation ist durch die Struktur einer mathematischen Topologie geprägt, welche gemeinhin als

---

Programm einer Medienwissenschaft Bd. 12), 2013

<sup>547</sup> Hier zitiert nach: Shintaro Miyazaki, 1800|1878|1949|1977|2012.

Medienarchäologische Da capo-Variationen zum Musikbegriff, in: positionen. Texte zur aktuellen Musik, Heft 90 Thema „Musik?“, Februar 2012, 11-13 (12)

<sup>548</sup> Dazu Shintaro Miyazaki, *Algorhythmen* im Dazwischen. Eine trans-sonische Medienarchäologie der Mobiltelefonie, in: Ulla Authenrieth et al. (Hg.), Praktiken, Techniken und Ästhetiken der Telekommunikation. Vom Festnetz zum Mobiltelefon, Basel (Christoph Merian Verl.) 2011, 191-198



"Netz" bezeichnet wird - im Unterschied zu den vielen sozialen sogenannten "Netzwerken" der Epoche vor dem Internet. Diese mathematische Struktur geht hinunter bis auf die konkreten Speicher, die an die Stelle des ehemals sogenannten "kollektiven Gedächtnisses" als soziologischer Begriff von Maurice Halbwachs treten. Basis eines der frühesten Formen computerbasierter Netzwerkbildung - das Projekt "Community Memory" um 1970 in San Francisco - waren Telephonleitungen und Modems als computerbasiertes soziales Netzwerk, mit einem zentralen Time-Sharing Mainframe-Computer. Jean-Francois Lyotard hat bereits in den 1980er Jahren mit seinem Bericht über die Zukunft des Wissens die postmoderne Lage prognostiziert: der Kampf um den öffentlichen Zugang zu Datenbanken. Das *file sharing*, also der freigewählte Informationssaustausch als die politische Agenda dieser Gruppe, beruhte im Community Memory Projekt auf Magnetkernspeichern, die von den Teilnehmern noch selbst gelötet wurden. Im Sinne einer medienarchäologischen Analyse des Sozialen läßt sich diese konkrete Basis der digitalen Kommunikation dinglich fassen, als RAM Block eines Rechners. Digitale Gedächtnishardware bildete hier die Grundlage für das, was Soziologie als "kollektives Gedächtnis" definiert.<sup>549</sup> Das RAM des Servers bestand aus Magnetkernringen; deren Bild spiegelt das soziale "Netzwerk" buchstäblich als Gewebe. Soziales Gedächtnis ist hier eine direkte Funktion der Kapazitäten des Computerspeichers.

### **Dissimulation des Speichers: Gegenwart als "Echtzeit"**

Zu den grundlegendsten Differenzen zwischen analogen und digitalen Signalwelten gehört ihre zeitliche Form. Der Unverzögerlichkeit von elektromagnetischen Wellen in Lichtgeschwindigkeit, wie sie im Begriff der live-Übertragung aus Radio und Fernsehen vertraut ist und übertragungstechnisch lediglich Signallaufzeit-Verzögerungen kennt, steht für digitale Medienkultur die grundlegendste Eigenschaft algorithmischer Berechnung entgegen: die Notwendigkeit zur Zwischenspeicherung diskreter Datenwerte und damit eine systemimmanente Mikroarchivierung aller digitaler Gegenwart. Gerade in Begriffen die "Echtzeit" tarnt sich dieses allgegenwärtige Archiv umso perfider. Das aus dem Selbstverständnis der antiken Rhetorik vertraute Ziel, durch das Verbergen der Kunstsprache einen umso authentischeren Effekt zu erzielen (die von Quintilian definierte *dissimulatio artis*), wird hier zur Dissimulation von Technik im Zeitbereich. Vor allem die Poesie operiert Lessings 1766er Schrift *Laokoon* zufolge mit "willkürlichen" Zeichen als Täuschung der Sinneswahrnehmung auf der Ebene zeitkritischer Signalverarbeitung, also eher ästhetisch denn ästhetisch: Der Poet, so Lessing, "<...> will die Ideen, die er in uns erwecket, so lebhaft machen, daß wir in der Geschwindigkeit die wahren sinnlichen Eindrücke ihrer Gegenstände zu empfinden glauben, und in diesem Augenblicke der Täuschung uns der Mittel, die er dazu anwendet, seiner Worte, bewußt zu sein aufhören."<sup>550</sup> An die Stelle dieser poetischen Operationen ist in

---

<sup>549</sup> See Stefan Höltgen, "All Watched Over by Machines of Loving Grace". Öffentliche Erinnerungen, demokratische Information und restriktive Technologien am Beispiel der "Community Memory", in: Ramón Reichert (ed.), Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie, Bielefeld (transcript) 2014, 385-403; darin ein Ferritkernspeicher: 398, Fig. 5

<sup>550</sup> Gotthold Ephraim Lessing, *Laokoon oder über die Grenzen der Malerei und Poesie* [1766], Stuttgart (Reclam) 1987, § XVII, 122

der Epoche hochtechnischer Medien die Chronopoetik der Signalwandlung und Datenverarbeitung in "Echtzeit" getreten.

## **Mikrotechnische Archivierung von Gegenwart**

Die Temporalisierung von Gegenwart wird kommunikationstechnisch konkret. Allseits vertraut ist die automatische "Archivierung" eingehender Nachrichten in gängigen E-mail-Programmen; auch die "Papierkorb"-Funktion der Desktops puffert zunächst jede beabsichtigte Datenlöschung. Wo aber endet ihre bloße Verzögerung und wo beginnt ihre Mikroarchivierung? Hans Ulrich Gumbrecht bringt in seinem Buch *Unsere breite Gegenwart* zum Ausdruck, daß die Horizonte von Zukunft und Vergangenheit nicht mehr notwendig in Form von Geschichte erlebt werden und vielmehr "sich über einer immer breiteren Gegenwart verfugen"<sup>551</sup>. Gumbrecht identifiziert einen bislang "noch namenlosen Chronotopos <...> verschieden von anderen Chronotopen, vor allem von dem der 'historischen Zeit'" <ibid.>, eine alternative *shape of time* (in Anspielung an einen Buchtitel von George Kubler<sup>552</sup>), eine "Form der Oszillation"<sup>553</sup>. Die Grenzlinie zwischen einer verzögerten Gegenwart und dem dynamischen Speicher oszilliert.

## **Zwischenspeicherung als temporäre Kopie: das Mikroarchiv als Rechtsfall**

Zum Wesen des digitaler Rechenwelten gehört ganz wesentlich das (Zwischen-)Gedächtnis, das Datenpuffern auf der internen Central Processing Unit. Der Copyright-Rechtsfall um das Kinoportal "Kino.to" hat darauf aufmerksam gemacht. Entscheidend ist hier der Unterschied zwischen Live-Streaming (in Echtzeit) und On-Demand-Streaming, wo zwar ebenso die sofortige Wiedergabe etwa eines Films stattfindet, dieser aber angehalten und sogar zurück- und fort"gespult" werden kann. Für das Urheberrecht macht diese zeitkritische Differenz den ganzen Unterschied. Streaming als nahezu "kontinuierliche" Übertragung vom Server auf das Endgerät, wo der Datenstrom von einem Browser dekodiert wird, stellt keinen Download dar (also ein vollständiges Herunterladen). Streaming gilt aus juristischer Sicht dennoch als Speichern, weil die Daten kurzzeitig in einen Arbeitsspeicher (Cache) geladen werden; aus der alternativen juristischen Sicht handelt es sich lediglich um eine vorübergehende, ephemäre Vervielfältigung (wohingegen etwa eine Photokopie eine dauerhafte Kopie darstellt).

Der juristischer Dissenz entzündet sich am Moment der Zwischenarchivierung. Der einen Ansicht nach ist eine kurzzeitige Kopie im temporären Arbeitsspeicher des Rechners keine illegale Kopie; demgegenüber behauptete die Firma Respect Copyrights, daß bereits das Betrachten von Streams auf Portalen nicht rechters ist, da jeder Computer beim Streamen bereits zwischenspeichert. Ist Steaming damit eine Art kurzfristiger Download oder

---

<sup>551</sup> Hans Ulrich Gumbrecht, *Unsere breite Gegenwart*. Aus dem Englischen übersetzt von Frank Born, Berlin (Suhrkamp) 2010, 132

<sup>552</sup> Dt.: George Kubler, *Die Form der Zeit*, Frankfurt/M. 1982

<sup>553</sup> Gumbrecht a. a. O.

vielmehr anderer Natur, da der Stream nicht wirklich kopiert wird? Diese Frage muß in der Tat technomathematisch, also auf der medienarchäologischen Ebene beantwortet werden. In der gewerblichen Nutzung handelt es sich auch bei flüchtiger Datenpufferung um Speichern. Gilt also ultrakurze Zwischenspeicherung schon als "memetische" Vervielfältigungshandlung im Sinne von § 44a des Urheberrechts?<sup>554</sup> Wir haben es hier mit einer Dynamisierung, mithin Verzeitlichung eines vormals prinzipiell unbegrenzt dauernden Rechtsbegriffs zu tun.

Um überhaupt an einem fernen Computerscreen *online* lesbar zu sein, muß ein *online* abgerufener Datensatz, etwa ein digitales Buch, zunächst als "stream" Bit für Bit kopiert -bzw. verlustfrei repliziert - werden, um übertragbar zu sein. Die reduplizierten Daten müssen ihrerseits für einen kurzen Moment auf dem heimischen Computer gepuffert werden, um als Textausschnitt auf dem Bildschirm sichtbar zu sein - anders als das wirklich punktuelle, zeilenförmig sich übertragende, tatsächlich im Übertragungsakt sich erschöpfende klassische *live*-Fernsehsignal. Das zu lesende Buch ist allerdings nie vollständig als Gesamttext oder pdf kopiert, sondern immer nur byteweise, oder zeilenweise im Sinne des Buchtexts respektive Bildschirms - Teilkopie also. Der Mikrozwischenspeicher wird so zum zeitkritischen Argument.

### **Eskalationen der Chronophotographie: "sample & hold"**

1881 erfand der Physiologe Étienne-Jules Marey das Photogewehr: eine Apparatur, welche zwölf Bilder in der Sekunde mittels einer rotierenden Scheibe und Belichtungszeiten von 1/500 Sekunden aufzureihen vermochte. Die Chronophotographie aber ist weniger ein Zwischenschritt auf dem Weg zur Filmprojektion als Bewegungssillusion, sondern diente primär der Analyse kinematischer Prozesse. In der raschen Abtastung wird die Gegenwart durch Speicherung elementarisiert. Tatsächlich ist Chronophotographie eine zeitdiskrete, sequentielle Abtastung der Gegenwart in kleinsten Intervallen - also analytisch, nicht projektiv. Dazu bedurfte es einer Speicherung der Momentaufnahme auf photoempfindlichem Papier bzw. Zelluloid. Gegenwart wird damit *instantan archiviert*. Heute ist dies im Internet-Photoportal Instagram Praxis. Mit dem instantanen Verschicken digitaler Smartphone-Bilder wird nicht nur der Gegenwart ihr Momentum ("Jetzt") entzogen, sondern die Zwischenspeicherung (die sich hinter dem Begriff der "Echtzeit" tarnt) verschränkt sich mit einer zweiten klassischen Kommunikationsmedienfunktion, dem unverzüglichen Übertragen, selbst.

Um an dieser Stelle nicht in Metaphorik zu verfallen: Solch eine unverzügliche Speicherung ist nicht "archivisch" (denn dies meint eine administrative und / oder logische Struktur), sondern "sampling" im technischen Sinn. Hier kommt nachrichtentechnisch das Nyquist-Shannonsche Abtasttheorem ins Spiel: kleinste Zeitmomente, schwingende Prozesse, Perioden, können diskret in Punkten diskontinuierlich abgetastet und *quasi*-kontinuierlich als Schwingungen (also Zeit-Linien) wieder rekonstruiert werden. Medienarchäologische analyse fokussiert die Verdinglichung dieses Prozesses, den Ort der Analog-zu-Digital-

---

<sup>554</sup> Siehe Susan Blackmore, *The Meme Machine*, Oxford (Oxford University Press) 1999

Wandlung in digitalen Apparaturen, nämlich das Sample-and-Hold Modul - "im Prinzip ein analoger Speicher"<sup>555</sup>.

Dem Eingangssignal wird darin eine Probe entnommen und diese am Ausgang bereitgehalten - also eine Momentaufnahme. Recht eigentlich ist diese Operation der zeitkritische Kern aller digitalen Informationsverarbeitung. Noch eine Ebene tiefer findet die digitale Datenprozessierung buchstäblich medienarchäologisch ihren Grund. Für der Sprung zwischen den binären Schaltzuständen "0" und "1" prägte Norbert Wiener einst den Begriff der "time of non-reality"; dies ist die Tempor(e)alität aller binären kodierten Kommunikationsereignisse. Auf kleinste Zeitmomente angewandt lautet der Turing-Test: noch Gegenwart oder schon Vergangenheit? Zeitmanipulation von Seiten technischer Medien hat sich heutzutage damit auf den mikrotemporalen Bereich verlagert und fordern damit eine Akzentverschiebung des vertrauten ideologiekritischen Begriffs der "Zeitkritik".

## **Technomathematische Register**

In einer verblüffenden Weise wird ein aus institutionellen Archiven vertrauter Begriff im digitalen Computer technomathematisch konkret: das Register (lateinisch für „Eintragungen“) sind eine nach bestimmten Strukturen gegliederte Anordnung von Informationen. Das Register im nicht-technischen, traditionellen Sinne ist im Zusammenhang mit dem Arbeits- und Kurzzeitgedächtnis einer Behörde zu verstehen, also ein operativer symbolischer Raum der Gegenwart. In einer kaum noch kulturhistorisch, sondern vielmehr techno-logisch zu erklärenden Weise kam es jedoch zum Wiedereintritt des Begriffs "Register" im Mikroprozessor des Computers, wo es als elementare Einheit des Mikroprozessors fungiert.

Basierend auf der frühen Computer-Architektur John von Neumanns<sup>556</sup> bilden Register jene Speicherbereiche, die eng mit der Rechen- und Logikeinheit verbunden sind und Befehlsadressen ebenso wie zu verarbeitende Zwischendaten und -ergebnisse aufnehmen und variabel zwischenspeichern. Ein solcher Puffer in der CPU des Computers ist "in der Regel ein Zwischenspeicher für Daten, oft auch synonym mit Register verwendet. Er besteht aus mehreren Speicherzellen bzw. Flipflop <...>, die zwischenzeitlich die Daten auffangen, um sie dann auf längere Zeit oder zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder zur Verfügung zu stellen."<sup>557</sup>

Das RAM (Random Access Memory) figuriert demgegenüber als angelagerter Speicher mit wahlfreiem Direktzugriff. Medientechnisch basiert dieser Arbeitsspeicher seinerseits auf dem Prinzip des Registers. Dazwischen vermittelt

---

<sup>555</sup> Florian Anwander, Synthesizer, Bergkirchen (Presse Project Verlags GmbH) 2000, 107

<sup>556</sup> John von Neumann, First Draft of a Report on the EDVAC, University of Pennsylvania, Moore School of Electrical Engineering, June 30, 1945

<sup>557</sup> Horst Völz, Kleines Lexikon der Speichertechnik, 2., stark bearbeitete Aufl. Berlin (Verlag Technik) 1990, 48, Eintrag "Puffer"

ein Übergangsort zwischen Prozessorgegenwart und Arbeitsspeicher, das Cache-Memory, gleich einer Aktenablage noch auf dem Schreibtisch selbst.

Das ROM hingegen (Read Only Memory) fungiert als unveränderlicher Festwertspeicher, als "Archiv" im klassischen Sinne der behördlichen Institution. Schon beim Hochladen eines Computers müssen aus den fest verdrahteten ROM-Bausteinen das jeweilige Betriebssystem, Bildschirmspeicherverwaltung, und die aktuellen Programme in den RAM geladen werden; das Kopieren aus dem Archiv ist also schon in der Grundfunktion der Computerarchitektur angelegt.

Das Wesen binärer Datenverarbeitung ist die (Zwischen-)Speicherung; dies liegt an der Modellierung des algorithmischen Rechnens als Schreibmaschine namens Turingmaschine (also das Schreiben / Löschen / Überschreiben von Symbolen auf einem unendlichen Band nach Maßgabe interner Anweisungslisten). Das Register ermöglicht ein schnelles, dynamisches Rechensystem, das automatisch und ohne menschlichen Eingriff agieren kann. Bei aller Flüchtigkeit dieses Ultrakurzzeitgedächtnisses (um hier eine neurologische Analogie zu riskieren) ist trotzdem unabdingbar, daß der Computer von Akten der Speicherung abhängt, um seine Funktionen wahrzunehmen. Er muß beständig auf ein Gedächtnis zurückgreifen, um Schritte zu tun, die etwas Zukünftiges bewirken - während man auf ein Archiv nur in seltenen Fällen zugreift, wenn die retrospektive Klärung eines vergangenen Geschehens wichtig erscheint.

Eine veritable "Memetik" ist im Digitalen am Werk: ständig wird zwischengespeichert und kopiert. "Digitale" Kommunikation ereignet sich recht eigentlich gar nicht in der Gegenwart, sondern im permanenten (Zwischen-)Archiv. Ein neues Medium bildet als "Inhalt" zunächst die alten, vorherigen Medien ab, definierte McLuhan ein ehernes Gesetz von Mediumbrüchen. Ist damit die eigentliche Botschaft des digitalen speicherprogrammierbaren Computers die vorherige Gedächtnistechnik Archiv? Genau deshalb aber hinkt die kulturelle Semantik den neuen technologischen Gegebenheiten noch hinterher. Was heißt das in Bezug auf den Archivbegriff? Aufgabe einer kritischen Medienwissenschaft ist es, die gegenwärtige 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.<sup>558</sup> So erweist sich die Metaphorik des statischen externen (also off-line) Archivs als Bezeichnung für Gedächtnisfunktionen des Internet zunehmend als dysfunktional. Nur bedingt gilt damit für Speicherzellen im Arbeitsspeicher der CPU, daß sie den Aktenordnern im Archiv entsprechen. Die strukturelle Verwandtschaft liegt vielmehr in der Logistik; jeder Speicherplatz hat eine eindeutige Adresse wie schon in der klassischen Behörde jeder Aktenordner ein numerisches Aktenzeichen. Bemerkenswert am brutalen POKE-Befehl in frühen Heimcomputern (wie dem Commodore C64 oder dem Sinclair ZX80) war die Möglichkeit, Werte gezielt in Speicheradressen schreiben zu können und damit

---

<sup>558</sup> Die Langfristigkeit technologisch induzierter Gedächtnismetaphern bezweifelt Henry L. Roediger III, Memory Metaphors in cognitive psychology, in: Memory & Cognition Bd. 8, Heft 3 (1980), 231-246

"sofort Ergebnisse"<sup>559</sup> zu erhalten. Das techno-logische, elektrifizierte Archiv hat sich vom Begriff der historischen Zeit emanzipiert.

(JETZT) IN DISKRETEN ZUSTÄNDEN EXISTIEREND

### **Medienarchäologie (buchstäblich)**

Es ist eine epistemologische Trümmerlandschaft, welche überhaupt erst für die Wahrnehmung der Technizität von Medienobjekten sensibilisiert. Am Anfang steht das Erstaunen, wie technisches und logisches Wissen aus der Vergangenheit rekursiv einen Weg in die Gegenwart zurückfindet. Technologische Artefakte sind nicht allein Mo(nu)mente eines irreversiblen Zeitverlaufs wie andere kulturelle Artefakte, die dokumentieren, daß aus all den Potenzialen, Optionen und Virtualitäten, die in einer jeweiligen Gegenwart angelegt waren, immer nur diese oder jene Form zur Verwirklichung gefunden hat. Daran erinnert die Form von Klangerinstrumenten: "So viele Experimente im Laufe der Jahrhunderte ... Am Ende fragt man sich, warum die aktuelle/definitive? Violine eine einzige Form hat."<sup>560</sup> Die Gleichsetzung mit dem Wesen von Technologien führt hier in die Irre: "Technologies do not <...> evolve under the impetus of some necessary inner technological or scientific logic. [...] But the question then becomes: why did they *actually* take the form that they did? <...> technological change is indeed *contingent*."<sup>561</sup> Vielmehr sind die physikalisch gesetzmäßigen und denknotwendigen funktional fortwährenden Formationen, welche jede neue Mediengeneration von der vorherigen erbt, die Ausgrabungsflächen für Medienarchäologen. Wissensarchäologie läßt diese Struktur sehen.

Dasselbe gilt für Schreibmaschinen - jenen Konditionierungsmaschinen in Sachen diskreter Schreibweise - in ihrer standardisierten Endform gegenüber den hybriden Experimenten, wie sie etwa Friedrich Nietzsches igelförmige Schreibkugel Marke Malling Hansen noch manifestiert. Jedes medienarchäologische Objekt - ob nun Hardware oder Algorithmus - hat ein diskretes, für seinen konkreten Moment geltendes Wissen und stellt damit das *read only memory* eines spezifischen, *quasi* photographischen Moments dar, ein Gedächtnis, das zwar entziffert und gelesen, nicht aber mehr rückwirkend umgeschrieben werden kann. Mitten im Umbruch 1994 erinnerte Wim Wenders im Berliner Gespräch mit dem Architekten der emergierenden Galerie Lafayette, Jean Nouvel, daran, daß nicht Ruinen, sondern Überbauung die wirkliche Vernichtung der Vergangenheit bedeutet<sup>562</sup>; im Computerspeicher werden zunächst nicht Dateien, sondern nur die ersten Buchstaben ihrer Adressen gelöscht, und es verbleiben Textfragmente verstreut und ortlos auf der Festplatte.

---

<sup>559</sup> William B. Sanders, Einführungskurs Commodore 64. Eine praxisnahe Anleitung für die Bedienung, Haar b. München(Markt-und-Technik-Verlag) 1984, 155

<sup>560</sup> C. D., Postkarte v. 16. Februar 1993, aus dem Musikinstrumentenmuseum Leipzig

<sup>561</sup> Wiebe E. Bijker / John Law (Hg.), *Shaping Technology / Building Society*. Studies in Sociotechnical Change, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 1992, 3 u. 8 (Einleitung)

<sup>562</sup> In dem Essay-Film von Samira Gloor-Fadel, Berlin-Cinema (Titre Provisoire), F-1994

Was genau meint nun (medien-)archäologische *Diskretion*? "L'archéologue se <...> admet le vide et laissera disjoint le puzzle. <...> Telle est la tâche que s'assigne une science stricte."<sup>563</sup> Wie kann man der nostalgischen Suggestion ruiniertes Hardware entfliehen? Vielleicht nur, indem ihr Begriff rein meß- und schaltungstechnisch verhandelt wird. Es sieht so aus, als könne allein die (be-)rechnende Vernunft, mithin *diagrammatic reasoning* (Charles S. Peirce), solche Wahrnehmung aushalten. Es bedarf der strengen Übung, Vergangenheit nicht gleich als Geschichte zu denken, als Ent-Sagung jener Erzählung, die Historie heißt. Die Klosterzellen solcher Exerzitien sind das Innenleben technischer Artefakte, ein Vakuum von A-Historie. Foucaults *Archäologie des Wissens* sieht darin nach wie vor ein System von *historischen* Aprioris am Werk: "reale, historisch identifizierbare Regeln" als "Apparat zur Formation und Transformation von Aussagen"<sup>564</sup>.

"Inzwischen vollzieht diese Diskursanalyse eine Wendung zu Medienanalyse als Archäologie und Theorie. <...> Solange der Schrift in der Speicherung serieller Daten kein anderes Medium Konkurrenz machte, konnte der materielle Charakter der Wörter - und damit Medienspezifisches - kaum in den Blick kommen.<sup>565</sup> Medienarchäologie betrifft nicht allein technische Medien als Objekt, sondern auch als technisch forschende Archäologie: "Es ist tatsächlich so, daß die Fotografie oft mehr aus dem Original herausholen kann, als mit dem bloßen Auge zu erkennen ist."<sup>566</sup>

Dem technologischen Archiv mag man sich wie einem etruskischen Grab nähern: "An Etruscan tomb is nothing more than an assemblage of artifacts <...> so long as there is no adequate literary key to the conventions and values represented by the artifacts."<sup>567</sup> Für techno-logische Objekte aber sind dieser Schlüssel zur Dekodierung nicht mehr Literatur, sondern das Diagramm, der Schaltplan, der Quellcode. Alle *arché* wird im Rahmen des historischen Diskurses immer schon als *logos* gedacht, als Sprache. Wie nicht sprechen? In einer anderen Sprache, vielleicht. Die Alternative heißt Informatik statt Geschichte.

Medienarchäologie sammelt die Trümmer vorvergänger Apparaturen auf; jedes neue Computersystem hinterläßt eine Generation an Hard- und Software, deren Sicherung nicht im gedächtniskapitalistischen Produktionsinteresse der aktuellen ist. Medienarchäologie wird manchmal buchstäblich. Ein früherer Versuch, an der Kunsthochschule für Medien in Köln die dem Buch von Turing, *Intelligence Service*, beigegebene 5-Zoll-Diskette einzulesen, erwies sich als unmöglich, weil schon die aktuellen PCs über keine entsprechenden Laufwerke mehr verfügten - als Unmöglichkeit, die Ursprünge des Computers auf

---

<sup>563</sup> Georges Salles, *Le Regard* [\*1939], Paris (Réunion des Musées Nationaux) 1992, 69f

<sup>564</sup> "Editorial" zu Friedrich A. Kittler / Manfred Schneider / Samuel Weber (Hg.), *Diskursanalysen 2: Institution* Universität, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1990, 8

<sup>565</sup> Heiko Reisch, *Das Archiv und die Erfahrung: Walter Benjamins Essay im medientheoretischen Kontext*, Würzburg (Königshausen und Neumann) 1992, 17, unter Verweis auf die Schriften von F. A. Kittler

<sup>566</sup> Helmut Koch, *Original und Kopie*, in: *Archivarbeit und Geschichtssforschung*, hrsg. v. d. Hauptabt. Archivwesen im Ministerium des Innern der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin (Rütten & Loening) 1952, 120-132 (132)

<sup>567</sup> Finley, 288

demselben zu lesen. Die Archive der Zukunft werden ihre Hardware gleich mitspeichern müssen, i. U. zum bisherigen eindimensionalen Level der Lesbarkeit auf einem Plateau.

Ferner (be-)schreibt Medienarchäologie technische Verhältnisse, die bislang in der (Kultur-)Geschichtsschreibung nicht registriert worden sind. Archäologie ist der Raum des Schriftlosen. Etwa die Archäologie des Bildschirms: "The origin of the computer screen is a different story. It appears in the middle of this century but it does not become a public presence until much later; and its history has not yet been written"<sup>568</sup> - weshalb ausdrücklich von "Archäologie" die Rede ist. Solange noch keine Erzählungen über ein technisches Artefakt bestehen, ist seine Lage nur archäologisch (beschreibbar).

Im Sinne von Foucaults Archiv-Definition meint Medienarchäologie das (technische) Gesetz dessen, was sag- im Sinne von: speicher- und übertragbar ist. *Reverse engineering* ist eine Praxis von Medienarchäologie, diesem Gesetz auf die Spur zu kommen. Horst Völz, einst Direktor des Zentralinstituts für Kybernetik der DDR, erzählt über den Nachbau westlicher Computerchips, als physische Abtragung der Schichten eines Chip, schichtweise - das ist Medienarchäologie, buchstäblich. "Digitale Archäologie ist freilich kein Fall für zukünftige Generationen, sondern muß oft schon heute geleistet werden. <...> Im Zeitalter der Digitalisierbarkeit und damit der Speicherbarkeit aller Informationen zeigt sich ein paradoxes Phänomen: Der Cyberspace hat kein Gedächtnis."<sup>569</sup> Es mag sein, „daß das Gedächtnis den Raum seiner Erzählung nur erbringt, indem es sich die Periode seiner Zählung setzt“.<sup>570</sup>

Archäologie im Sinne Foucaults "hebt bekanntlich gerade nicht auf den Wortsinn von 'Archäologie' ab, sondern auf das Moment der Kontextlosigkeit der von der Vergangenheit hinterlassenen Monumente, zwischen denen nun aber nicht durch Wiederauffüllung der Lücken und Zwischenräume ein Sinnzusammenhang rekonstruiert werden soll, der sie 'von innen heraus' belebt"; vielmehr widersteht sie der Versuchung, "allegorisch oder überhaupt eine interpretative Disziplin zu sein"<sup>571</sup>. Übertragen auf die mikrotechnische Ebene gilt dieser Satz für non-diskursive Datenverarbeitungsprozesse. In der digitalen Matrix herrscht eine Diskontinuität der radikalsten Art zwischen seinen kleinsten Einheiten, den *bits*. Deren Archäologie handelt nicht von Antike, sondern ist eine Form der Analyse.

Ein Warnschild in der Nähe der Princeton University signalisiert angesichts von unsichtbaren Glasfaserkabeln unter der Erde "Call before you dig"; kommentiert ein Postkartenschreiber: "Wenn das nicht Medienarchäologie\* ist (\*oder ihre Verhinderung ...)."<sup>572</sup> Medienarchäologie operiert ersichtlich im Raum des Nicht-Diskursiven. Was Medienarchäologie von der Literatur- und Kulturwissenschaft unterscheidet, ist ihre Hinwendung zu nichtdiskursiven Agenturen des Realen, zu vielmehr infra- denn poststrukturellen Dispositiven im Materialen der Kommunikation.

<sup>568</sup> Lev Manovich, *An Archeology of a Computer Screen*, in: Kunstforum International. Germany, 1995; *NewMediaTopia*. Moscow, Soros Center for the Contemporary Art, 1995

<sup>569</sup> Christoph Drösser, *Ein verhängnisvolles Erbe*, in: *Die Zeit* v. 23. Juni 1995, 66

<sup>570</sup> Zitiert nach Meyer 1986: 90

<sup>571</sup> Wolfgang Hübner, in: Norbert Bolz (Hg.), *Wer hat Angst vor der Philosophie ?*, Paderborn 1982, 159

<sup>572</sup> Postkarte A. D., New York, 23. Oktober 1995



Software ist eine von der Hardware letztendlich nicht ablösbare Syntax, die nach Shannons Nachrichtentheorie Bedeutung weder haben soll noch darf.<sup>573</sup> Deren Medienarchäologie verlangt die Einübung in eine "archäologische" Form der funktionalen Wissensverarbeitung, d. h. diskrete, modulare Techniken der Prozessualisierung und Darstellung.<sup>574</sup> Informatik meint Archäologie statt Hermeneutik.

"Die `Botschaft` der Medien (im engeren Sinne) ist die *Virtualität der Kombination von Signalen*, basierend auf der Verknüpfung einer endlichen Anzahl von Befehlen, bekannter unter dem Namen *Programm*, das, wie Foucault im archäologischen Sinne pointiert festhält, die *Existenzfunktion* darstellt."<sup>575</sup> Kontexte der Medienentwicklung sind allein als Konstellationen faßbar. "Hier hat eine *Archäologie* der Medien anzusetzen, die <...> die Funktionsweise, die Spezifität und die Konstitutionsleistung technischer Apparaturen der Speicherung, Übertragung und Berechnung von Daten beschreiben will."<sup>576</sup>

Computer implementieren das Symbolische (kodierte arithmetische und logische Programme) im elektrotechnisch Realen. Was außen vorbleibt, ist das Imaginäre. Daher fragt sich, ob "Bilder innerhalb der elektronischen Notation ein Wissen darstellen oder speichern, das von anderen Rechnern auch nur annähernd so erinnert wird, wie eventuell psychische Systeme das Wissen von Bildern wiedererinnern."<sup>577</sup> Ist dem medienarchäologischen, also kalten Blick auf technische Bilder als diskrete Pixelmengen, der eher dem Blick des Scanners denn des Kunsthistorikers nahesteht, ein Wissen der Bilder zugänglich, das den Bildliebhabern verbaut ist? Die Epoche der Romantik als virtuelle Bildmedientechnik hatte – buchstäblich – *avant la lettre* dazu beigetragen, das Schriftmonopol Europas zu sprengen „und eine Literatur imaginärer Bilder durch Massenmedien wie Photographie oder Film abzulösen“<sup>578</sup>. „Nach der Sprengung des Schriftmonopols wird es ebenso möglich wie dringlich sein Funktionieren nachzurechnen“<sup>579</sup> – etwa als eine Archäologie von Internet-Protokollen. Nur daß dieser Prozeß nach einer anderen Beschreibung verlangt als es die medienhistoriographische Linearität suggeriert. Medienarchäologie "verfährt differenzierter und setzt an die Stelle

---

<sup>573</sup> Friedrich Kittler, "Der Kopf schrumpft. Herren und Knechte im Cyberspace", in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 9. September 1995

<sup>574</sup> Siegfried Zielinski, Audiovisionen. Kino und Fernsehen als Zwischenspiele in der Geschichte, Reinbek (Rowohlt) 1989, 16

<sup>575</sup> Michael Wetzels, Von der Einbildungskraft zur Nachrichtentechnik, in: Peter Klier / Jean-Luc Evard (Hg.), Mediendämmerung. Zur Archäologie der Medien, Berlin (Bittermann) 1989, 11-39 (20), unter Bezug auf Foucault, Archäologie des Wissens, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1973, 126 und 124 ff. (Tastatur der Schreibmaschine)

<sup>576</sup> Michael Wetzels, "Von der Einbildungskraft zur Nachrichtentechnik", in: Peter Klier / Jean-Luc Evard (Hrsg.), Mediendämmerung. Zur Archäologie der Medien, Berlin (Bittermann) 1989, 11-39, hier: 16f

<sup>577</sup> Kommunikation von Andreas Schelske zum Thema "Bildgedächtnis" April 1997, in Anlehnung an Niklas Luhmann

<sup>578</sup> Kittler 1994: 220

<sup>579</sup> Kittler, Aufschreibesysteme, Aufl. 1987, 429

der Ablösung ein Modell der Umschichtung"<sup>580</sup>. Neue Medien machen alte nicht obsolet, sie weisen ihnen vielmehr andere System- respektive Speicherplätze zu<sup>581</sup> - die Kybernetik des technischen Archivs als Dispositiv aller medienkulturellen Redeweisen.

## Der Imagination widerstehen

Gotthold Ephraim Lessings Essay *Laocoon oder die Grenzen der Malerei und Poesie* thematisierte 1766 die konstitutive Leerstelle noch anthropozentrisch: Malerei und Kunst sollen Lücken lassen, damit der Betrachter (der damit nur lose gekoppelt ist) aktiv seine Imagination dort hineinprojiziert. Dieses Verhältnis wird in festen Mensch-Maschine-Kopplungen zeitkritisch: "Fill in the gaps" hieß auch die Devise der Mensch-Maschine-Kommunikation in Lickliders klassischer Deutung von 1967. Wo die Maschine aussetzt, soll der User (inter-)aktiv werden. Doch geht es bei Signalverarbeitung in derart gekoppelten Mensch-Maschine-Systemen nicht um Sinn, sondern darum, zeitliche Leerstellen (Variablen) - mithin kleinste Intervalle - mit Input zu füllen, im subphantasmatischen Bereich.

Medienarchäologie identifiziert technologische Fügungen, wo sie sich dem historischen Diskurs entziehen. Doch "wie soll man die verschiedenen Begriffe spezifizieren, die das Denken der Diskontinuität gestatten (Schwelle, Bruch, Einschnitt, Wechsel, Transformation)?"<sup>582</sup>? Eine solche medienarchäologische Diskontinuität unterscheidet etwa das analoge vom digitalen Bild: „Dans l´histoire de l´image, le passage de l´analogique au numérique instaure une rupture équivalent dans son principe à l´arme atomique dans l´histoire des armements ou à la manipulation génétique dans la biologie.“<sup>583</sup> Tatsächlich 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.<sup>584</sup> Um der Materialität des Pixels dennoch auf den Grund gehen zu können, schreibt Andreas Menn gut medienarchäologisch, "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

---

<sup>580</sup> Rieger 1995: 411

<sup>581</sup> Kittler 1993: 178

<sup>582</sup> Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, übers. v. Ulrich Köppen, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1981, 13

<sup>583</sup> Régis Debray, *Vie et mort de l´image. Une histoire du regard en Occident*, Paris (Gallimard) 1992, 300

<sup>584</sup> Andreas Menn, Textbeilage (Köln, Juli 2000) zu seinem *Digitalvideo Workout* (1999), vorgestellt im Rahmen des Seminars *Ikonologie der Energie*, Kunsthochschule für Medien, Köln, Wintersemester 1998/99. Siehe auch H. H. Pattee, *Discrete and Continuous Processes in Computers and Brains*, in: *Physics and Mathematics of the Nervous System*, hg. M. Conrad et al., Berlin (Springer) 1974, 128-148

gescannt"<sup>585</sup> - 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" - ein Leben in diskreten Zuständen. Tatsächlich bewahrt auch noch das *bit* einen denkbar kleinsten indexikalischen Bezug zur physikalischen Wirklichkeit, insofern es deren Impuls(e) abbildet und in elektrische Signale *umsetzt*, un-willkürlich. Allein die Rechenbarkeit dieser Impulse, macht hier den Unterschied. Die mathematisierte Technik verlangt danach, wissensarchäologisch hinterfragt zu werden. "Das wäre meine archäologische und diskursgeschichtliche Frage: woher kommt dieses wundersame System der modernen Mathematik mit ihren reellen Zahlen? <...> es ist singulär in der Geschichte der Menschheit, daß eine Kultur überhaupt versucht hat, mit reellen Zahlen die Welt zu berechnen und zu beherrschen."<sup>586</sup>

Archäologie statt Historie rechnet mit Daten und widersteht der Erzählung, gleich dem antiken Asketen Antonius in der Datenwüste, den die Mächte des Teufels in Form lustvoller Halluzinationen heimsuchen. D. H. Lawrence bemerkt "a queer stillness and a curious peaceful repose about the Etruscan places", speziell "when we went down the few steps, and into the chambers of rock, within the tumulus", also beim Abstieg in ein etruskisches Grab."<sup>587</sup> Die Wahrheit dieses Zugangs aber ist heute eine kybernetische: Um das *air-conditioned* Etruskische Grab in Cerveteri mit seinen bestechenden Wandmalereien vor eindringendem Klima zu schützen, bewacht ein Computermonitor den Zugang. Alphanumerische Datenverarbeitung praktiziert längst nondiskursive Formen des Umgangs mit den Archiven und Archäologien der Vergangenheit.

Die medienarchäologische Einsicht in Vergangenheit untertunnelt die historische Distanz. Fernsehen bedeutet in der Tat ein Verschwinden der Ferne. Martin Heidegger schreibt es in seiner Studie über *die Sache*, die ebenso Internet heißen mag: "Was die Möglichkeit der Entfernung am meisten unterdrücken kann, ist das Fernsehen, das in allen Richtungen, um seinen souveränen Einfluß zu beweisen, die Maschinerie und das Durcheinander der menschlichen Beziehungen durchläuft. In kürzester Zeit kommt der Mensch am Ende der längsten Reise an. Er bringt die größten Distanzen hinter sich und hat alle Dinge der kürzesten Distanz vor sich. Dieses übereilte Unterdrücken aller Distanzen bringt keinerlei Verwandtschaft, da die Verwandtschaft nicht in der kleinsten Distanz besteht."<sup>588</sup>

### **Kein Oxymoron: diskrete *lifestreams***

Das medienarchäologische Adjektiv definiert einen Aussagemodus, dessen Perspektive das synchrone Zuhandensein von Material im technischen Archiv ist. Was geht an Kontinuierlichem verloren, wenn der Computer Zeit lediglich

<sup>585</sup> Menn a. a. O.

<sup>586</sup> Friedrich A. Kittler, "Die Maschinen und die Schuld", Interview Gerburg Treusch-Dieter in: Freitag Nr. 52/1, 24. Dezember 1993

<sup>587</sup> D. H. Lawrence, *Etruscan Places*, mit einem Vorwort von Massimo Pallottino, London (Olive Press) 1986 [\* London 1932], 39

<sup>588</sup> Martin Heidegger, *Die Sache*, in: ders., *Studien und Vorträge*, xxx, zitiert hier nach: Max Egly, *Eintritt frei Fernsehen*, hg. v. Jean-Pierre Moulin / Yvan Dalain, übers. v. Nino Weinstock, Lausanne (Ed. Rencontre) 1963, 13f

diskretisiert?

Die Diskretisierung der Welt durch *computing* ernstzunehmen erfordert, algebraisch wie seit Descartes zu denken. Nicht die komplizierte Nachbildung eines stetigen Kreises aus einer Ansammlung von Pixeln, sondern die Neudefinition des Kreises als diskreter Grundeinheit wäre die non-euklidische Konsequenz. Der Rechner verwandelt alles, was über die diversen Interfaces ihm je an analogen Signalen eingegeben wird, immer schon in diskrete Symbole, was Leibniz in seinem *Apokatastasis*-Fragment schon über die historiographische Verbuchstäblichung der Welt geschrieben hat. "Codierung setzt überhaupt schon die Aufbereitung von Wirklichkeit zu codierbaren Daten voraus. Welt - d. h. z. B. Tatsachen, Merkmale oder Eigenschaften - muß auf Zahlen zurückgeführt werden. Was nicht Zahl ist, muß Zahl werden; was nicht Zahl werden kann, entfällt oder wird so transformiert, daß daraus Zahlen werden können."<sup>589</sup>

Im *computing* geht es auch für den Zeitbereich um "the goal of expressing semantics by syntax"<sup>590</sup>. "Interaction machines that resolve problems through a combination of algorithmic and interactive techniques are more human in their approach to problem solving than Turing machines"<sup>591</sup>, doch die eigentlichen Chancen und Grenzen des Computers können nicht erfaßt werden, wenn der Streit um die Fähigkeiten der Maschine sich darauf konzentriert, ob ihr System mit dem Organismus Mensch gleichgesetzt werden kann oder sogar muß; diese Differenz soll in der medienarchäologischen Interface-Ästhetik vielmehr radikalisiert werden.

Zwar sitzt der elektronische Digitalcomputer selbst auf Strom und Silizium. spricht: Physik auf. Die aber kommt nur am Rande zum Zug; medienideologiekritisch läßt sich überspitzen, daß die Operationen des Computers seine Einbettung in materialen Gestellen gerade vergessen machen sollen. "Penrose builds an elaborate house of cards on the noncomputability of physics by Turing machines."<sup>592</sup> Dagegen visioniert der Medienarchäologe eine Zukunft, in der nicht mehr gerechnet wird, sondern eine Art Ozean von Strömungen existiert, dessen Kunst in der Ausbalancierung der jeweiligen Flüsse und Nebeln liegt, also eine Art Fließgleichgewicht.

Die "Verschiebung eines Elektrons" im Mikrosekundenbereich (Turing) kann ein Jahr später eine ganze Lawine auslösen; die sich darin manifestierende Komplexität unterscheidet sich sowohl von abstrakten wie von real implementierten diskreten Rechenmaschinen, die es prinzipiell erlauben, aus jedem bekannten Schritt die Kenntnis aller späteren Schritte zu extrapolieren.<sup>593</sup>

---

<sup>589</sup> Dieter Mersch, Digitalität und Nicht-Diskursives Denken, in: ders. / J. C. Nyíri (Hg.), Computer, Kultur, Geschichte: Beiträge zur Philosophie des Informationszeitalters, Wien (Passagen) 1991, 109-xxx (109f)

<sup>590</sup> Wegner 1997: 88

<sup>591</sup> Wegner 1997: 90

<sup>592</sup> Wegner 1997: 90, unter Bezug auf: R. Penrose, The Emperor's New Mind, Oxford (UP) 1989

<sup>593</sup> Alan M. Turing, Kann eine Maschine denken?, in: Kursbuch 8 (1967), 106-137 (114 f.)

An die Stelle des emphatischen Gedächtnisses (der Festplatte) tritt 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.“<sup>594</sup> Zukunft, Gegenwart und Vergangenheit sind nur noch Segmente, Funktionen einer Differenzmarkierung innerhalb des Datenstroms: "Documents in the `present´ can be changed or expanded. Farther back, in the `past´, they have frozen into history and you can read but not change them. Each user decides when the present ends and the past begins – at what point <...> documents freeze. One possibility <...> is to freeze today´s documents at the start of tomorrow. <...> Or a user might postpone freezing for a week, or forever. The far tail of the stream <...> might disappear at the system´s discretion into warehouse storage"<sup>595</sup> - ein katechontisches, also das Ende aufschiebendes *outsourcing* des Arbeitsspeichers der Gegenwart ins *Read Only Memory*, buchstäblich. An die Stelle des Begriffs Zukunft ist die Pluralität von Optionen als protentive getreten, der direktübertragbare Zwischenspeicher als retentive Ausstülpungen der Gegenwart.

Das sprunghafte Fortschreiten des Sekundenzeigers auf dem Ziffernblatt der Uhr vermag noch diskret wahrgenommen zu werden, während im Minutenzeiger schon kontinuierlich die Zeit zu verfließen scheint. Durch solche Zeitwahrnehmung trainiert, erscheint dem menschliches Visus auch die zeitdiskrete Folge von LED-Punkten als gerichtete Sequenz. Der hochgetaktete Computer als Realisierung der Turing-Maschine aber würde vielmehr nur eine Vielzahl diskreter Zustände als verschiedene Punktlagen im Raum wahrnehmen. Die alternative Sichtweise ist die Selbstwahrnehmung des Lebens in Integralform, d. h. nicht als Serie zeitdiskreter Samples, sondern der jeweiligen Zeitabschnitte  $\Delta-t$ .

In biologischer Hinsicht *passiert* Leben als elektrophysiologischer Signalstrom bzw. in kinetisch-chemischen Reaktionen; die sprachlich kodierte bewußte Reflexion desselben aber operiert turingmaschinenartig, in Zeit-Zuständen nach jeweils epochal wechselnden Konfigurationen. Jeder Moment ist die diskrete Funktion einer Kombination aus jeweiliger Befehlstabelle und auf Endlosband (zwischen)gespeicherten Symbolen. Daraus resultiert ein Modell von Gegenwartsbewußtsein (Turing's Maschinen"awareness"), nachrichtentechnisch als Kurzzeitspeicher verstanden<sup>596</sup>: diskret getaktete Zustände mit Übergangswahrscheinlichkeiten (Markovketten). Für aktuell anstehende Entscheidungen sind diese allein auf Basis der schiereren Jetztvergangenheit der Symbolfolgen maßgeblich.

Der konzeptionelle Erfinder des frei programmierbaren Digitalcomputers, Alan Turing, formulierte es in einem Papier zu *The State of the Art* eindeutig: "Treat time as discrete." In jedem Moment ist die Maschine in einem völlig gegenwärtigen Zustand. Erst im Schaltmoment wird wieder eine Speicherzelle

---

<sup>594</sup> David Gelernter, *Machine Beauty. Elegance and the Heart of Technology*, New York (Basic Books) 1997, 106

<sup>595</sup> Gelernter 1997: 110

<sup>596</sup> Helmar Frank, Über das Intelligenzproblem in der Informationspsychologie, in: *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft*, Bd. 1 / 1960, 91

(von Band) nach Anweisung der Tabelle ausgelesen und neu beschrieben.

"Ein Computer hat eine grundlegende *fixierte* oder *stark verdrahtete* Architektur, die dennoch in hohem Maße plastisch ist, dank des *Gedächtnisses*, welche beide, *Programme* (bekannt als Software) und *Daten* speichern kann, nur vorübergehende Muster, die erstellt werden, um aufzuspüren, was auch immer repräsentiert werden soll."<sup>597</sup> Die von-Neumann-Architektur des Computers besteht einerseits aus einem *Gedächtnis*, in dem sowohl die Daten als auch die Instruktionen bewahrt werden. Der Computer kann das, was sich im Gehirn abspielt, allein im sequentiellen Format abgreifen: "Ein bewußter menschlicher Geist ist mehr oder weniger eine seriale virtuelle Maschine, die - ineffizient - an der parallelen Hardware montiert ist, die die Evolution uns geliefert hat. [...] Die Wörter werden separat in Registern im Gedächtnis gespeichert, ein Wort wird pro Zeiteinheit im Instruktionsregister zugänglich gemacht."<sup>598</sup>

Die Ästhetik eines Lebens in diskreten Zuständen ist keine gegebene, sondern ein Modell, die Angleichung an jene symbolische Maschine, die es trägt. Geht ein Konsument in seinem vertrauten Supermarkt einkaufen, braucht er nicht zu denken, weil er auf immer demselben Weg die Regale abschreitet und beim *Scannen* der Dinge nahezu automatisch ja/nein-Entscheidungen trifft, die einem Gedächtnisimpuls folgen. Umso größer ist die Irritation, wenn die Dinge bisweilen abrupt neu geordnet sind. Dieser Mechanisierung gilt als Chronotopos für den zeitlichen Takt des Alltags nicht weniger als für die Kopplung eines Lesers an seinen Text - egal, ob vom Bildschirmmonitor oder als Ausdruck auf bisweilen zerknittertem Papier. Der Moment des Lesens überführt die Wahrnehmung in symbolische Zeichenketten, eher mechanisch denn im Sinne von Geist. Am Ende einer Seite stockt die Lektüre mitten im Satz, und falls das Unglück geschieht und die Folgeseite nicht anschließt, versehentlich verlegt ist, stockt die von Alan Turing angedeutete *Papiermaschine*.

### **Die vertane Chance des *millennium bug***

Wenige Tage vor Sylvester 1999 schien das 20. Jahrhundert nicht nur zu Ende zu gehen, sondern auch zu verschwinden - zumindest in der Logik vieler digital programmierten Gedächtnisse, als beiden Endziffern der Jahreszahlen nicht auf 2000, sondern auf 1900 zurückzuspringen drohten. Im Unterschied zu allen vergangenen apokalyptischen Endzeitvisionen drohte nun ein tatsächliches Ereignis einzutreten. Mit *computing* nämlich findet die Figuration von Zeit nicht nur auf der kalendarischen Ebene statt, sondern das Symbolische der Taktung ist im Realen der elektronischen Datenverarbeitung samt seiner damit verschalteten Umwelten implementiert.

Der *millennium bug* betraf auch all jene Kulturen, die sich nicht der christlich-abendländischen Kalenderrechnung verschrieben hatten. Statt als symbolische Schriftordnung fand ein dramatisches Zeitereignis nicht nur auf der diskursiven, sondern auch auf der physikalisch realen elektronischen Ebene statt. Die

---

<sup>597</sup> Daniel C. Dennett, Philosophie des menschlichen Bewußtseins (Hamburg: Hoffmann und Campe, 1994, 278

<sup>598</sup> Dennett 1994: 284 u. 288

meisten Computer der Welt kurz vor der Jahrtausendwende waren derart programmiert, daß für sie der Schritt ins neue Jahrhundert ein anachronistischer Zeitsprung. Die damalige Lage: "Es wird Versicherungsunternehmen, Banken, Rentenbehörden, Industriebetriebe und Handelshäuser [...] Milliarden DM kosten, ihre Computer davon zu überzeugen, daß am 1. Januar 2000 tatsächlich ein neues Zeitalter beginnt und daß dieser Tag nicht der 1. Januar 1900 ist. Die Ursache für die Zweideutigkeit künftiger Jahreszahlen ist tief in jenen Computerprogrammen verborgen [...]"<sup>599</sup> Damit setzte eine Form der Analyse ein, welche Medienwirken nicht auf ihre Geschichte reduziert, sondern sie kalkuliert, mithin in ihren jeweiligen Zustände als Aggregate beschreibt. In binärer Form als numerischer *string* 11111010000 hingeschrieben, verliert das Jahr 2000 die Assoziation seines apokalyptischen Narrativs. Was sich hier in der formalen, algorithmischen Sprache operativer Technologien artikuliert, ist ein besonderes Konstrukt symboltechnisch organisierter Temporalität: das Zeitreal.

Die Berliner Energieversorgung *Bewag* hatte die Computer ihrer Kraftwerke in Form einer Simulation auf die Jahresumstellung 2000 schon vorweg getestet. Solche Zeittäuschung ist überhaupt nur möglich, weil Rechner kein Zeit-, sondern lediglich Prozeßbewußtsein haben. Das *Jahr-2000-Problem* eröffnete eine Chance: fortan mit diskreten Zeitsprüngen zu rechnen, mit technonarchivischen Zuständen anstelle linearer Folgen, die im Namen von "Geschichte" diskursiviert werden.

Genau dies unterscheidet längst logisch-arithmetische Maschinen (digital) von reinen Signalwandlungsapparaturen (analog), "dass nämlich das Programm paar tausendmal in der Mikrosekunde hin und her springt an andere Stellen, also Funktionen aufruft. Es frisst sich also nicht einfach sequentiell durch den Programmspeicher, sondern bildet Schleifen, hupft und überprüft bedingte Sprünge ständig und springt dann an die andere Stelle oder auch nicht."<sup>600</sup>

An die Stelle der innerpsychischen Illusion kontinuierlicher Zeit tritt eine Wirklichkeit in diskreten Zuständen, mithin in Rekursionen. Die Markovketten-Chronologik der Maschine ist gedächtnislos. Wurde technologisch im Zeilenraster-Bild des Fernsehens die Zeiterlegung vorangetrieben bis in den Millisekundenbereich, ereignet sich der Rechenakt des Computers bereits als Punkt-Sprünge im Nanosekundenbereich.<sup>601</sup>

Grundlage kulturellen Wissens über Vergangenheit sind diskrete Symbolmengen, nämlich Speicherzustände (als buchstäblicher Text, als Archiv, als Bibliothek). Historiographisch geschrieben aber werden diese Zeichen- und Zustandsfolgen, als ob darin kontinuierliche Zeit aufgespeichert vorläge. Gerade die unendlichen Zwischenwerte von Übergängen aber - „Welt“ im Sinne von Leibniz und Heidegger, jene „Feinheit des Wertevorrats im Analogbereich“ (Werner Richter) - entgehen diskreten Datenlagen. Computing tendiert dazu,

---

<sup>599</sup> <Paraphe> hra, Der Übergang zum Jahr 2000 wird ein teures Ereignis, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 10. Oktober 1996

<sup>600</sup> Friedrich Kittler (im Gespräch mit Birgit Richard), Zeitsprünge, in: Kunstforum International Bd. 151, Juli-September 2000, 100-105 (105)

<sup>601</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, in: Sandbothe / Zimmerli (Hg.) 1994: 36-59 (45)

sie nicht durch Erzählung zu verblenden, sondern mit solchen Beständen in diskreten Zuständen zu rechnen, sie quantisierend zu (be-)schreiben, transitiv. Die Abtastung und die nachfolgende Quantisierung des solcherart gemessenen Signals ist die Kernoperation der Übersetzung von Welt in *computing*. Das Quantum ist die kleinste, abzählbare Einheit physikalischer Größen, wie die alphabetische Verschriftlichung von gesprochener Sprache als Kulturtechnik selbst schon eine Elementarisierung darstellte. Aller Umsetzung des Parameters Signalamplitude in einen Digitalwert aber geht eine *zeitliche* Diskretisierung voraus.

Diese Datenästhetik verlangt nach informationsasketischer Archäographie, etwa die Aufschreibesysteme Hanne Darbovens aus, als historio-graphische Ereignisse (etwa *Bismarckzeit*, 1978). Schrift und Text dienen ihr als reine Visualisierung von Zeitrechnungen, als eine neutrale Akkumulation von Informationen, die zur Adressierung bereitstehen, so daß Inhalte bewußt zurückgedrängt werden: „Ich schreibe, aber beschreibe nichts“ (Darboven). Sie bringt durch numerische Prozeduren Daten in eine Form, die die Herkunft, den ursprünglichen Kontext der Fakten bewußt ausblendet (K.-U. Hemken). Volker Grassmucks Konsequenz lautet dementsprechend: „Mit dem Verlust von Geschichte und verbindlichem Kanon als Selektionskriterium auf der einen Seite und mit der technischen Machtbarkeit auf der anderen geht der Trend heute dahin, einfach alles zu speichern.“

Das Ende der Geschichte *ist* die Zukunft des Archivs als Form, nicht länger in Stetigkeiten und Linearitäten, sondern in diskreten Zuständen, mithin: archivologisch zu denken.

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts dauerten die Kernteile vieler Programme besonders für Datenbanken der finanziellen Zinsberechnung - also Gedächtnis dort, wo es Kapital wird, an Ökonomie selbst gekoppelt ist - noch aus der Frühzeit des Computers fort; sie wurden in einer Zeit geschrieben, als Speicherplatz ebenso wertvoll war wie Rechengeschwindigkeit selbst. Die zwar scheinbar obsolete, tatsächlich aber noch in Rechnern fortexistierende Programmiersprache hieß Cobol. Um Speicherplatz zu sparen, verzichteten Programmierer medienökonomisch darauf, Kalenderdaten vollständig auszuschreiben. Die fortlaufende Zählung der zweistelligen Datumfelder resultierte in der Katastrophe des (Rück-)Schritts von 1999 zu 2000 als 1900 - in Betriebssystemen, Netzwerken und anderen Bereichen von *computing*. Somit steht nicht kulturelles Gedächtnis, sondern technische Speicherökonomie am Ursprung (*en arché*) des *millenium bug*. Damit korrespondiert das Kurzzeitgedächtnis der neuesten Technologien, die ihr eigenes Futur II nicht einkalkulieren: daß auch die digitalen Technologien einmal gewesen sein werden. Das Jahr-2000-Problem war auch von der Hardware her faßbar, ihrem schnellen Verschwinden. Betriebssysteme laufen - wie der Name es sagt - auf bestimmten Plattformen. Software wird nicht nur von der Informatik her obsolet, sondern von den technischen Bedingungen ihrer Vollziehbarkeit her. Das Apriori dessen, was überhaupt symbolisch ausgesagt werden kann - also das *Archiv* im Sinne Foucaults - heißt immer noch Hardware, allen Emulatoren und scheinbar plattformunabhängigen Programmiersprachen wie Java zum Trotz.

So waren zum vergangenen Jahrtausendende noch Milliarden von



Programmzeilen mit nur zweistelligen Jahresvariablen im Einsatz. Diese Zeilen einzeln auf jeden Datumseintrag durchzusehen und zu korrigieren kostete Menschenzeit. In einem solchen Moment gibt es keine Option einer technischen Weiterentwicklung mehr, keinen historischen Zeithorizont der Software, sondern nur noch den radikalen Abbruch, eine medienarchäologische Bruchstelle. So war es in vielen Fällen wirtschaftlicher, das Jahrtausendproblem als Chance zu nutzen, die ohnehin fällige, aber oft seit Jahren hinausgezögerte Umstellung auf moderne, sprich: mit vierstelligen Jahresdaten operierende Software zu vollziehen. Speicherplatz war Ende 1999, im Unterschied zu den ersten Computern zuvor, kein wesentliches Problem mehr. Daneben aber eröffnet das *Jahr-2000-Problem* auch die Gelegenheit zu einer chrono-epistemologischen Umstellung: vom Denken in Geschichte auf ein Denken in diskreten Zuständen.

### **Momentane Zustände: Kinematographie**

Der *millenium-bug* barg, wie alle Katastrophen, eine epistemologische Chance, die Jahre später fast schon wieder vertan war. Der Kurzschluß 2000 / 1900 implizierte einen *timewarp*, einen Sprung zurück in eine Zeit, in der Maschinen bereits diskret operierten. Ein Zeit-Denken in diskreten Abschnitten und Intervallen (wie in zwischenmenschlichen Beziehungen längst schon vom Delta  $t$ , also von Lebensabschnittspartnerschaften die Rede ist) entspricht der kinematographischen Zeit-Ästhetik des Schnitts. Dies läuft darauf hinaus, mit den Augen des Cutters Wirklichkeit zu filtern, mit Diskontinuitäten zu rechnen, die medientechnische Zeitfigur der Reversibilität zu verinnerlichen, wie sie von filmischen Techniken der Zeitachsenmanipulation seither nahegelegt sind. Der Rücksprung auf 1900 ist eine Archäologie der chrono-photographischen Epoche. Film selbst hat (als Aufnahme- und Projektionsgerät), auf der apparativen Ebene, Leben und seine Signatur, die Bewegung, in diskrete Schritte, in Sprünge zerteilt, in Bildzustände der Frequenz von 24 pro Sekunde, mechanisch an das Laufwerk einer Uhr gekoppelt. Die Reproduktion von gelebten Szenen resultiert in einer Serie von Momentaufnahmen, wie es im digitalen Sampling eskaliert.

Die filmtechnische Unterscheidung fortlaufender Kader durch einen schmalen Steg auf Zelluloid (maschnell korrespondierend mit dem für einen Moment den Fortlauf arretierenden Malteserkreuz im Projektionsapparat) geht medienarchäologisch bis auf die Einführung diskret getakteter Uhrwerken mit Hemmung seit dem 13. Jahrhundert einher. An die Stelle der kontinuierlichen Entspannung einer Feder tritt die Hemmung: „Ein diskontinuierlicher Ablauf wird in einen kontinuierlichen überführt, indem seine Zeit in gleiche Abschnitte unterteilt wird.“<sup>602</sup>

Maxim Gorki nimmt anfänglich die Zuständlichkeit des Film-Bilds noch medienarchäologisch distant wahr: Im Kino ist „alles in Bewegungslosigkeit erstarrt. <...> Aber dann plötzlich fährt ein ungewohntes Flackern über die Leinwand, und das Bild regt sich zum Leben.“ Die Reversibilität von Leben und

---

<sup>602</sup> Peter Gendolla, Die Einrichtung der Zeit. Gedanken über ein Prinzip der Räderuhr, in: Christian W. Thomsen / Hans Holländer (Hg.), Augenblick und Zeitpunkt, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 1984, 47-58 (49)

Tod im Speichermedium Film markiert zugleich seine Differenz zur tatsächlich gelebten Wirklichkeit. In der Physik ist die Entropie ein Maß für die Zufälligkeit oder „Vermischtheit“ einer Situation; und die Tendenz thermodynamischer Systeme, weniger und weniger organisiert, immer perfekter „vermischt“ zu werden, ist so grundsätzlich, daß Eddington behauptet, daß erst diese Tendenz der Zeit ihre Richtung gibt - uns erst damit erkenntbar werden läßt, ob eine filmische Abbildung der Welt vorwärts oder rückwärts läuft (Warren Weaver). Das Kine-Epitaph verspricht die Umgekehrung des Zeitablaufs. In Bezug auf die sichtbaren Phänomene schien es, als ob der *kinematographe* es erlaubte, die Zeit rückwärts laufen zu lassen. Am Ende würde der Tod aufhören, absolut zu sein (*La Poste* 1895). Der *Los Angeles Times* zufolge warteten im Jahre 1999 in den USA etwa 250000 Gräber noch auf die Leiber ihrer Auftraggeber, die zwar die „19“ des Jahrhunderts ihres Ablebens bereits kostensparend vor Jahrzehnten in ihren Grabstein hatten eingravieren lassen, aber zum Millenium nicht rechtzeitig gestorben waren. Im Computer war das Zurückspringen an den Anfang des 20. Jahrhunderts, von 1999 auf 1900, bereits vorprogrammiert. Im Unterschied zu Grabsteinen sind digitale Inschriften reversibel; im Rücksprung von 2000 auf 1900 ist genau dieser Moment angesprochen. Zu dieser Zeit, um 1900, war gerade begonnen worden, Lebensbilder chronographisch zu reproduzieren, höchst diskret, in Sprüngen - während Sprache, phonographisch aufgenommen und reproduzierbar gemacht, gerade umgekehrt das diskrete Alphabet zugunsten stetiger Signalamplituden entmachtete.

Daß ein laufender Film 24mal in der Sekunde unterbrochen wird, ändert an der mensehenseitigen Empfindung seiner Kontinuität wenig. Erst wenn mehrere Bilder gleichzeitig zur Auswahl stehen, liegt eine Nichtlinearität vor. Im Schnittraum unterbricht der Cutter die standardisierte Zeitfolge, um Bilderstreifen nebeneinander anordnen, betrachten und auswählen zu können. Es ist als Erzähltechnik auch literarisch vertraut: Stets unterbricht der Moment der Verzweigung den zeitlichen Ablauf, und damit korrespondiert die frühe Technik des filmischen Stoptricks. In seinem 1897 erschienen Buch *The ABC of the Cinematograph* rät Cecil Hepworth seinen Kameraleuten, bei Ereignissen, die zu lang für eine Aufzeichnung auf einer Filmrolle sind, die Kamera zwischendurch anzuhalten, um nur die entscheidenden Momente aufzunehmen.<sup>603</sup> Im medienarchäologischen Kino rechnet Film mit diskreten Zuständen, jenseits der menschlicher Wahrnehmung durch die technische List vorgespiegelten Illusion von kontinuierlicher Bewegung. Auf der zweiten Beobachterebene kommt es dann in der Montage zum *re-entry* der Diskretisierung von Film, diesmal wahrnehmbar, sofern man die Augen davor nicht im Wunsch nach Großen Erzählungen verschließt.

Zeitwissen wird nicht mehr exklusiv im Modus des Historischen erzählt. Demzufolge gilt es, *das Archiv zu schreiben*, d. h. Daten zunächst strukturiert auszustellen, statt sie durch narrative Interpretation zum Verschwinden zu bringen. Information ist immer schon bearbeitetes Wissens (*processed data*), aber diese Form der Bearbeitung muß nicht notwendig die der Erzählung sein.

Die Tatsache der Ein- und Ausschaltbarkeit ist grundlegend für das Denken über

---

<sup>603</sup> Stefan Heidenreich, Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern (Typoskript Juli 2000), publiziert in: Kunstforum International, Themenheft Non-Linearität, 2000

Maschinen. Die Möglichkeit, die Maschine anzuhalten, um zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt an der exakt gleichen Stelle fortzufahren, hat Konsequenzen für die Zeitökonomie. Vor allen *time codes* hat die TV-Fernbedienung (*remote control*) den raschen Programmwechsel antrainiert, und im Videorecorder eskaliert es: "With it you can edit out any unwanted material while recording a programme, or interrupt the action whenever you like during playback."<sup>604</sup> Der Versuchung zur narrativen Glättung diskreter Symbolfolgen und Zeitabschnitte beim Lesen, Schauen und Hören zu widerstehen erfordert Disziplin, *radikale Archäographie*, ein Schreiben nahe am Ursprung, d. h. im non-diskursiven Zustand.

Der Computer kennt kein emphatisches Gedächtnis, sondern kybernetische Zustände - Speicher als Form von Latenz. Im Digitalcomputer wird das vermeintliche Gedächtnis über den Zustandsbegriff eingeführt: "Das innere Spiel der Maschine ist eine ständige, getaktete Umformung von Symbolen. Die rhythmischen Muster der Zustandsübergänge folgen dabei streng formalen Regeln. <...> Die Vergangenheit eines Prozesses muß, wenn sie erinnert werden soll, als Teil des Zustands der Maschine gespeichert werden. Die inneren Systemzustände, d. h. die Menge der Werte in den Speichern und Registern der Maschine, fungieren somit sowohl als Gedächtnis der Maschine als auch als Abbildungsfläche für die Repräsentationen der Außenwelt. Der Prozeß der Zustandsübergänge <...> ist in programmierbaren Maschinen ebenfalls Teil des inneren. <...> Der *innere Momentanzustand* ist von der Außenwelt abgekoppelt. So hält der Computer eigentlich nur *Vergangenes gegenwärtig*. Diese Erinnerungsfetzen (z. B. Bilder) werden durch Programmierung auf ein zu bestimmendes *Ziel* hin schrittweisen *Veränderungen* unterworfen."<sup>605</sup>

Zeit *ist* hier nicht *apriorisch*, also vor-empirisch gegeben, sondern *wird* technisch gegeben. Neurologische Taktung ist es im Menschen, welche das Bewußtsein Zeit empfinden läßt; Impulsfolgen während der Gehirnaktivität stellen einen (wenngleich variablen und nur teilweise periodischen) *Zeitgeber* dar, der auf einer elementaren Ebene eingehende Sinnesinformation in ihrer zeitlichen Folge strukturiert - diskretisierte *aisthesis*. Auch "Computer bedürfen eines Taktgebers, um Informationen verarbeiten zu können. [...] Ein Taktgeber ist dem Computer vorgegeben wie eine Unruhe einer Uhr. [...] Der Taktgeber setzt ihm Anfang, Ende sowie Sequenz und Frequenz seiner Rechenschritte"<sup>606</sup> - Operationen, wie sie als Geschichte(n) kaum noch faßbar sind.<sup>607</sup>

---

<sup>604</sup> VHS-Recorder VS-9800 EK von Akai, zitiert nach: What Video?, Februar 1981, 6, in: Zielinski 1986: 385, Anm. 17

<sup>605</sup> Georg Fleischmann / Ursula Damm, xxx, Siehe auch Wolfgang Coy, Der diskrete Takt der Maschine, in: Georg Christoph Tholen u. a. (Hg.), Zeitreise. Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel, Frankfurt/M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1993, 367-378

<sup>606</sup> Dirk Baecker, Was wollen die Roboter?, in: Carl Hegemann (Hg.), Freude ohne Ende. Kapitalismus und Depression II. Berlin (Alexander) 2000, 134-152 (142f), unter Bezug auf: Detlef Linke, Physik des Gehirns: Warum wir keine Computer sind, in: ders., Einsteins Doppelgänger. Das Gehirn und sein Ich, München (Beck) 2000, 85-89

<sup>607</sup> Siehe Dirk Baecker, Anfang und Ende in der Geschichtsschreibung, in: Bernhard Dotzler (Hg.), Techno-xxx, München (Fink) 199xxx, xxx

Menschen nehmen aus der Umwelt "keine zeitlich zerstückelten Wahrnehmungssplitter auf, sondern zeitlich zusammenhängende Muster. 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". In der musikalischen Empfindung wird dieser Integrationsmechanismus wirksam: "Ohne eine Ereignisbindung, die sich über eine bestimmte Dauer erstreckt, würden wir nur sequentiell präsentierte Einzeltöne hören. Tatsächlich aber werden wir von einem musikalischen Motiv, das eine zeitlich zusammenhängende Gestalt bildet, bewegt. 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"<sup>608</sup> - jene Form der zeitlichen Organisation von Tonfolgen zu Musik, analog zur taktübergreifenden Algorithmik im Computer.

Hegel schrieb es: Jeder Ton, in seinem notwendigen Zeitverlauf, ist zugleich Sein-zum-Tod. Mit der Phonographie wurde einst der flüchtige akustische Moment fixierbar - die technische Variante jenes „*praesens de praeteritis*“, von der Augustin in der Spätantike schrieb.<sup>609</sup> Die numerische Mathematik aber approximiert selbst kontinuierliche dynamische Systeme über ein Netz diskreter (Zeit-)Punkte, die in einem Automaten verarbeitet werden können. "[E]ven 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."<sup>610</sup>

Die Grundlage der technischen Nachrichtenübertragung ist eine *diskrete Quelle* im Sinne Claude E. Shannons, der darin auch kontinuierliche Nachrichtenquellen einschließt, sofern sie "nach irgendeinem Quantisierungsprozeß auf diskrete zurückgeführt worden sind"<sup>611</sup>. Der technomathematisch bedeutungsvolle Aspekt liegt darin, „daß die tatsächliche Nachricht *aus einem Vorrat von möglichen Nachrichten ausgewählt* worden ist“<sup>612</sup>. *Archiv* - hier ganz im Sinne Foucaults - ist damit nicht an das emphatische Gedächtnis der Vergangenheit gekoppelt, sondern eine Existenzform der Gegenwart selbst. "Symbols are *created* in continuous dynamical time, and are only *preserved* in discrete, arbitrary structures."<sup>613</sup> Was für Nachrichten gilt, die sich aus diskreten Zeichen zusammensetzen, "wie Worte aus Buchstaben bestehen, Sätze aus Worten, eine Melodie aus Tönen oder ein Rasterbild aus einer endlichen Zahl von Bildpunkten", ändert sich

---

<sup>608</sup> Marc Wittmann u. Ernst Pöppel, Hirnzeit. Wie das Gehirn Zeit macht, in: Kunstforum International Bd. 151, Juli-September 2000, 85-90 (87)

<sup>609</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 21

<sup>610</sup> Pattee 1974: 130

<sup>611</sup> Shannon 1976: 50

<sup>612</sup> Shannon 1976: 41

<sup>613</sup> 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

demnach auch nicht im Falle kontinuierlicher Nachrichten, etwa "die Stimme mit ihrer sich kontinuierlich ändernden Tonhöhe und Lautstärke? Grob gesagt wird die Theorie schwieriger und mathematisch komplizierter, aber nicht grundsätzlich anders."<sup>614</sup>

Auch Neuronen im Hirn funktionieren "like a discrete switch"<sup>615</sup>. Mögen die Übergänge von einem in den anderen Zustand bei diskreten Schaltern, sofern sie physikalisch implementiert sind, auch unhintergebar mikrokontinuierlich bleiben, wird dies von der binären Logik platonisch ausgeblendet. Was hier buchstäblich zählt, ist schlicht die faktische Unterscheidbarkeit. Es gilt, technische Zeit in diskreten Sprüngen so zu behandeln, wie sie vorliegt, unbeschadet der Kohärenz im Imaginären. Technische Medien kennen nur Signale und das im Realen materialisierte Symbolische.

Im kinematographischen Projektor (wie schon in der registrierenden Kamera) wird mit Hilfe einer Kombination aus mechanischer verblendeter Intermittenz im Spiel mit dem menschlenseitigen Nachbild- und Phi-Effekt ein kontinuierlicher Bewegungseindruck hervorgerufen, doch was tatsächlich vorliegt, ist eine Uhrwerksbewegung. Auch Automaten haben diskrete Zustände; allein zwischen zwei Takten (und sei im Megahertz-Bereich) ist die Maschine in einem undefinierten Zustand. Die Differenz zwischen einem physikalischen Prozeß und einem konzeptionellen Zustand ist irreduzibel. Auch das elementare Archiv (als Inventar, als Register, als Repertoire) stellt einen Zustand dar. Das allmähliche *fade-out* seiner Buchstaben aber, die mit der Zeit verblassen, ist ein stetiger Prozeß.

Marvin Minsky hat *Finite Automaten* beschrieben. Endliche Automaten haben keinen expliziten Speicher; sie (er-)kennen vielmehr nur Zustände, im Unterschied zur Turing-Maschine, deren Band als Speicher fungiert. Ein Schreib- und Lesekopf aber kann immer genau ein Feld eines unendlich langen Bandes abtasten. Auf jedem dieser Felder steht ein Zeichen eines endlichen Zeichenvorrats, oder das Feld bleibt leer; die Maschine nimmt immer nur genau einen von endlichen vielen inneren Zuständen ein. In diesem Sinne operiert auch die Unbegrenzte Registermaschine, die sequentiell Register-, also Speicherplätze abfragt.

## **Gedächtnislose Gegenwart**

Ein System, das eine Folge von Symbolen hervorbringt, die einer gewissen Wahrscheinlichkeit entsprechen, heißt stochastischer Prozeß. Der funktionale Unterschied zwischen Buchstaben in Bibliothekskatalogen und als Literatur verweist auf den Sonderfall, bei dem die Wahrscheinlichkeit einer Letternfolge von vorhergehenden statistischen oder semantischen Ereignissen abhängt. Markov-Prozesse, also stochastische Zeichenfolgen, sind zunächst einmal zeitirreversibel und gedächtnislos; erst Markovketten  $n$ -ter Ordnung lassen

---

<sup>614</sup> Warren Weaver, Ein aktueller Beitrag zur mathematischen Theorie der Kommunikation, in: Claude E. Shannon / ders., Mathematische Grundlagen der Informationstheorie [\*The mathematical theory of communication, 1949], 11-40 (32)

<sup>615</sup> Pattee 1974: 128

einen aktuellen Zustand abhängig vom Wissen über vorherige Zustände werden. Auch der Begriff des historischen Werdens läßt sich nur mit dem irreversiblen Zeitmodus (*t i*) beschreiben; „andererseits können stabile Strukturen nur im reversiblen Zeitmodus, *t r*, existieren“ - die Existenzweise des Archivs.<sup>616</sup> Ein diskreter Zustand hat ein implizites, strukturelles Wissen, aber kein historisches Bewußtsein. Ist der vorige Zustand aus dem aktuellen nicht rekonstruierbar, gilt für algorithmische Abläufe, daß ihre Ergebnis nur vom jeweils erreichten Zwischenzustand abhängt, nicht von dem Weg, auf dem er erreicht wurde. In Computern hängen künftige Berechnungen allein vom Anfangszustand gespeicherter Daten ab, nicht aber von dessen Prähistorie. Es ist eine fundamentale Eigenschaft von Rechenanlagen, daß bei gegebenem Programm künftige Berechnungen nur vom Anfangszustand gespeicherter Daten abhängen, aber nicht davon, wie er hergestellt wurde.<sup>617</sup> Ein nach Wahrscheinlichkeitsgesetzen ablaufendes Geschehen ist in Markov-Prozessen aus einem gegebenen Zustand aktuell vorhersagbar und unabhängig vom Wissen über den vorherigen Zustand. "Diese Voraussage kann durch keine zusätzliche Information über die Vergangenheit des Systems verbessert werden."<sup>618</sup>

## **Getaktet leben / getaktete Zeit erleben**

Als ein maschinelles Netz endlicher Automaten hat das Internet „kein organisiertes Gedächtnis und keinen zentralen Automaten und wird einzig und allein durch eine Zirkulation von Zuständen definiert“.<sup>619</sup> Es operiert mithin wie das Gedächtnis aus der Sicht des radikalen Konstruktivismus: sich jeweils aktuell bildend, nicht dauerhaft speichernd.

Rechner sind "auf Berechenbarkeit und Meßbarkeit, auch Abzählbarkeit von Zuständen angelegt"<sup>620</sup>, während sich menschliche Kommunikation nur unter Ausfilterung wesentlicher Paratexte auf quantifizierbare Aktionen reduzieren lassen. Mögen Menschen daher von den Zeitweisen des Computers lernen. Das getaktete Leben findet sich im *clocking* und in der "Algorhythmik" (Shintaro Miyazaki) des Digitalrechners wieder, welches die komplexen Datenverarbeitungsprozesse synchronisiert. Auf höherer Ebene entspricht diesem getakteten Rhythmus ein Leben in Intervallen.

Als deutscher Staatsminister für Kultur und Medien zitierte Michael Naumann die Aussage eines Arabers gegenüber einem Reporter der Neuen Züricher Zeitung: „Bei Euch macht die Zeit tick-tock-tick-tock. Bei uns macht die Zeit

---

<sup>616</sup> Friedrich Cramer, *Der Zeitbaum. Grundlegung einer allgemeinen Zeittheorie*, Frankfurt/M. 1994, 73, hier zitiert nach: Andrea Gnam, „Die Absence als Ausbruch aus der mnemotechnischen Konditionierung“, in: Gerhard Neumann (Hg.), *Poststrukturalismus: Herausforderung an die Literaturwissenschaft*, Stuttgart / Weimar (Metzler) 1997, 145-163 (158)

<sup>617</sup> Fridolin Hofmann, *Betriebssysteme. Grundkonzepte und Modellvorstellungen*, Stuttgart (Teubner) 1984, 40

<sup>618</sup> Hans Hörmann, *Psychologie der Sprache*, Berlin / Heidelberg (Springer) 1970, 103

<sup>619</sup> Gilles Deleuze / Félix Guattari, *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie*, a. d. Frz. v. Gabriele Rick / Ronald Vouillié, Berlin (Merve) 1992, 31 u. 36

<sup>620</sup> Gerold Ungeheuer, *Sprache als Informationsträger*, in: ders., *Sprache und Kommunikation*, 2. erw. Aufl. Hamburg (Buske) 1972, 25-35 (35)

mmmmm", und kommentiert: "Unsere Vorstellung von Zeit ist geprägt durch eine Mechanisierung des Bewusstseins, wie es sich am Geräusch der Uhr manifestiert."<sup>621</sup> Naumann hat als Student versucht, sich einen reflektierten Begriff von Zeit zu verschaffen, als Gedankenexperiment: "Ich habe nämlich versucht, mich eine Minute lang an die sehr klar hörbaren und deutliche Geräusche eines Kienzle-Weckers zu erinnern. Eine Minute lang habe ich versucht das Ticken zu memorieren. Es ist insofern unmöglich, als Sie zwar die Gesamtheit des Tickens erinnern können und auch den einzelnen Ton, aber den Ablauf der Minute nicht. Meine physiologischen Fähigkeiten der Erinnerung <...> scheiterten <...> vis-à-vis der Stille zwischen den Tönen."<sup>622</sup> Erst der Rechner vermag solche Erinnerung zu leisten; Turing thematisiert die humane Unmöglichkeit, Ketten binärer Kodierung ab einer bestimmten Länge noch voneinander unterscheiden zu können. Naumanns defektem Uhrengedächtnis aber kann nachgeholfen werden. Der Sender Freies Berlin stellte ein digitales Tonarchiv von rund 1000 Geräuschen und Atmosphären (Uhrenticken, Tropfen eines Wasserhahns) unter dem Namen *hoerspielbox.de* zur freien Nutzung ins Netz.

Pasternak meinte, daß Shakespeare in Versen geschrieben hätte, weil das schneller vonstatten geht. "Es schreibt sich dann automatisch, der Rhythmus erzwingt den Text."<sup>623</sup> Verse stellen also schon eine Art virtuelle Maschinen dar. Real ist Literatur als Buchstabenketten mechanisiert in Buchdruck und Schreibmaschinen, wie sie Friedrich Nietzsche als Philosoph nicht nur benutzt, sondern auch als Korrelat zum Denkmechanismus (seinerseits typographisch) be- und geschrieben hat: "SCHREIBKUGEL IST EIN DING GLEICH MIR: VON EISEN [...] GEDULD UND TAKT MUSS REICHLICH MAN BESITZEN". Diese Worte hackte er der Schreibkugel Marke Malling Hansen in die Tasten, doch wie jede Mensch-Maschine-Kopplung läßt sich diese Aussage auch seitenverkehrt lesen: Was spricht, ist längst schon der von der Schreibmaschine umformatierte Nietzsche.

### **Vision einer Welt ohne Geschichten: eine "time of non-reality"**

Für das Modell des binären elektronischen Computers gilt, daß "ein Flip-Flop innerhalb einer gewissen Zeit, der Taktzeit, von einem stabilen Zustand in den anderen übergeht"<sup>624</sup>. Der "Moment des Umschlagens" <ebd.> läßt sich im Sinne Fouriers als extreme Form der Überlagerung von Schwingungen zum *quasi*-sprunghaften, eckigen Ereignis analysieren respektive im Sinne der Infinitesimalrechnung differenzieren. Diese - von Norbert Wiener als "time of non-reality" benannte Schaltzeit<sup>625</sup> - "liegt außerhalb der Betrachtungsweise der Automatentheorie"<sup>626</sup> und manifestiert das Defizit der Logik (und der

---

<sup>621</sup> Michael Naumann, Erinnern und kulturelles Bewusstsein, in: Dt. UNESCO-Kommission (Hg.), Geschichte und Erinnerung. Gedächtnis und Wahrnehmung, Bonn 2000, 77-84 (77)

<sup>622</sup> Naumann a. a. O., 78

<sup>623</sup> Heiner Müller, Krieg ohne Schlacht. Leben in zwei Diktaturen. Eine Autobiographie, Köln 1992, zitiert ebd., 51

<sup>624</sup> Konrad Zuse, Rechnender Raum, in: Elektronische Datenverarbeitung Bd. 8 (1967), 336-344 (343)

<sup>625</sup> Dazu der Beitrag von Claus Pias, xxx, in: Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, xxx-xxx

<sup>626</sup> Zuse 1967: 343

pythagoreischen Zahlenharmonie) gegenüber dem zeitkritischen Moment, resultierend in einem Oxymoron: "Das Denken in ganzen Zahlen und diskreten Zuständen", so Zuse, erfordert "ein Denken in un stetigen Übergängen" (ebd.)

Asynchron zur historischen Welt zu leben heißt nicht etwa aus der Zeit zu fallen, sondern vielmehr deren Überlagerung, Phasenverschiebung, Verzögerung. "Das Medienzeitalter - im Unterschied zur Geschichte, die beendet ist - läuft ruckhaft wie Turings Papierband."<sup>627</sup> Einem im 19. Jahrhundert formulierten Diktum des Geschichtstheoretikers Johann Gustav Droysen zufolge gilt es, die Realität der Vergangenheit als Archiv aus ihrer opaken Narration zu lösen und ihre modulare Rekonfigurierbarkeit zum Zuge kommen zu lassen. So ist das Präfix "re-" zur Signatur der Jahrtausendwende geworden. Die Themenbereiche der kreativ-kommerziellen Konferenz *Berlin Beta 3.0* standen um 2000 unter Titeln wie "Re:build, Re-Frame, Re:invent", worin ein Kritiker ein Zeichen für die Unsicherheit angesichts der *new economy* sieht: "also das Ganze noch mal von vorn"<sup>628</sup>.

Übertragen auf den Umgang mit biographischen Bruchstellen resultiert dies in einer symbolischen Maschinenbildung, disparate Erfahrungen *im Widerstreit* stehen zu lassen, im Arbeitsspeicher des Kurzzeitgedächtnisses, und sie zyklisch zu rekombinieren. Im rechnenden / denkenden Zustand vermag der Mensch, einzigartig, die Turing-Maschine zu emulieren, mithin also einen maschinellen Algorithmus zu bilden im Sinne der mathematisch-kybernetischen Informationstheorie. *Interactive identity machines* "can mimic any Turing machine and any input stream from the environment"<sup>629</sup>. Bei dem, was dann diskret gesampelte Welt heißt, fällt allerdings genau das heraus, was sich nicht in endlicher Zeit berechnen läßt - etwa die gesamte Geschichte. Denn „ein entscheidender Unterschied zwischen den jetzigen Versionen der Computer und dem Nervensystem liegt darin, dass die Nervenzellen nicht durchgehend getaktet sind und damit auch kein binärer Code für die Informationsverarbeitung bestimmt werden kann“<sup>630</sup> - eine Differenz von maschineller und sozialer (De-)Synchronisation und Rhythmisierung. Im menschlichen Gehirn sind die Zeitfenster für Einzelschritte nicht exakt definiert; dies begrenzt den "Versuch, eine Turingmaschine zu werden (die Imitation des Stanzens des Lesekopfes <...>)"<sup>631</sup>.

Im Unterschied zu Archiven vermögen technische Signalspeicher Wiederbelebbarkeit vorzugaukeln; dies jedenfalls empfanden die ersten Zuschauer des neuen Mediums Film, das Tote zu erwecken und die Zeit umgekehrt ablaufen zu lassen schien. Ein Kind, das auf einem Cassettenrecorder tastende Klavierkompositionen als Phonostenogramme speicherte, mag Jahrezehnte später auf ein solche Tape zurückgreifen, und seine Finger spielen die Komposition auf einem nunmehr elektronischen Keyboard nach. Das motorische Gedächtnis wird rückgekoppelt an die technische

---

<sup>627</sup> Friedrich Kittler, *Grammophon - Film - Typewriter*, München (Fink) 1985, 33

<sup>628</sup> Sebastian Handke, *Bullshitting-Alarm*, in: *die tageszeitung <Berlin>*, 5. September 2000, 23

<sup>629</sup> Wegner 1997: 84

<sup>630</sup> Detlev B. Linke, *Zeit-Design. Plädoyer für Unsterblichkeit*, in: *Kunstforum International Bd. 151*, Juli-September 2000, 91-95 (92), unter Bezug auf: Alan Turing, *Computing machinery and intelligence*, in: *Mind* 59 (1950), 433-460

<sup>631</sup> Linke 2000: 95



Reaktualisierung.

## **Analog versus diskret leben(d)**

"Turing machines transform strings of input symbols on a tape into output strings by sequences of state transitions <...>. Each step reads a symbol from the tape, performs a state transition, writes a symbol on the tape, and moves the reading head. Turing machines cannot, however, accept external input while they compute; they shut out the external world and are therefore unable to model the passage of external time."<sup>632</sup>

Die Insistenz auf diskreter, mithin maschinaler Ästhetik ist eine denknotwendige Konsequenz der Kopplung des Menschen an symbolische Maschinen - was einen Aspekte seines Menschseins überhaupt erst definiert. Eine Firma namens *Imagex* hat ein Verfahren entwickelt, Photokopien wieder vom Papier abzusaugen - den *Decopier*. So schließt sich der Kreis der Informationsübertragung und -speicherung. Auch der schreibende Autor wird zu einer symbolischen Archivtext-Maschine des von ihm Gelesenen. Schreibmaschinelle oder gar rechentechnische Operationen ereignen sich buchstäblich durch ihn. Oswald Wiener, an Turing anknüpfend, fragt, ob man Menschen als Maschinen beschreiben kann, ob Psychologie eigentlich Maschinologie ist, wenn man das Verhalten des Menschen in Problemlösungs-Situationen untersucht. "Dabei stellt er fest, daß wichtige und große Teile der menschlichen Psyche automatenhaft funktionieren."<sup>633</sup> Wiener ruft dazu auf, sich in den Verzweigungssituationen des Lebens, seinen *Trivialitäten* (ein Begriff auch für Computerspiele) kleine symbolische Maschinen zu bauen. Diese lassen sich als operative Diagrammatik denken: als mentale Maschinen(bilder), eine Formalisierung des scheinbaren *life stream* in diskrete Momente, *quasi*-kinematographisch. Virtuelle Maschinen nisten als Gedächtnismechanismen (Meme) schon in der Alltagssprache, sprichwörtlich. Sagen wir „Morgenstund´ hat Gold im Mund´“, hat bereits eine rein formale, nämlich auf phonetischen Reimen basierende Ähnlichkeitssortierung stattgefunden.

Der Umbruch zum Digitalen (die analog-digital-Umwandlung) schlägt sich längst in Meß- und anderen Aufzeichnungsverfahren nieder. An die Stelle eines Kontinuums treten Musterproben (*samples*): "Dabei erfährt das ursprüngliche analoge Sprach-, Ton-, Bild-Signal eine Abtastung, deren Ergebnis in Annäherung an den optischen oder akustischen Vorgang digital dargestellt wird. D. h. die analogen Signale werden nicht kontinuierlich und lückenlos übertragen, sondern nach Abtastungs-Stichproben, die wiederum die Form diskreter, binärer Werte <...> erhalten. Das große Tempo der Einzel-Zerlegung und Binarisierung <...> täuscht darüber hinweg, daß es Kontinua nicht mehr gibt, sondern einzig und allein Punkte und binäre Werte auf einem Rasterfeld. Zwischen den Punkten aber bleiben - wenn auch minimale - räumliche Lücken

---

<sup>632</sup> Peter Wegner (Brown University), Why interaction is more powerful than algorithms, in: Communications of the ACM, vol. 40, no. 5 (May 1997), 80-91 (83)

<sup>633</sup> Aus der Beschreibung zum Dokumentarfilm von Matthias Brunner / Philipp Pape, Am Anfang war die Maschine, D 1999, im Programmheft des X. Internationalen Videofestivals Bochum, Mai 2000

<...> jenseits unserer Wahrnehmungsfähigkeit. "<sup>634</sup>

Genau hier liegt die Tugend des archäologischen Blicks: statt mit suggestiven narrativen Enden mit diskreten Abbrüchen zu rechnen. Für den Ausdruck des letzten Kapitels dieser Rede war kein Papier mehr im Drucker vorhanden. Der letzte Zwischentitel hieß: "Abwesenheit konfrontieren". Wahrer als der Schreck über den Fortfall elegant formulierter Schlußworte ist also das archäologische Wissens des Mediums selbst.

## SHANNONS ÜBERLIEFERUNG. Zeit als Kanal von Kommunikation

Claude Shannons Kanalbegriff (das eigentliche und von ihm in seiner mathematischen Theorie der Kommunikation ausdrücklich so benannte *medium*) läßt sich auf archivische Tradition, also die emphatische Zeitachse, ausweiten. Demnach handelt es sich bei Tradition um einen zeitbasierten Prozeß aus den Komponenten Nachrichtenquelle, Sender, Kanal (mit Störeinflüssen), Empfänger, Nachrichtensenke. Wird Kultur als Funktion ihrer Speicher (Lotman) definiert und werden die Verfahren von Überlieferung als Kulturtechniken verstanden, liegt es nahe, Überlieferungschancen in mathematische Begriffe von Wahrscheinlichkeiten und nachrichtentechnische Begriffe wie Signal-Rauschen-Verhältnis zu fassen. Symbolische Kodierung (das Regime der Archive) kommt hier ebenso ins Spiel wie die materiale Entropie (Übertragungsmedien in ihrer schieren Physik). Shannon liefert für solche Analysen nicht nur das medientheoretische Werkzeug, sondern ist als Nachlaß selbst ein Testfall. Claude Shannon ist zugleich Subjekt und Objekt einer Nachrichtentheorie von Tradition.

### Shannons Vermächtnis

Wie schaut ein Historiker auf Shannons Vermächtnis? Er schaut instinktiv in seinen Nachlaß. Das medienarchäologische Bestreben geht dahin, Shannons Kanalbegriff auf das Verfahren archivischer Tradition, also die Zeitachse auszuweiten. Das betrifft *a) Überlieferung gemäß Shannon* und *b) Die Überlieferung von Shannon selbst*. darüber hinaus aber findet sich Shannon auch im aktuellen hochtechnischen Ereignissen überliefert: im *bit* sowie den Verfahren der digitalisierten Kommunikation.

Die Realität der Forschungen Shannons prägen die Alltagskommunikation durchgreifender als die relativitätstheoretischen Einsichten Einsteins, die sich unserer makrophysikalischen Wahrnehmung weitgehend entziehen. Die Rhetorik kennt diese effektive technologische Tarnkappe als *dissimulatio artis*.

Um ein Haar wäre die kleinste Informationseinheit der digitalen Informationsverarbeitung, das Bit, tatsächlich "ein Shannon" genannt worden. Denn diese höchste Ehre für ein kontingentes Lebewesen, dessen Gedanken und Einsichten immer auch den sogenannten historischen Kontexten, zeitweiligen Diskursen und spezifischen Experimentalsystemen, und ebenso

---

<sup>634</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 88

einem körperlichen, entropieanfälligen Verfall zum Tode preisgegeben sind, dennoch in das Reich des Unveränderlichen zu wechseln, das in der Epoche der europäischen Neuzeit nicht schlicht Gottes Ewigkeit, sondern physikalische und mathematische Gesetze heißt - diese Ehre, die etwa Heinrich Hertz widerfuhr, indem sein Name in die Nomenklatur von Schwingungsereignissen (als Einheit für die Größe "Frequenz": Hz) einging; dieses Privileg, die Abkürzung historischen Werdens zum Zeichen, widerfuhr Shannon nicht.

Die technomathematische Theorie der Kommunikation ist vor allem mit einem notorischen Diagramm verbunden, in dem - aus Perspektive der hier verhandelten Frage - zwei Zeitweisen der sogenannten Historie, nämlich die Tradition und die Entropie, in Form eines codierten Sendempfangerschemas schematisiert ist, in dessen Zeitkanal als Rauschen (*noise*) sich jenes entropische *tempus edax* manifestiert, das dereinst (gegenüber dem negentropischen Akt von Historiographie) durch die Allegorie des Chronos versinnbildlicht wurde.<sup>635</sup>

Claude Shannon ist in jenem Blockdiagramm aufgehoben, das in allen Kommunikationsmedien seitdem gleichursprünglich wirksam ist, ganz im Sinne von Michel Foucaults Begriff: "Vielmehr gibt es um uns herum viele Diskurse, die im Umlauf sind, ohne ihren Sinn oder ihre Wirksamkeit einem Autor zu verdanken: <...> technische Anweisungen, die anonym weitergegeben werden. <...> ein Spiel von Regeln und Definitionen, von Techniken und Instrumenten: <...> ein anonymes System, das <...> zur Verfügung steht <...>, ohne daß sein Sinn oder sein Wert von seinem Erfinder abhängen."<sup>636</sup>

Dem gegenüber steht der historisierende Versuch, Shannon ein biographisches Gesicht wiederzugeben: statt Shannons *noise* anhand von "Shannon's toys", faßbar im "Toy-Room" Claude Shannons in seinem "Entropy-House" in Winchester, Massachusetts, USA. Der häuslichen Unordnung gegenüber steht die systematische Überlieferung des Nachlasses von Claude Shannon im Rahmen von Archiven.

"Mein Buch führt in die Person Claude Shannon ein, in sein Leben, in seine phantastischen und humorvollen Spielzeuge und auch in die geheime Geschichte seiner Informationstheorie."<sup>637</sup>

---

<sup>635</sup> Begriffs- und sachscharf soll an dieser Stelle zwischen thermodynamischer Boltzmann-Entropie, die eine (zeitliche) Richtung angibt, und der medienarchäologisch grundsätzlich anders gelagerten Shannon-Entropie in der Nachrichtentheorie unterschieden werden, die eine Reihe von Ja/Nein-Entscheidungen als Maß von Information definiert.

<sup>636</sup> Michel Foucault, Die Ordnung des Diskurses. Inauguralvorlesung am Collège de France 2. Dezember 1970, Frankfurt a. M. / Berlin / Wien (Ullstein) 1977, 19 u. 21

<sup>637</sup> Axel Roch, im Gespräch mit Florian Rötzer: "Auf die Einräder, Ihr Medienphilosophen!" (5. Dezember 2009); <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/31/31616/1.html>; Zugriff: 1. Februar 2010, anlässlich der Publikation von: Axel Roch, Claude E. Shannon: Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information, Berlin (gegenstalt Verlag) 2009

Die Fortexistenzweise Shannons jedoch, seine Aufgehobenheit in technomathematischen Implementierungen, ist ahistorische formuliert.

1948 kritisierte Ernst Robert Curtius den disziplinär zersplitterten Zustand der akademischen Literaturwissenschaft, deren Stand er mit dem Eisenbahnsystem von 1850 vergleicht: "Die Eisenbahn haben wir modernisiert, das System der Traditionsübermittlung nicht."<sup>638</sup> Die systemtheoretische Deutung des kulturellen Gedächtnisses nimmt wahr, daß es sich nicht in geschichtsemphatischen Archivierungsfunktionen erschöpft, sondern in Prüfoperationen, also dem Abgleich von Traditionen im Licht neuer Information manifestiert. Denn das Archiv ist eine Differenzmaschine, "ein semantischer Rechner" (frei nach Dirk Baecker<sup>639</sup>), der nur scheinbar Kontinuität sichert, tatsächlich aber auf einem Akt der Diskontinuierung beruht.

Damit transformiert auch der Begriff der Tradition vom archivischen zum nachrichtentechnischen Dispositiv. Das elementare Schema der Kommunikation lautet dann nicht mehr "A übermittelt etwas an B", sondern "A modifiziert eine Konfiguration, die Ab, B, C, D usw. gemeinsam ist."<sup>640</sup> Der Unterschied des Begriffs der Tradition zur räumlichen Konfiguration des Archivs ist jedoch die Zeitbindung.

In welchem Verhältnis stehen dabei Kanalkodierung und Redundanz?

"Ein verschlüsselter Text ohne jede Redundanz gilt <...> als sicherer Übertragungscode. In der Informationstheorie ist Redundanz derjenige Teil einer Botschaft, der in einem technischen System nicht übertragen werden muß, ohne daß der Informationsgehalt der Nachricht verringert wird."<sup>641</sup>

Prinzipiell kann sich eine Informationsübertragung extrem lange dehnen; die Zeitdauer, die Bandbreite sowie das Informationsvolumen stehen dabei in einem formalisierbaren Verhältnis.<sup>642</sup> Diese Relation aus Bandbreite, Störabstand und Übertragungszeit macht berechenbar, was der Historiker Arnold Esch als Überlieferungswahrscheinlichkeit definiert. Kulturelle Übertragung *alias* Tradition läßt sich also in Begriffen der mathematischen Theorie der Information, als stochastische Operation technisch erklären.

Indem Information an Signale gebunden ist, muß ihr Fluß durch eine materielle Kopplung, den Kanal (das eigentlich physikalische und ausdrücklich benannte *medium* der Nachrichtentheorie Shannons) übermittelt werden - als räumlicher wie als zeitlicher Kanal. Wenn der Sender zu einer definierten Zeit Signale erzeugt, die der Empfänger zu einer anderen Zeit entnehmen kann, ist der zeitliche Kanal (als extreme Variante der technisch vertrauten Laufzeitverzögerung von Signalen) durch Zwischenspeichereigenschaften

---

<sup>638</sup> Ernst Robert Curtius, Europäische Literatur und lateinisches Mittelalter [\*Bern 1948], 8. Aufl. Bern / München (Francke) 1973, 25

<sup>639</sup> Siehe Dirk Baecker, Wozu Kultur? Berlin (Kadmos) 2000, 172ff

<sup>640</sup> Pierre Lévy über die "Metapher des Hypertext", in: Engell et al. (Hg.) 1999: 529

<sup>641</sup> Axel Roch, Mendels Message. Genetik und Informationstheorie, TS 1996

<sup>642</sup> Eine solche Formel (be-)schreibt Horst Völz, Handbuch der Speicherung von Information, Bd. 3, Aachen (Shaker) 2007, 68

definiert, welche sich von klassischen Archiven und Bibliotheken bis hin zu technischen Speichern (Lochkarten, elektromagnetische Bänder und digitale Datenträger) erstrecken.<sup>643</sup> Zeitliche Kanäle sind im Unterschied zur humanen Artikulation "als Geschenk der Technik" in der Lage, Nachrichten "von einem Zeitabschnitt  $t$  zu einem Abschnitt  $t + T$  zu transportieren (Schallplatte, Foto, Film)".

Mit dem Begriff der (archivischen) Überlieferung aber ist bereits eine Absicht unterstellt, als deren Ziel sich der Historiker selbst setzt. Der Begriff der Sendung ist zugleich postalisch-adressierend und im nachrichtentechnischen Gegensinn von Water Benjamins "historischem Index" zu verstehen; Daten aus der Vergangenheit sind mit einem Timecode versehen.<sup>644</sup>

Für das kulturelle Kommunikations- und Traditionssystem reicht die Strukturgleichheit von erzeugter und empfangener Nachricht als Signalfolge jedoch offenbar nicht aus, um dessen Leistung zu bestimmen. In Analogie zur Molekularbiologie entwirft der Physiker Peter 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 des geschriebenen Textes verändern oder nicht."<sup>645</sup>

Bei Flecken auf frühen Photographien war für manche Zeitgenossen unentscheidbar, ob sie photochemisch arbiträr oder als Geistererscheinungen zu interpretieren waren. Janich 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 (die Ästhetik des Scanners) sucht genau diese Lesekultur zu erreichen. Der archäologische Blick läßt Strukturen sehen, nicht Bilder. So entdeckten amerikanische Forscher an einem versteinerten

---

<sup>643</sup> "Die Informationsspeicherung ist ein 'Transport' von Informationen über Zeiträume hinweg": Karl Steinbuch, *Automat und Mensch*, 4. neubearb. Aufl. Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 1971, 65

<sup>644</sup> Siehe Christopher Fynsk, *The Claims of History*, in: *diacritics* vol. 22, fall/winter 1992, 115-126 (123ff)

<sup>645</sup> Janich 1999: 42

urzeitlichen Reptil "längliche Strukturen, die sie als Federn deuteten".<sup>646</sup>

## Kanal und Übertragungswahrscheinlichkeit

"Der Prozeß, der die Übertragungen von im Gedächtnis einer Generation enthaltenen Informationen in das Gedächtnis der nächsten erlaubt, kann als Kernfrage der menschlichen Kommunikation überhaupt angesehen werden. <...> Beispielsweise werden 'Geräusche' - d. h. Elemente, die bei der Übertragung in die Botschaft eindringen, ohne im Repertoire der Codes enthalten zu sein."<sup>647</sup>

Stochastik statt Narration: Läßt sich das Modell der Geschichte durch eines der Übergangswahrscheinlichkeiten ersetzen? Gottfried Wilhelm Leibniz spekulierte über die *Apokatastasis Pantou* als Iterierbarkeit von Buchstabenfolgen; Norbert Wiener beschreibt in seiner *Kybernetik* die Unberechenbarkeit von Wolkenformationen im Unterschied zur Erfassung regelmäßiger Planetenumlaufbahnen.

Tradition aber bricht sich am physikalischen Übertragungswiderstand. Für Übertragung existiert eine Mitwirkung der medialen Materialität von Speicherung, Übertragung und Intelligenz; der materiale Widerstand läßt sich dabei selbst als *Zeitfaktor* identifizieren, was Allegorien des Kronos immer schon versinnbildlichten. "Am Rauschen der Medien erwächst der Wahrheit ihre Historizität"<sup>648</sup>, und Anton Raphael Mengs hat diese Einsicht mit seinem Deckenfresko im Sall mit antiken Papyri, dem Übergangsraum zwischen Vatikanischem Museum und Vatikanischer Bibliothek, unter dem Titel *Allegorie der Geschichte*, 1772/72 ins Bild gesetzt.

## Signal oder Rauschen? Informationstheorie der Tradition

Meint Tradition eine Trennung von Signal und Rauschen, dem mit einem Filter begegnet wird? "Here, we have a message which has somehow become scrambled with another, unwanted message which we call noise. The problem of unscrambling these and restoring the original message with as little alteration as possible, *except perhaps for a lag in time*, is the problem of filtering."<sup>649</sup>

Hercule Poirot, der Detektiv in Agatha Christies Roman *Der Tod auf dem Nil*, deklariert in einem Moment seine Methode: Er habe sie während einer

---

<sup>646</sup> Matthias Glaubrecht, Frühe Konkurrenz für den Urvogel, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 22. November 2000, Nr. 272, N2

<sup>647</sup> Vilém Flusser, *Kommunikologie*, Frankfurt/M. (Fischer) 1998, 309

<sup>648</sup> 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)

<sup>649</sup> Norbert Wiener, Time, Communication, and the Nervous System, in: *Annals of the New York Academy of Sciences*, Bd. 50, 1948/50, 197-219 (205);

Kursivierung W. E.

archäologischen Ausgrabung erlernt. Wird ein Objekt im Boden entdeckt, werden alle störenden Elemente umher beseitigt: "Man nimmt die lose Erde weg, man kratzt hier und dort mit einem Messer, bis schließlich der Gegenstand hervorkommt, um ganz für sich gezeichnet und und fotografiert zu werden, ohne daß irgend etwas Umliegendes die Aufzeichnung verwirrt" - klassische Quellentkritik. Objekte werden vom materiellen Rauschen der Überlieferung befreit, isoliert, geradezu digitalisiert. Doch bei aller Wandlung analoger Signale in binär kodierte Werte entsteht aufgrund der Nichtexistenz idealer Filter ein Quantisierungsrauschen.

Gegenüber den Materialitäten der Tradition bleibt es letztlich der jeweiligen Einstellung des Historikers überlassen, "ob er Rauschen als Störung empfindet oder nicht"<sup>650</sup>. Als Medienarchäologie wird dieser Fall buchstäblich in der Diskussion um Rauschverminderung bei der Rekonstruktion historischer Schallaufnahmen. Hier wird das Rauschen phänomenologisch zum Geschichtszeichen (bzw. zum medienhistorischen Index), mit dem Hinweis auf die Zugehörigkeit des Rauschens zur eigentlichen Klanginformation, da es zum technischen Standard der Aufnahmezeit gehört. So wird aus Rauschen durch die medienarchäologische Blickverschiebung unversehens historische Information, und der Prozeß kultureller Überlieferung in Begriffen der Nachrichtentheorie faßbar.

Der Kunsthistoriker George Kubler greift auf die Terminologie der Signaltechnik zurück, wenn er kulturelle Tradition beschreibt: "Historische Kenntnis beruht auf Übermittlungen, bei denen Sender, Signal und Empfänger jeweils variable Elemente sind, die die Stabilität der Botschaft bewirken. Da der Empfänger eines Signals im weiteren Verlauf der historischen Übermittlung dessen Sender wird, können wir Empfänger und Sender beide unter dem Oberbegriff „Relais“ oder Schaltstation fassen. Jedes Relais ist die Ursache für eine bestimmte Deformation des ursprünglichen Signals."<sup>651</sup>

Das nachrichtentheoretische Modell der Beschreibung von Tradition führt zu einer Art negativer Memetik. Michel Serres beschreibt kulturelle Tradition in Begriffen der Nachrichtentheorie anhand des Begriffs der Parasiten, die in der Tradition *am Werk* sind. Traditionsbildung ist negentropisch, also willkürlich: "Das produktive Gedächtnis, für Hegel das Äquivalent der antiken *mnemosyne*, hat es überhaupt nur mit Zeichen zu tun (Enzyklopädie § 458). Dabei ist es wesentlich, daß das Zeichen einer freien, willkürlichen Tat des setzenden Geistes sein Dasein verdankt."<sup>652</sup>

Die abstrakt aufbewahrte Erinnerung bedarf der Zeichenwerdung, um aus ihrem nächtlichen Schacht aufsteigen zu können; so ist jede scheinbar äußerlich-apparative Speichertechnik im Akt der Erinnerung immer schon essentiell - als „Parasit für die wahre Mnemosyne, <...> die lebendige Quelle

---

<sup>650</sup> Martha Brech, Rauschen: Zwischen Störung und Information, in: Sanio / Scheib (Hg.) 1995, 99-107 (106)

<sup>651</sup> George Kubler, Die Form der Zeit. Anmerkungen zur Geschichte der Dinge, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1982, 57f

<sup>652</sup> Hermann Schmitz, Hegels Begriff der Erinnerung, in: Archiv für Begriffsgeschichte Bd. 9, Bonn (Bouvier) 1964, 37-44 (40)

aller Inspiration“<sup>653</sup>. Serres definiert das spezifisch medienwissenschaftliche Projekt der Deutung kultureller Überlieferung: „Ein Parasit im Sinne der Informationstheorie“ - und das betrifft Medienwissenschaft - „vertreibt einen anderen Parasiten im Sinne der Anthropologie“<sup>654</sup>. Serres zielt auf den Parasiten im Sinne der Physik, der Akustik und der Informatik.

Droysen illustriert Wahrscheinlichkeit von Geschichte anhand der Pigmente der Malerei: "Die Farben, die Pinsel, die Leinwand, welche Raphael brauchte, waren aus Stoffen, die er nicht geschaffen; diese Materialien zeichnend und malend zu verwenden hatte er von den und den Meistern gelernt <...> - aber daß auf diesen Anlaß, aus diesen materiellen und technischen Bedingungen, auf Grund solcher Ueberlieferungen und Anschauungen die Sixtina wurde, das ist in der Formel  $A = a + x$  das Verdienst des verschwindend kleinen  $x$  <...>."<sup>655</sup>

Das Menschliche am Menschenwerk ist damit als statistische Abweichung definiert. Die Differenz von statistischer Regelmäßigkeit, historischer Wahrscheinlichkeit und Gesetz definiert hier Geschichte.

"Die großen Werke der Antike sind allesamt überlieferte Werke, das heißt, dass es im Transskriptionsprozess über die Jahrhunderte hinweg zu einer Unzahl von Ungenauigkeiten und Varianten gekommen ist <...>, aber auch zu Lücken."<sup>656</sup> Der Einsatz zeitdiskreter Abtastung kommt hier mit bruchstückhafter Überlieferung in Deckung: Archivischer und alphabetischer Datentransfer über die Zeit geschieht als eine Art Sampling mit statistisch gleichverteilten Verlusten. Wie lautet dafür ein dem Nyquist-Shannonschen Abtast-Theorem entsprechendes Gesetz? Und was hat überhaupt die Chance, tradiert zu werden? Bislang nur das, was registriert, aufgeschrieben wird. Diesem Fakt widmete sich Michel Foucault im Vorwort zu seiner geplanten Anthologie über *Das Leben der infamen Menschen*<sup>657</sup>. Erst die Störung generiert hier Geschichte(n): "Diese Menschen haben eine tradierbare Präsenz, weil sie der Macht in die Quere kamen."<sup>658</sup>

In den Dokumenten wurde nur das aufgezeichnet, was man den Delinquenten zur Last legte. Die Kontingenzen einer Biographie sind das, was allen anderen Wahrscheinlichkeiten gegenüber unkalkulierbar ist und historische Information generiert. Was also sendet die Überlieferung des Archivs als Grab der Signifikanten: "Botschaft oder Rauschen?"<sup>659</sup>

---

<sup>653</sup> Jacques Derrida, *Mémoires*. Für Paul de Man, Wien (Passagen) 1986, 64

<sup>654</sup> Serres 1981: 15

<sup>655</sup> Johann Gustav Droysen, *Die Erhebung der Geschichte zum Rang einer Wissenschaft*, in: *Historische Zeitschrift* Bd. 9 (München 1863), 1-22 (13f)

<sup>656</sup> Moritz Schuller, *Der Wille zur Einmischung*, in: *Der Tagesspiegel* Nr. 17692 v. 1. März 2002, B3

<sup>657</sup> Aus dem Frz. u. mit e. Nachwort versehen jetzt von Walter Seitter, Berlin (Merve) 2001

<sup>658</sup> Franz Schuh, *Die Rückkehr der infamen Menschen*, in: *Die Zeit* Nr. 30 v. 19. Juli 2001

<sup>659</sup> Unter dem Titel »Message ou bruit?« hat Michel Foucault 1966 vor Medizinern in Paris vor-diskursive Körpersignale im Sinne der Nachrichtentheorie gedeutet; dt. in: ders. 1999, 140-144



Kulturelle Überlieferung meint die ballistische Ausrichtung von Nachrichten auf eine Nachwelt hin, eine Sendung, deren Empfänger jedoch unbestimmt sind und nur als Hochrechnung gegenwärtiger Verhältnisse existieren - von der Möglichkeit des Feedback, also der Rückversicherung des Empfängers gegenüber der gemeinten Nachricht des Senders ganz abgesehen.

Die archivische Ästhetik der Vergangenheit ist statistischer Natur, nämlich aus dem Wissen um Zeitreihen abgeleitet. Liegt dagegen lediglich eine gegenwärtige Verteilung vor, ist vielmehr eine stochastische Lage gegeben.

Statistische Erhebungen beruhen auf Daten aus der sicher beendeten Vergangenheit und erlauben von daher plausible Prognosen der Zukunft. So gilt es zwischen Apriori- und Aposteriori- Wahrscheinlichkeit zu unterscheiden; erstere stellt vielmehr eine Häufigkeitsverteilung dar. "Der Begriff der Statistik und derjenige der Wahrscheinlichkeit sind eng miteinander verbunden, unterscheiden sich aber bezüglich der Zeit, auf die sich beziehen"<sup>660</sup>; die Wahrscheinlichkeitstheorie berechnet Erwartungen in Bezug auf noch kommende Ereignisse.

Daraus ergibt sich eine veritable Ereignistheorie - die aber nicht mehr "Geschichte" heißen sollte.

"Stochastik berücksichtigt <...> im Unterschied zur Statistik die Phasenbeziehungen in der Zeit. Ein stochastischer Prozeß kann die Beziehung zwischen Ereignissen in einer Bewegung beschreiben. Der Wechsel des Zustandes eines Systems in einen anderen ist nicht gleichwahrscheinlich, sondern besitzt definierbare oder messbare Übergangswahrscheinlichkeiten." <Roch 2009: 78>

Diese Übergangswahrscheinlichkeiten apparativer Ereignisse dehnen sich zuweilen zu Zeitlängen von nahezu historischer Dimension - eine Annahme, die Shannon als Nachrichtentheorie der Information weiterentwickelte, und die bei Historikern noch kaum angekommen ist.

Was im technomathematischen Kalkül von Anti-Aircraft-Prediction im Zweiten Weltkrieg auf zeitkritische Prozesse im Mikrobereich zielte, zeitigt im Extremfall zeitkritische Prozesse im Makrobereich. Im Herbst 1944 wurde in einem Gelände bei Tondorf in der Eifel die Abschußbasis (Startbasis) für die Fieseler Fi 103 ("V1") Flugbombe in Funktion gesetzt. Die Konstruktion arbeitete mit einem auf der Flugbombe konstruierten Triebwerk (das "Schmitt-Argus-Rohr"), das erst bei hoher Fluggeschwindigkeit zu arbeiten beginnt und daher mit hoher Druckluft von Rampe losgeschossen werden mußte. Die automatische Zielsteuerung versagte häufig und führte zu Abstürzen im Weitbereich der Startbasis. Eine solche Flugbombe stürzte vorzeitig in einen Wald bei Blankenheimerdorf; der Sprengstoff explodierte nicht und blieb in den Wirren des Kriegsendes im Gebüsch liegen. Sie flog erst Ende 40er Jahre in die Luft; in

---

<sup>660</sup> Vladimir A. Uspenskij, Die revolutionäre Bedeutung von Markovs Untersuchungen zur Buchstabenalternierung in literarischen Texten, in: Philipp von Hilgers / Wladimir Velminski (Hg.), Andrej A. Markov. Berechenbare Künste, Zürich / Berlin (diaphanes) 2007, 89-100 (91)

der Nähe befand sich eine Schafsherde, der Schäfer stand nachhaltig unter Schock. Dieser Zeitverzug zwischen Beginn und Finale des Ereignisses ist kein "historischer", sondern eine Latenzzeit, die extreme Ausdehnung eines ansonsten im erweiterten Gegenwartsbereich liegenden Trajekts zwischen Start und Ziel eines ballistischen Geschosses - die Unzeit der Bombe, Zeitbomben als eigentliche Sendung der Nachrichtentheorie.

## **Verlustfreie Tradition? Abkürzung von Historie**

Wenn Dokumente physikalisch rauschfrei tradiert werden, sind sie der historischen Zeit enthoben. Leon Battista Alberti (ansonsten auch bekannt für seine kryptologische Kunst) gab mit der Bildraasterung in seiner *Descriptio Urbis Romae* eine solche Methode für die verlustfreie Tradierung visuellen Wissens an. Die Karte Roms soll nicht als graphischer Druck, sondern als Sequenz alphanumerischer Lettern überliefert werden, nach einem von Ptolemäus' *Geographie* aus der Antike vertrauten Modell. Diesbezüglich ist der Begriff Information im technischen Sinn anwendbar <Gombrich 1984: 240>.

Daraus resultiert eine ahistorische Form der Tradition, wie sie sich auch als Kehrwert von Kommunikation erweist. War die Radiotechnik, also die Übermittlung von Sprache oder Musik durch Amplituden- bzw. Frequenzmodulation elektromagnetischer Trägerwellen, bislang in Anlehnung an die Natur akustischer Artikulation selbst von *quasi* kontinuierlichen Signalen ausgegangen, wurde in den nach dem Erfinder des Telefons benannten Bell Laboratories in den USA eine an der Technologie des Vocoders orientierte Übermittlungsform entwickelt, die unter dem anspruchsvollen Titel "Philosophy of PCM" 1948 publik wurde: die Pulse-Code-Modulation.<sup>661</sup> Dieses Verfahren ist deshalb revolutionär, weil es - gleich der Fourieranalyse gegenüber Klängen - erlaubt, kontinuierliche Signale in ihren Kehrwert zu überführen: Impulskodierte, also diskrete Signale sind im Unterschied zu analogen Signalen "fast ins Unendliche kommunizierbar, überbrücken Raum und Zeit quasi ohne Störung. Technisch lassen sich Impulse trotz Verzerrung oder Rauschen im Kanal relativ einfach detektieren, filtern und regenerieren" <Roch 2009: 102>; an die Stelle der bisherigen Verstärker (Relais) tritt damit der *repeater-regenerator*, ein Medium von *quasi*-invarianter Übertragung. Die binäre Ästhetik des Digitalen unterläuft hier die aus der geschichtlichen Überlieferung vertrauten Parameter: "By using binary (on-off) PCM, a high quality signal can be obtained under conditions of noise and interference so bad that it is just possible to recognize the presence of each pulse" <ebd., 154>. An die Stelle des klassischen Rauschens im Überlieferungskanal tritt ein Rauschen auf Signifikantenebene: die "signal-to-noise ratio in PCM systems is set by the quantizing noise alone" <ebd., 155>. In der extremsten Form aktueller Telephonie (und Eskalation des Vocoders), nämlich der Parzellierung und Übertragung der menschlichen Stimme im Internet vermittelt diskreter Kodierung und Dekodierung (Codecs), schreibt sich dieser Ansatz fort. Damit wird radikalisiert, was in der Form symbolischer Überlieferung (dem Stoff der Archive) immer schon angelegt war: "PCM trennt <...> Signale von der

---

<sup>661</sup> Claude E. Shannon / John R. Pierce / B. M. Oliver, *The Philosophy of PCM* [\*1948], in: N. Sloane / A. Wyner (Hg.), *Claude Elwood Shannon. Collected Papers*, Piscataway (IEEE) 1993, 151-159

Materialität der Kanäle" <Roch 2009: 102>.

Epistemologisch gefaßt, heißt Digitalisierung im Nachrichtenwesen: Zur Zahl (und damit berechenbar) wird hier die Zeit der Übertragung. Daraus ergeben sich medienkulturelle Anschlußfragen. Die vertraute "historische" (also entropieanfälligen) Zeit, der Fluch aller Langzeitüberlieferung, wird hier zugunsten einer technisch-"vulgären" (Martin Heidegger) Zeit der Invarianzen aufgehoben.

Digitalisierung hat Konsequenzen für den Begriff der Tradition: War diese zumeist verlustbehaftet, d. h. gekennzeichnet durch Transformationen der schriftlichen Urkunde oder des materialen Monuments, ist im digitalen Raum die Kopie weitgehend ununterscheidbar vom Original und verliert damit ihren sinnlich unmittelbar faßbaren historischen Index (im Sinne klassischer Quellenkunde). Vielmehr tritt mathematische Intelligenz an die Stelle der Überlieferungsverluste: Datensätze werden von vornherein redundant abgespeichert, um Datenverlusten vorzubeugen, und/oder durch Fehlerkorrekturalgorithmen kompensiert. Daraus resultiert (mit aller ontologischen Konsequenz): Originale werden an ihren korrupten Stellen nicht restauriert, sondern (teil- oder stellenweise) regeneriert, mithin: gleichursprünglich neu hervorgebracht, eher rekursiv denn traditionell. An die Stelle eines Mangels (Überlieferungsverlust) tritt damit ein Überschuß - ein neuer Begriff von Tradition.

Gerade weil aber die mathematische Theorie der Information auf ein Konzept von Nachrichtenverarbeitung setzt, das sich ausdrücklich von Begriffen wie Energie und Materie löst, findet auch eine Verflachung ihrer Welthaftigkeit statt. Ein Digitalisat ist zwar ein Abbild seiner welthaftigen Vorlage, bleibt aber deren Abstraktion. Digitalisieren vermag die potentielle Informationsbreite, die in der Materialität oder in der energetischen Eigenheit des Dings liegt, nicht zu fassen: "Beispielsweis ermöglicht eine hochauflösende Fotografie zwar das Lesen des Texts einer Pergamenthandschrift, kann aber z. B. nicht für physikalische oder chemische Verfahren zur Altersbestimmung der Handschrift verwendet werden."<sup>662</sup>

## **Noch einmal: Zeit als Kanal der Tradition**

"This is the study of messages, and their transmission, 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."<sup>663</sup>

---

<sup>662</sup> Ein treffender Hinweis in der *online*-Enzyklopädie Wikipedia, Eintrag "Digitalisierung", a.a.O.

<sup>663</sup> 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. Siehe Roch 2009: Kapitel 2.4 "Statistik gegen Geometrie", 61ff

Ist für Shannon Signalübertragung im Kanal eine Funktion der Zeit, wird Zeit im operativen Einsatz von Verzögerungsmedien (Beispiel Echolot) selbst zum Kanal - wie in der "Tradition" als emphatischer Begriff für Zeitreihen.

Zeit, Statistik und Übertragung stehen als Medienoperationen im Verbund. Markov analysiert vor dem Hintergrund des typographischen Dispositivs gedruckte Texte, also Räume - nämlich horizontale (lineare) oder vertikale (zeilenförmige) Buchstabenabfolgen. Demgegenüber analysiert Shannon 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 <Kaufmann 1974: 65f>. Der Begriff der Kanalkapazität kalkuliert also in entscheidendem Maße die Zeit: die Kapazität von  $C$  bit pro Sekunde.

"We may assume the received signal  $E$  to be a function of the transmitted signal  $S$  and a second variable, the noise  $N$ . <...> The noise is considered to be a chance variable just as the message <...>. In general it may be represented by a suitable stochastic process."<sup>664</sup>

Mithin läßt sich das, was kulturgESCHichtliche Hermeneutik als *Überlieferungs-Chance* zu fassen sucht<sup>665</sup>, mathematisch so formulieren:  $E = f(S, N)$ .

"Dieser Typ <...> dient der Übertragung von Signalen von einem Ort zu einem anderen (*räumlicher Kanal*) <...>. Man spricht jedoch 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 (*zeitlicher Kanal*, Speicher, Gedächtnis). 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 wird."<sup>666</sup>

Makrohistorische Tradition läßt sich als Extremfall zeitlicher Kanalisierung, mithin in Begriffen der Nachrichtentheorie deuten.

## **Tradition aus nachrichtentheoretischer Sicht**

Parallel zur Nachrichtentheorie fragt auch Medienarchäologie als Alternative zur klassischen Geschichtsschreibung der Medien nach dem Niveau, wo sich eine durch Zeit ("Tradition", Überlieferung) selektierte Signalmenge (teils aus definiertem Zeichenvorrat wie Alphabet, teils aus noch lose definierten

---

<sup>664</sup> Claude E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication* [1948], in: idem / Warren Weaver 1963: 29-125 (65)

<sup>665</sup> Siehe Arnold Esch, *Überlieferungs-Chance und Überlieferungs-Zufall als methodisches Problem des Historikers*, in: *Historische Zeitschrift* 240 (1985), 529-570

<sup>666</sup> Georg Klaus (Hg.), *Wörterbuch der Kybernetik*, Bd. 1, Frankfurt/M. (Fischer) 1969, 294f

Zeichenmengen wie archäologische Materien) dekodieren läßt. In diesem Zusammenhang stellt sich das gleiche Problem wie für Shannons Kommunikationstheorie: den Übergang von nicht-semantischen zu "semantischen" Aspekten zu beschreiben.

Norbert Wiener entwickelte seine praktische Zeitreihenanalyse im Kontext der *anti-aircraft prediction*. In diesem Modell ist die tatsächliche Position des feindlichen Flugzeugs zum Zeitpunkt  $t$  die "Botschaft", während Abweichungen in der Verfolgung das "Rauschen" darstellen.<sup>667</sup> Wieners Biograph Masani formuliert zu Beginn seines Werks das Problem der Biographie in dergleichen *signal-to-noise ratio*: "The basic proposition of cybernetics that signal = message + noise, and that the message, and not the noise, is the sensible term in communication, is applicable in all sorts of contexts <...>. Wiener is the signal, and for us the Wiener-message, and not the Wiener-noise, must be of significance."<sup>668</sup>

Zwischen Übertragung und Speicherung herrschen kontinuierliche Übergänge. Im Extrem läßt es sich an einer Beschreibung fassen, welche die Erfindung der magnetischen Schallaufzeichnung durch Oberlin Smith 1888 einführt: "Imagine that speech could be transmitted over a telephone line at a very slow 'rate of travel', so that at a particular point in time the entire message would be somewhere in the wire between speaker and listener"<sup>669</sup> - also im buchstäblich "medialen" - Existential, und nahe an der Umnutzung dieser Phantasie als praktischer Umlaufspeicher (Verzögerungsspeicher) im frühen Digitalcomputer. "If it were possible to 'freeze' this situation" - wie in *Münchhausens Abenteuer* beschrieben -, "the effect would be to store or fix the message, to have recorded it converting a time function into a place function" - die Transformation ins *Archiv*.

Jegliche Kommunikation mit der Nachwelt erfordert, es in Überlieferungsabsicht kanalgerecht zu kodieren. Ob es sich dabei um Telekommunikation unter räumlich getrennten, aber zeitgleich Anwesenden handelt oder um makrotemporale Intervalle namens Tradition, ist dabei nur noch eine Frage der Skalierung.

## **Geschichte mit Markov deuten?**

Nachrichtentheorie läßt sich nicht allein zu einer Theorie historischer Tradition umdeuten, sondern kommt auch dann zum Zug, wenn Ereignisketten der Gegenwart selbst mathematisch modelliert werden sollen und aus Zufall so etwas wie Wahrscheinlichkeiten aufscheinen - dies aber nicht im Sinne einer historistischen Teleologie, sondern als deren alternative Zeitfigur.

In Markov-Ketten zählt gerade nicht die emphatische Vergangenheit, sondern allein die unmittelbare Vergangenheit der Jetzt-Zeit, indem diese

---

<sup>667</sup> P. R. Masani, Norbert Wiener 1894-1964, Basel / Boston / Berlin (Birkhäuser) 1990, 186

<sup>668</sup> Ebd., 19

<sup>669</sup> Friedrich Karl Engel, A Hundred Years of Magnetic Sound Recording, in: Journal of the Audio Engineering Society, Vol. 36, No. 3 (März 1986), 170-178 (171)

Übergangswahrscheinlichkeiten determiniert.

Die Betrachtung von Markov-Prozessen ist kein Argument dafür, in der Beschreibung von Zeitreihen am Diskurs der Historie festzuhalten. Geschehen, stochastisch betrachtet, schreitet in Markov-Ketten fort, d. h. die Wahrscheinlichkeit eines Zustands hängt vom Wissen (respektive Gedächtnis) des vorherigen Zustands ab. Dieser vorherige Zustand aber ist nicht der historische im Sinne des Historismus, sondern das Zeitfenster der Jetzt-Zeit, eine um das benjamineske "Nu" erweiterte Gegenwart als *Ausgangslage*. Ist damit der Algorithmus der Historie ausrechenbar? Um entscheidende Veränderungen in eigengewichtigen Zuständen hervorzubringen, bedarf es des Zusammentreffens von Ereignissen, deren Zeitpunkt nicht vorausberechnet werden kann. Diese Konstellation aber darf nicht durch Narration verstellt werden. Heißt dies auch für den Rückblick auf Vergangenheit, künftig weniger in Begriffen der Historie sondern der Markov-Wahrscheinlichkeiten zu denken? In der Finanzwirtschaft ist diese technomathematische Praxis längst vertraut.

Im Unterschied zu Zufallsereignissen, die unabhängig zustandekommen, spielt in Markovketten der jeweils letzte vorherige Zustand eine (informations-)entscheidende Rolle - ein Zeitlichkeitsmodell, das zu denken Kulturen gehindert sind, welche der Übermacht des Diskurses des "Historischen" unterliegen, denn geschichtsphilosophisch wird eher verunklärt (Santayana: "Wer die Vergangenheit nicht kennt, ist verdammt, sie zu wiederholen"), was damit auf eine mathematische Basis gestellt wird. Markov-Prozesse bezeichnen den Umstand, daß für jeden Zeitpunkt die künftige Entwicklung des Vorganges nur von seinem gegenwärtigen Zustand, gerade "nicht aber von seiner Vorgeschichte abhängt"<sup>670</sup>, und "die durch die Gegenwart gelieferten Voraussagen über die Zukunft können also von einer eventuell hinzutretenden Kenntnis über die Vorgeschichte des betrachteten Vorgangs in keiner Weise beeinflusst werden" <ebd., 605> - eine Absage an den Historismus. "Diese Art von Vorgängen, die eine in mathematischer Hinsicht verhältnismäßig leichte Behandlung zuläßt, ist in vielen Anwendungen auch der Wirklichkeit gut angepaßt (radioaktiver Zerfall, Fernsprechverkehr)".

Steht das, was sich auf mikro-medientechnischer Ebene zeitkritisch abspielt, in einem fraktalen Verhältnis zur Makrozeit der sogenannten Historie? "Viel zahlreicher sind <...> die physikalischen und technischen Fragestellungen, bei denen die Vorgeschichte des Vorgangs für das Urteil über seine künftige Entwicklung eine wesentliche Bedeutung hat und auch näherungsweise nicht vernachlässigt werden darf" <Khintchine 1934: 605>.

Ein Schachspiel im fortgeschrittenen Stadium stellt immer wieder diskrete Zustände dar, dessen Regeln keine eindeutige Rekonstruktion der jeweils vorhergehenden Züge zulassen. Um aber die Vorgeschichte solcher Vorgänge zu wissen, also rückrechnen zu können, bedarf es der Aufzeichnung (*recording*) und deren Speicherung<sup>671</sup> - ein Momentum, das in Shannons

---

<sup>670</sup> A. Khintchine, Korrelationstheorie der stationären stochastischen Prozesse, in: Math. Annalen 109 (1934), 604-615 (604); folgt der mathematische Ausdruck dieser Aussage.

<sup>671</sup> Horst Völz, Speichern als universelle Grundlage von Natur, Leben und Technik, in: grkg / Humankybernetik, Bd. 51, Heft 1 (2010), 5-14 (9ff)

Übertragungsfunktion scheinbar nicht vorkommt, im "Kanal"begriff aber aufscheint.

Im Verlauf des Zweiten Weltkriegs wurden stochastische Modelle entwickelt, aus der Flugbahn eines sich annähernden Geschosses bzw. aus den Manövern eines drohenden Flugzeugs für die Flak den rechtzeitigen ("kairotischen") Zeitpunkt des Gegenschusses zu errechnen. Claude Shannon unterstellt dieser Konstellation das Modell von Kommunikation, womit seine nachrichtentheoretischen Begriffe zum mathematischen Einsatz kommen.<sup>672</sup> Zur Anwendung kommt das stochastische "Hidden Markov Model" in der Mustererkennung bei der Verarbeitung von sequentiellen Daten: "physikalische Meßreihen, aufgenommene Sprachsignale oder biologische Sequenzen"<sup>673</sup>; warum also nicht auch bei der Deutung von Historie aus dem Archiv? Für ein gegebenes HMM werden durch eine Durchmusterung in einer Stichprobe sequentieller Daten solche Sequenzen gesucht, die wahrscheinlich von diesem HMM erzeugt sein könnten.

Markov-Ketten (für diskrete Zustandsräume) repektive Markov-Prozesse (für stetige Zustandsräume) eignen sich, zufällig oder pseudo-zufällige Zustandsänderungen eines Systems zu modellieren, "falls man Grund zu der Annahme hat, dass die Zustandsänderungen nur über einen begrenzten Zeitraum hinweg Einfluss aufeinander haben oder sogar gedächtnislos sind."<sup>674</sup> Norbert Wiener beschreibt den Musterfall solcher Prozesse mit reellen Zahlen als Zustandsraum: die Brownsche Molekularbewegung, in welcher die Wahrscheinlichkeitsverteilung an Molekülen invariant ("stationär") unter der Transformation des Markow-Prozesses ist. Rekurrent heißt ein Zustand mit der Wahrscheinlichkeit, daß er unendlich oft gleich eintritt; anderenfalls heißt er transient, mit temporal individuellem Einmaligkeitscharakter. Dies ist eine Absage an das emphatische Archiv.

Damit werden auch abrupte Bewegungsdiskontinuitäten als Überlagerung harmonischer Schwingungen anschreibbar (in Anlehnung an Fourier). Damit lassen sich auch scheinbar regellose Zeitreihen (angefangen mit der Brownschen Molekularbewegung) mathematisch domestizieren.

Norbert Wiener höchstselbst spekuliert über die Übertragbarkeit dieses Modells auf die Deutung von Geschichte, deren Kenntnis als alphabetisch fixiertes Archiv einen zeitdiskreten Zustandsraum darstellt. Insofern ist diese Vergangenheit nicht erzählt, sondern abgezählt in diskreten Buchstabenfolgen. "Ist der Zustandsraum nicht abzählbar so benötigt man hierzu den stochastischen Kern als Verallgemeinerung zur Übergangsmatrix" <ebd.>, oder die Glättung durch Kurven: die Trajekte der Historiographie. Ist aber der aktuelle Zustand *ausschließlich* eine Funktion des unmittelbar vorherigen Zustands und nicht einer historischen Tiefenzeit, stellt er eine Provokation des

---

<sup>672</sup> Zu diesem methodischen Kunstgriff siehe Axel Roch, Claude E. Shannon: Spielzeug, Leben und die geheime Geschichte seiner Theorie der Information, Berlin (gegenstalt Verlag) 2009

<sup>673</sup> Dazu der Eintrag "Hidden Markov Model" in der *online*-Enzyklopädie Wikipedia: [http://de.wikipedia.org/wiki/Hidden\\_Markov-Model](http://de.wikipedia.org/wiki/Hidden_Markov-Model); Stand: 12. Januar 2010

<sup>674</sup> Eintrag "Markow-Kette" in der *online*-Enzyklopädie Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Markow-Kette>; Stand: 28. Oktober 2009

historischen Denkens dar.

"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 unverzöglichen 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 <...>"<sup>675</sup>, 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"<sup>676</sup> - der 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 "Intellektualisierung" 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 date."<sup>677</sup> Dies bildet wirklich ungewisse Archive.

---

<sup>675</sup>E-mail Uwe Jochum, Universitätsbibliothek Konstanz, 14. Mai 1998

<sup>676</sup>Peter C. Hägele, Was hat Entropie mit Information zu tun?, [http://www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen\\_II/\\_information.pdf](http://www.uni-ulm.de/~phaegele/Vorlesung/Grundlagen_II/_information.pdf) (Zugriff März 2013)

<sup>677</sup> Lev Manovich, How to Compare One Million Images?, in: *Understanding Digital Humanities*, edited by David M. Berry, Basingstoke (Palgrave Macmillan) 2012, 249-278 (266)



## 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"<sup>678</sup>. 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 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 [...]"<sup>679</sup> Der Speicherbegriff hängt nach wie vor an der Schriftmetapher: "The process of storing or memorising information [...] is termed 'writing-in'."<sup>680</sup>

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."<sup>681</sup>

---

<sup>678</sup> P. Vingron, Zur Theorie binärer Speicherschaltungen, in: Regelungstechnik und Prozeß-Datenverarbeitung, Jg. 19 (1971), 539-542 (533)

<sup>679</sup> 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

<sup>680</sup> 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)

<sup>681</sup>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)

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"<sup>682</sup>; - 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).<sup>683</sup> 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 Latenzzeit."<sup>684</sup> 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."<sup>685</sup>

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

---

<sup>682</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, in: Sandbothe / Zimmerli (Hg.) 1994, 36- (46)

<sup>683</sup> Horst Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658)

<sup>684</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 46

<sup>685</sup> Wilhelm Kämmerer, Mathematische und physikalisch-technische Prozesse der Kybernetik, in: Mathematische und physikalisch-technische Prozesse der Kybernetik, Berlin (Akademie-Verl.) 1963, 14-26 (18)

anderen Falle (Buch)"<sup>686</sup>. Helmar Frank bevorzugt den "Ausdruck 'Zeitkanäle' als Oberbegriff zu 'Speicher' und 'Gedächtnis'"<sup>687</sup>.

Die Kernoperationen analogtechnischer 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"<sup>688</sup>. Die von-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 Line<sup>689</sup> 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."<sup>690</sup>

---

<sup>686</sup> 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)

<sup>687</sup> Helmar Frank, Kybernetik, 1962, 90

<sup>688</sup> Friedrich Kittler, Optische Medien. Berliner Vorlesung 1999, Berlin (Merve) 2002, 46

<sup>689</sup> Siehe 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

<sup>690</sup> Horst Völz, in Bd. I (Logik, Informations- und Speichertheorie) des Lehrbuchs Medientechnisches Wissen, hg. v. Stefan Höltgen, Berlin / Boston (Walter de Gruyter) 2017, xxx. Siehe die Abbildung: "Kanalspeicher", in: Völz ebd.: xxx

## 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 Kanalisierung, mithin also in Begriffen der Nachrichtentheorie deuten; deren rein formale Definition "hat den Vorteil, daß sie an keine hardwaremäßigen Ausführungen eines Kanals gebunden ist"<sup>691</sup>.

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."<sup>692</sup>

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."<sup>693</sup> Der räumliche Kanal dient der örtlichen Übertragung von Signalen. Dessen Kehrwert ist der zeitlicher Kanal (*alias* Speicher, Gedächtnis): "Man spricht [...] auch dann von einem Kanal,

---

<sup>691</sup> 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)

<sup>692</sup> 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

<sup>693</sup> Claude E. Shannon, The Mathematical Theory of Communication [1948], in: ders. / Warren Weaver 1963: 29-125 (65)

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,  $\langle \dots \rangle$  und wenn außerdem für jedes Paar  $\langle \dots \rangle$  die Wahrscheinlichkeit  $p \langle \dots \rangle$  dafür festgelegt ist, mit der ein  $\langle \dots \rangle$  ausgesandtes Signal  $\langle \dots \rangle$  empfangen wird."<sup>694</sup>

## 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"<sup>695</sup>; 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"<sup>696</sup>. 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.<sup>697</sup> 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."<sup>698</sup>

---

<sup>694</sup> Georg Klaus (Hg.), Wörterbuch der Kybernetik, Bd. 1, Frankfurt/M. (Fischer) 1969, 294 f.

<sup>695</sup> Wikipedia, Eintrag xxx, Abruf xxx

<sup>696</sup> P. Müller, Speicher für nichtbinäre Signale, in: Helmar Frank (Hg.), Kybernetische Maschinen, xxx 1964, 151 ff. (153)

<sup>697</sup> 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

<sup>698</sup> Williams 1997: 306

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, mit dem die Elektronen in Wechselwirkung treten"<sup>699</sup>; 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."<sup>700</sup> 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"<sup>701</sup>, 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"<sup>702</sup>. 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 Speicherung nichtbinärer Werte nicht üblich, weil rückgekoppelte Systeme nur weniger (meist 2) stabiler Zustände fähig sind"<sup>703</sup>

---

<sup>699</sup> Walter Conrad, BI-Taschenlexikon Elektronik - Funktechnik, Leipzig (VEB Bibliographisches Institut) 1982, 225

<sup>700</sup> 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](http://homepages.uni-paderborn.de/winkler/hase_e.pdf), accessed October 10, 2017

<sup>701</sup> Müller 1964: 153

<sup>702</sup> Müller 1964: 156

<sup>703</sup> Müller 1964: 153

- 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."<sup>704</sup>

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"<sup>705</sup>. Seine Funktion liegt im zeitlichen Verzug, in der Zeitaufhebung - "a circuit element which is used to isolate between stages"<sup>706</sup>. 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."<sup>707</sup> 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.<sup>708</sup> *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 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

---

<sup>704</sup> Horst Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658)

<sup>705</sup> Glossary, in: Edward B. Magrab / Donald S. Blomquist, The Measurement of Time-Varying Phenomena, New York et al. (Wiley) 1971, 314

<sup>706</sup> Magrab / Blomquist 1971: 305

<sup>707</sup> Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum. Zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt / M. (Suhrkamp) 1995, 45

<sup>708</sup> 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

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 In-Formation 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"<sup>709</sup> - von peripherer Entropie zwischen Druckschrift und Papier einmal abgesehen, das mit der Zeit verblasst, 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.

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

---

<sup>709</sup> Kittler 2002: xxx



empfangenen Zeichen nicht von denjenigen Zeichen ab, die *vor* ihrem entsprechenden Senderzeichen übertragen wurden. "Dafür sagt man 'der Kanal ist ohne Speicherung' (englisch 'memoryless')." <sup>710</sup> 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" <sup>711</sup>. 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" <sup>712</sup>.

"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." <sup>713</sup>

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." <sup>714</sup>

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 <...>

---

<sup>710</sup> Weber 1974: 273

<sup>711</sup> 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)

<sup>712</sup> Kittler 2002: xxx

<sup>713</sup> Shannon / Weaver 1963: 17

<sup>714</sup> Shannon / Weaver 1963: 57

antworten <...>, daß sich die Funktion Speicherung in der <...> Mathematik der Code-Optimierung versteckt, aber auch erschöpft."<sup>715</sup>

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"<sup>716</sup>. 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.

Es ist "ein Indiz unserer historischen Lage <...>, wenn alle Medien <...> als Übertragungsmedien und nicht als bloße Speichermedien definiert werden"<sup>717</sup>; 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.<sup>718</sup> 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**

---

<sup>715</sup> Kittler 2002: xxx

<sup>716</sup> Magrab / Blomquist 1971: 316

<sup>717</sup> Kittler 2002: xxx

<sup>718</sup> In diesem Sinne Bernhard Siegert, *Relais. Geschicke der Literatur als Epoche der Post*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993, 285

- "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."<sup>719</sup>

Der telegraphische Schnellgeber bedarf zur zeitkomprimierten Übertragung des ultrakurzfristigen Zwischenspeichers (Delta- $t$ ); 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

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, wengleich 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 elektrische 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.<sup>720</sup>

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 vererbenden 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.<sup>721</sup> 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

---

<sup>719</sup> 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)

<sup>720</sup> Matthew Kirschenbaum, *Mechanisms. New Media and the Forensic Imagination*, Cambridge, MA (The MIT Press) 2008

<sup>721</sup> Thematisiert im Lucky Luke-Comic *Der singende Draht* von 1977 (Hinweis Jan Claas van Treeck, Juni 2012)

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.

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 Konstruktionskode der Maschine, oder, um es biologisch zu sagen, in ihrem genetischen Kode, niedergelegt."<sup>722</sup> Zwar operiert das Nervensystem "wie ein Rechner", doch ist das Gehirn nicht "ein Speicher für eine gigantische Tabelle"<sup>723</sup>.

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."<sup>724</sup> 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.<sup>725</sup>

## **ALGORITHMISIERTE CLIO: TECHNISCHE CHRONOPOETIK VERSUS KLASSISCHE GESCHICHTSZEIT**

### ***Post contemporary?***

Hermeneutische oder metahistorische Kritik der narrativen Historie im Namen

---

<sup>722</sup> 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

<sup>723</sup> Von Foerster a.a.O.: 135

<sup>724</sup> Müller 1964: 153

<sup>725</sup> Ein Hinweis von Stefan Höltgen, HU Berlin

anderer "Zeitschichten"<sup>726</sup> ist das Eine; die aktive Formulierung alternativer Figuren kulturtechnischer Zeit aber geht konstruktiv darüber hinaus. Mit Schlagworten wie des *post-contemporary* artikuliert sich aktuell in der intellektuellen Avantgarde ein Unbehagen an totalisierenden Begriffen wie Geschichte, ja der Zeit selbst. Es gibt andere Formen, dynamische Prozessualität zu fassen. "Gehen wir einmal davon aus, dass Zeit nur eine von vielen möglichen Formen darstellt, das Erinnerte und die Archive anzuordnen. Wir haben in der Moderne gelernt, Zeit als die dominante Organisationsform des Erlebten zu betrachten." Die vielfach diagnostizierte quantitative Beschleunigung der Zeiterfahrung<sup>727</sup> schlägt längst in eine andere Qualität um.<sup>728</sup> Die Konsequenz daraus ist eine Absage an Geschichte, nämlich "[...] Vergangenheit und Gegenwart als nicht-zeitlich zu denken" <119>. Gegenüber dem Nachhinken historischer Semantik steht es nun an, begrifflich auf die Höhe jener Zeitoperationen zu kommen, die Medientechnik längst praktiziert.

Medienarchäologie versteht unter Zeitkritik nicht die Kritik von Diskursen des Zeitbegriffs in der Geschichtsphilosophie aus luftiger Theoriehöhe, sondern leitet induktiv neue Begriffe aus zeitkritischen Medienprozesse im technologischen Sinne ab, d. h. sie identifiziert jene Momente, in denen mikro- oder ultrazeitliche "Ereignisse" entscheidend sind für das Zustandekommen des Signal- und Datengeschehens selbst - etwa der lichtgeschwinde Flug von Elektronen in Vakuumröhren zwischen Kathode und Anode einerseits, und deren fast bewegungslose Wanderung in Lithium-Akkus andererseits.

"Jede Suchanfrage bei Google zeigt uns, dass Zeit nicht mehr die dominante Ordnung ist. Wir wissen nichts mehr über den zeitlichen Ort der Einträge und Daten", wie sie noch das klassische Kriterium historischer Quellen bilden. "Die einzige Zeitangabe, die Google uns mitteilt, ist die Tatsache, dass das Ergebnis in so gut wie keiner Zeit gefunden wurde." <Heidenreich / Heidenreich 119>

Das Ergebnis der Google-Anfrage "Beschleunigung" beispielsweise ist selbstredend: "Ungefähr 5.360.000 Ergebnisse (0,46 Sekunden)". Was noch wie die *instantane* Verfügbarkeit eines digitalen Archivs im elektronischen *online*-Anschluß aussieht, ist längst das Diagramm einer "zeitlosen Gegenwart. Auch in Hinblick auf Zeitlichkeit gilt McLuhans Gesetz, dass die aktuellen Medien die vorherigen zum Inhalt haben, während ihre eigentliche Botschaft längst eine andere ist. So plädieren die Gebrüder Heidenreich dafür, den Begriff Gegenwart eher zu vermeiden, denn er führt noch das temporale Indexikalitätsversprechen des "Jetzt" mit sich. "'Präsenz' schon eher. [...] Was zählt, ist Position im Netzwerk" - also genau jene Mathematisierung von Zeit zugunsten einer räumlichen Geometrie, die Henri Bergson um 1900 bereits kritisch diagnostiziert und Martin Heidegger dann als "vulgäre Zeit" der getakteten Uhren verurteilt hat - zeitgleich zu Alan Turing, der für den Digitalcomputer als zentrales Kriterium definierte, dass es seine *clock* als Taktgeber erlaubt, Diskretheit in die Zeit einzuführen, die Bedingung aller

---

<sup>726</sup>Reinhart Koselleck, *Zeitschichten*, Frankfurt/M. xxx

<sup>727</sup>Paul Virilios "Dromologie", oder auch: Harmut Rosa, *Beschleunigung. Die Veränderungen der Zeitstrukturen in der Moderne*, Frankfurt/M. 2005

<sup>728</sup>Ralph & Stefan Heidenreich, *Verkaufte Zukunft*, in: Marcus Quent (Hg.), *Absolute Gegenwart*, Berlin (Merve Verl.) 2016, 113-121 (118)

numerischen Operationen. Somit gibt sich der Begriff "digital" als Zeitform zu erkennen - wie auch im Echolot des Internet, dem "Ping"-Signal, mit dem die Laufzeiten von Datenübertragung im Internet getestet wird.

Was bei Norbert Wiener im Versuch einer kybernetischen Benennung des konkretesten Ereignisses der digitalen Welten, nämlich dem Schalten zwischen den rechenbaren und logischen Gatterzuständen "Null" und "Eins", nahezu chrono-poetisch "time of non-reality" heißt<sup>729</sup>, ist tatsächlich die Lücke der Zeit selbst, ihre traumatische Aussetzung, das "Zeitreal".

In Zeiten von Digital Humanities kommt es nicht nur zu einer Algorithmisierung in der Aufarbeitung archivischer Daten, resultierend in nonlinearen Zeitsprüngen; induziert durch technologische Speicher- und Kommunikationsmedien zeichnen sich grundsätzliche Alternativen zum (im doppelten Sinne) "historischen" Zeitbewußtsein ab, zugunsten einer Pluralität anderer Figuren dynamischer Prozessualität. Neben historiographische Vorstellungen von Zeitordnung tritt die diagrammatische Konstruktionen alternativer Temporalitäten. Aus aktueller Perspektive sind dies die Figuren der Programmierung selbst: Schleifen, Rekursionen, Sprünge, Interrupts, Verschachtelung und Kapselung.

Archäographie und Zeitdiagramme (wie etwa der Dampfmaschinendynamometer mit Indikatordiagramm) machen sich auf die Spur von Signal- und Impulszeit - als Diagrammatik des Dynamischen, wie es Foucault für die Historiographie forderte.<sup>730</sup>

Delikate Zeitverhältnisse wie die von Karlheinz Stockhausen in seinem Aufsatz "... wie die Zeit vergeht" ebenso elektroakustisch wie epistemologisch durchschlagend beschriebenen Phasenverschiebungen periodischer Signale werden erst durch Meßmedien minutiös faßbar.<sup>731</sup>

Deutlich wird damit zugleich die Differenz zwischen analoger und digitaler Medienzeitlichkeit. Im Zeitdiagramm wird der radikale Umbruch von analoger zu digitaler Zeit anschaulich: die zeitdiskrete Abtastung einer kontinuierlichen Zeitfunktion zur diskreten Berechen- und Übertragbarkeit. Im dynamischen Speicherchip eines Computers wird dieser Takt konkret, etwa als Read-respektive Write-Timing-Diagramm für die Speicherzyklen eines SDRAM. Der Begriff "Write-Timing" weist darauf hin, daß nicht mehr allein Clio Zeit schreibt. Die *turingmaschine* schreibt längst an den Zeiten mit; Clio wird algorithmisiert.

Dazwischen steht die halb-digitale Fernsehzeit - nicht im narrativen Sinne von Programm-Zeitfolgen (der von Raymond Williams identifizierte *flow*), sondern auf der technischen Ereignisebene als die Ermöglichung von Fernsehwerkung selbst: die lineare Zeilenabtastung im Zeilensprungverfahren bei der Aufnahme und Wiedergabe eines Bildes.

---

<sup>729</sup> Dazu Claus Pias, xxx, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2007, xxx-xxx

<sup>730</sup> Gilles Deleuze, *Foucault*. Translated by Seàn Hand (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1988), 35.

<sup>731</sup> Siehe die Abbildung "Lissajous-Kurven zum Messen von Phasendifferenzen bei Wechselstrom", in: Barkhausen 1958: 47

Walter Benjamin beschrieb in technisch zeitkritischer Konkretisierung Freudscher Psychoanalyse ein "optisch Unbewußtes", das mit Hilfe der Kinematographie entborgen wird: So können technische Verfahren wie Vergrößerung oder Zeitlupe "Bilder festhalten, die sich der natürlichen Optik schlichtweg entziehen"<sup>732</sup>. Die Verschußzeit (engl. *aperture*) der mechanischen Kamera erlaubt chronophotographische Manipulationen der Zeitachse und macht mit *slow motion* respektive *fast forward (time lapse)* andere Zeitverhältnisse sichtbar. Während Geschichtsforschung sich "zeitkritisch" (im konventionellen diskursiven Sinne) der emphatischen Kulturzeit widmet, verlagert der medienarchäologische Blick die Aufmerksamkeit auf buchstäblich zeitkritische Prozesse, die menschliches Verhalten subliminal affizieren: die sich entfaltende Macht hochtechnischer Temporaloperationen.

Analog dazu vermag Sonifikation als Audifikation (direkte Transposition hochfrequenter Impulsfolgen in den hörbaren Bereich) oder *parameter mapping* die algorithmische Operativität von Digitalcomputern, deren Rhythmen der menschlichen Wahrnehmung zumeist verborgen sind, in ihrer buchstäblichen "Algorhythmik"<sup>733</sup> dem zeitempfindlichsten Organ des Menschen, nämlich dem Gehör, zu entbergen. Martin Carlés "Signalmusik"<sup>734</sup> machte die unerhörten Klänge der Cycling-Unit des ersten vollelektronischen Computers der Welt, des ENIAC, verstehbar. So hören sich die Rechenzyklen des Computers an, die den Takt der aktuellen Medienkultur vorgeben - gleichsam das Geschichts**un**bewußte unserer medienkulturellen Gegenwart.

Die historiographische Erzählung verliert gegenüber diagrammatischer Analysis das diskursive Primat der Definition emphatischer Zeit, bleibt aber als geschichtswissenschaftliche Forschung im Reigen der techno-kulturellen Chronopoetik ein notwendiges, codekritisches Korrektiv.<sup>735</sup>

## **Aktuelle Techno-Imaginationen von Temporalität**

Bereits die alphabetische Notation aller Historiographie war "digital" im Sinne diskreter Zerlegung sprachlicher Argumentation in Buchstaben, Worte und Sätze. Geschichte ist die Imagination eines emphatischen Zeithorizonts, deren Erforschung und Darstellung indes eine Funktion buchstäblich historiographischer Operationen. Die symbolische Ordnung der Zeit ist den

---

<sup>732</sup>Walter Benjmain, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit (3. Fassung), in: ders., Gesammelte Schriften, hg. v. Rolf Tiedemann / Hermann Schweppenhäuser, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1991, 476

<sup>733</sup>Siehe Shintaro Miyazaki, Algorhythmisiert. Eine Medienarchäologie digitaler Signale und (un)erhörter Zeiteffekte [Zugl.: Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 2012], Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2013

<sup>734</sup>Siehe Martin Carlé, Signalmusik. xxx, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 20xx

<sup>735</sup>Dazu das Doppelheft Bd. 18/19 der Zeitschrift für Geschichte und Informatik: Enrico Natale / Christiane Sibille / Nicolas Chachereau et al. (Hg.), La Visualisation des Donnès en Histoire / Visualisierung von Daten in der Geschichtswissenschaft, Zürich (Chronos-Verlag) 2015

Verkettungen der Signifikanten anheimgegeben.<sup>736</sup> Buchstäblich aufgeschrieben, läßt sich kombinatorisch kalkulieren, wann Geschichte sich wiederholt, argumentiert das chronomathematische Gedankenspiel von G. W. Leibniz in seiner Skizze *Apokatastasis Panton*.

In der Geschichtswissenschaft wurde einmal die Frage aufgeworfen, ob die in Hinblick auf die Schriftquellenarmut so genannten „dunklen Jahre“ des Frühmittelalters nicht einer kalendarischen Finte aufsitzen. Sind sie so schweigsam, weil es sie vielleicht nie gegeben hat? In der Sekunde von Sylvester 1999 zu Neujahr 2000 drohte ein ähnlicher Zeitsprung das 20. Jahrhundert selbst zu verschlucken, das *Jahr-2000-Problem* im Feld digitaler Zeitrechnung, da sich herkömmliche Computerprogramme durch einen numerischen Rücksprung zum Jahr 1900 zu rechnen anschickten. Endzeit und Spätzeit sind immer schon Figurationen kulturgeschichtlicher Befindlichkeit, die von non-diskursiven Chrono-Logistiken (erst der Julianische, dann Gregorianische Kalender mit seinen Schaltjahren) und den Materialitäten der Kommunikation (Buchdruck Zeittaktung in der Industriellen Revolution, das heraufdämmerndes Informationszeitalter) *ex negativo* gesteuert werden. Es gilt also auf solche non-diskursiven Konstellation zu schauen, das Verhältnis von Medien, Zeit und Erzählung betreffend.

Eine Konferenz widmete sich der medieninduzierten, non-linearen (und damit auch non-historiographischen) Zeitästhetik; unter dem Titel *Time and the Digital Universe* spürte sie digitalen Zeitformen, ihren Eigenschaften und Auswirkungen nach. Das Diskursprogramm des rahmengebenden Festivals<sup>737</sup> behandelte "nicht-lineare Zeitkonzepte", "den Begriff Rhythmus", sowie "unterschiedliche Zeitpraktiken in den Künsten, in Philosophie und Wissenschaft"<sup>738</sup>. Diese Lage ist asymmetrisch: nicht schlicht zwischenmenschliche Zeitpraktiken, sondern auch zwischen Menschen und Maschinen oder gar als reine Autopoiesis einer Maschinenwelt. Die *Geschichtszeit* der Menschen (von Gianbattista Vico einst als autopoietisches System definiert) trifft auf die Chronopoetik von Maschinenzeit.

Die harmlose Lesart dieses Dramas widmet sich Eskalationen von technologischer Zeit *innerhalb* der Kulturhistorie. Dafür steht etwa Werner Sombarts Vortrag "Technik und Kultur" auf dem Ersten Deutschen Soziologentag 1910 in Frankfurt/M.; er machte dort auf "die allgemeine Abhängigkeit aller Kulturerscheinungen von dem mitbestimmenden Einflusse der Technik" aufmerksam und leitet daraus die Notwendigkeit ab, "daß jedes Teilgebiet der Kulturwissenschaft den Einfluß der Technik würdigt."<sup>739</sup> Dem gegenüber steht eine Akzentverschiebung hin zu nicht-kulturbewußtes, implizites Wissen von Techniken selbst. Genau darauf zielt *radikale Medienarchäologie*; ihr Blick gilt technischen Zeitrhythmen, die sich der

---

<sup>736</sup> Siehe Reinhart Koselleck über C. Schmitt, Die Buribunken. Ein geschichtsphilosophischer Versuch, in: SUMMA, 1. Jg. 1917/18, Heft 4 (1918), 89-106

<sup>737</sup> MaerzMusik, 12. / 13. März 2016

<sup>738</sup> Webseite zum Diskurs-Format des Festivals MaerzMusik, März 2016, Haus der Berliner Festspiele; kuratiert von Berno Odo Polzer

<sup>739</sup>In: Verhandlungen des Ersten Deutschen Soziologentages vom 19. - 22. Oktober 1910 in Frankfurt a. M., <Jahr?>, Tübingen (Mohr) 1911, 63-83 (80)



kulturell gefaßten, d. h. Geschichts-Zeit weitgehend entziehen. Gewiß, die Analyse technischer Medien bedarf der Historisierung zur Mobilisierung ihrer Archive; gewiß, Technologien sind in hohem Maße eine Funktion kultureller Diskurse; gewiß, sie sind unabdingbar verstrickt in wissens- und soziohistorische Kontexte. Und doch ist da etwas im Wesen und in den Zeitweisen techno-logischer Dinge, das sich als Reales und zeitinvariant Gültiges der rein technikgeschichtlichen Analyse und der symbolischen Zeitordnung namens Historie entzieht. Dies zu identifizieren verlangt nach radikaler Medienarchäologie, nach einem zumindest zeitweiligen, "epochalen" Suspens von Science and Technology Studies, Kultur- und Wissenschaftsgeschichte.

[Gottl-Ottlilienfeld hielt auf einem frühen deutschen *Historikertag* in Heidelberg 1903 seine Eröffnungsrede zum Begriff der *Metahistorie*; darin verweist er u. a. auf geologische Zeitformationen. In ihrer "kymatischen" Deutung sind Gebirge "gefrorene Klänge", die nach Maßgabe der Fourier-Analyse in ihre Einzelschwingungen zerlegt werden können.<sup>740</sup> Lassen sich auch sogenannte historische Ereignisse als Summe von Einzelschwingungen deuten und damit von der Zeit- in den rechenbaren Frequenzbereich transformieren? Selbst archäometereologische Formationen lassen sich so - anstatt als Erdgeschichte linearisiert zu werden - als gleichzeitiger Klang erfahren: "Imagine listening to changes in global temperature over the last thousand years."<sup>741</sup>

Gleich wie sich *sound* als Klangwelt im 20. Jahrhundert - gekoppelt an elektroakustische Medien zur Speicherung, Manipulation und Übertragung akustischer Signale - vom emphatischen Musikbegriff als Kunstform gelöst hat (mit John Cage, Karlheinz Stockhausen, Iannis Xenakis u. a.) und entweder in Sound Studies oder Medienwissenschaft mündet, gibt es auch einen Abzweig aus der klassischen Geschichtswissenschaft; ihr gegenüber schälen sich - geschuldet den technischen Medien der Zeitaufhebung und -achsenmanipulation - alternative Formen der Zugriffs und Umgangs mit *Signalen aus der Vergangenheit* ab. Es bildet sich eine neue Zeitwissenschaft (bzw. eine Wissenschaft der Gezeiten) mit dem Ziel, sich zugunsten heterogener Zeitformen vom transzendenten Signifikat einer Geschichtszeit zu lösen.

## "Virtual tempor(e)alities"

Die medienarchäologische Analyse zielt nicht auf Anfänge und Ursprünge, sondern auch *prozessuale* Zeitigkeiten - "virtual temporality" im präzisen Sinn von Zeitformen, wie sie nur im technomathematisch "rechnenden Raum" (Konrad Zuse) entstehen.

Medienarchäologie hat zur Konsequenz, mit Diskontinuitäten buchstäblich rechnen zu lernen. Momentan vollzieht sich die Abkopplung der Konnektivität elektronischer Schaltkreise von den klassischen, monumentalen, beharrenden, mithin: katechontischen Kultur- und Wissensspeichern ab (Archiv, Lager, Depot,

---

<sup>740</sup> Siehe auch Hanns Jennys "Kymatik", xxx

<sup>741</sup> Thomas Hermann / Andy Hunt / John G. Neuhoff (Hg.), *The sonification handbook*, Berlin (Logos) 2011, 1

Bibliothek, Museum).

Der Begriff von "virtual temporalities" meint: "[...] any point in time can be retraced and accessed instantaneously".<sup>742</sup> Matthew G. Kirschenbaum ergänzt zu dieser archivischen Befähigung: "Not incidentally [...] Apple's current backup system for its computers is named Time Machine."<sup>743</sup>

Ein Ausdruck wie "Geschichte im Zeitalter digitaler Medien" greift dabei zu kurz. Präzisieren wir: Mit "digitalen Medien" ist nicht schon die Kulturtechnik des Alphabets gemeint (diese ist buchstäblich "digital"), sondern die Epoche des auf Binäroperationen (als Stromspannungsunterschieden) und algorithmischen Sequenzen basierenden Computers. Damit kommen wir zu Geschichtswissenschaft im Zeitalter von Digital (oder besser: Algorithmic) Humanities. Deren analytische Methoden, digitalisierte Archive (Stichwort "open access") auf neuartige Weisen zu erschließen, lösen den urkundlichen Inhalt aus seiner klassischen zeitlichen Einbettung in den historischen Kontext.

Das beginnt schon im schieren Akt der Digitalisierung, die zumeist nicht aus methodischer Ambition, sondern pragmatischer Überlieferungssicherung geschieht, da die klassischen Text-, Ton- und Bildträger dem Verfall anheimgegeben sind - eine Entropie, die mit dem Wesen des Historischen selbst verschwistert ist. Die Erfassung archivischer Urkunden als Digitalisat aber ist keine schlichte Variante, sondern eine grundsätzliche Wandlung ihres Wesens von epistemologischer Tragweite. Sampling heißt: Wandlung des analogen, signalbasierten *recording* in *recoding*, also Übersetzung in das Reich des symbolischen, technomathematischen Codes.

Die Shannon-Entropie transformiert den Zeitpfeil von Geschichte in den Kalkül mittlerer Wahrscheinlichkeiten: Markov-Prozesse und Ergodik.

Mit der A/D-Wandlung als Überführung von Signalen in alphanumerische Symbole geht ein Verlust des Indexikalischen einher, an dem auch der "historische Index" (im Doppelsinn von Walter Benjamins *Thesen zum Begriff der Geschichte*) hängt. MP3-Dateien von musikethnographischen Aufnahmen auf Schellackplatte im Lautarchiv der HU etwa lassen den materiellen Bezug zum Signalträger vergessen, am dem das Wirken der Historie (der sprichwörtliche "Zahn der Zeit") und der historische Rückbezug hängt - die ("historio"-)graphische Spur (hier: Tonspur). "Mit der Materialität von Artefakten verschwindet [...] mehr als nur eine geheimnisvolle Aura; mit ihr verschwinden Realität, Geschichte und Gedächtnis."<sup>744</sup> Allein durch audio-archivisches Oversampling gelingt es im Sinne des Nyquist-Shannon-Abtasttheorems, auch das Gedächtnis der Kratzer und Verrauschungen am Tonträger zu erhalten, also auch das Gedächtnis des archivbildenden technischen Mediums. Damit wird gerade die nachrichtentechnische Absicht der digitalisierten Kommunikation, nämlich die Unterdrückung der Unschärfen, quellenkundlich unterlaufen.

---

<sup>742</sup>Ignacio Infante, After Translation. The Transfer and Circulation of Modern Poetics across the Atlantic, New York (Fordham University Press) 2013, 170

<sup>743</sup> Matthew G. Kirschenbaum, Track Changes. A Literary History of Word Processing, Cambridge, Mass. / London (The Belknap Press of Harvard University Press) 2016, 320, note 61

<sup>744</sup>Assmann 2004: 58

Die Loslösung vom materiellen Speichermedium und der jeder physikalischen Urkunde anhaftende immanente Zeitlichkeit im Akt der Techno-Mathematisierung resultiert im Ersatz ihrer Langzeitlichkeit durch kurzfristige Zugriffe: *Online* anstelle von Archivsperre, "'access' anstelle von 'storage'"<sup>745</sup>, Datenprozessierung (Zählen) anstelle von Erzählen.

"Stromstöße und Schaltkreise sind von einer anderen Materialität als Pergament, Papier, Silbersalze, Zelluloid und Magnetänder. Mit der 'Entmaterialisierung' von festen zu flüssigen Datenträgern sind Konsequenzen für das Speichergedächtnis des digitalen Zeitalters verbunden. Informationen, die gelöscht sind, vergehen, ohne Spuren zu hinterlassen. Rückstände fallen keine mehr an, und deshalb können auch keine Schichten mehr durch Ablagerungen entstehen. [...] Damit verlieren auch Begriffe wie Zwischenspeicher, Latenz, und vor allem Palimpsest ihre Bedeutung als Beschreibungskategorien für das kulturelle Gedächtnis", diagnostiziert Aleida Assmann die medienkulturelle Lage.<sup>746</sup> Doch bedarf dies in fast allen Punkten der medienarchäologischen Korrektur:

Das Wesen digitaler Signalverarbeitung (DSP) ist nicht "flüssiger" Natur (der Metapher von *streaming media* zum Trotz), sondern diskrete Impulse; gelöschte Daten hinterlassen magnetische Spuren in Remanenz. "Digitale Forensik"<sup>747</sup> wird zum Feld veritabler Medienphilologie als neue Hilfswissenschaft der ex-Historie.

Zwischenspeicherung und Latenz (im *cache*-Speicher wie auf Magnetband) bilden geradezu den Kern technischer Gegenwart. Es verbleiben allerdings tatsächlich "Schichten": in der Hardware-Architektur, aber gerade auch im Speicher. Die Informatik kennt "Kellerspeicher" für Stapelverarbeitung (*batch processing*): die sukzessive Ablagerung und Abarbeitung von Daten, als Alternative komplexerer Adressierung. Die Sprache der Informatik ist radikal unhistori(sti)sch.

Durch digitalisierte Kommunikationsmedien wird die Geschichtswissenschaft in doppelter Weise herausgefordert. Zum Einen werden schriftliche und audiovisuelle Archivalien in den einheitlichen alphanumerischen Code überführt. Hinfällig wird damit die Kunst von Hilfswissenschaften wie der Diplomatik: die Authentizität der Urkunde hängt nicht mehr am diversen Material (von Pergament bis Zelluloid). Es bedarf vielmehr einer neuen Hilfswissenschaft, die aber dann keine "historische" mehr ist: der kritischen Medienphilologie.

## **Für eine Entkopplung von Zeitforschung und Erzählung**

---

<sup>745</sup>Julia Fertig, Die Archivfalle, in: kunsttexte.de - Journal für Kunst- und Bildgeschichte, 1:1 (2011), 1-14 (6); *online* www.kunsttexte.de

<sup>746</sup>Aleida Assmann, Zur Mediengeschichte des kulturellen Gedächtnisses, in: Astrid Erll / Ansgar Nünning (Hg.), Medien des kollektiven Gedächtnisses. Konstruktivität - Historizität - Kulturspezifität, Berlin (Walter de Gruyter) 2004, 45-60 (55)

<sup>747</sup>Dazu Matthew Kirschenbaum, Mechanism, xxx 2008

Das historiographische Narrativ ist nicht die einzig plausible Form der Vergegenwärtigung von Vergangenheit im Dienst einer Zeit-Ordnung. Die Zeitweisen von *online* zugänglichen Dokumenten sind in ihrer Unverzögerlichkeit nicht nur von der klassischen Archivsperrre als temporaler Barriere suspendiert, sondern wesentlich non-linear verknüpft. Hypertext als zentraler Verknüpfungsmodus im Internet resultiert notwendig in Hypertime. An die Stelle der stringenten Erzählung treten Pfade und Verzweigungen - Historiogramme respektive Archäographien: *diagrammatic reasoning* im Sinne von Charles S. Peirce, als operative Diagrammatik in ihrer diachronischen Dimension, oder als ihr algebraisches Äquivalent.

An die Stelle des Primats des historischen Diskurses tritt eine allgemeine Zeitwissenschaft. Der Chemie-Nobelpreisträger Wilhelm Ostwald erweiterte einst den Geschichtsbegriff zu einer "Wissenschaft von allem, was in der Zeit abläuft, von den wechselnden Zuständen einer elektrischen Entladung, die in einer Tausendstelsekunde abläuft, bis zu den Jahrmillionen erfordernden Wandlungen der himmlischen Sternsysteme."<sup>748</sup> Eine derart definierte "Geschichte" sprengt die Form der Erzählung. Zeitwissenschaft in Zeiten von Digital Humanities praktiziert vielmehr analoges Messen und digitales Zählen statt Erzählen, und die stratigraphische Analyse von Schichtungen statt Geschichten. Der Begriff "Zeit" ist - wie der von "Geschichte" selbst - ein Kollektivsingular, und als solcher "nichts anders als ein symbolischer Ausdruck der Erfahrung, dass alles, was existiert, in einem unablässigen Geschehensablauf steht. Zeit ist ein Ausdruck dafür, dass Menschen Positionen, Dauer von Intervallen, Tempo der Veränderungen und anderes mehr" - also ein ganzer Kosmos von Zeitweisen - "in diesem Flusse zum Zweck ihrer eigenen Orientierung zu bestimmen suchen"<sup>749</sup> - also eine symbolische Ordnung, keine Emanation des Realen.

Geschichte und Geschichtsphilosophie waren noch Antworten des Zeitalters der industriellen und politischen Revolutionen auf die Erfahrung massiver Beschleunigung in Lebenszeit. Wenn aber die Übertragungszeit gegen Null tendiert ( $\Delta t \rightarrow 0$ ), tritt eine mathematische Geometrisierung an die Stelle der vertrauten Verlaufszeit - ganz so, wie die (metaphorisch nur unzureichend so benannten) *streaming media* der massiven Datenkompression bedürfen, um ohne (menschlich merkbare) Verzögerung etwa Videoframes downloadbar machen zu können.

Hier treten Codecs (eine akronymische Verschränkung der technischen Operationen des Kodierens und des Dekodierens) an die Stelle des klassischen Kanals, ein non-linearer Sprung im Sinne der Nachrichtentheorie anstelle der klassischen Post. Die historische Zeitvorstellung hängt an der postalischen Übertragung; algorithmisierte Datenkomprimierung aber vermag die kanalbedingte Verzögerungszeit selbst zu unterlaufen, wie in der Fabel des Wettrennens von Hase und Igel manifestiert.<sup>750</sup>

---

<sup>748</sup> Nachlaß Wilhelm Ostwald (Wilhelm-Ostwald-Archiv), Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin, Nr. 4964 „Bücherkataloge und die Pyramide der Wissenschaften“, Bl. 109

<sup>749</sup> Norbert Elias, *Über die Zeit*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1997, xlvii

<sup>750</sup> Dazu Bernhard Vief, xxx

Der Begriff von *post-histoire* meint damit nicht schlicht Nachgeschichte, sondern in radikaler Lesart eine Absage an die narrative Formatierung von Zeit. Mathematisch-nachrichtentechnisch formuliert tritt in der Epoche algorithmisierter Kommunikationsmedien die Shannon-Entropie an die Stelle der thermodynamischen Entropie, die im historischen Sinne dem Zeitpfeil bislang eine physikalische Begründung gab.

Der Historiker Michel de Certeau hat dies konkret in seiner Analyse des Frontispiz zur 1724er Publikation des Jesuiten Lafitau *Moeurs des sauvages Amériquains* beschrieben.<sup>751</sup> Das Titelbild zeigt das Aufeinandertreffen der Allegorien von Zeit und Geschichtsschreibung, Kronos und Klio. Nun kommt es darauf an, nicht der kunsthistorischen Deutung zu verfallen, d. h. der ikonischen Allegorese, sondern mit wissensarchäologischem Blick das Diagramm darin zu entdecken, als die eigentliche Botschaft. Kronos hält eine Sense, Klio die Schreibfeder. Werden die Linien beider Instrumente verlängert, wie es de Certeau in einer Umzeichnung skizziert hat, nähern sie sich asymptotisch an, ohne zu konvergieren: die physikalische Entropie aller Zeit *versus* kodierte Shannon-Entropie in der Tradition als schriftlicher Überlieferung. Dies entspricht der mathematischen Ableitung dieser geometrischen Figur: ein infinitesimaler Grenzwert.

Mit mathematisch intelligenter Kanalkodierung läßt sich der klassische "postalische" Zeitverzug selbst unterlaufen.

Harold Innis, der Impulsgeber für den Diskurstifter akademischer Medienwissenschaft Marshall McLuhan, hatte seine Einsicht in raum- und zeitbasierte Kommunikationssysteme als Aprioris von Imperien noch ganz wirtschaftsgeschichtlich gewonnen; er analysierte große Zeitspannen wie Ägypten und das Imperium Romanum. Demgegenüber hat sich nicht nur die kulturelle Emphase Europas auf Speichermedien hin zur US-amerikanischen Übertragungskultur verschoben, sondern im speicherprogrammierbaren Digitalcomputer (der von-Neumann-Architektur) verschränken sich beide Kategorien in den Operationen von Sampling und Echtzeit.

Etwa die *mediaartbase* am ZKM in Karlsruhe (Institut für Musik und Akustik; Partner u. a. das Kasseler documenta Archiv) bietet "eine *Datenbank*, die *gleichermaßen Langzeitarchivierung und Online-Präsentation* in einem medienhistorischen Kontext einschließt"<sup>752</sup>.

Signalübertragende, mithin "analoge" Systeme agieren *in* der Zeit; symbolverarbeitende Maschinen hingegen *geben* Zeiten als mathematische Funktionen. Die algorithmengesteuerte turingmaschine mit unendlichem Speicherband wandelt die vertrauten emphatischen Zeitepochen in berechenbare Simulation, mithin: *Zeitform*. , wie sie längst zu *termini (chrono-)technici* von Elektrotechnik und Informatik geworden sind: "Modulation, Transformation, Synchronisation, Verzögerung, Speicherung,

---

<sup>751</sup> Michel de Certeau, *Writing versus Time*, in: *Rethinking History*, hg. v. M.-R. Logan / J. F. Logan, New Haven 1980 (= *Yale French Studies* 59), xxx-xxx

<sup>752</sup> Projektbeschreibung [www.mediaartbase.de](http://www.mediaartbase.de)

Umtastung, Srambling, Scanning. Mapping"<sup>753</sup>, resultierend in jenem "totale[n] Medienverbund auf Digitalbasis" <ebd.> asynchroner Kommunikation namens Internet.

1880 gebrauchte Henry Adams, Historiker und Schriftsteller, den Entropiebegriff zur Begründung einer naturwissenschaftlich fundierten Geschichtstheorie - mit einer Applikation des zweiten Satzes der Thermodynamik (vom "Kältetod") als soziale Metapher. Robert Musil dagegen lud in *Der Mann ohne Eigenschaften* den Entropie-Begriff *avant la lettre* informationstheoretisch auf. Geschichte funktioniert also wie eine nichtlineare Differenzialgleichung; dies ist das Feld der Chaostheorie und der fraktalen Geometrie, die der Computer zu verbildlichen vermag (Kümmel 1995).

Während der Begriff des Verfließens von Zeit selbst metaphorisch bleibt, treiben algorithmisch getriebene Rechenmaschinen die meßtechnisch wohldefinierte, uhrwerkgetaktete Zeit auf die Spitze: "Treat time as discrete" (Alan M. Turing). "Das Medienzeitalter, im Unterschied zur Geschichte - die es beendet - läuft ruckhaft wie Turings Papierband. Von der Remington über die Turing-Maschine zur Mikroelektronik, von der Mechanisierung über die Automatisierung zur Implementierung einer Schrift, die Ziffer und nicht Sinn ist - ein Jahrhundert hat genügt, um das uralte Speichermonopol von Schrift in eine Allmacht von Schaltkreisen zu überführen."<sup>754</sup>

Kittler schreibt als radikaler Archäologe der Gegenwart - einer Gegenwart, deren Lage von Turingmächtigkeit bestimmt ist. Man kann allenthalben beobachten, daß sich die digitale Modellierung sukzessive aller historischen Gegenstände bemächtigt. "Die Digitalisierung löst vom Ende der Geschichte her alle Epochen rückwirkend auf", subsumiert Rainer Bayreuther in seinem Nachruf auf Friedrich Kittler dessen Geschichtskritik, und weiter: "Man muss sich nur noch in das digitale 'absolute Wissen als Endlosschleife'<sup>755</sup> einloggen, und schon schaut man nicht mehr mit dem rankeschen Historikerblick zurück."<sup>756</sup>

Historische Zeit beruht auf einer konstitutiven Nachträglichkeit und Beobachterdifferenz im Schrift- und Leseakt; elektronische Zeit hingegen ließ den Aufschub, das Delta-*t*, bis nahe zur Gleichzeitigkeit von Signalübertragung zusammenschnellen. Doch in Zeiten algorithmischer Datenverarbeitung heißt Echtzeit (Real Time Analysis) "einzig und allein, daß Aufschub und Verzögerung, Totzeit oder Geschichte schnell genug abgearbeitet werden, um gerade noch rechtzeitig zur Speicherung des nächsten Zeitfensters übergehen zu können"<sup>757</sup>

---

<sup>753</sup> Kittler 1986: 8

<sup>754</sup> Friedrich Kittler, *Grammophon - Film - Typewriter*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 33

<sup>755</sup> Kittler 1986: 8

<sup>756</sup> Rainer Bayreuther, Friedrich Kittler. Eine kritische Würdigung in musikwissenschaftlicher Hinsicht, Typoskript Oktober 2011, für: Zeitschrift *Musikforschung*

<sup>757</sup> Friedrich A. Kittler, *Real Time Analysis - Time Axis Manipulation*, in: Georg Christoph Tholen / Michael O. Scholl (Hg.), *Zeit-Zeichen. Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit*, Weinheim (VCH) 1990, 372

- eine "Simulationszeit" (Kittler). An die Stelle historischer Semantik rückt für zeitkritische Operationen im Mikroprozess(or)feld die Programmierung in der maschinennahen Sprache Assembler. Das phänomenologische Gegenwartsbewußtsein entspricht einer "weichen", Medienzeit einer "harten" Echtzeit: eine für menschliche Sinne (und den "historischen Sinn") nicht mehr merkliche, subliminale Zeitverzögerung, die sich schon in der kinematographischen Bewegungsillusion, also im Unterlaufen des menschlichen Gegenwartsfensters von ca. 16 Momenten pro Sekunde, abzeichnete. "Die Zeitspanne, die ein System für die Reaktion auf eine Eingabe benötigt, bezeichnet man [...] als Latenz."<sup>758</sup> Im Falle von Mensch-Computer-Kopplungen sollte "die Latenz des Systems [...] unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen" <ebd.>.

Chronowissenschaft nimmt nicht mehr Bezug auf Zeit im Sinne eines transzendenten Referenten, sondern in seinen pluralen Tempor(e)alitäten - vom Innersten der Technologien (als Chronopoetik ihrer technisch inhärenten Zeitweisen, die es zu entdecken und zu formulieren gilt), über die Irritationen der an Medien gekoppelten Menschen, die damit deren Zeitweisen unterliegen, bis hin zur kritischen Hinterfragung des historischen Diskurses durch neue Organisationsformen des Medienarchivs. Kliometrie als Verfahren der Digital Humanities weist den Weg. Mit der Bereitstellung von *big data* aus den Archiven der Vergangenheit tritt - als Kehrseite der Predictive Analytics in der Big Data-Navigation - *retrospective analytics* auf den Plan - und zwar derart, daß an die Stelle der Erzählgewalt des Historikers Algorithmen zur Bewältigung stochastischer Datencluster rücken.<sup>759</sup>

Georges Ifrahs *Universalgeschichte der Zahlen* zufolge sind dieselben das Bindeglied der Kulturen, ihr roter Faden, werden aber ihrerseits noch historisch gefaßt. Dagegen steht die nüchterne Numerierung des Befunds in der Archäologie als "great dial-plate of time"<sup>760</sup>: eine Nummernscheibe; telephonisch empfängt der Historiker-Archäologe die Signale der Vergangenheit oder er wählt sie an, narrativ-numerisch: erzählend, komputierend - was den Prähistorikern, die vom narrativen Text der Altphilologie  *nolens volens* immer schon suspendiert waren) längst vertraut ist.<sup>761</sup>

Physiker und Soziologen, und Kybernetiker wie Norbert Wiener betonen, "dass Korrelationen etwas anders sind als Kausalität"<sup>762</sup> und dass man aus einer Korrelation zwischen X und Y keinerlei kausale Schlussfolgerung ziehen darf - es könnte eine zufällige sein. Die Ergebnisse werden dann in Diagrammen

---

<sup>758</sup> R. Dörner / W. Broll / P. Grimm / B. Jung (Hg.), *Virtual and Augmented Reality. Grundlagen und Methoden der Virtuellen und augmentierten Realität*, Berlin / Heidelberg (Springer) 2013, 196

<sup>759</sup> Gerhard Lauer, *Die digitale Vermessung der Kultur. Geisteswissenschaften als Digital Humanities*, in: Heinrich Geiselberger / Tobias Moorstedt (Redaktion), *Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit*, Berlin (Suhrkamp) 2013, 99-116 (110)

<sup>760</sup> Charles Th. Newton, "Study", xxx, 4

<sup>761</sup> Dazu die Publikation xxx (Hg.), *Mathematics in Archaeology*

<sup>762</sup> Chris Anderson, *Das Ende der Theorie. Die Datenschwemme macht wissenschaftliche Methoden obsolet*, in: Geiselberger / Moorstedt (Red.) 2013: 119-123 (126)

visualisiert. "Sind Epochen nur historiographische Konstruktionen?" <Lauer 2013: 111>. Was von einer ihrer Narrativität beraubten Geschichtswissenschaft bleibt, ist die kritische Kompetenz einer neuen Quellenkunde.

## **Irritationen von Seiten der Medienzeitlichkeit**

Nicht schlicht die Erweiterung der Historikerperspektive um die technischen Bedingungen seiner Arbeit ist das Anliegen der zeitkritischen Medienarchäologie, sondern den Beitrag von Medientechnik zur Eröffnung einer non-historischen Perspektive auf das darzulegen, was wir klassisch "Vergangenheit" nennen. Der Primat des historischen Diskurses in der Modellierung vergangener Zeiten ist damit infragegestellt.

Die "Irritationen" der humanen und kulturellen Zeitwahrnehmung durch die elektronischen und elektromathematischen Medien, korrelieren unmittelbar mit einer These von Götz Großklaus, nämlich der "Ablösung vom linearen Zeitkonzept konkret in der Mediengeschichte"<sup>763</sup> - womit, wie ich ergänzen möchte, auch der Begriff von Medien"geschichte" selbst aufgesprengt wird. So "irritierte beim ersten Erscheinen des photographischen Bildes seine janusköpfige Zeitlichkeit: einerseits einen Moment erstarren zu lassen, andererseits das unerbittliche Verfließen der Zeit <...> zu bezeugen; einerseits magische Präsenz des Abgebildeten, andererseits unerreichbare Vergangenheit. Dieser Irritation versuchte man Herr zu werden, in dem man das ambivalente Bild wieder zurücknahm in die lineare Chronologie eines Albums: eines Bilder-Buches", das sequentiell geordnet und sortiert werden kann <ebd.>. Überhaupt ist es eine Strategie des abendländischen Geistes, zeitkritischen Irritationen dramaturgisch durch das Zeitordnungsmodell Geschichte zu begegnen. Dieses aber wird von der technorealen Signalübertragung und Datenprozessierung elektronischer Medien längst praktisch unterlaufen.

Am Ende wird die Eisenbahn den Raum töten, und nur die Zeit bleibt übrig, schrieb Heinrich Heine aus der Perspektive von Paris 1843 über die beschleunigten Transportvehikel der Moderne. In just jenem Jahr aber realisierte Samuel Morse in den USA erstmals telegraphische Kommunikation, deren Kodierbarkeit die Zeitdistanz selbst technisch nahezu (und mathematisch vollends, mit Shannon) aufhebt.<sup>764</sup>

Die längste Zeit in der abendländischen Kultur blieben ästhetisch manipulierte Zeitwahrnehmungen das Vorrecht von Poeten und Literaten. Technische Medien bringen diese Hilfskonstruktion zu Fall. Technisch gestaltbar wurden raum- und zeitbasierte Imagination im Film, der "den Menschen hilft, ihre veränderten Raum- und Zeiterfahrungen zu verarbeiten"<sup>765</sup>. Tatsächlich ent-fernen technologische Aufzeichnungs- und Wiedergabemedien, seitdem sie Sprache und Musik, Bild und Bewegung aufzuheben vermögen, auch noch die zeitliche

---

<sup>763</sup> Götz Großklaus, Medien und geschichtliche Zeit, in: ders., Der mediale Sinn der Botschaft, München (Fink) 2008, 29-44 (41)

<sup>764</sup> Siehe Florian Sprenger, xxx, sowie Bernhard Siegert, Relais, xxx

<sup>765</sup> Knut Hickethier, Film und Fernsehen, in: Die große Bertelsmann Lexikothek, Bd. II, Güterloh (Bertelsmann AG) 1995, 320-361 (322)



Distanz zugunsten einer unheimlichen Präsenz.

Seitdem die Experimentalanordnungen des 19. Jahrhunderts (etwa durch Hermann von Helmholtz) die physiologische Wahrnehmung als Signalverarbeitung enthüllt haben, sind diese Sinne einem radikalen temporalen Index unterworfen - von einer geometrisch-perspektivischen zu einer frequenzbasierten Visualität des Blicks, von der Abbildung zur Abtastung.<sup>766</sup>

Sampling (mit seinem technologischen Kern, dem Sample-and-Hold Mechanismus) ist die zentrale Operation in der epochalen Übersetzung analoger Welten in digitale Informationsverarbeitung. Dies hat dramatische Konsequenzen von epistemologischer Dimension. Mit analogen Wahrnehmungen wies weltlicher Zeit (Fluß der Zeit, historisches Vergehen) korrespondiert die Zeitachse, die sich in den phonographischen und elektromagnetischen Wellen technisch konkretisiert hat. Digitale Signalverarbeitung aber beruht auf der schnellen Fouriertransformation, und das heißt: Wandlung der *time domain* in ihren mathematischen Kehrwert, den Frequenzbereich, womit Signale numerisch adressierbar, also digital rechenbar werden. Was damit verloren geht, ist nichts weniger als der emphatische Kollektivsinular und mächtige transzendente Referent namens "die Zeit" selbst.

Lange blieben Vollzugsformen von Zeit im Realen, also zeitkritische Prozesse, als Gegenstände des Wissens unentdeckt, weil sie mit menschlichen Sinnen und mechanischen Instrumenten kaum meßbar waren; Leibniz war immerhin auf der Spur solcher physiologischen *pétites perceptions*. Wenn Licht strahlt, schien es reine Emanation und nicht Schwingungsereignisse im elektromagnetischen Spektrum. Wirklichkeiten, insofern sie aus kleinsten Momenten zusammengesetzt sind, entzogen sich der symbolischen Notation. Zeitanalyse beschränkte sich lange Zeit auf umständliche Geschichtsschreibung und die Langsamkeit von Aufzeichnungen. "Erst wenn es gelingt, einen Zeitbereich ganz ohne Metaphysik oder Geschichtsphilosophie in den Frequenzbereich zu transformieren, schwindet diese Unbeschreiblichkeit", schreibt Friedrich Kittler mit Blick auf FFT, denn "sie ersetzt die Zeitachse als klassische Abszisse von Ereignisketten" (als Koordinate am Oszilloskop) "durch eine Frequenzachse, <...> deren Einheit umgekehrt proportional zur Zeiteinheit ist. Auf dieser Achse erscheint alles, was auch nur eine Spur von Periodik oder Regel in den Zeitverlauf gebracht hat, als Ordinatenwert. Entsprechend effektiv ist die Datenkompression."<sup>767</sup> Doch "dafür zahlt die digitale Signalverarbeitung selbstredend ihre Buße" <ebd.>.<sup>768</sup> Eingesetzt in der automatischen Sprachanalyse, muß digitale Signalanalyse warten, bis Ereignisse sich wiederholt haben; hier kommt Denis Gabor's Analyse von *acoustic quanta* zum Zug - "anders wären Frequenzen als Kehrwerte der Zeit gar nicht zu messen" <Kittler ebd.>. Daher kann FFT "nicht sofort, sondern erst am Ende eines sogenannten Fensters von zehn bis zwanzig

---

<sup>766</sup> Siehe Hans-Christian v. Herrmann, Fantaskopie. Zur Technik des Blicks im Kino, in: Kaleidoskopien Heft 1/1996, 17-23 (17)

<sup>767</sup> Friedrich Kittler, Realtime Analysis und Time Axis Manipulation, in: ders., Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 1993, 182-207 (200)

<sup>768</sup> Siehe W. E., Das kybernetische Opfer, in: xxx

Millisekunden das erste Frequenzspektrum ermitteln" <ebd.>; dieses Ereignisfeld wird aber als *quasi*-stationär behandelt. "Alle Abtastwerte innerhalb dieses Fensters <...> müssen gleichzeitig zur Berechnungsbereitstehen, also bis zum Ende des Fensters zwischengespeichert bleiben" <ebd.>. Sogenannte Echtzeitanalyse heißt genau das: Zwischenspeicherung von Gegenwart.

So gibt inzwischen Formen der Zeitwahrnehmung, die nicht mehr menschlich sind, sondern in die Welt der Apparate fallen. Parallel zu Vicos menschengemachter Geschichte emergiert eine technische Welt nicht-geschichtlicher Zeit.

## **Von der diskursiven Historie zur technischen Zeitkritik**

Eine Geschichte der Zeit und ihrer Meßmedien ist (konventionell wissenschaftsgeschichtlich) das Eine; der historische Diskurs (Wissenschaftsgeschichte wie Technikgeschichte) vermag alle Technologien und alles Mathematische zum Gegenstand seiner Untersuchungen zu machen. Relativisch verschränkt damit geht jedoch ebenso das Medienwerden von Zeit selbst daher, die sich damit der rein symbolischen (etwa kalendarischen, annalistischen, chronikhaften, literarischen und schließlich narrativ historiographischen) Zeitordnung namens Historie zunehmend entzieht.

Die kritische Diskussion von Medienzeit, angefangen von konkreten mikrozeitkritischen Prozessen als Bedingung ihres Gelingens, erstreckt sich bis hin zu Fragen der Invarianz technologischer Verhältnisse gegenüber dem historistischen Begriff des Vergehens kultureller Zeit. Die medienarchäologische Neugierde gilt Zeitverhältnissen dort, wo sie konkret stattfinden, im medientechnischen Vollzug.

Längst sind Geschichtswissenschaft und Computer eine Vernunfttehe eingegangen, doch Achtung: hier handelt es sich um eine *liaison dangereuse*. *Medias in res* navigiert der an "historischem Wissen" Interessierte am Terminal seines Computers durch das Internet. Dort aber lautet die Alternative zur Erzählung als literarischer Form kognitiver Geschichte(n) vielmehr Information aus nachrichtentechnischer Sicht: die Shannon-Entropie, gemessen in "bit", als Maß für Wahrscheinlichkeiten. Unter den Bedingungen digitaler Medien transformieren klassische Gedächtnismetaphern; die temporale Ubiquität von Datenbanken, von Metaphern wie die *cloud* obskuriert, entzieht durch Zugriff in Echtzeit aller historischer Differenz ihre Plausibilität. Die an sich leblosen Gedächtnisobjekte elektronischer Informationssysteme werden mit algorithmischer Intelligenz aufgeladen und in *quasi*-Erinnerung verwandelt. Die Asymmetrie zwischen modularer Speicherlogistik und narrativer Geschichtsphilosophie ist durch keine historische Imagination mehr überbrückbar.

Vormals finale Gedächtnisorte wie Museum und Archiv transformieren in Zwischenspeicher der Latenz von Information; der größte Teil des Wissens im rechnend-algorithmischen Feld ist nur kurzfristig existent. An die Stelle von Fragen nach Geschichte und Sinn tritt die Notwendigkeit, Vergangenheit nicht mehr als Historie zu analysieren, sondern ihre Synchronizität als Speicher. Das

elektronische Archiv ist nahezu unmittelbar "zuhandenen" im Zugriff, in latenter Präsenz. Intelligente Suchagenten (Knowbots) im Informationsretrieval sind mehr als bloße Speichertechniken; "Gedächtnis" selbst ist nur noch eine Metapher für synchrone Vorgänge, eine Rückübersetzung elektrotechnischer Verhältnisse in die kulturell vertrauten Begriffswelt ("memory" auf Computerplatinen).

Für klassische Geschichtswissenschaft war alphabetische Kompetenz noch die hinreichende Bedingung zur Dekodierung ihrer archivischen Urkunden. Seit Zeiten von Photographie und Phonographie, Radio und Fernsehen bilden Signalspeicher ein anderes Gedächtnis; daraus resultiert die Notwendigkeit einer Speichertheorie von Ton- und Bildarchiven, die notwendig die inflationären Studien zum "kulturellen Gedächtnis" flankiert.

Unter der Hand von emphatischer Geschichtszeit ereignet sich auf mikrozeitlicher Ebene im Kern ein fortwährend sich neu ereignender Prozess: die elektro-magnetische Induktion, Grundlage der Energie-Strom-Wandlung als Grundbedingung unserer elektronischen Kommunikationskultur, inklusive der elektromagnetischen Wellen für (Mobil-)Funkwelten aller Art. Seit Michael Faraday steht der magnetische Anteil dieser gegenstrebigen Fügung (die *harmonía* des Elektromagnetismus) für Speicherung, der elektrische Aspekt für nahezu immediate (aber doch nur in den Grenzen von Lichtgeschwindigkeit extrem gestauchte) Zeitlichkeit. Das elektromagnetische Ereignis, das sich nahezu instantan (wenngleich in den Grenzen der Lichtgeschwindigkeit) vollzieht, bildet unter umgekehrten Zeit(vor)zeichen zugleich die Grundlage der magnetischen Speicherung - als extrem verdichteter *delayed transfer* im Sinne Jack Goodys.

Die Erschließung von *big data* aber bedarf vollends der informatischen Kompetenz und Kritik, und einmal mehr stellt sich die Frage, in welchem Verhältnis in der digitalen Medienkultur Programm und Narrativität stehen.<sup>769</sup> Ein Boolescher Suchalgorithmus dagegen liest statt "elisabethanisches Zeitalter" (der narrative Mehrwert ist hier der Epochenereffekt): "Elisabeth UND Zeitalter". Mehr denn je gilt frei nach Bertolt Brecht, daß die Wirklichkeit in die Funktionale gerutscht ist.

Algorithmisierte Datenverarbeitung zeitigt Effekte, die keine narrative Rede mehr zureichend beschreiben kann<sup>770</sup> und ersetzt die klassische Ordnung des Archivs durch die Turing-Schreibmaschine. In *Turing's Cathedral* (2012) beschreibt George Dyson Computer und digitale Netzwerke in ihrer temporalen Eigenzeit. Digitale Rechner operieren auf Basis von Struktur (Speicher) und Sequenz (Programm) gemäß festgelegter Regeln. Logikgatter sind die konkreten Orte, die ein solches Bit-Geschehen (Prozeß oder Dauer) entscheiden.<sup>771</sup> Angeschlossen an algorithmisierte Kommunikationsmedien (Internet, *online*-Mobilfunk) werden Menschen im kybernetischen Sinne deren Zeitregime unterworfen, d. h. sie sind nicht mehr Herr im eigenen Zeithaushalt,

---

<sup>769</sup>Siehe Kittler, F. / Roch, A.: Wohin flieht die Literatur? In die Software, in: Süddeutsche Zeitung Magazin Nr. 40 (1995), 28-32

<sup>770</sup> Kittler 1990: 196

<sup>771</sup>Siehe den Blog-Eintrag von Günter Hack zur Webseite von Maerzmusik Berlin (Konferenzprogramm), 27. Februar 2016

sondern Subjekte einer zeitkritischen Medienökonomie.

Längst kreist die diskursive Energie nicht mehr allein um die Frage, welche anderen Zeitformen Geschichtswissenschaft berücksichtigen soll; vielmehr steht die emphatische "Zeit" selbst zur Disposition. Der Kollektivsingular wird aufgelöst in die Pluralität der Benennung zeitkritischer Praktiken, deren Begriffe als *termini technici* längst bereitstehen.

Während die quellenkritischen Kompetenzen und die archiverschließenden Methoden der historischen Forschung unumgänglich bleiben, öffnet sich das Gegenwartsbewußtsein für andere, non-narrative, genuin medieninduzierte Zeitschichten; jenseits von der Fixierung auf Geschichte emergiert im Rahmen der Medienwissenschaft eine allgemeinen Chrono-Wissenschaft.

DAS WALTEN DER SIGNALE 1989/90. Zur Bruchstelle zwischen diskursiver Zeitgeschichte und technisch induziertem Zeitgeschehen

Handlungen, die von (analogen) *live*- und (digitalen) Echtzeitmedien in Menschen ausgelöst werden, verbleiben noch in der Logik und der Epoche klassischer Historie. Inkommensurabel damit sind die Momente, in denen ein Medienhandeln nach eigenem technischen Recht aufblitzt.

## **Zeitgeschichte als Funktion ihrer Nachrichten-Übermittlung**

Der Hörfunkjournalist Wolf Ruppel startete im WDR 1972 die Radio-Sendereihe *ZeitZeichen*. Der Begriff verweist schon darauf, daß es nicht mehr um human übertragene Nachrichten (wie etwa durch den notorischen Marathon-Läufer), und auch nicht um Fackelsignale geht, wie etwa die Nachricht vom Untergang Trojas übermittelt wurde; nicht einmal um optische Telegraphie zu Zeiten Napoleons. Was was mit dem elektrischen Telegraphen einsetzt um später im drahtlosen Radio- und TV-Signal kulminiert, ist das elektrische Signal, das reine hochtechnische Medium. Lauffeuer ist hier der Funke selbst.

Doch es mußte noch eine mathematische Theorie der effektiven Kanalkodierung hinzutreten. "Der marathonsche Bote, dessen Leben und dessen Weg ja mit einer einzigen Nachricht zusammenfielen, hat seinen Heldenglanz eingebüßt"<sup>772</sup> angesichts einer Theorie der Kommunikation, die nicht mit dem Sinn, sondern mit der Statistik kodierter Signalen operiert. Mit seiner *Mathematical Theory of Communication* von 1948 hat der Nachrichtentechniker Claude Shannon den Medienbegriff auf Kodierung und Übertragung hin, also auf diskrete Signalwandlung und Kanal hin verschoben.

Damit ist die medienarchäologische Ebene der Analyse angesprochen, die mit der Kombination von Aufzeichenbarkeit und Übertragungstechniken beginnt. Audiovisuelle Schnittstellen zur Zeitgeschichte sind - frei nach McLuhan - immer schon metaphorisch, und das im technischsten aller Sinne. *Metaphorein*

---

<sup>772</sup> Friedrich Kittler, *Signal - Rausch - Abstand*, in: Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1988, 342-359 (346)

nämlich meint die Übertragung - das Wesen der Kommunikationstechnik gegenüber den klassischen Speichermedien. Für eine Medientheorie der historischen Überlieferung heißt dies: Was vormals noch „Tradition“ hieß, schrumpft nun zur Echtzeit.

Der Telegraph erlaubte die „Übertragung des täglichen Querschnitts durch den Erdball auf eine Seite Zeitungspapier“<sup>773</sup>, schreibt Marshall McLuhan in einem Text mit dem bezeichnenden Titel „Kultur ohne Schrift“. Telegraphie ist keine vokalphabetische Schrift mehr, aber immerhin noch ein symbolischer Code. Die audiovisuellen Schnittstellen zur Zeitgeschichte hingegen sind dadurch charakterisiert, daß sie als Signale menschliche Sinne unmittelbar adressieren. Zeitgeschichtsschreibung kommt hier an ihre Grenzen. Die Video-Dokumentaroper *Three tales* von Steve Reich / Beryl Korot zeigt u. a. das Entflammen des deutschen Luftschiffs Hindenburg 1937 an der Ostküste der USA ganz ohne Schrift. Technisch registrierte Signale aus der Vergangenheit stellen eine neue Gattung sub-historiographischer Quellen dar. Protokoll einer Katastrophe: Der damalige Tower zeichnete mit Nadelschrift auf Edison-Platte den Funkverkehr mit dem Luftschiff Hindenburg kurz vor dem Desaster auf, eine Art externer Flugschreiber (Stilograph). Heute rekonstruiert man daraus im Labor die Klang-Spuren einer zweifachen Druckwelle - Medienarchäologie im Realen des Rauschens, diesseits der symbolischen Ebene (der ebenfalls erhaltene O-Ton eines Journalisten als Augenzeugen). Der O-Ton kennt keine Metaphysik.

Der Clou technischer Kommunikation liegt nicht in der Dominanz von Bildern und Tönen gegenüber klassischen Texten der Geschichtsschreibung, sondern in der zeitlichen Form ihrer Organisation. Ereignisse, die erst durch den Telegraphen, dann durch elektronische Television zusammengebracht werden, "gehören zu Kulturen, die zeitlich weit auseinanderliegen. Die moderne Welt verkürzt alle geschichtliche Zeit <...>. Alle Orte und alle Zeitalter sind hier und jetzt geworden. Unsere neuen Medien haben die Geschichte abgeschafft"; ausdrücklich prognostiziert McLuhan den „posthistorischen Menschen“ als Funktion seiner Nachrichten-Übertragungsmedien.<sup>774</sup> McLuhans medienarchäologischer Ansatz geht dabei radikal auf die frühe (selbstredend) Neuzeit zurück, als parallel mit dem Buchdruck auch die Zeit mechanisiert wurde, durch das getaktete Uhrwerk.<sup>775</sup>

### **Übertragungsmedien als aktive Agenten des Geschehens (Rückkopplung)**

Die technische Struktur des archivierenden Archivs bestimmt die Struktur des archivierbaren Inhalts bereits im Moment seiner Entstehung.<sup>776</sup> „Archiv“ im *medienarchäologischen* Sinn ist das technische Gesetz dessen, was gesagt

---

<sup>773</sup> Marshall McLuhan, Kultur ohne Schrift [\*1953], in: absolute Marshall McLuhan, hg. v. Martin Baltes / Rainer Höltzschl, Freiburg (organe-press) 2002, 100-106

<sup>774</sup> McLuhan 2002: 100

<sup>775</sup> Ebd.: 103

<sup>776</sup> Jacques Derrida, Dem Archiv verschrieben, Berlin (Brinkmann & Bose) xxx

werden kann.<sup>777</sup> Demnach beginnt *Zeitgeschichte* recht eigentlich erst mit Photographie, Grammophon und Films. Die elektronischen Medien haben Zeitgenossenschaft vollends die Technik verlagert. Heute ist der Rhythmus von dem, was „Zeitgeschichte“ heißt, identisch mit dem, was als audiovisuelles Gedächtnis recycelbar ist: TV und Radio. Zeitgeschehen („live“-Übertragung) und Zeitgeschichte (Aufzeichnung) werden im gleichen Medienverbund rückgekoppelt d. h. prozessiert.

Der Werbeslogan des *Info-Radio* von Radio Berlin-Brandenburg verkündet: „Alle 20 Minuten verändert sich die Welt“. Der Rhythmus von Zeitgeschichte wird also vom Nachrichtensender skandiert. Mit technischen Pannen gerät damit auch Zeitgeschichte in Verzug: „Wir versuchen gerade, unsere Nachrichten zu laden“, lautete eine Info-Radio-(Selbst-)Meldung vom 16. Juni 2003 zu einer technischen Panne in den 19 Uhr-Nachrichten.

Das intime Verhältnis von Zeitgeschichte und Medien manifestiert sich nicht so sehr auf der Oberfläche der Interfaces, also der Bildschirme und Lautsprecher, sondern auf der medienarchäologischen Ebene: dort, wo technische Medien nicht schlicht als Kunde, als Bote, als *historia rerum gestarum*, sondern auch als *res gestae* selbst aktiv sind. Durch *Unverzüglichkeit* im elektronischen Raum (wie sie auch für Befehlsübermittlung innerhalb der Schaltungen eines Mikroprozessors gilt) wird das Medium der Berichterstattung selbst zum Subjekt - im Unterschied zu vormaligen Akten.

Thomas Y. Levin schreibt von der - scheinbaren - „Sofortigkeit“ des elektronischen Mediums. Bereits mit dem Anrufbeantworter seit 1900 „scheint das Senden, das Verschicken, das *epistellein* der Epistel eine dramatische Wandlung zu erfahren, da es nunmehr mit der gleichen Geschwindigkeit erfolgt wie die Aufnahme selbst“ <Levin 1999: 292>.

Die Wahl von König Friedrich Wilhelm IV. von Preußen zum deutschen Kaiser durch Frankfurter Paulskirchenparlament ging am 28. März 1871 noch in der Stunde der Proklamation per Draht (Siemens & Halskes Zeigertelegraph, per Kabel teils unter-, teils überirdisch) nach Berlin. Telegraphie war ein Medium, das nicht nur seine Botschaft (Meme), sondern das Gedächtnis seiner eigenen Träger übertrug. Die Sensation war „zum einen das politische Ereignis der Kaiserwahl und zum anderen die bis dahin unvorstellbar schnelle Übertragung einer Nachricht über eine so große Distanz.“<sup>778</sup> Friedrich Wilhelm lehnt die Kaiserkrone ab, gibt aber im selben Jahr den Telegraphen für öffentlichen Verkehr frei. Aktuelle telegraphische Übertragungsmedien übertragen nicht mehr kodierte Sprache, sondern Information. In deren Sinn kann die Wahrscheinlichkeit diskreter Zeichenfolgen in Kenntnis der vorheriger Zustände gefaßt werden, im Unterschied zu kontingenten Ereignissen. Stochastische Prozesse werden so zu Markov-Ketten. Die mathematische Theorie der Kommunikation gilt auch für Sender mit "Gedächtnis", insofern "die Art, wie ein bestimmtes Nachrichtenzeichen codiert wird, nicht nur von dem Zeichen selbst abhängt, sondern auch von den vorhergegangenen Nachrichtenzeichen und davon, wie diese codiert worden sind."<sup>779</sup>

---

<sup>777</sup> Michel Foucault, *Archäologie des Wissens*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1973

<sup>778</sup> Firmenkatalog 150 Jahre Siemens (1997), 9

<sup>779</sup> Warren Weaver, *Ein aktueller Beitrag zur mathematischen Theorie der*

Zur Zeit der Kino-Wochenschauen, vor der Epoche des *live*-Fernsehens, waren die Bilder noch im Hintertreffen gegenüber den Nachrichten. "Vom Ereignis wusste man bereits durch Tagespresse und Radio, aber ins Kino ging man, es zu sehen."<sup>780</sup>

Fernsehen war ein Mitauslöser des Berliner Mauerfalls am 9. November 1989. Ein diffuser Begriff wie der von „medialer Transkription“ wird konkret am Beispiel des vom Pressesprecher des Ost-Berliner Politbüros verlesenen Zettels und seiner unverzüglichen Umschrift als TV-Signal. Seine Verlautbarung der neuen, visafreien Ausreiseregulierung für DDR-Bürger (ein Versprecher) zeitigte nahezu unverzügliche Wirkung in der TV-*live*-Übertragung. „Filmed live, the event <...> cannot be preedited at the level of scripting, since television <...> has no access to the event's dramaturgy.“<sup>781</sup> Ein Moment wie der, als Günter Schabowski auf die Rückfrage eines Journalisten, wann denn die von ihm soeben in Aussicht gestellte neue Reiseregulierung für DDR-Bürger inkraft treten solle, unvorbereitet antwortete „Sofort“, wird gerade deshalb wirkungsmächtig, weil dieses „Sofort“ nicht erst zwischengespeichert - wie früher in Form darauf folgender Tageszeitungen. Der technischen Konvergenz von Sendung und Aufzeichnung verdankt sich die Tatsache, daß das Ereignis als Quelle von Zeitgeschehen (nicht schriftlich verfaßte -geschichte) audiovisuell zitierbar bleibt. Was unverzüglich *live* übertragen wird, löst bei den Empfängern unmittelbare Reaktion aus - wengleich angesichts elektronischer Bilder der Zuschauer gerade nicht mehr mit eigenen Augen entscheiden kann, ob das, was über die TV-Mattscheibe flimmert, wirklich *live* oder *recorded on tape* ist.<sup>782</sup>

"Tausende von Ostberlinern fanden sich an den Grenzübergängen und die Grenztruppen der DDR mußten nachgeben.“<sup>783</sup> Daß ein elektromagnetische Signal sogleich übertragen wird, gehört zum Wesen von analoger Rundfunktechnik. „This is the significance of the media event, where the referent becomes indissociable from the medium.“<sup>784</sup> In der Fernsehzeit (als Historiovision) fallen Abbildung und Ereignis, *res gestae* und *narratio rerum gestarum* zusammen; es öffnet sich kein verzögerndes Intervall mehr.<sup>785</sup> Wird die niederfrequente sprachliche Artikulation, das Zeitwort "sofort", auf einen hochfrequenten elektromagnetischen Signal, der *Sofort*-Übertragung durch Fernsehkameras, moduliert, und damit der für den Begriff von Zeitgeschichte als Beobachtungsdifferenz konstitutive Verzug, die Nach-Träglichkeit von

---

Kommunikation, in: Claude E. Shannon / ders., Mathematische Grundlagen der Informationstheorie [\*1949], München (Oldenbourg) 1976, 11-40 (27)

<sup>780</sup> Hendrik Feindt (Rez.), über: Sylvie Lindeperg, *Clio de 5 à 7. Les actualités filmées de la Libération*. Archives du futur, Paris (CNRS Editions) 2000, in: MEDIENwissenschaft 4/2002, 468-470 (468)

<sup>781</sup> Dayan / Katz 1992

<sup>782</sup> Dazu Sam Weber, *Mass media auras*, xxx

<sup>783</sup> Rossen Milev, *Die Rolle des Fernsehens während des politischen Umbruchs in Bulgarien 1989-1991*, Hamburg (Hans-Bredow-Institut) 1992, Kapitel „Kann Fernsehen Geschichte machen?“, 11-14 (12)

<sup>784</sup> Mary Ann Doane, *Information, Crisis, Catastrophe*, in: Patricia Mellencamp (Hg.), *Logics of Television. Essays in cultural criticism*, Bloomington / Indianapolis (Indiana UP) 1990, 222-239 (222)

<sup>785</sup> Dazu Götz Großklaus, *Medien-Zeit und Medien-Raum*, Frankfurt/M.

Berichterstattung, in einen geschlossenen Schaltkreis und damit in eine nicht mehr narrativ-anthropozentrische, sondern technische Logik überführt. Schabowskis "sofort, unverzüglich"<sup>786</sup> bedeutete das Kantsche *Geschichtszeichen* nicht mehr als semiotisches Zeichen, sondern als technisches Signal.

Schabowskis "sofort, unverzüglich" war Teil einer epistemologischen Medienbotschaft, die aus medienarchäologischer Sicht - quer zu allen historischen Inhalten wie etwa politischen Revolutionen - bereits im frühen 19. Jahrhundert stattfand, als nämlich mit elektrischen Impulsen seit Galvanis Zeiten experimentiert wurde. Die Zuckung, die an einem in einer Experimentalanordnung aufgespannten Froschschenkel durch Elektrisierung ausgelöst wurde, die Versuche zur Messung der Schnelligkeit von Reizübermittlung im menschlichen Nervensystem durch Hermann von Helmholtz, das Knopfdrücken der psychotechnischen und arbeitswissenschaftlichen Testreihen im frühen 20. Jahrhundert bis hin zur reinen Mobilisierung der Reaktionsgeschwindigkeit in aktuellen Computerspielen - all das schreibt keine Historiographie mehr, sondern subliminale Zeitzeichen.

Technische Gegenwart ist, was in elektronischer Geschwindigkeit verschaltet wird. Jede Form von Signalspeicher, die daran angeschlossen ist, ist damit immer schon potentiell Teil ihrer unverzüglichen Zirkulation und Zeitökonomie. Inzwischen übernehmen Produktionsarchive das TV-Recycling vormaliger Sendungen wie der klassischen Tagesschau. Aufzeichnungen (zeit-) „historischer Momente“ füllen die Nachrichtenlücken der Rundfunkanstalten. Tatsächlich werden sie damit enthistorisiert.

### **„Blitzesschnelle“**

Beginnt die inhaltistische Phase des Fernsehens erst, sobald die technischen Standards entwickelt sind, also im *post-histoire* des Apparats? Luhmann zufolge erregen nicht die Neuigkeiten, sondern die Formate die Aufmerksamkeit für Nachrichten.<sup>787</sup> Und "die Tagesschau scheint uns heute <sc. 1963> das mindeste, oder auf alle Fälle die natürlichste Sendung des Programms" <Egly 145>, sozusagen der Inhalt, in dem das Medium selbst zum Programm wird: "Sie scheint die logische Folge des Prinzips des Fernsehens zu sein: `Eine Maschine, die es gestattet, augenblicklich und überall die Bilder einer Begebenheit zu übertragen.' <...> `Von nun an wickelt sich die Geschichte unter unseren Augen ab', schrieb André Brincourt" <ebd.>. Tatsächlich aber hat das Fernsehen das Format der Nachrichtensendung erst spät, technisch gegenüber den filmischen *actualités* geradezu erst verspätet, entwickelt. Das Format mag eine neue Form der "medialen Historiographie" als Zeitgeschichtsmittlung bilden; das Signalereignis der Sendung aber ist längst Teil einer anderen, genuinen Medienepisteme.

---

<sup>786</sup> Schabowski, zitiert in: Hans-Hermann Hertle, Chronik des Mauerfalls. Die dramatischen Ereignisse um den 9. November 1989, Berlin (Links) 1996, 145

<sup>787</sup> Niels Werber, Zweierlei Aufmerksamkeit in Medien, Kunst und Politik, in: Kunstforum International Bd. 148, Dez. 99 – Jan. 00, 139-151 (145)



Ernst Jünger diagnostizierte 1934: "In vielen Fällen tritt das Ereignis selbst ganz hinter der „Übertragung“ zurück; es wird also in hohem Maße zum Objekt. So kennen wir bereits politische Prozesse <...>, deren eigentlicher Sinn darin besteht, Gegenstand einer planetarischen Übertragung zu sein."<sup>788</sup> Bis dahin war das mediale Zeitbewußtsein noch erheblich *film-based*, d. h. vom Genre der kinematographischen *actualités* geprägt. "Perhaps the most revealing insight into how the medium of television would reposition if not eliminate film appeared in a top-secret report produced by the Post Ministry in 1943. The Post Ministry had long been engaged in a bitter conflict with the Propaganda Ministry [...]. With the Post responsible for television's apparatus and technology-intensive live broadcasts, and Propaganda responsible for programming, disputes were inevitable over everything from time allocation to the sharing of radio licence fees. Late in the war, however, senior officials at the Post Ministry drew up a secret plan for post-victory Europe that they felt would render the Propaganda Ministry redundant. The plan called for a live cable television news network to connect Greater Germany and the occupied territories. Round-the-clock live television news, the Post's domain after all, would simply do away with the need for premeditated propaganda and filmed programming. The live connection between the leadership and its followers, the extension of nation through shared event, would constitute the neural network linking the new Germany, constructing the new *Volkskörper* anticipated in the loudspeaker experiments of the late 1920s."<sup>789</sup>

Hielt sich die DDR lange Zeit an das gedruckte Wort gegenüber der audiovisuellen Bestrahlung westlicherseits? "Zwar können Mauern und Elektroäune Radiowellen und Fernsehfunk nicht aufhalten; aber die Flüchtigkeit des Hörensagens und der an ihr Gerät fixierten Laufbilder vermögen auch nicht, die kulturell fundierten Qualitäten der Schriftlichkeit zu ersetzen oder die Bewertung und Überbewertung der Druckschrift."<sup>790</sup> Der noch stark printmedienorientierte ostdeutsche Nachrichtendienst ADN, dessen Generaldirektor und ZK-Mitglied Günter Pötschke die Reisefreiheitmeldung noch mit einem Sperrfristvermerk vorlag, wurde durch die Fernsehmeldung von Schabowskis "sofort, unverzüglich" ausgehebelt. Um 19.04 Uhr, unmittelbar im Anschluß an die Pressekonferenz, gab ADN die Pressemitteilung an Ost und West weiter - zugleich eine Kapitulation vor der elektronischen Signalzeit. "Der ADN, der Kompaß aller DDR-Medien, fiel zu diesem Thema danach völlig aus", denn die Peilung der Partei versagte im Feld zeitkritischer Medienprozesse<sup>791</sup> - die ganze logistische Differenz von elektronischer Selbststeuerung (kybernetisches *feedback*) und zentraler Kontrolle.

---

<sup>788</sup> Ernst Jünger, Über den Schmerz, in: Blätter und Steine, Hamburg 1934, Ziffer 14, 203 [= ders., Sämtliche Werke, Bd. 7, Stuttgart (Klett-Cotta) 1980, 183]

<sup>789</sup> William Uricchio, Technologies of time <draft version>, demnächst in: J. Olsson (Hg.), Visions of Modernity (Arbeitstitel), Berkeley (University of California Press) 2001

<sup>790</sup> Harry Pross, Entmündigung der Öffentlichkeit? Zur medienpolitischen Entwicklung seit 1945, in: Hans Ulrich Reck (Hg.), Kanalarbeit. Medienstrategien im Kulturwandel, Basel / Frankfurt a. M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1988, 205-220 (Abschnitt IV)

<sup>791</sup> Hertle 1996: 150

In dergleichen Epoche, als die Berliner Mauer gebaut wurde, war sie durch Radio- und Fernsehfrequenzen - als Zugang zur Information - bereits überwunden. Als Übertragungsmedium wurde Fernsehen im Falle Berlins zum Politikum. Da in der damaligen „Ostzone“ keine Relais für Richtfunk installiert werden konnten, war ein Versuch mit Meterwellen-Übertragung (um die Erdkrümmung zu überwinden) notwendig.<sup>792</sup> 1953 ist es die inter-nationale Zeilentransformation, die eine Übertragung der Krönungszeremonien in London ermöglichte - eine Schnittstelle von Diskurs und Technik. Transatlantisch war eine Zeitlang die Option einer fliegenden Fernsehbrücke angedacht, dann eine Richtfunkstrecke Berlin-New York (über Labrador). „Diese Verbindung wird, wenn sie wirklich kommt, zuerst eine Nachrichtenlinie und in zweiter Hinsicht eine Fernsehstrecke sein“ <ebd., 110>, da sie sich - auch aufgrund der Zeitverschiebung - für Zuschauerprogramme nicht rechnete. Genutzt wurde eben dieser interkontinentale Zeitverzug zum fast-*live*-Effekt der Direktübertragung der Krönung Elisabeths II. am 2. Juni 1953 mit Hilfe der Tele- (also Zwischen-)filmübertragung - "television film recording for time delay"<sup>793</sup> (später durch Videoaufzeichnung ersetzt<sup>794</sup>), also die bewußte Nutzung eines technischen Defekts, als relativische Verschränkung von Zeitzonen- und technischer Zwischenspeicher-*différance*. So generiert die schiere Geographie Amerikas die Praxis des minimalen Zeitverzugs, der mit den technischen Optionen der Übertragung als zeitbaseirtem Prozess koinzidiert. Die Autorisation der Qualität *live* obliegt nicht mehr dem Betrachter, sondern allein dem technischen Gefüge: "Allein aus den Bildern kann er es spätestens mit der Einführung der Magnetaufzeichnung ab 1958/59 nicht entnehmen, ob es sich nicht doch um eine Aufzeichnung handelt".<sup>795</sup>

Die Repräsentation der Wirklichkeit wird durch elektronische Signalübermittlung in einen geschlossenen Schaltkreis überführt, und samt der damit möglichen Rückkopplungseffekte potentiell autokorrelativ.

Die Übertragungskanäle der Ereignisse sind nicht mehr durch residente Zwischenspeicher wie die Zeitung, sondern die technische Ästhetik der *live*-Übertragung (analog) sowie der Echtzeit-Medien (digital) gekennzeichnet. Zeitungsmachen war noch Zeitversetzung: "Etwas geschieht im Raum zu einer bestimmten Zeit. Dort wird es aufgelesen, gesammelt, gemerkt, notiert, niedergeschrieben um - zeitversetzt - wieder neu zu erscheinen. Zeitung ist Zeitverschiebung und Zeitlupe"<sup>796</sup> - eine Operationalisierung von Zeit. Mit der Emergenz der typographischen Medien und ihrer drucktechnisch symbolischen Rhythmik wurden ältere kulturelle Begriffe von Zeit als Fluß nicht suspendiert,

---

<sup>792</sup> Tetzner / Eckert 1954: 105

<sup>793</sup> Albert Abramson, Video Recording: 1922 to 1959, in: Siegfried Zielinski (Hg.), Video: Apparat/Medium, Kunst, Kultur, Frankfurt/M. et al. (Lang) 1992, 35-58 (38)

<sup>794</sup> Dazu Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorecorders, Berlin (Wissenschaftsverlag) 1986, 104f

<sup>795</sup> Knut Hickethier, Fernsehen, Modernisierung und kultureller Wandel, in: Flach / Grisko (Hg.) 2000: 18- 36 (32)

<sup>796</sup> Paul C. Martin, Auf reinem Acker ist gut pflügen. Die Entstehung der Zeitung in der Luther-Zeit, in: "Aus saget man warlich ...": Von der ersten "Zeytung" bis zur Gegenwart: Ein Medium wurde zum reißen Strom, Ausstellungskatalog Axel Springer Verlag, Berlin Mai-Juni 1996; Hg. Axel Springer Verlag, 5-7 (6)

jedoch relativiert. Im binären Code der algorithmisch gesteuerten Datenprozessierung zählt kein Moment mit Ausdehnung (es sei denn im Speicher), sondern in Sinne der entscheidungskritischen Informationstheorie allein eine Differenz zu dem, was nicht mehr oder noch nicht ist. So wird aus erfüllter Jetztzeit ein rein differentielles Signalgeschehen.

## **Geschichte im Medienvergleich: Der Sturz Ceaucescus**

Medienarchäologie schaut auf Momente des Zusammenbruchs oder der Unterbrechung nicht hinsichtlich dessen, was sogenannte "Medien" in Begriffen historischer Semantik übertragen (Katastrophen, Revolutionen, politische Wenden), sondern auf das Aufscheinen des technischen Mediums im Moment der Störung selbst. Erst im *Widrigen*, welches Martin Heidegger als "Störung des umsichtigen Besorgens" bezeichnet, verliert ein Werkzeug seine Transparenz, im technischen Aufscheinen von Unberechenbarkeit<sup>797</sup> (Antinomien der Turing-Maschine). In ihrem Film *Videogramme einer Revolution* umkreisen die Filmemacher Harun Farocki und André Ujica genau eine Kamera-Einstellung - was in dieser Form nur immediat, im Film selbst möglich ist, nicht als Historiographie. "Der direkte Auslöser für die Revolution in Bukarest war ja eine Fernsehunterbrechung bei Ceausescus letztem Auftritt."<sup>798</sup> Doch dies war kein technotraumatischer Einbruch eines realen Impulses in den Raum der symbolischen Ordnung, welcher die Logik der Historie aussetzt. Dies wäre medienepistemologisch entscheidend; tatsächlich aber war diese Störung keine wirklich technische, sondern eine diskursive, ein bewußter, vorkalkulierter Akt der Manipulation. "Das Fernsehen hat gleichsam als 'live' gefilmt, was es offensichtlich selbst inszeniert hat."<sup>799</sup> Als Medienarchiv, in welches diese Bilder eingingen, obsiegt die symbolische Ordnung erneut. Daß überhaupt einmal gesendete Fernsehbilder inklusive ihrer Störung recherchierbar sind, ist nicht selbstverständlich. In den Anfangsjahren der Fernsehnachrichten war das Bandmaterial (2 1/2-Zoll MAZ) noch so wertvoll, daß Teile überspielt wurden.

Selbst die Perspektive derjenigen, die nicht *über* telekratische Medien schreiben, sondern *mit* ihnen schreiben, *transitiv* im Medium Video, *videographisch*, bleibt in der historiographischen Ordnung: "*Videogramme* ist auch ein Stück Geschichtsschreibung im Zeitalter der audiovisuellen Medien: Farocki / Ujica erfüllen so Walter Benjamins Forderung, Geschichte zu zitieren, um Geschichte zu schreiben, bedienen sich aber statt der schriftlichen Quellen, die Benjamin wohl vorgeschwebt haben dürften, audiovisueller Quellen."<sup>800</sup> Doch Benjamins Bestimmung des revolutionären historischen Moments, der im Vorübergehen kurz aufblitzt, kommt technisch im elektronischen Bild nonhistoristisch zu sich. Im elektronischen Bildpunkt nämlich fallen Kathodenstrahl-Signifikant und ikonisches Signifikat ineins.

---

<sup>797</sup> Budde / Züllighoven: 122, unter Bezug auf: Hans-Dieter Bahr, Über den Umgang mit Maschinen, Tübingen (Konkursbuchverlag) 1983, 83ff u. 103 f

<sup>798</sup> Tilman Baumgärtel, Vom Guerillakino zum Essayfilm, Berlin (b-books) 1998, 225

<sup>799</sup> Peter Weibel, Medien als Maske. Videokratie: Das erhabene Objekt des revolutionären Blicks, in: ders. (Hg.) 1990: 131

<sup>800</sup> Baumgärtel 1998: 187

Als am Vormittag des 21. Dezembers vor den Augen Ceaucescus Unruhen ausbrachen, unterbrach das Staatsfernsehen die Live-Übertragung der Rede und zeigte ein rotes Störungsbild. "Ceaucescu verschlug es die Sprache, beim Fernsehen setzte das Bild aus: die Krise des Repräsentanten der Macht schien auch eine Krise seiner medialen Repräsentation auszulösen."<sup>801</sup> Medientechnik aber - zumal die von Video - kennt keinen Begriff der Repräsentation. Techniknahe Medienwissenschaft blendet diese Einsicht nicht zugunsten der historischen Analyse aus.

Die dokumentarische Recherche von Farocki / Ujica brachte jene Bilder zutage, welche die Kameras des Staatsfernsehens parallel zum offiziellen Fernsehbild machten. Dahinter birgt sich der Verschaltung der Signalflüsse. Das Eine ist die Deutung elektronischer Medien als Mitagenten von Historie, etw. Anderes ist die Erkenntnis des Wesens elektronischen Medienwaltens selbst. Nach grundsätzlicher Anweisung sollte eine auf Sendung geschaltete Kamera im Moment unvorhergesehener Vorkommnisse zum Himmel geschwenkt werden. "Bloß die fest installierte 'Protokollkamera', die vom Dach des ZK den öffentlichen Auftritt Ceaucescus dokumentieren sollte, schwenkte kurz in die Menge, als die Unruhen losgehen. *Videogramme* zeigt diese Aufnahmen."<sup>802</sup> Und im Off-Text heißt es dazu: "Indem sie <sc. die Kamera> etwas von der Störung erhaschte, hatte sie als erste die Seiten gewechselt - mehr aus Neugierde als aus Entschluß"; elektronische Augen schauen semantisch indifferent. "Eine Verbindung zwischen den Bildern, die über die Chronologie hinausgeht, stellt der Film nicht her. Er zeigt keine Zusammenhänge, er erklärt nichts."<sup>803</sup> Reines Protokoll, passionslos - doch die Kälte des archäologischen "Blicks", wie ihn nur technische Medien durchhalten können, liegt - ungeachtet ihrer ikonischen Inhalte - im Wesen der optoelektronischen Signalwandlung selbst.

Im jüngsten "Golfkrieg" lief die televisionäre Berichterstattung prinzipiell über dieselben elektronischen Kanäle wie die Leitsysteme der Raketen. "'Die Zeit ist aus den Fugen', das heißt, die Zeit ist nicht mehr die Zeit der Geschichte, sie ist [...] die Echtzeit der Lichtgeschwindigkeit."<sup>804</sup> Sie fällt damit nicht mehr in den Zuständigkeitsbereich von Geschichtsphilosophie, sondern von Physik und Elektrotechnik. Und "die lange Zeit, die Zeit des Nachdenkens, die Zeit der Analyse", mithin also die Nachträglichkeit aller Nachrichtenredaktionen und Historiographie - "sie enthalten keine Information mehr. Sie sind schon Ausschuß, Rest" <ebd.> - museale *Kompensation* gegenüber technischer Geschwindigkeit.

Eine Zeitlang war die Besetzung der Kommunikationszentren das Schlüsselereignis militärischer Putschs, die von Kurt Suckert formulierte *Technik des Staatsstreichs*. Im zentralstaatlichen Rumänien reichte es für die Revolutionäre noch hin, einen Nicht-Orts *par excellence*, das Fernsehstudio, zu

---

<sup>801</sup> Baumgärtel 1998: 188

<sup>802</sup> Baumgärtel ebd.

<sup>803</sup> Baumgärtel 1998: 190

<sup>804</sup> Paul Virilio (im Gespräch mit Julian Rosefeldt u. Piero Steinle), Das Fernsehen ist am Ende!, in: News. Eine Videoinstallation von Julian Rosefeldt & Piero Steinle, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Heidelberg (Kehrer) 1998, 94-103 (97)

besetzen. Weltweit entstand damit „der Eindruck von Geschichte, die unmittelbar von den Bildschirmen emanierte.“<sup>805</sup> Wenig später, beim fehlgeschlagenen Putsch der Militärs in Moskau 1991, stellt sich heraus, daß dies im Zeitalter pluraler Nachrichtenkanäle nicht mehr hinreicht. Gegenüber der Infrastruktur deterritorialisierter Kommunikation (Hardware wie Protokolle) ist primär menschliches (also "historisches") Handeln, eine Erscheinung diskursiver Oberflächen. *Hardwired temporalities*<sup>806</sup> verkörpern andere Dramaturgien von Zeit.

## **Monitoring**

"Beobachtung" hieß in der DDR - einer Fachschulabschlußarbeit des Hauptmanns Norbert Hartmann an der Juristischen Hochschule Potsdam des MfS vom 15. Januar 1979 zufolge - "Kontrollücken", die etwa im System der visuellen Beobachtung von Nutzern der Serviceeinrichtung Rast- und Tankkomplex Michendorf bei Berlin entstanden, durch den "Einsatz technischer Mittel" zu beseitigen: "fernsehtechnische" und "akustische Überwachung".<sup>807</sup> Auch hier muß der blinde Fleck der Ort der operativen Beobachtung, die Kamera selbst sein: "Es muß davon ausgegangen werden, daß alle Kameras nicht sichtbar untergebracht sind" <ebd., Bl. 46> - im Unterschied zur westlichen Monitorpraxis, in der die Effekte der Überwachung gerade durch die Sichtbarkeit der Kamera garantiert sind.<sup>808</sup> Damit die Weiterleitung der Observation nicht von gegnerischen Abhöranlagen interzipiert werden kann, soll "die Weiterleitung der Bild- bzw. Toninformation, auf Grund der Grenznähe, als auch auf Grund ihrer Erkennbarkeit durch spezielle Techniken des Gegners nicht durch Funk, sondern ausschließlich über Draht erfolgen."<sup>809</sup> Hier wird *Transit* zur Funktion des "Nadelöhr Informationssystem."<sup>810</sup> Oberleutnant Klaus Pagel beschreibt es in seiner unter dem Titel *Der Einsatz operativ-technischer Mittel zur Durchführung operativer Beobachtungen im Schwerpunktbereich des Rast- und Tankstellenkomplexes Stolpe am Transitweg (Straße) A16 und die Qualifizierung des effektiven Einsatzes der operativen Beobachter unter*

---

<sup>805</sup> Vorwort, in: Hubertus von Amelunxen / Andrei Ujica, *Television / Revolution. Das Ultimatum des Bildes*, Marburg (Jonas) 1990, 7

<sup>806</sup> So der Titel eines demnächst von Axel Volmar und xxx edierten Bandes, xxx

<sup>807</sup> Norbert Hartmann (BV Potsdam, Abt. VIII), Fachschulabschlußarbeit über den Rast- und Tankkomplex Michendorf, Potsdam 1979, JHS MF VVS 698/79 (Kopie BstU AR 8), Bl. 43 f.; Recherche und Hinweis Axel Doßmann

<sup>808</sup> Ähnliches gilt für die analoge Überwachung von verdächtigen Personen durch Verfolger. Im Bericht zur Überwachung eines Transitreisenden heißt es: "Um eine endgültige Dekonspiration zu vermeiden, wurde dem Objekt nicht mehr unmittelbar gefolgt." BstU Zentralarchiv (Kopie BstU 000161), MfS-HA IX, 8971, Information 65/81 der Bezirksverwaltung für Staatssicherheit Potsdam, Abteilung VI PKE Staaken/S., 19. März 1981

<sup>809</sup> Ebd., Bl. 47

<sup>810</sup> Major Peter Ludwig (HA VIII/4), *Die Aufgaben und Arbeitsweise der Verkehrsgruppen Transit der Deutschen Volkspolizei, ihre Stellung im Sicherungssystem der Transitwege/Straße und die politisch-operative Nutzung ihrer Möglichkeiten durch die Linie VIII zur Erhöhung der Wirksamkeit des Sicherungssystems als Ganzes*, Diplomarbeit an der Juristischen Hochschule Potsdam des MfS 1985, MfS, JHS 20743, Bl. 19 f.

*Nutzung der operativen Technik.*<sup>811</sup> In Anlage IX (Blatt 62) zeigt ein Photo "die Qualität der gegenwärtigen Bildschirmfotografie und die mangelnden Möglichkeiten der Personenidentifizierung"; ein weiteres zeigt "die volle Vergrößerung des Bildausschnittes. Die Zeilenauflösung ist mangelhaft und gewährleistet auch keine eindeutige Identifizierung". Identifizierung ist hier schon hinsichtlich der Abbildbarkeit (A/D-Umsetzung) einer numerischen Kennziffer gemeint.

Tatsächlich läßt sich die Differenz beider deutschen Systeme vor 1989 in Begriffen der Kybernetik, des geschlossenen und offenen Schaltkreises beschreiben. Zwar beruft sich der wissenschaftliche Sozialismus - und hier liegt sein Flirt mit der Kybernetik vor allen in den 60er Jahren (für die DDR, unter Walter Ulbricht, steht dafür Georg Klaus) -, auf die Vorstellung, gesellschaftliche Prozesse und deren Veränderung planmäßig *steuern* zu können. Doch diese Verfügbarkeit scheitert an mangelndem *feedback*. *Rückkopplung, Rückführung* meint bekanntlich "die Beeinflussung eines Geschehens durch Rückwirkung der Folgen auf den weiteren Verlauf"<sup>812</sup> - also Regelvorgänge in der Kybernetik, in der Informations- und Systemtheorie. "*Feedback, the sender's monitoring and adaptation of his or her own message by observation of its effects on the recipients, became a key term of systems theoretic communication theory. [...] Negative feedback influences the sender to correct or change the message because of observed undesired effects. It thus contributes to communicative homeostasis, the maintenance of a steady state. Positive feedback reinforces existing structures of the message.*"<sup>813</sup> Dirk Baecker referiert das von Klaus Krippendorff für die Epoche des Kapitalismus entwickelte Gedächtnismodell: "Der Kapitalismus ist ein Gesellschaftsmodell, das alle relevanten Systemoperationen der Gesellschaft unter der Prämisse behandelt, daß sie nicht mehr als ein Gedächtnis in Anspruch nehmen, das aus *reverberating circuits* besteht. Alle relevanten Informationen werden eingespeist, hallen nach, werden aufgenommen und erneut eingespeist. Das Gedächtnis leistet nichts anderes als die Aufrechterhaltung zirkulierender Informationen. <...> Alles andere beruht auf Gedächtnisleistungen, deren Reproduktion vom System nicht gedeckt wird. Schon die Theorie des Systems muß außerhalb des Gedächtnisses entwickelt werden, da sie einen Zugriff auf die Möglichkeit behauptet, die Arbeitsweise des Systems zu beschreiben, der de facto nicht gegeben ist. <...> Auf der Betriebsebene wird daher mit der einfachen und doppelten Buchführung jenes Gedächtnis auf der Grundlage von Aufzeichnungen entwickelt, das Krippendorffs zweiter Gedächtnistyp ist und das Lenin in seinem Loblied auf die Aufseher und Buchhalter so nachhaltig beeindrucken sollte, daß er seinen Staatssozialismus darauf begründen zu können meinte. <...> Krippendorffs zweiter Typ des Gedächtnisses, das *memory involving records*, scheint ebenso gut auf das sozialistische Modell zu passen <...>. 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. <...> Erst die Arbeit am Gedächtnis, die Arbeit an den Aufzeichnungen, machte klar, was ein Gedächtnis ist und wie man damit umgeht. <...> Allerdings ist es vermutlich auch das Gedächtnis, das dem

---

<sup>811</sup> Diplomarbeit an der Juristischen Hochschule Potsdam vom September 1985

<sup>812</sup> Brockhaus-Enzyklopädie 191992, 615

<sup>813</sup> Winfried Nöth, Handbook of Semiotics, Stuttgart 1990, 178

Sozialismus sein Ende bereitet hat. Denn die Auseinandersetzungen um ein Gedächtnis auf der Grundlage von Aufzeichnungen führt unweigerlich dazu, daß die einen das Gedächtnis zu monopolisieren versuchen und die anderen ein Gegengedächtnis aufzubauen versuchen."<sup>814</sup>

Diese Differenz von einem kapitalistischen System, das auf *reverberating circuits* beruht, und einem sozialistischen System, das auf *memory involving records* beruht, entspricht exakt der Beschreibung, die Michel Foucault Ende 1977 über die Differenz des Systems in West- und Ost-Berlin machte: "Der Unterschied zwischen Deutschland-West und Deutschland-Ost: Hier Theater und Maschinenpistole, dort Bürokratie und Photokopiergerät."<sup>815</sup> Hier herrscht eine Inkompatibilität, ein diskursiver Widerstreit im Sinne Lyotards vor, der jedoch keine Funktion von Diskursmodi, sondern eine Funktion von systemischer Soft- und Hardware, mithin: der Medialität des Systems (als den Prozessen seiner Datenaufnahme, -verarbeitung, -zwischenspeicherung und -übertragung) ist.

### **Historie zwischen *computus* und *computing***

Jean Baudrillard hat die Kopplung von Ereignis und Medium zu einem Prozeß, der die narrative Konzeption von „Ereignissen“ selbst transzendiert, treffend analysiert. Baudrillard schreibt von "Implosion" - ein Begriff, der den TV-Zusammenbruch sozialistischer Regime im November 1989 in Ostdeutschland und im Dezember 1989 in Rumänien technisch wie symbolisch beschreibt. Baudrillard beschreibt in *Kool Killer* (1978) ein Universum des Stromnetzes, der Kombinatorik und des Stroms: "In Wirklichkeit implodieren die Institutionen von selbst, kraft der Verschaltungen, des Feed-Back und der überentwickelten Kontrollkreise."<sup>816</sup> Um das Vokabular des Computings zu bemühen: An die Stelle des ROM, des *read-only-memory* des historischen Diskurses, rückt RAM, das *random-access-memory* des Flüchtigen, die Speicherung von *temporary items*.

Benedict Anderson, Kulturhistoriker des Nationen-Begriffs, beschreibt im Ausdruck metaphorisch, in der Sache jedoch sehr buchstäblich von der "Verdrahtung" des Staates (also Infrastruktur), die erfolgreichen Revolutionären in die Hand fällt, namentlich: "Gleich dem elektrischen Leitungsnetz in einem prächtigen Palast, der von seinem Besitzer verlassen worden ist" - gleich dem erloschenen *Palast der Republik* in Ost-Berlin nach 1990, "wartet der Staat darauf, daß die Hand des neuen Besitzers den Schalter umlegt, damit er zu seinem alten Lichterglanz zurückfindet."<sup>817</sup> Zugleich faßt der Begriff des Schalters einen Medienwechsel, der sich asymmetrisch zur politischen Wende

---

<sup>814</sup> Dirk Baecker, *Poker im Osten. Probleme der Transformationsgesellschaft*, Berlin (Merve) 1998, 119-123, unter Bezug auf: Klaus Krippendorff, *Some Principles of Information Storage and Retrieval in Society*, in: *General Systems* 20 (1975), 15-35, und W. I. Lenin, *Staat und Revolution* [1917], in: ders., *Werke*, Bd. 25, Berlin (Dietz) 1960, 393-507

<sup>815</sup> Michel Foucault, *Wir fühlten uns als schmutzige Spezies*, in: *Der Spiegel*, 31. Jg., Nr. 52 / 19. Dezember 1977, 77-78 (78)

<sup>816</sup> Rückumschlagstext des MERVE-Buchs

<sup>817</sup> Anderson 1988: 160

verhält. In der Epoche von *computing* entscheiden nicht mehr die Öffnungen von Berliner Betonmauern oder des Brandenburger Tors, sondern von logischen Gattern. Jacques Lacan hat diese Kybernetik im Moment ihrer technischen Implementierung (Shannons Schaltalgebra) am Symbol der Tür beschrieben: "Seit dem Augenblick [...], da man die Möglichkeit gemerkt hat, beide Züge der Tür aufeinanderzulegen und das heißt Schaltkreise als solche zu realisieren, bei denen etwas gerade dann durchgeht, wenn sie geschlossen sind, und etwas gerade nicht durchgeht, wenn sie offen sind, seit diesem Augenblick ist die Wissenschaft vom Kalkül in die Implementierungen der Computertechnik übergegangen <...> weil die Fee Elektrizität <...> uns den Bau von Schaltkreisen erlaubt, von Schaltkreisen, die sich öffnen und schließen, sich unterbrechen und wiederverbinden - und all dies in Funktion des Gegebenseins informatischer Türen."<sup>818</sup> Dem realen oder auch nur prototypischen Megachip zum Trotz brach die DDR in dem Moment, wo sie die Schwelle zum Digitalen zu übertreten ansetzte, zusammen.

### **Vom Zugang zum Archiv ...**

Das neue *Deutschland-Archiv* (um hier auf den Titel einer Zeitschrift anzuspielen) liegt auf Magnetbändern und Festplatten - dort aber entweder gelöscht oder unbespielt. Zudem speicherte die MfS-EDV zumeist Aktentitel und Stenogramme von Vorgängen (etwa Telefonabhörung), nicht aber den Volltext der Akte. Aus dem ehemaligen Zentralarchiv des MfS sind ca. 10.000 bespielte Bänder erhalten - z. T. aus Abteilung XIII (Datenverarbeitung des MfS), vor allem aber aus dem System zur Informationsrecherche der HVA (SIRA). Zwar wurden nach der Wende die Originaltapes gelöscht; da aber der letzte Systemwechsel von Siemens-Kompatibilität (Magnetbänder) zu DDR-autonomer Robotron-Technik (Magnetplatten) in der zweiten Hälfte der 80er Jahre Sicherheitskopien genommen worden waren, die in irgendeinem Zimmer vergessen lagerten, fiel dem BstU dieser Bestand mit Personendaten unverhofft zu - trotz des Magnetbandlöschbeschlusses des Runden Tisches im Frühjahr 1990. Die HVA (Hauptverwaltung Aufklärung) hatte ab Ende der 60er Jahre von Karteien auf EDV umgestellt. Abt. VII der HVA bestimmte, daß zu jeder einzuspeichernden Information ein Informationsbegleitbogen auszufüllen war. Die Ursprungsinformationen (etwa schriftliche Berichte) wurden mitgeliefert, aber nicht in der Datenbank mitgelagert oder gar digital eingegeben; wenn, dann auf Mikrofilm beigegeben (bei Selbstaflösung der HVA vernichtet). Die erhaltene Datenbank ermöglicht nur den Zugang zu Titeln dieser Berichte. SIRA funktionierte wie der Stichwortkatalog einer Bibliothek, nur mit dem Unterschied, daß das passende "Buch" hier nicht mehr bestellt werden kann. Auch der "Verfasser" bleibt im Dunkeln; die SIRA führte nur Registriernummern und Decknamen.<sup>819</sup>

Willkürlich zerrissen wurden im Moment der politischen Wiedervereinigung in den letzten Tagen des Ministeriums für Staatssicherheit der DDR einzelne

---

<sup>818</sup> Jacques Lacan, *Le séminaire, livre II: Le moi dans la théorie de Freud et dans la technique de la psychanalyse*. Paris 1978, S. 347 (freie Übersetzung von Friedrich Kittler in seinem Aufsatz: Hardware - das unbekanntes Wesen, in: *Lab. Jahrbuch 19xxx der Kunsthochschule für Medien Köln, Köln (König) 19xx, xxx*

<sup>819</sup> Quelle: BstU *online*



Akten, Papiere in den hauptamtlichen Büros - also genau das, was (weil *zuhanden*) noch *in actu*, noch nicht abgelegt, also brisant war. Diese Bruchstücke wieder zusammenzufügen würde mit menschlichen Händen Jahrzehnte, mit automatisierten Verfahren aber überschaubare Zeit dauern. d. h. die Betroffenen noch zu Lebzeiten ereilen. Aufgrund der symbolischen Vertäuung, die Menschen mit aufgespeicherten Signifikanten unterhalten, ändert sich mit deren Verkettung auch das symbolische Zeitbewußtsein.<sup>820</sup> Gedächtnis *politisch* relevant wird die paßgenaue Sortierung dort, wo die Kapazität des digitalen Rechners Dinge unterhalb der menschlichen 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 lösen.<sup>821</sup> 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 ein digitales Programm zur Zuordnung dieser Fragmente entwickelt, das die Operation von Jahren auf Minuten abkürzte.

Die paranoide Neugierde des DDR-Regimes gegenüber ihrem Nachbarn West hat ein Archiv aus (Telephon-)Abhörprotokollen generiert, das inzwischen als Gegenüberlieferung im archivalischen Sinne zu gelten vermag, gerade weil es nicht in der Absicht kultureller Überlieferung generiert wurde. Der Zugang zu den Datenbanken ist die eigentliche Herausforderung der Postmoderne, einer Epoche, in der - im Unterschied zu Datenmonopolen der Moderne - sich Macht und Historiker nicht mehr dergleichen (Schrift-)Medien bedienen: „The bulk of written texts [...] no longer exist in perceivable time and space, but in a computer memory's transistor cells.“<sup>822</sup> Die Archive der Macht sehen heute anders aus als die Aktenregale preußischer Staatsarchive oder des Ministeriums für Staatssicherheit: "Die Privilege Levels von Intels sogenanntem Flaggschiff <...>, diese ins innerste Binärzahlensystem verlagerte Cocom-Liste, dürften mehr als alle Fernsehberieselungen Ostmitteleuropas dazu beitragen haben, bloß politisch begründete Privilegien zu liquidieren. <...> Carl Schmitts <...> Gespräch über die Macht und den Zugang zum Machthaber <sc. 1956>, gipfelte einst in der These, daß sich Macht auf ihre Zugangsbedingungen reduzieren läßt: die Antichambre, das Büro oder neuerdings der Vorraum aus Schreibmaschine, Telephon und Sekretärin. Mit solchen Instanzen oder über solche Instanzen waren in der Tat noch Gespräche zu führen, während technisch implementierte Privilegeebenen ihre Macht gerade aus stummer Wirksamkeit beziehen"<sup>823</sup> - archäologisch stumm wie die Artefakte der Medien selbst. An die Stelle des Dialogs ist die Autopoiesis non-diskursiver Schaltungen getreten.

---

<sup>820</sup> Lacan, Schriften II 53.

<sup>821</sup> In: Die Zeit v. 6. April 2000, 37

<sup>822</sup> Friedrich Kittler, There Is No Software, in: Stanford Literary Review 9.1 (Spring 1992), 81-90 (81)

<sup>823</sup> Friedrich Kittler, Protected Mode, in: Manfred Faßler / Wulf Halbach (Hg.), Inszenierung von Information. Motive elektronischer Ordnung, Gießen (Focus) 1992, 82-92 (86)

## Die ungeschriebene Wende: Deutsche Wiedervereinigung und das elektronische Gedächtnis der DDR

Digital, nicht durch Stahltüren geschah nach der Wende von 1989/90 die Versiegelung der DDR-Daten. Ein Rückblick: Die elektronische Datenverarbeitung in DDR setzte früh auf IBM-Kompatibilität (70er Jahre), längst bevor auch die brüderlichen sowjetischen Rechner auf Westen gepolt wurde. Also gab es auf der medienarchäologischen Ebene immer schon eine deutsch-deutsche Kompatibilität der Systeme und die DDR sich dem Westen technologisch wiedervereinigte, bevor D-Mark und Politik nachzogen. Doch

Der Umbruch (in) der DDR, der die westdeutschen Archivare mit einer zunächst un-lesbaren Menge elektronischer Dateien konfrontierte, koinzidiert mit jener Umstellung von Papier auf EDV, auf die BRD-Archivare damals noch fast ebenso unvorbereitet waren, bis daß die Verlegung des Regierungssitzes von Bonn nach Berlin eine Datenautobahn zwischen den gesplitteten Institutionen in West und Ost, mithin also auch eine Beschleunigung der ministeriellen Registraturen erzwang. Denn die Ereignisse von 1989/90 eröffneten auch diese im Sinne von Lyotard postmoderne Perspektive: die Digitalisierung der politischen Kommunikations- und Verwaltungskybernetik, resultierend im *Informationsverbund Berlin-Bonn (IVBB)*.<sup>824</sup>

Im August 1991 richtete das Bundesarchiv Koblenz eine Abteilung für maschinenlesbare Archivalien ein. Ihr damaliger Leiter, Michael Wettengel, resümierte: "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."<sup>825</sup> Soweit die Zweckbestimmtheit operativer Akten ohne Letzbestimmung namens historisches Archiv. Die "Wende" von 1989/90 aus informatischer Sicht: "Office automation systems have been unknown in the former GDR, and the first application for Pcs with relatively small harddisks were not introduced in East German government offices until the second half of the 1980s, shortly before the collapse of the East German state."<sup>826</sup>

Wenn hier noch Geschichte stattfand, dann als *oral history* gegenüber *dead*

---

<sup>824</sup> Michael Wettengel, Digitale Signaturen und Pilotprojekte zur IT-gestützten Vorgangsbearbeitung in der Bundesverwaltung, Typoskript des Vortrags 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

<sup>825</sup> Michael Wettengel, German Unification and Electronic Records: The Example of the „Kaderdatenspeicher“, Vortragstext Annual Meeting of the Society of American Archivists, Washington, D.C., 2. September 1995, Sektion 59: Bit by Bit. Perspectives on Managing Electronic Records; Publikation in: Seamus Ross / Edward Higgs, Electronic Information Resources and Historians: European Perspectives, Oxford UP 1996. Hier zitiert nach dem Typoskript, 2

<sup>826</sup> Wettengel 1995: 2

*media*. Das Wissen um die Entschlüsselung EDV-gespeicherter Daten aus der DDR überlieferte sich dort, wo Kontinuität systemübergreifend ist, d. h. wo ex-DDR-Stellen von Behörden der BRD angekoppelt wurden: „and it was easy to obtain information from operators and programmers, now employed by the Federal Republic or one of the Länder“<sup>827</sup>. Gekoppelt an Menschen bleiben auch Computer ein Spiel: “[I]t 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.“<sup>828</sup>

Angesichts eines digitalen Gedächtnisses, das strenggenommen nicht einmal ein Gedächtnis, sondern ein schlichter elektronischer Speicher ist, wird zum Meister des Archivs, wer die Programme beherrscht. Auf dieser Ebene fand die Dekomposition des DDR-Gedächtnisses 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.“<sup>829</sup>

Daten ohne Schlüssel aber sind in keinem archivalischen, sondern enkryptierten Zustand. Und doch legt hier der menschliche Archivar noch Hand an: "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 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.“<sup>830</sup> Lyotards Sorge um den öffentlichen Zugang zu den Datenbanken als die zukunftsweisende Variante der Postmoderne kommt zum Zug. Basis jeglichen historiographischen Überbaus sind hier die Betriebssysteme der Rechner selbst: "What let electronic data from the GDR readable for West German archivists at all was the fact that the programming standards themselves were already, since twenty years, re-unified with the West, i. e. the American IBM computer mainframes. A media-archaeological retrospective on the events of 1989 sets a different temporal rhythm of memory" (Wettengel ebd.).

Mit einem Verzug von ca 20 Jahren waren die DDR-Datenverarbeitungssysteme vornehmlich Kopien westlicher Standards (ESER als Kopie von IBM-mainframes). "The labeling of the tapes followed the IBM scheme, with hardly any variation. Similar to Western IBM-mainframe applications, EBCDIC war used as code. The Russian code DKOI (in the former GDR also called „ESER-Code“),

---

<sup>827</sup> Wettengel 1995: 2

<sup>828</sup> Wettengel 1995: 8 f.

<sup>829</sup> Wettengel 1995: 2

<sup>830</sup> Wettengel 1995: 2 f.

which in translation means Binary Code for Information Interchange, could also be found <...>. DKOI is very similar to EBCDIC."<sup>831</sup> Der physische Zustand der materiellen Träger- und Speichermedien von elektronischen Daten aus der DDR, die Marken ORWO und PYRAL, war mehr als kritisch im Jahr 1990. Eine auf die Materialitäten der Kommunikation insistierende Medienwissenschaft insistiert daher, wie schon erwähnt, auf der Differenz 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 <siehe Hornbostel-Wachswalzen>. 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. Therefore, data losses could be compensated for in many cases. 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."<sup>832</sup>

Zum Glück (für die Bewahrung des künftigen Gedächtnisses) wurden die elektronischen Daten aus der DDR in maschinennahen Formaten gespeichert; unglücklicherweise heißt dies aber auch - im Unterschied zur Plattformunabhängigkeit heutiger Formate - die Abhängigkeit von *Robotron*-Hardware, die blitzschnell zu Museumsgut wurde. Welches Archiv hält die relevante Hardware zur Lesung historischer Dokumente vor, die nicht mehr als Akten, sondern als *files* vorliegen? Welche Historiker schreiben nicht nur Geschichtsbücher über die Wende von 1989 und das Ende der DDR, sondern auch Programme zur virtuellen Emulation versunkener DDR-Computer? Vor aller Geschichtswissenschaft also Medienarchäologie: "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."<sup>833</sup>

Doch auch an klassischen Dokumenten-Archivaren bleibt Bedarf. Gerade verschlüsselte Datensätze sind in hohem Maße von Dokumentation auf begleitendem Papier abhängig, denn die verklammerten Notizen zwischen den Programmzeilen sind nur dem zugänglich, der das Programm zu öffnen weiß. In der Lesung solcher Papierdokumente kommt Medienphilologie zum Zug. "In order to understand the content of East German data files, it was of high importance to obtain complete documentation. 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. <...> it was decided in rare instances to take over data files because of their informational value, although not even this basic information could be

---

<sup>831</sup> Wettengel 1995: 4

<sup>832</sup> Wettengel 1995: 4

<sup>833</sup> Wettengel 1995: 4

obtained. <...> paper records provided information on the content, purpose, history and development of the Kaderdatenspeicher project."<sup>834</sup>

Allein mit Hilfe der gedruckten Begleitdokumente, konkret: der *codebooks* ließen sich vom Bundesarchiv West die elektronischen Daten Ost aus stummen Monumenten des Speichers wieder in geschwätzige Dokumente im Sinne historischer Forschung zurückverwandeln. "die Lochkarteien (abwandlungen von Hollerith) der Volkspolizei: Magdeburger Archive sind heute ratlos, weil die Hardware nicht mehr da ist. Es bleiben die schriftlichen Protokolle. Zu beobachten ist eine Schematisierung der Kontrolle"<sup>835</sup> - so daß die Form der staatlichen Überwachung mit den Formaten ihrer Technologien selbst konvergiert. Diese Analyse erfordert veritable Medienarchäologie: "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 data holdings were compared."<sup>836</sup> Doch selbst wer die Datenstruktur eines elektronischen Dokuments nachvollziehen kann (also Adresse, Länge und Inhalt eines spezifischen Feldes), der mag immer noch unfähig sein, den Sinn des gesamten Programms zu verstehen - denn dies bleibt gekoppelt an das Gedächtnis der ex-DDR-Programmierer, die damit selbst zu ungewollten lebenden Archiven werden. "[F]or instance, when compression algorithms were used which could not be deciphered, programmers from former East German data processing centers were even hired as consultants."<sup>837</sup>

Die Herausforderung stellt sich auf der Medienarchäologischen Ebene von Software Hardware, wie es ein Artikel unter dem Titel „Unlocking the Secrets of the Digital Archive Left by East Germany“<sup>838</sup> beschreibt. Es trennen sich menschliches und maschinelles Gedächtnis; das Bundesarchiv zieht daraus die Konsequenz: "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."<sup>839</sup>

Die Unlesbarkeit von Dokumenten in der vormaligen DDR als Staats(sicherheits)geheimnisse werden durch ein technologisches *arcantum imperii* ersetzt. Lyotards *postmodern condition*: denkt noch in Begriffen der klassischen Schriftkultur: „Die Öffentlichkeit müßte freien Zugang zu den Speichern und Datenbanken erhalten.“<sup>840</sup> An die Stelle der Öffnung klassischer

---

<sup>834</sup> Wettengel 1995: 5 f.

<sup>835</sup> Kommunikation Axel Doßmann v. 16. März 1989

<sup>836</sup> Wettengel 1995: 7 f.

<sup>837</sup> Wettengel 1995: 8

<sup>838</sup> Gerd Meissner in the *New York Times* vom 2. März 1998, <http://www.nytimes.com/library/tech/yr/mo/biztech/articles/02archives.html>

<sup>839</sup> Wettengel 1995: 8

<sup>840</sup> Jean-François Lyotard, *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*, Wien (in: *Theatrum machinarum* 3/4) 1982; 2. Neuauflage Wien (Passagen) 1993, 192

Archive ist längst eine andere maßgebliche Form des Archivs gerückt, *l'archive* im Sinne der Definition Michel Foucaults, der darunter das Gesetz der Sagbarkeit versteht. Diese Sagbarkeit ist zur ganz konkreten Funktion von technischen Materialitäten geworden. Die postmoderne Lage ist die Enkryptierung des Archivs: un-lesbar für den menschlichen Blick. Archivisch heißt künftig: informatisch bedingt.

Ohne Beschreibung keine realistische Chance, komprimierte Daten 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."<sup>841</sup>

### **... zum Zugang zu den Datenbanken**

Bedingung für digitale Kommunikation ist Entmaterialisierung. Nicht Individuen, aber ihre Verzifferung - die sogenannte Personenkennziffer - konnte in der DDR 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."<sup>842</sup>

Lyotards postmodernes Wissen lag in der Sorge, daß im elektronischen Raum Gedächtnis- durch Adreßkopflöschung, eine totale Anonymisierung in Echtzeit stattfinden kann; demgegenüber sind die Aktenschwärzungen der Moderne naiv. 1989 prallten nicht nur Ideologien und politische, sondern auch Datenkulturen aufeinander.

Niklas Luhmann hat einmal bemerkt, es gebe gar keine Postmoderne, sondern nur eine moderne Post - und die mag nun World Wide Web heißen (wobei die Deutschen Post zurecht darauf pocht, daß auch elektronisch geordnete Waren nach wie vor eines realen Transport bedürfen). Hier wird die Post zur Botschaft des Mediums selbst: "Denn eben durch ihre Vernetzung werden Computer erst in die Lage versetzt, nicht nur gewesene Speichermedien zu integrieren, sondern auch gewesene Übertragungsmedien. Es sind keine Briefinhalte, sondern die Postsysteme selbst, die ins Netz eingehen. Damit aber erlht McLuhans ebenso früher wie klarsichtiger Satz, daß der Inhalt eines Mediums stets ein anderes Medium ist, einen damals unvorhersehbaren Sinn."<sup>843</sup> Unter

---

<sup>841</sup> Brief M. Wettengel, BA Koblenz, Abteilungsleiter „Maschinenlesbare Archivalien“, 29. August 1996

<sup>842</sup> Wettengel 1995: 6

<sup>843</sup> Friedrich Kittler, Das neue an den Neuen Medien, in: interface 5,

der Perspektive von Internet-Protokollen erhält das klassische Juristendiktum „lex non calculat“ einen neuen Sinn, unter umgekehrten Vorzeichen.<sup>844</sup>

Von den zwei Varianten des postmodernen Denkens hat nur eine überlebt: nicht die feuilletonistische Version des "anything goes", sondern die Anerkennung jener Wende, wie sie mit dem Ansatz zur elektronischen Archivierung von Dokumenten in der ehemaligen Staatssicherheit der DDR manifest (und für das Bundesarchiv heute zum datenforensischen Problem) geworden ist. Für die Jahrzehnte, als die Staatssicherheit der DDR ihre Daten primär noch auf Papier erhob, ist die Debatte um den Umgang mit ihrem politischen Gedächtnis ein Streit nicht nur *um* Akten, sondern vor allem *vor offenen* Akten. Der Gründer des estnischen Okkupationsmuseums in Estland seit 1991, das die Zeit von nationalsozialistischer und sowjetischer Besatzung umfaßt, Heiki Ahonen, benennt es ganz direkt: "Anfang der Neunziger haben ja bei uns zwei Revolutionen stattgefunden, die politische, aber auch eine technologische."<sup>845</sup> Das Gedächtnis der Epoche nach dem Fall des Eisernen Vorhangs besteht längst nicht mehr aus Stalinschen Sondermappen, sondern den Festplatten der Hacker. Solange es weiterhin menschelt - und seien es Hacker -, bleiben technische Eskalationen menschlichen Handelns der Geschichtsschreibung vertraut. Medienarchäologische Aufmerksamkeit gilt vielmehr jenem Walten, wo technische Logik aufblitzt und zu sich kommt. Das Gedächtnis der DDR an der digitalen Grenze - eine Herausforderung, von der die Fixierung auf die Rolle von Medien beim Fall der Berliner Mauer nur ablenkt. Wer oder was also archiviert das Universalmedium, den Computer?

Ganz so, wie das Ziel der bis heute prägenden Computerarchitektur John von Neumanns im amerikanischen Los Alamos gewesen war, Wege zu finden, Rechengeschwindigkeit zu optimieren, weil thermonukleare Kettenreaktionen nun einmal in Begriffen der menschlichen oder gar historischen Zeit nicht mehr zu fassen sind, so ersetzt auch der digitale Signalraum die zeitliche Linearität durch radikal verschaltete Logik. Der einzige Widerstand daran ist die Materialität, in welche jede Logik als Computer noch gegossen werden muß - die schiere Physik von Siliziumchips oder Stromleitungen.

Ausgelöst werden am Computer durch einen Tastendruck elektronische Impulse. Wenn Nutzer des Betriebssystems UNIX durch den Befehl HISTORY eine zeitliche Auflistung der Terminal-Ereignisse im Computer abrufen, haben sie es nicht mit einem historischen Feld, sondern mit einer Chronik zu tun, einem "Protokoll der Kontingenz"<sup>846</sup>. Solche Listen müssen nicht notwendig zu Erzählungen gerinnen. *Computing* ist Name und Praxis einer ganz eigenen Art von Ereignisverarbeitung, ein Operationsmodus von Geschehen, der ebenso

---

Veranstaltungskatalog Hamburg (Kulturbehörde) 2000, 71-79 (75)

<sup>844</sup> Siehe auch Lawrence Lessig, Code and other laws of cyberspace, xxx

<sup>845</sup> Zitiert in: Christof Siemes, Jäger der Erinnerung, in: Die Zeit Nr. 28 v. 5. Juli 2001, 35

<sup>846</sup> Dazu Claus Pias, Synthetic History, in: Lorenz Engell (Hg.), Archiv für Mediengeschichte, Weimar (2001), 171-183 (xxx); *online* Version <https://www.uni-due.de/~bj0063/texte/history.pdf> (Stand September 2017), unter Bezug auf einen Begriff von Hayden White, Die Bedeutung von Narrativität in der Darstellung der Wirklichkeit, in: ders., Die Bedeutung der Form. Erzählstrukturen in der Geschichtsschreibung, Frankfurt / M. 1990, 11-39

den historischen Sinn wie die Verarbeitungsgeschwindigkeit menschlicher Sinneskanäle unterläuft.

In der Programmiersprache BASIC die Eingabe LIST für die Auflistung gespeicherter Code-Anweisungen, die dann mit dem vertrauten Befehl RUN in Ausführung versetzt wird.<sup>847</sup> Der Unterschied zwischen der Sofortübertragung von TV-Nachrichten und einem Computerprogramm ist der, daß letztere nicht auf Menschen zu ihrer Ausführung angewiesen sind, sondern zur Laufzeit selbst handeln, wie auch der Unterschied zwischen historiographischen Notizen und einem Computerprogramm darin besteht, daß Codezeilen das, was sie schreiben, auch auszuführen vermögen. In der Rückkopplung von Ereignissen mit Programmen, deren Komplexität und Geschwindigkeit jedes menschliche Maß unterläuft (so Pias), implodiert der Unterschied zwischen Schreiben und Machen von Geschichte. Die elektronische Übermittlung des "sofort" machte blitzartig deutlich, daß handlungsfähige Medien nicht mehr schlicht im Sinne der Technikphilosophie Ernst Kapps "Organprojektion" oder im Sinne Marshall McLuhans Mitte *extensions* des Menschen sind, sondern signalwandelnd und -prozessierend selbst handlungsfähig werden. Sie koppeln die prinzipiell historische symbolische Welt des Kalküls und die thermodynamische Welt des Realen (der Zeitpfeil der Historie) zu einem Steuerungskreislauf, der Medienereignisse nach eigenem logotechnischen Recht sind.<sup>848</sup>

"Eigentlich muß man die narrative Sequenzierung der historischen Erzählung in jedem Satz aufgeben, wenn man die mediale Infrastruktur von geschichtlichen Epochen überhaupt nur träumt, geschweige denn denkt."<sup>849</sup> Die digitale Epoche läßt sich nur noch oberflächlich narrativ dramatisieren - vielmehr sind es "Werte der Booleschen Algebra und nur sie beschreiben, was mit digitalen Schaltungen der Fall ist."<sup>850</sup>

An die Stelle des ROM, des *read-only-memory* des archivischen Diskurses, rückt RAM, das *random-access-memory* des Flüchtigen, die Speicherung von *temporary items*. Jedes der wirklichen Welt eingesampelte Datum "muß sich in ein binäres Dispositiv, in 0/1, auflösen lassen, um nicht mehr im menschlichen, sondern im leuchtenden elektronischen Gedächtnis der Computer zu zirkulieren. Keine menschliche Sprache verträgt Lichtgeschwindigkeit", sondern nur die Sprache der Informatik."<sup>851</sup> Der Zeithistoriker Ritter zog die Konsequenz aus der in den Ereignissen manifesten "Unberechenbarkeit der Geschichte".

---

<sup>847</sup> Siehe Kilian Keidel / Hans Joachim Müller, Informatik. Einführung BASIC, München (Bayerischer Schulbuch-Verlag) 1985

<sup>848</sup> Dazu Claus Pias, Synthetic History, in: Archiv für Mediengeschichte 1: Mediale Historiographien, hg. v. Lorenz Engell / Joseph Vogl, Weimar (UV) 2001, 171-183

<sup>849</sup> Friedrich Kittler, in: Alessandro Barberi, Weil das Sein eine Geschichte hat. Ein Gespräch mit Friedrich A. Kittler, in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaft, 11. Jg. (2000), Heft 4, 109-123 (111 f.)

<sup>850</sup> Friedrich Kittler, Anmerkungen zum Volksempfang, in: Heidi Grundmann, Die Geometrie des Schweigens, in: dies. / Robert Reitbauer (Hg.), Die Geometrie des Schweigens. Ein Symposium zur Theorie und Praxis einer Kunst im elektronischen Raum. Am Beispiel der Radiokunst, Wien (Museum moderner Kunst Stiftung Ludwig Wien) 1991, o. S.

<sup>851</sup> Alle Zitate Baudrillard 1990: 9f



Anstatt das Geschehene als das einzig mögliche anzusehen, müsse die Rolle von Zufällen stärker ins Kalkül gezogen werden<sup>852</sup> - ein nur noch stochastisch kalkulierbares Momentum, eine Herausforderung an technomathematisch autonomisiertes Wissen.

---

<sup>852</sup> Friedrike Föcking, Primat der Kontingenz. Der Umbruch 1989 und die Geschichtswissenschaft, über: Gerhard A. Ritter, Der Umbruch von 1989/91 und die Geschichtswissenschaft, in: Sitzungsberichte der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse, 1995, Heft 5, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 22. Mai 1996, N 6