

["ÜBER MEDIENZEIT"]

DIE SCHEINBARKEIT DES "LIVE"

Videobilder

Medienbasierte audiovisuelle Performances *versus* "Liveness" der Medien selbst

"His Master's Voice": *(A)Live* oder *dead*?

Vom Umgang mit Zeitobjekten

Die "liveness" von Photographie

Filmisches *versus* elektronisches Bild

Elektronisch aufgezeichnete Zeit und die Zeitgestalt des "live"

Das Gegenwartsfenster als extrem gestauchter Zwischenspeicher

"Live" ist nicht *live*

Phänomenologie *versus* Medienarchäologie des Live-Klangereignisses

Ein Oxymoron: "live on tape"

Live versus delay: Wie echt ist "liveness"?

"Live" ungleich *online*?

Operative Gegenwart als Verschränkung von Live und Echtzeit: *Live coding*

Operative Gegenwart: *Live coding*

ASYNCHRONISMEN IM AUDIO-VISUELLEN REGIME

Audio/visuelle Asymmetrien in technischen und Sinnes-Kanälen

Synästhesie und Kinematik unter dem Aspekt des Zeitkritischen

Ton-Bild-Transformationen

"Zeit-Ton-Bild: Temporalität des Films"

Begriff und Kritik des "Audiovisuellen"

"Live" ist nicht *live*

Argumente aus dem Zentralnervensystem

Kinästhetik des elektronischen Bilds (mit Viola)

Über/Abtastung

Medien der Audio/vision: Tonfilm und Musikvideo

Stumm-/Tonfilm

Asynchronismen im Tonfilm

Asymmetrien von Bild und Klang auf Videoband

Das Scheitern von Synchronisation

Ein elektronisches Zeug zur willentlichen (technologischen) Synästhesie: das Optophon

Gibt es zeinen spezifischen Zeit-Sinn?

Zeiträumliche Synästhesie: Lessings *Laokoon*-Theorem

Die differente Physiologie von Auge und Ohr

Audiovisuelle Schwingungen

Resonanzen: *Liveness* mit Schwartz

Das elektronische Bild: auditive Muster

Resonanzen als makrotemporales Modell

ZEIT UND MEDIEN (divers)

Zeitbasierte (Speicher-)Medien

Zahl und Zeit: Schrittfolgen

Prozeßorientierte Medien(analyse)

SUPERCOLLIDER

"Operative Verbindungen zwischen Klang und Ton"

live coding: Programmieren im Zeitfenster namens Echtzeit
Analogien des Digitalen zum Analogen

ZEITREIHEN

Echtzeit-Poesie
Stochastische Erzeugung von Zeitreihen
Shannon-Zeit vs. Wiener-Zeit

MEDIENZEIT

Zeitbasierte Medien und zeitkritische Medienprozesse
Zeit als Medium. Zur Epistemologie zeitkritischer Prozesse
Medieninduzierte Zeitereignisse
Medien, zeitbasierte

ZEITIGUNGEN TECHNISCHER MEDIEN

Zeitigungen von Gnaden technischer Medien
Abstracts der Redner (chronologisch geordnet)
Experimentelle Medienarchäologie von "Geschichte"
"Zeitreisen" mit Digital Humanities
Logarithmische Zeit von Geschichte als Datenserie
Experimentelle Medien(un)geschichte
Mit uns zieht die neue (Medien-)Zeit - oder verkappter Hegelianismus?
Tilman Baumgärtel: Loops als Figur der Medienzeit

KITTLER-ZEIT

Kittler als Geschichtsphilosoph
Verkappter Hegelianismus / Benjamins Messianismus
Medienhistorie, der die Stunde schlägt
Zwischen Medienarchäologie und Medienhistoriographie
Chronophotographische Montage statt historische Erzählung
Signalzeit statt symbolischer Ordnung: Die neuen Archive
Echtzeit und/oder Geschichte: Ästhetik des *post-histoire*
Technologische Invarianzen? Rekursion statt Historie
Kittlers Geschichtskritik

ARCHIV(W)ERDUNG K I T T L E R

Signalzeit und Zeit der Symbole an den Grenzen der Historiographie
Eine Schreibmaschine
Archivwertung ungleich Musealisierung
Bruder im Geiste: Kurenniemi

DIE SCHEINBARKEIT DES "LIVE"

Videobilder

- bildelektronische Übertragung *live* an und für sich selbst, wenn nur die Signalzeit vergeht; Nam June Paiks *closed-circuit* Videoinstallation *TV-Buddha*

- Bill Viola: "All video has its roots in the live"; Begriff "live" zielt in diesem Zusammenhang auf das technische Wesen des elektronischen Bildes selbst; selbst das "leere", übertragungslose Bild wird fortwährend geschrieben. "Das

Videobild ist ein stehendes Wellenmuster elektrischer Energie, ein Schwingungssystem, das sich aus spezifischen Frequenzen zusammensetzt" <Viola 1993: 18>; auf der Kathodenstrahlröhre sichtbar = Spur eines einzelnen, beweglichen, fokussierten Lichtpunkts aus einem Elektronenbündel; „Beim Video gibt es kein unbewegliches Bild“ <ebd., 20>, wie wir auf jedem angehaltenen Videobild, im Moment der STOP-Taste, als Flimmern erkennen - weshalb solche Bilder auch *zeitbasiert* heißen. Recht eigentlich gibt es also gar kein Video-Still. Quelle dieser ständigen Bewegung ist der aktivierte, schweifende Elektronenstrahl - "der ständige Strom elektrischer Impulse aus der Kamera oder aus dem Videorecorder", d. h. *live* oder aus dem Speicher. Auf dieser medienarchäologischen Ebene setzt das *streaming*, dem elektrischen Strom hier wesensnäher als dem ikonischen Bildbegriff; Elektronenstrahl-Zeitintervall von 625 Zeilen / 25tel Sek.; streng medienarchäologisch keine Eskalation des kulturellen "Bildes" mehr (wenn nicht mehr bloß bildanthropologisch zählt, was - es - als Phänomen menschenseitig wahrgenommen wird), sondern $f(x,y,z)$; vollends die numerische Lichtpunkt-Matrix; erfordert grundsätzlichen Neuansatz zur Benennung dieses techno-epistemischen Dings / Vollzugs, in Askete gegenüber den Versuchungen herkömmlicher "Bild"semantik

- Bill Viola, *Information*, USA 1973. Videotape, colour, sound, 30 min. = Fig. in: Wulf Herzogenrath et al. (eds.), *TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879*, Amsterdam / Dresden (Verl. d. Kunst) 1997, 293

- erlauben Breitbandanschlüsse (DSL) eine Downtreamgeschwindigkeit von bis zu 6000 Mbit/s; nicht mehr menschenvorstellbar; Zeit der Übertragung wird sublim zugunsten eines Gegenwartseffekts. Medienarchäologische (oder medientheoretische: Gedankenmodell Bergson / Lazzarato) Ausbremsung (künstliche respektive medienkünstlerische Verlangsamung zur Ermöglichung der sinnlichen Nachvollziehbarkeit, etwa im Bereich der Sonifikation) wird dem nicht mehr gerecht, sondern verfehlt die qualitative Eskalation

- liegt Zeitbasiertheit elektronischer Bilder im Momentum ihrer Übertragung selbst; Peter Lertes, *Fernbildtechnik u. Elektrisches Fernsehen*, Frankfurt/M., reproduziert in: in: Hans Ulrich Reck (Hg.), *Kanalarbeit. Medienstrategien im Kulturwandel*, Basel / Frankfurt a. M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1988, 232-241 (237)

- "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" = Dienst 1994: 20

- erliegt auch Dienst der heuristischen Fiktion des "Bildelements"; erscheinen erst im digitalen Bild tatsächliche *picture elements*; aufgrund der Rastermatrix des Computerspeichers sind sie im Einzelnen adressierbar. Anders das analogtechnische Kathodenstrahlbild: Hier ist der Punkt zeitlich nie bei sich, sondern immer schon in *différance* - im Nu vergangen: "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. <...>" = Dienst 1994: 20 f.

- indem das elektronische Analogbild nicht zwischengespeichert wird, erlaubt es die immediate Manipulation: "Nam June Paik's 1963 "prepared television" sculptures dramatized how altered magnetic fields could derange the reception of broadcast signals" = Dienst 1994: 21. Diese Unverzögerlichkeit ist jene, der James Clerk Maxwell mit seinen Berechnungen elektromagnetischer Ereignisse auf der Spur war - zuungunsten der von Newton behaupteten *actio in distans*.

- verlagert sich die Fragestellung (im neokybernetischen Sinne) von der performativen, medientheatralischen Ebene auf die operative Ebene von Zeitsignalverarbeitung in Elektronik und Nervensystem. Gerade das Feld der elektrotechnisch generierten Kommunikation (in den anglophonen Medienwissenschaften gerne als *Hertzian media* bezeichnet) zeichnet sich durch die Macht der Präsenzerzeugung (*vulgo* "liveness") aus, dem der menschliche Zeitsinn affektiv sogleich preisgegeben ist, während auf kognitiver Ebene das an symbolische Codes (Texte, Alphabet) gekoppelte Bewußtsein einer Distanz herrscht; affektiv-kognitive Dissonanz

Medienbasierte audiovisuelle Performances versus "Liveness" der Medien selbst

- entstammt Begriff Performance den Theater- und Tanzformen; zentral hier Künstler, technische Medien dienen bestenfalls als Instrumente. Dagegen meint Kybernetik die Steuerung komplexer Medienprozesse nicht durch Individuen und Subjekte, sondern durch das System selbst (mit seinen Reglern und Feedback-Mechanismen).

- Fluxus-(Medien)Kunst der 1960er Jahre ist durch einen Trend zur Liveness geradezu charakterisiert

- die 1966 von Robert Rauschenberg und Billy Klüver in der New Yorker Armory Hall inszenierten *9 Evenings: Theater & Engineering* eine Form theatralischer Experimentierung des Elektronischen als Medientheater; dienten technische Medien nicht schlicht als Intensivierung (Verstärkung im Sinne McLuhans) des sinnlichen Erlebnisses menschlicher Live-Darbietungen, sondern selbst das *live*-Ereignis; Medientheater im starken Begriff: technische Medien selbst als Protagonisten

- Praktiken der sogenannten Vjs in der Techno-Club-Szene basierten auf Software vom Typus VLIGHT.MXR:CTRL für Realtime Motion Processing; erlaubt es, in Echtzeit auf mehreren Ebenen Flash-Animationen und Loops zu mixen und zu modulieren; Flash-Animationen reagieren auf den Sound-Input; Visuals also nicht vorproduziert, sondern Funktionen *live* arrangierter Elemente aus einer Animations-Datenbank; Hochleistungs-Labor für künftige audiovisuelle und televisuelle Interaktionen mit Anwendung im technisch-ästhetischen Bereich; Beschreibung des Programms für den Vj-Contest im Rahmen des XI. Internationalen Videofestivals Bochum, Mai 2002, Programmheft, 83; *live*-

Künstler wird hier zum Ingenieur, zum Modulator von Medienprozessen (die dynamische Collage), entlehnt den musikalischen DJ-Praktiken, Form von Medienjazz; medienarchäologische Bedingung dafür lautet heute: Digitale Signalverarbeitung, hin zum *live-coding*. Echtzeit-Prozessierung wird zum entscheidenden Kriterium der Performance.

- Zeit-Echtzeit i. U. zur technischen Echtzeit

- Liegt die Aura des Kunstwerks laut Benjamin in der *dauernden* Einmaligkeit des Hier und Jetzt, ist die Aura der "Liveness" zeitkritisch, nämlich an die Kontingenzen der Präsenz menschlicher Körper gebunden; heißt es im Begleitheft zur CD-Veröffentlichung (ausdrücklich einem "Digital Remastering" unterworfen) des Deutschen Rundfunkarchivs einer historischen Aufnahme der Aufführung von Anton Bruckners Sinfonie Nr. 9 durch die Münchner Philharmoniker durch den damaligen Reichssender München vom 7. Juni 1943: "Sporadisch hörbare Publikumsgeräusche und kleinere spieltechnische Defizite des Orchesters (z. B. gelegentliche Intonationsschwächen) kennzeichnen die Aufnahme als Live-Mitschnitt"¹; Signatur des Authentischen von "live" ist damit die Störung, die Abweichung durch menschliche Präsenz (die menschliche Schwäche) im Publikum wie im Orchester

- "Die Originaltonträger sind nicht mehr erhalten. Es existiert nur noch eine Kopie auf einem modernen Viertelzoll-Tonband. Die klanglichen Eigenschaften der Einspielung legen den Schluss nahe, dass es sich auch beim Originaltonträger um ein Tonband gehandelt haben muß" = Wyrchow 2010, a.a.O.; eine tatsächliche *Medienarchäologie* des vergangenen Klangereignisses

"His Master's Voice": (A)Live oder dead?

- unterscheidet Theodor W. Adorno strikt zwischen der Zeitlichkeit der phonographischen Stimme und der Radiostimme: "Although you can listen to the radio virtually everywhere in space, you can't do it in principle everywhere in time"²; die zeitinvariante Wiederabspielbarkeit eine Eigenschaft des Phonographen gegenüber dem (damals fast ausschließlichen) live-Medium der Radiosendung. "You remain the slave of the very immediacy of radio - of the time-coincidence of the performances" <ebd.>

- Adorno über Hans Flesch, der von live-Sendung auf Sendung von Tonkassette umschaltet: ebd., 125 f. "The broadcasting of a record fundamentally remains a radio phenomenon and not a phonograph phenomenon as far as the time factor is concerned": ebd., 124

1 Jörg Wyrchow, Begleittext zur Compact Disc: Anton Bruckner, Sinfonie Nr. 9 d-Moll mit Teilen des Finalefragments und Frühfassungen des Scherzos. Historische Rundfunkaufnahmen aus den Jahren 1940 und 1943, herausgegeben von der Stiftung Deutsches Rundfunkarchiv (DRA), Frankfurt/M. (DRA) 2010

2 Theodor W. Adorno, *Current of Music. Elements of a Radio Theory* [1940], hg. v. Robert Hullot-Kentor, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2006, Kapitel V "Time - Radio and Phonograph", 120-128 (123)

- Musik, die ihrerseits unter Strom, nämlich auf elektrischen Instrumenten im Radio gespielt wird; bedeutet "to replace the pseudo-immediacy by genuine immediacy" = ebd., 128

- gegenüber "fixed media" (Speichermedien wie DVD) ein Bedürfnis nach Live-Erlebnissen? Phonograph auf der Bühne / aus dem Nebenzimmer (Thomas Mann, *Zauberberg*) wurde einmal als live-Erlebnis erfahren

Vom Umgang mit "Zeitobjekten"

- jenseits von *time-based arts* Edmund Husserls *Zeitobjekte* als "objects that are not only united in time but that also contain temporal extension in themselves"³, vielmehr also *time-basing media*

- Museum of Science and Technology in Manchester: Veteranen reaktivieren "Williams-Kilburn Storage Tube" für first stored-program electronic computer (the Manchester "Baby" / Mark I) *on the run: a mad dance of dots and dashes, pure visible bits, a direct insight into a computer at work*

- within the machine / on the run: von Neumann-Architektur (Speicherprogrammierbarkeit), formuliert andeutungsweise durch Charles Babbage in seinem Entwurf einer Analytical Engine

- Apriori des vom kybernetikversierten Lacan beschriebenen Gedächtnisses der integrierte Programmspeicher. "Die gespeicherten Daten wirken zugleich als Revision des aktuellen Befehlssatzes. Das Diachronische ist synchronisch operant" = Bitsch 2009: 426

- "Die Maschine kann, durch Befehle gesteuert, dem Speicher Zahlen (oder Befehle) entnehmen, sie (wie Zahlen!) verarbeiten und in gleiche oder andere Speicherzellen an den Speicher zurückgeben, d. h. sie kann den Inhalt ihres Speichers verändern, insbesondere auch die im Speicher gespeicherten Befehle einschließlich der Befehle, die ihren Operationsablauf steuern" = John von Neumann, *Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory*, Cambridge / London / Los Angeles 1987, 19; *live coding*

- unterscheidet Heinz von Foerster die Akkumulation von Erfahrung in Strukturspeichern strikt von der operative Hervorbringung durch Formeln; in diesem Sinne das menschliche Gedächtnis kein Speicher, sondern ein flexibler, quasi speicherprogrammierbarer Rechner; Neuronen "speichern" nur in Verbindung mit Operationen

Die "liveness" von Photographie

- "live"-Affekt elektronischer Medien anderer Natur als jenes punctum, das Roland Barthes beim Anblick einer frühen Photographie seiner Mutter ereilt:

3 Edmund Husserl, *The Phenomenology of the Consciousness of Internal Time [1893-1917]*, trans. John Barnett Brough, Dordrecht / Boston / London (Kluver) 1991, 24

"Die Photographie ruft nicht die Vergangenheit ins Gedächtnis zurück (nichts Proustisches ist in einem Photo). Die Wirkung, die sie auf mich ausübt, besteht nicht in der Wiederherstellung des (durch Zeit, durch Entfernung) Aufgehobenen, sondern in der Beglaubigung, daß das, was ich sehe, tatsächlich dagewesen ist" = Roland Barthes, Die helle Kammer. Bemerkung zur Photographie, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1985, 92; ist die Botschaft des Mediums das Gegenteil von Lebendigkeit: Die historische Photographie "zermalmt" die Zeit; das *punctum* an ihr sagt: "dies ist tot und dies wird sterben" = Barthes 1985: 196

- vermag ein signalspeicherndes Medium nicht (mehr) zwischen "tot" und "lebendig" zu unterscheiden; eine Leiche sieht als Photographie so lebendig aus wie ein schlafender Mensch; Susanne Regener, Bilder vom Tod, xxx, 57 f.; G. E. Lessing, "Wie die alten den Tod gebildet"

- technische Genealogie der Photographie läßt es 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 "Klick" oder "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. Der Autor von *The Great White South*, Herbert Ponting, war selbst Photograph und hatte Scott zuvor schon in die Antarktik begleitet. Er ließ nicht nur den Film entwickeln; nachdem er im ewigen Schnee (dem physikalischen Medium des gefrorenen Gedächtnisses) ebenso auch einen Brief entdeckte, den Scott in Amundsens Zeit am Südpol aufgefunden hatte und mit sich trug bis zu seinem vorzeitigen Tod, brachte Ponting ihn auf seine postalische Bahn und schickte ihn an seine adressierte Bestimmung: König Haakon von Norwegen. Photographische Unverzüglichkeit und postalischer Verzug, die ansonsten hinsichtlich ihrer Zeitlichkeit drastisch voneinander unterschieden sind, konvergieren hier in ihrem *timing* unter verkehrten Vorzeichen; blickt am Ende Scott den aktuellen Betrachter auf der spätentwickelten Photographie unentwegt an, als handele es sich um eine *live transmission*, um Fernsehen aus der Vergangenheit, Chrono(tele)vision - ein Kurzschluß und eine Unterminierung dessen, was ansonsten (basiert auf dem symbolischen Regime der historiographischen Buchstaben) kognitiv (*studium*) als historische Distanz vertraut ist, als das, was unsere Gegenwart vom vergangenen Moment trennt

- "Letter from the South Pole", in: Living Memory, Oslo (National Library of Norway) 2006, 67. In logistischer Hinsicht spielt apparative Zeit bei der Südpolexpedition eine andere kritische Rolle: Chronometrische Uhren dienen der Bestimmung der Navigation und des Pols. Wo Räume sich in unbestimmbaren Weiten auflösen, geschieht die Orientierung in der Zeit

- stellt sich dem heutigen Blick auf ein solches Photo aus dem Medienarchiv eine affektiv-kognitive Dissonanz ein. Die vom historischen Diskurs geprägte "innere Verbalisierung"⁴ des Betrachters sucht den Eindruck geschichtlich zu

4 Hertha Sturm, Wahrnehmung und Fernsehen: Die fehlende Halbsekunde. Plädoyer für eine zuschauerfreundliche

integrieren, während der unmittelbare Eindruck schiere Präsenz evoziert: eine Zeitspaltung.

- Anblick eines Photos aus der vertrauten Welt löst eine momenthafte (Rück-)Kopplung an Gedächtnisschemata aus: ein zeitliches *punctum*. Eine diffuse, neuronal latente Erinnerung wird durch die tatsächliche Wahrnehmung des Photos überlagert und bewirkt einen memorialen Tunnel-Effekt, einen Kurzschluß von Zeitniveaus. So zeigte es die Ausstellung *Forget Me Not - Photography and Remembrance*, kuratiert von Geoffrey Batchen zuerst am Van Gogh Museum in Amsterdam (2004), dann am National Museum of Photography, Film & Television in Bradford, England. In seinem begleitenden Essay "When this you see" beschreibt Batchen seine direkte optisch-taktile Affektion durch antike Daguerreotypien, deren Portraits (und begleitende schriftliche Widmungen) als unmittelbarer Appell an die Nachwelt gedacht waren (und damit sind).⁵ Die Spannung, die sich zwischen dem Blick der Photographie und seiner Gegenwart gleich einem Kondensator zeitlicher Energie bildet, vermag mit herkömmlicher Photogeschichte nicht gefaßt zu werden: "We need to develop a way of talking about the photograph that can attend to its various physical attributes, to its materiality as a medium of representation, as well as to its many potential meanings and effects" = ebd., 11; affektive Zeit aber ist - aus medienarchäologischer, nicht phänomenologischer Sicht - keine Frage einer alternativen, im Sinne von Walter Benjamins redemptiver Historie, sondern einer Alternative zur Medien"historie" selbst; Allianz aus Materie und Licht, die sich schon in den Silhouettenporträts der Epoche unmittelbar vor der Photographie manifestiert⁶, zeitigt Existenz- oder besser: Vollzugsweisen, die nicht mehr von den symbolischen Schriften der Historiographie erfaßt werden. Eine Photographie speichert Lichteindrücke; ein Farbdia positiv wird zudem von einem Licht zweiter Ordnung, nämlich dem diaphan durchscheinenden Licht, erleuchtet - eine Extremform der dynamischen Einschreibung des für Menschen sichtbaren Bereichs elektromagnetischer Wellen, ihre Kristallisation gleich Fulgoriten (also im Sande "gefrorenen" Blitzeinschlägen); wird ein einzigartiger Moment zugleich aufgehoben und aufgeschoben, geradezu widernatürlich (wie Medienzeit überhaupt) in Hinsicht auf Ort und Zeit, korrespondierend mit dem Auseinanderklaffen von entropischer Zeit und relativ invarianter kognitiver Zeit im Menschen; wird diese Negentropie unterlaufen vom allmählichen Verfall des Lichtträgers selbst; Farbdias verfärben sich mit der Zeit

- "1850 hat August Salzmann den Weg nach Bethlehem photographiert: Nichts als ein steiniger Boden und ein paar Ölbäume; doch drei Zeiten verdrehen mir den Kopf, meine Gegenwart, die Zeit Jesu und die des Photographen."⁷ Übertragen auf Buchkultur, suchen die Sammler von Erstausgaben "diese temporale Vielschichtigkeit zu reduzieren <...>; bei diesen verschmelzen ja die Zeit der Niederschrift und der Entstehung des technischen Produkts Buch in

Mediendramaturgie, in: Media Perspektiven 1/84, 58-65 (61)

5 In: Archive [Bulletin des National Museum of Photography, Film & Television, Bradford, England], Januar 2005, 7-11

6 Dazu der Beitrag von Colin Harding, Substance and Shadow, in: ebd., 13-15

7 Roland Barthes, Die helle Kammer. Bemerkungen zur Photographie [La chambre claire. Note sur la photographie, Paris 1985], hier zitiert nach: Lucius 2000: 80

eins zusammen."⁸ Photographische und elektronische Bilder *zeitigen* einen (zeitkritischen) Kurzschluß zwischen Apparat und Physik (als Objekt der Aufnahme und Subjekt der photoempfindlichen Trägermaterie), anders als es (Druck)Schrift auf der (Roman)Buchseite ist. Die indexikalische Zeit der Photographie ist eine andere als die der Zeit von Typographie auf dem historischen Buchpapier. Barthes stößt auf eine Photographie des Bruders von Napoleon, Jérôme: "Damals sagt ich mir, mit einem Erstaunen, das ich seitdem nicht mehr vermindern konnte: Ich sehe die Augen, die den Kaiser gesehen haben" = zitiert in Lucius 2000: 86; Momente des Staunens bilden Antrieb zur Medientheorie

Filmisches *versus* elektronisches Bild

- mechanischer Effekt von Bewegung ("liveness") eignet dem mechanischen Kino; jedes einzelne Filmbild kann als photographischer Kader noch gesehen werden; elektronisches Bild aber (Video) durch seine Flüchtigkeit charakterisiert - *liveness* als das, was sich der Speicherung entzieht

- steht mechanische Filmprojektion noch auf Seiten des symbolischen Alphabets (und seiner Lektüre); würde (in Phase) exakt mit einer Frequenz von 24 Bilder/Sek. (so wie Muybridge es mit dem Pferd im Galopp vollzog) chronophotographisch eine Filmprojektion aufgenommen, würde er sich in 24 statische Bilder pro Sekunde wieder auflösen - wie er tatsächlich auf Zelluloid auch vorliegt. "Film transmits visual information by projecting a series of still pictures in rapid succession" <13>. "Following each frame, the screen is black for a nearly equal length of time" <14>. "The brain 'sees' motion by registering the current still picture, recalling previous frames, and anticipating future frames that will complete the movements. This differs considerably from visual experience in everyday life, where the eye is bombarded with a continuous stream of information" <14>. Anders das elektronische Bild des gleichen Motivs: "If we were to set up a series of two thousand still cameras focused on a TV, each shooting at one two-thousandth of a second and firing sequentially (so that we would cover a one-second time span completely), no single camera would record a picture" = 14; Abb. in Schwartz 1974: 15 "Photograph of a television screen shot at 1/30th of a second ... at 1/60th of a second ... at 1/125th of a second ... at 1/250th of a second ... at 1/500th of a second"; am Ende verschwindet das Bild fast. Kursiv schreibt Schwartz: "*The image we 'see' on television is never there*" = Schwartz 1974: 14; medientheoretische Eskalation von G. W. F. Hegels Einsicht in das Zeitwesen des Tons als "ein Daseyn, das verschwindet, indem es ist"

- können auch elektronische Kommunikationen aufgezeichnet werden (Anrufbeantworter Poulsons, Tonband, Videotape); Anrufbeantworter realisiert die form-, aber nicht zeitidentische Wiederholung der Ansage, im Unterschied zur leichten Variation jeder Meldung dergleichen Stimme beim Abnehmen des Telephonhörers. Der Anrufbeantworter fixiert die physikalische Stimme einer Ansage als einmaligen Moment der Aufnahme; die *live*-Artikulation bildet

8 Wolf D. von Lucius, Die Botschaft der Bücher jenseits des Textes, in: in: Joachim Knappe / Hermann-Arndt Riethmüller (Hg.), Perspektiven der Buch- und Kommunikationsgeschichte, Tübingen (Osiander) 2000, 77-87 (81)

kleinste stimmlich-aktuale Spielräume, zeitigt also minimale Klanggestalten eher denn ein identisches Zeitsignal

Elektronisch aufgezeichnete Zeit und die Zeitgestalt des "live"

- Anders als alphabetische Schrift und zeitdiskrete Momentphotographie / Kinematographie vermögen Phonograph (1877) und Grammophon (1887) den Zeitfluß von Bewegung selbst als kontinuierliches Signal zu reproduzieren; Aufzeichnung einer Landschaft mit fließendem Wasser auf Magnetband für Fernsehen gibt das gesamte physikalische Ensemble des Zeitflusses wieder. Für menschliche Sinne ist im Moment der Sendung undifferenzierbar, ob es sich hierbei um eine *live*-Übertragung oder Archivbilder handelt. Liegt die Autorisation der Zeitqualität *live* für den Betrachter im elektrotechnischen Artefakt oder ist sie eine diskursive Zuschreibung? Allein aus den Bildern kann der Zuschauer spätestens seit Einführung der Magnetaufzeichnung ab 1958/59 nicht entnehmen, ob es sich nicht vielmehr um eine Aufzeichnung handelt⁹; "er kennt keinen Unterschied zwischen der direkten Übertragung und der Übertragung auf *Ampex* mit einem Zwischenraum von zwei Minuten." <Egly 1963: 143; dort auch die Hinzufügung: "Und dann darf man nicht veressen, daß ein großer Vorteil des Magnetoskops darin besteht, daß es die *live* Sendung viel besser als das Filmband wiedergibt"; autorisierende Information wird vielmehr außerhalb des Bildes gegeben, *parergonal* - eine *verzeitlichte* (zeitlich verzerrte) Variante zum Begriff des Originals

- photographisches *punctum* (Roland Barthes), vollends aber kinematographische Zeit-Aufzeichnungen unterlaufen die bisherige kulturelle Kompetenz, zwischen historischer Zeit und Gegenwart unterscheiden zu können. Und doch unterscheidet sich aufgezeichnete Zeit als *record* fundamental vom physikalischen Zeitfluß; koexistieren zwei Zeitwelten: einmal die "historische", die nach wir vor für menschliches Handeln und Denken Sinn macht, und eine medientechnisch operative; dazwischen Interferenzen und Kurzschlüsse

- "Time is television's basis, its principle of structuration, as well as its persistent reference. The insistence of the temporal attribute may indeed be a characteristic of all systems of imaging enabled by mechanical or electronic reproduction"¹⁰; suggeriert Fernsehen die reine Übertragung, "so daß der Betrachter nicht merkt, daß er es nicht mit Echtzeitbildern, sondern mit Bildteilen zu tun hat, die sequentiell zusammengefügt werden"¹¹ - mithin also nicht einmal mehr mit dem, was sinnvollerweise Bild genannt werden kann. Was noch wie Bild aussieht, ist vielmehr eine Zeitbildung: "While in film each frame is actually a static image, the television image is continually moving, very much in the manner of the Bergsonian *durée*. The scanning beam is constantly trying to complete an always incomplete image. Even if the image on the screen seems at rest, it is structually in motion.

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

10 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)

11 Hans H. Hiebel (Hg.), Kleine Medienchronik. Von den ersten Schriftzeichen zum Microchip, München (Beck) 1997, 24

<...> While the film frame is a concrete record of the past, the television frame (when live) is a reflection of the living, constantly changing present. <...> the filmic event is largely *medium dependent*, while television in its essence (live) is largely *event dependent* = Herbert Zettl, The Rare Case of Television Aesthetics, in: Journal of the University Film Association Bd. 30, Heft 2 (Frühjahr 1978), 3-8, hier zitiert nach: Jane Feuer, The Concept of Live Television: Ontology as Ideology, in: E. Ann Kaplan (Hg.), Regarding Television. Critical Approaches - an Anthology, Frederick (University Publications of America / American Film Institute) 1983, 12-22 (13); näher am zeitkritischen Wesen des elektrophysikalischen Signals denn dem konventionellen Bild. Es gibt kein substantielles *an sich* des Fernsehbilds; dieses wird erst auf der Speicherebene fixierbar, als Magnetbandvideoaufzeichnung (MAZ)

- Analog zum Pakt, den Zuschauer von Dokumentarfilmen mit dem Regisseur schließen, ihm nicht Fiktion zu unterstellen, basiert Ästhetik des *live*-Fernsehens auf einem Vertrauenspakt im Zeitbereich (temporale High Fidelity). Das Publikum vertraut auf die unmittelbare Signalübertragung, obgleich die menschlichen Sinne kaum zu unterscheiden vermögen, ob es sich hierbei um eine Direktübertragung oder um eine Einspielung aus dem Videoarchiv (oder eine Sendung "live on tape") handelt. Vermag die Wahrnehmung die kleinsten Anzeichen von Anisotropie der Zeitereignisse (etwa an Störungen in der Übertragung, oder an der Synchronisation mit der selbsterlebten Gegenwart anhand dritter gemeinsamer Phänomene wie Tageslicht) derart wahrzunehmen, daß sich darauf das Zertifikat authentischer Gegenwart ableitet? Ein zeitlich strukturierter Ereignisablauf (also auch die Welt der Signale) ist vom Zeitpfeil gekennzeichnet, also der Nicht-Reversibilität; hat der menschliche Zeitsinn dafür ein feines Gespür; *Anisotropie* erlebter Zeit gilt nicht nur für den kontinuierlichen Fluß der zeitlichen Erfahrung; "sie gilt auch für die zeitliche Strukturierung der Erinnerung"¹² - anders als für Speichermedien. In der Closed-Circuit-Videoinstallation *Anatomie de l'éternité* (1974) von Jean Otth wird per Videokamera das Bild eines Strohblumenstraußes auf einen Monitor übertragen und wechselt sich dort mit einer aufgezeichneten Sequenz der raumgleichen, aber nur zeitähnlichen Aufnahme ab. Nur die aktive Intervention des Betrachters in das Kamerabild läßt diesen Unterschied merkbar werden. Es handelt sich hier nicht schlicht um die Fortsetzung des malerischen Genres Stilleben mit anderen Mitteln, sondern zugleich auch um die Markierung eines qualitativen Bruchs zwischen Malerei und Medienkunst: die "durch das elektronische Medium verunsicherte Zeitwahrnehmung"¹³. Buchstäblich *mit der Zeit* tut sich eine wachsende Kluft zwischen Liveübertragung und Videoaufzeichnung auf, sofern das Originalband zur Rekonstruktion verwendet wird, das untrüglich die Zeichen von materialer Korruption (Dropouts und dergleichen) verrät. Dieses nachträgliche Nagen der Zeit am Werk (*tempus edax*, ein barockes allegorisches Motiv zur Arbeit von Chronos) ist - gerade nachträglich - seinerseits jedoch ganz im Sinne der Werkbotschaft, wahrer

12 Otto-Joachim Grüsser, Zeit und Gehirn. Zeitliche Aspekte der Signalverarbeitung in den Sinnesorganen und im Zentralnervensystem, in: Volker Aschoff et al., Die Zeit. Dauer und Augenblick, München / Zürich (Piper) 3. Aufl. 1992, 79-132 (110)

13 Ausstellungskommentar zur Rekonstruktion dieser Videoinstallation im Kunstmuseum Luzern (2008), Katalog: Irene Schubiger (Hg.), Reconstructing Swiss Video Art from the 1970s and 1980s, Zürich (JRP/Ringier) 2009, 90f

vielleicht noch als im Erstmoment der Installation.¹⁴ Wird eine Originalaufnahme von Videoband aus restauratorischen Gründen digitalisiert, ist der Test auf Authentizität das Rauschen des Realen selbst: "Die Entstehung von Artefakten bei der Kompression - wie sie für die Herstellung von DVDs nicht zu umgehen ist - hängt neben starken Bewegungen im Bild direkt mit dem vorhandenen Bildrauschen zusammen. Dieses ist als chaotisches Signal nicht voraussagbar und überfordert deshalb den Kompressor hoffnungslos" = Gfeller a.a.O., 134

- Wiederaufführung eines Medienkunstwerks stellt die Frage nach Originaltechnologie *versus* funktionaler Äquivalenz der Aussage; technisches Speichermedium Teil des Arguments, verlangt aber nach Ausdifferenzierung zwischen Werkträger und Informationsträger.¹⁵ In einigen Fällen "sowohl der Informationsträger wie die Information Kunstobjekt"¹⁶, zumal dann, wenn es um Technologie nicht als schlichten Apparat, sondern als Dispositiv, als Anordnung geht: etwa in Zweikanalvideoinstallationen, die immer auch eine Spaltung des Bildsignalflusses in zwei zeitliche Kanäle darstellen

- kommt eine begriffliche Differenz zum Einsatz, die aus Computerspielwelten vertraut ist: "Innerhalb der Erhaltungsterminologie bedeutet die Emulation eines Kunstwerks, es mittels neuerer Techniken so zu imitieren, dass die Ähnlichkeit mit seiner ursprünglichen Anmutung erhalten bleibt, wie ein Faksimile"¹⁷; Unterschied zum Faksimile aber liegt im Vollzugscharakter des Werks. mikrozeitlichen Eigenheiten mitzureproduzieren macht aus der Emulation eine wirkliche Simulation. Während sich Mathematik weitgehend zeitunkritisch in Sand, auf Papier oder durch Endlosbänder schreibt, schließt ihre operative Verkörperung in einem handlungsfähigen Medium, die Simulation durch Computer, die Zeit als notwendiges Kriterium mit ein.

"Live" ist nicht *live*

- Eindruck des *live* - also ein Gegenwartsfenster - verdankt sich der Trägheit der menschlichen Sinnesverarbeitung; liegen immer schon Verzögerungen vor; anhand von Experimenten an Fröschen ergab sich für Hermann von Helmholtz eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Erregungsimpulsen in den motorischen Nerven von ca. 26 Metern/Sek.; beim Menschen liegt sie bei rund 60m/sec. Damit wird die Vorstellung unmittelbarer Lebenskraft radikal temporalisiert: "Glücklicherweise sind die Strecken kurz, welche unsere Sinneswahrnehmungen zu durchlaufen haben, ehe sie zum Gehirn kommen, sonst würden wir mit unserem Selbstbewußtsein weit hinter der Gegenwart und selbst hinter den Schallwahrnehmungen herhinken; glücklicherweise also sind sie so kurz, daß wir es nicht bemerken und in unserem praktischen Interesse nicht dadurch berührt werden" Hermann Helmholtz, Über die Methoden kleinste Zeittheile zu messen und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, Königsberger naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2 (1851), 169-189 (189); zerbricht auch die durch Bindestrichlogik

14 Dazu Johannes Gfeller, Anmerkungen zum restauratorischen Hintergrund der Ausstellung, in: Schubiger (Hg.) 2009, 124-135 (130f)

15 Ders., Der Referenzgerätepool von *AktiveArchive* an der Hochschule der Künste Bern, in: Schubiger (Hg.) 2009, 212-221

16 Harald Brandes, Probleme bei der Restaurierung von Film und Video, in: Kunstmuseum Wolfsburg (Hg.), Wie haltbar ist Videokunst?, Wolfsburg (Kunstmuseum) 1997, 39-47 (46)

17 Gaby Wijers, Strategien und Fallstudien zur Erhaltung von Medienkunst durch das Netherlands Media Art Institute, in: Schubiger (Hg.) 2009: 226-234 (228)

suggestierte Einheit des Audiovisuellen; werden Laufzeiten des Schalls (ca. 300 Meter/Sek.) - anders als die optische Lichtgeschwindigkeit - vom Menschen im binauralen System durchaus noch wahrgenommen und dienen der Raumorientierung, die damit selbst schon nicht *live* ist, sondern vielmehr eine neuronale Berechnung im Sinne von Echtzeit

- finden im Weltraum lichte Analogübertragungsmedien ihre Grenze an der Zeit - der schiereren Lichtgeschwindigkeit. Zur Übertragung der ersten menschlichen Mondlandung war der Apollo 11-Mission eine TV-Kamera beigegeben, die im Slow Scan Television-Verfahren mit einer Wechselfrequenz von 10 Bildern/Sek. an die Frühzeit elektromechanischen Fernsehens selbst erinnerte - Medienarchäologie im Zeitverzug zwischen John Logie Bairds Nipkow-Scheiben um 1930 und 1969 einerseits, und als mikrotemporale Verzögerungszeit andererseits. Medientheorie heißt hier buchstäblich Einsicht des Dazwischen, bedingt in der schmalbandigen Kameratechnik: "Mit ihr konnte zwar *live*, d. h. nahezu zeitgleich vom Mond über ein eigens dazu gebautes Teleskop in Australien nach Houston <...> übertragen werden, aber <...> nur in Schwarz-Weiß-Bildern, was sich jedoch angesichts der geringen Farbvielfalt auf dem Mond als wenig problematisch erwies. Hinzu kam eine Zeitverzögerung in der Datenübertragung von 6 Sekunden, die von der NASA für den Fall einer Katastrophe mit dem dann als unvermeidlich geltenden Abbruch der Übertragung eingeplant war, den Eindruck einer *Live*-Übertragung für den darüber nicht informierten terrestrischen Zuschauer aber nicht trüben konnte."¹⁸

- zwischen willkürlicher (Zensur als temporale Zäsur) und technisch bedingter (zeitkritischer) Verzögerung; arbeitet alle AV-Analogmedientechnik mit bauteilbedingten Verzögerungszeiten und steht damit strukturell der Signalverarbeitung im Menschen nahe; digitale Systeme vermögen solche Zeitverzögerungen mit mathematischer Intelligenz *vorwegnehmend wegzurechnen* (Hypothese von Norbert Wieners Kybernetik)

- entbirgt es sich am Versagen von Synchronisation: "live"-Transmission von Television ein Wahrnehmungsbetrug; minimum delay in electro-magnetic waves which finds its limits at the speed of light. With sound this delay is more critical, since human sense would sense a temporal delay in acoustic waves which travel comparatively slow (330 m/sec.), creating an asymmetry for human senses between the transmission of electromagnetic and of mechanical waves: "Diese Verschiebung, die im Leben immer vorhanden ist und dort nur selten empfunden wird, würde sich aber beim Tonfilm sehr störend bemerkbar machen, vor allem deshalb, weil dem Bilde die dritte Dimension, also das im Leben immer vorhandene wirklich Raumhafte fehlt."¹⁹

Phänomenologie *versus* Medienarchäologie des Live-Klangereignisses

- instantane Gegenwart; die Anwesenden teilen zwar den Raum, nur scheinbar jedoch eine gemeinsame Zeit; performativer Raum von Laufzeiten des Schalls

18 Danile Grinsted, "Is your camera running?" Apollo 11. Oder: Fernsehen als Live-Kino, in: Harro Segeberg (Hg.), Film im Zeitalter Neuer Medien I: Fernsehen und Video, München (Fink) 2011, 157-178(173)

19 Eduyrd Rhein, Zeitlicher und räumlicher, wirklicher und scheinbarer Gleichlauf, in: Filmtechnik. Zeitschrift für alle künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Fragen des Filmwesens 5 (31. August 1929), 379-381 (379)

und von Halleffekten, also mikrotemporalen Verzögerungen geprägt, die im Akustischen viel manifester sind als im Optischen; 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

- 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 resonnierender 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.

- Einbürgerung des englischen Begriffs *live* im deutschen Sprachhaushalt zeigt die Durchdringung der Weltwahrnehmung durch Praktiken technischer Übertragung an. In einer semantischen Verschiebung - und gleichsam als Retro-Effekt der Radioübertragung selbst - wird die realkörperliche Teilnahme am musikalischen Konzert als Live bezeichnet; 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; änderte sich mit der Magnetbandaufzeichnung; geht der Reiz des *live*-Charakters, der die unmittelbare Übertragung gegenüber Tonträger und Film auszeichnete, durch Möglichkeit der Nachbearbeitung verloren; als genuine Studioproduktion andererseits komplexe elektronische Musikkomposition erst möglich

- kam es zur Abgrenzung der Live-Aufführung von medialisierten Formen der Präsentation mit der videographischen Aufzeichnung von musikalischen oder theatralen Aufführungen; Begriff "live" 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"²⁰; entscheidend hier die Treue des Signals. 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; wußten spätestens seit der Applikation von hochfrequenter Vormagnetisierung in Tonbandaufnahmen ausländische Hörer des deutschen Rundfunks nach 1940 nicht mehr zu unterscheiden, ob es sich um musikalisches Spiel in der Gegenwart oder vom Tonträger handelte

²⁰Bernd Enders, Lexikon Musikelektronik, 3. Aufl. Mainz (Schott) 1997, 166

Ein Oxymoron: "Live on tape"

- insistierte Benjamin 1936 in *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit* noch darauf, daß ästhetische Aura und die Echtheit des ästhetischen Erlebnisses an Ort und Zeit gebunden sind. Dennoch vermag Radiophonie (musikalischer "Strom"; Adorno 1940/2006) 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'."²¹

- "körperlose Stimme" seit Zeiten der Radiosendung thematisiert; Richard Kolb, *Das Horoskop des Hörspiels*, Berlin (Max Hesse) 1932. 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; Zeitverschiebung wird nicht als Historisierung empfunden. Gleich dem Hund Nipper, der aus dem Grammophontrichter der Stimme seines Herrn lauscht, behandelt auch der akustische Sinn des Menschen die Audioübertragung als präsent; wird dem Radioübertragung subliminal 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

- harrten mit dem Audio-Ausgang von Radioempfängern verkabelte Tonbandmaschinen und Cassettenrecorder der Momente des (illegalen) Radiomitschnitts; wurde auf Band analog gespeichert, was in der scheinbaren Live-Radiosendung womöglich selbst schon aus dem Speicher der Tonkonserven kam: *Speicherübertragung*

- kommt es medieninduziert längst zu Verunsicherungen im Gegenwartsbegriff: "Live on tape" als Produktions- und Sendeform in Radio und Fernsehen spricht das Oxymoron aus. Die Begriffe von Gegenwart (das Jetzt, die Gegenwart, Live-Darbietungen) flimmern zwischen anthropozentrischer und technischer Bedeutung; meint "Präsenz" in der Klangregelung die elektronische Änderung des Frequenzgangs²²

Live versus delay: Wie echt ist "liveness"?

21 Samuel Weber, *Mass Mediauras. Form, Technics, Media*, Stanford (Stanford UP) 1996, 121

22 Zur Presence Control siehe Enders 1997: 143

- existiert das "Digitale" im Computer immer als gerechnet, bedarf also der permanenten Zwischenspeicherung (etwa auf Registerebene), anders als die elektronischen Analogmedien, deren Ästhetik tatsächlich *live* ist. Die analog-digital-Differenz läßt sich damit als Differenz zwischen laufzeitbehafteter *live*-Übertragung und digital errechneter Echtzeit-Übertragung (Zukunft antizipierende Zeitfenster) festmachen, am Δt . Der klassische Übertragungskanal zersplittert ebenso räumlich (von linearen zu dissipativen Strukturen und Netzen) wie zeitlich: von der synchronen, im Wesen der elektromagnetischen Wellenausstrahlen selbst angelegten Broadcast-Kommunikation klassischer Funk- und *live*-Medien zur asynchronen Kommunikation, mit dem speicherbegabte Kommunikationsmedien einerseits an die Epoche vortechnischer, zeitversetzter Kommunikation per Brief anknüpfen (E-mail), sie aber auf der Ebene elektronischer Unmittelbarkeit zugleich auch wieder unterlaufen; das "asynchrone Dasein" beschreibt Nicholas Negroponte, Total Digital. Die Welt zwischen 0 und 1 *oder* Die Zukunft der Kommunikation [Orig. Being Digital, New York 1995], München (Bertelsmann) 1995, 206 f.

- scheiden sich hinsichtlich des Parameters Übertragungszeit klassische elektronische *live*- und digitale Kommunikationsmedien; vermag der menschliche Nachrichtenempfänger - also Augen und Ohren - bislang noch bewußt anhand des Auftretens von Artefakten zu registrieren, daß hier tatsächlich zeitaufwändig gerechnet wird

- transformiert Nyquist-Frequenz das elektronische live-Zeitereignis in seinen mathematischen Kehrwert, nämlich die numerische Frequenz: "The frequency for sampling a signal should be a minimum of at least twice the maximum frequency within that signal" <ebd.>, um eine *signaltreue* Rekonstruktion des Signalereignisses zu ermöglichen. Gilt hier in freier Anlehnung an ein christliches Weihnachtslied: Der Digitalcomputer ward geboren, Welt ging verloren? Sind die Signale der stetigen Physik (etwa in der Bildübertragung) einmal digital quantisiert, macht der Rechner keinen Unterschied mehr zwischen *live*-Übertragung und Datenfile aus dem Speicher, denn die Quantisierung der Signale bedeutet von vornherein schon ein Prozessieren mit Hilfe von numerischer Zwischenspeicherung; geht die Kontingenz (also Welthaftigkeit) diesseitig verloren und kommt eher auf Seiten von Computerhardware wieder hinein

"Live" ungleich *online*?

- Verbreitung von klassischen Rundfunkangeboten (Radio, Fernsehen) über das World Wide Web (Webcasting) unterscheidete sich nicht nur in seinen Distributionsformen, sondern vor allem in seinen Zeitweisen. Gegenüber dem für jeden Nutzer individuell aufgebauten Übertragungsweg (Kanal), also Unicasting, ermöglicht Multicasting "die zeitgleiche Übermittlung des Signals an verschiedene Empfänger über ein Netzwerk"²³. Der klassische Download heißt

23 Andreas Bade, Radio im Internet. Zwei Wege für die "Stimme" im Netz (= Kapitel 3), in: ders., Das Internet als programmbegleitendes Medium des Hörfunks. Historische Entwicklung von Internet, Radio und ihrer

heute Podcast; zunächst werden die Audio- und Videodaten vollständig auf die Festplatte des Nutzers (zwischen-)geladen, ehe sie audiovisuell konsumiert werden können. "Der Download schließt Live-Übertragungen per Internet aus" <Bade 2009>. Demgegenüber ermöglicht Streaming "nach Aufbau einer kurzen Zwischenpufferung" - also doch! - "den sofortigen Zugriff auf die Daten bereits während der Übertragung" <ebd.>, mithin in Echtzeit. Durch diese Technologie <...> werden Live-Übertragungen möglich" <ebd.> - *fast*

Operative Gegenwart als Verschränkung von Live und Echtzeit: *Live coding*

- kommt genuine Medienkunst unter den Bedingungen hochtechnischer Prozesse überhaupt erst zustande. Waren frühe elektronische Klangerzeuger noch Varianten klassischer Instrumente als Bühnenereignis, kennzeichnet es die elektronische Komposition, daß sie erst unter Studiobedingungen auf Magnetband zustande kommt; legt musikalisches *live coding* als Form der Laptop-Bühnenperformance den Mechanismus der Klanggestaltung selbst offen. Die Programmiersprache Smalltalk ermöglichte 1971, was bislang nur in Maschinencode realisierbar war: ein Programm *on the fly* umzuschreiben, also die Beeinflussung der Prozesse zur Laufzeit. "Verweist ein Algorithmus zur Klangsynthese auf ein Schallereignis oder auf die Maschine, die es erzeugt?"²⁴ oszilliert Echtzeitprogrammierung beständig zwischen dem, was im Programm zur Disposition gestellt ist (die Argumente) und was schon entschieden (weil Teil der Funktion) ist

- ist im Fall sonischer Signalwelten die Sendung Zeitsubjekt wie -objekt

- ermöglicht digitale Signalverarbeitung in der Programmierumgebung SuperCollider es, den Parameter Zeit zur Komposition von Musik Live auf der Programmierenebene zu instrumentalisieren. Musikalische Signale unmittelbar auf der Basis ihrer digitalen Abtastung zu verarbeiten erfordert den Einsatz technomathematischer Intelligenz: konkrete Zeitfenster (*scheduling*) und massives *multi-tasking*; wird durch geschickte Synchronisation und chronotechnische Komplexität auf der operativen Signifikantenebene Pseudoparallelität erreicht: der implizite Klangzeitlichkeit, die Chronosonizität des "live"

- erlaubt SuperCollider die gezielte Manipulation auf der zeitkritischen Ebene, eine Zeitgabe im Mikrobereich; wird aus Notationszeichen eine Zeitfunktion in der computerseitigen Signalverarbeitung: entfaltet in jenem Zeitintervall von bis zu drei Sekunden, welches Menschen noch als Gegenwart empfinden

Operative Gegenwart: *Live coding*

Medientheorien, Hamburg (Diplomica Verlag) 2009, 57-86, hier zitiert nach der online-Veröffentlichung unter <http://www.mediaculture-online.de>
24 Julian Rohrhuber, Das Rechtzeitige. Doppelte Extension und formales Experiment, in: Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 195-211 (210, Anm. 29)

- legt musikalisches *live coding* als Form der Laptop-Bühnenperformance den Mechanismus der Klanggestaltung selbst offen. Die Programmiersprache Smalltalk ermöglichte 1971, was bislang nur in Maschinencode realisierbar war: ein Programm *on the fly* umzuschreiben, also die Beeinflussung der Prozesse zur Laufzeit. "Verweist ein Algorithmus zur Klangsynthese auf ein Schallereignis oder auf die Maschine, die es erzeugt?" = Julian Rohrhuber, Das Rechtzeitige. Doppelte Extension und formales Experiment, in: Volmar (Hg.) 2009, 195-211 (210, Anm. 29)

- oszilliert Echtzeitprogrammierung beständig zwischen dem, was im Programm zur Disposition gestellt ist (die Argumente) und was schon entschieden (weil Teil der Funktion) ist; ermöglicht es digitale Signalverarbeitung in der Programmierumgebung SuperCollider, den Parameter Zeit zur Komposition von Musik *live* auf der Programmierenebene zu instrumentalisieren. Musikalische Signale unmittelbar auf der Basis ihrer digitalen Abtastung zu verarbeiten erfordert den Einsatz technomathematischer Intelligenz: konkrete Zeitfenster (*scheduling*) und massives *multi-tasking*. Durch geschickte Synchronisation und chronotechnische Komplexität auf der operativen Signifikantenebene wird Pseudoparallelität erreicht: die implizite Klangzeitlichkeit, die *Chronosonizität* des Live.

- "telepresence", when transmitted across really long distances from space, is spectral (in the electric and ghostly sense)

- Marcus Bastos' Medientheaterprojekt "algorithmic liveness"

ASYNCHRONISMEN IM AUDIO-VISUELLEN REGIME

Audio/visuelle Asymmetrien in technischen und Sinnes-Kanälen

- TV-Nachrichtenuhr in: Schwartz 1974: 9; Abb., die nur noch über einen Minutenzeiger verfügt, so daß das Nahen der nächsten Nachrichtensendung in verschiedenen Zeitzonen der USA dennoch gleichzeitig angekündigt wird; Einzeiger-Fernsehuhr, als elektronisches Bild übertragen, wird ihrerseits vom Kathodenstrahl im Sinne der Differentialrechnung *abgeleitet* und damit zeiträumlich differiert

- Rückkehr des Auditiven mit der Elektrizität: "Die neuen Bildschirmtechnologien verheißen einen erneuten Umschlag: Der Grund wird erneut die Figur alleinig beherrschen" <ibid., 35>

- Bill Viola, *Information*, USA 1973. Videotape, colour, sound, 30 min. = Fig. in: Wulf Herzogenrath et al. (eds.), TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879, Amsterdam / Dresden (Verl. d. Kunst) 1997, 293

- "Wenn wir fernsehen, funktionieren unsere Augen wie Ohren" = McLuhan / Powers 1995: 94. "Die Elektrizität besitzt die gleichen Eigenschaften wie die akustische Welt; sie ist simultan und überall gleichzeitig" = McLuhan / Powers 1995: 178

- Umkehrung der historiographischen Zeitästhetik am Bildschirm, Computerterminal und Lautsprecher; elektronische Schnittstelle (sofern sie nicht sowieso *live* sendet) vergegenwärtigt permanent Vergangenheit derart, daß der *Prozeß* der Vergegenwärtigung auf Signifikantenebene über das Signifikat "Vergangenheit" dominiert; wird auf audiovisueller Sinnesebene raumzeitliche Gegenwart wahrgenommen. Elektronische Vergegenwärtigung spielt sich im Zeitfenster der Gegenwart ab - eine augmentierte Gegenwart, die auf Mikroebene als Korrelat zum Zeitfenster namens "Echtzeit" fungiert.

- epistemologische Aprioris im Widerstreit, konkret: Aristoteles und Augustin in diametralem Gegensatz zueinander (meßtechnisch Zahl als Maß von Bewegung *versus* phänomenologisch "inneres Zeitbewußtsein"). Augustin wie Husserls später im Begriff der Pro- und Retention: *eine* Gegenwart von Vergangenen, eine Gegenwart von Gegenwärtigem, eine Gegenwart von Künftigem = *Confessiones* Buch XI

- exakt die Zeit medientechnischer Reproduktion; medientechnische "Kontraktion der Zeit" = Paul Virilio, *Rasender Stillstand*, xxx, 49; Auflösung von Lebenszeit in diskontinuierliche Zeitmomente und -phasen. Analoge Aufzeichnungsmedien im physisch Realen lassen Ereignisse der Vergangenheit audiovisuell gegenwärtig erscheinen und reproduzieren; Gegenwart ist die Praxis elektronischer *live*-Medien. Zukunft aber als Protention läßt sich erst durch mathematische *prediction* extrapolieren, und das heißt: im digitalen Medium zumindest als Prognose errechnen. So scheiden sich digitale und analoge Medienzeit. "Augustin faßte die Beziehung des Menschen zur Zeit in ein musisches Bild als Aristoteles, in das des Sängers, der ein Lied aus der Seele hervorholt und sich in die Zeit hineinspannt" <Borst 1990: 22>. Im Zeitalter des Sampling-Theorems kommt es zu einer Anamnese des ursächlichen Zusammenhangs von Musik & Mathematik selbst (Kittler, Carlé); vermag ein Computer ansatzweise die rhythmischen Feinheiten eines individuellen Musikers zu (re-)produzieren, durch kleinste Extrapolationen und Quantelung der Zeitfenster

Synästhesie und Kinematik unter dem Aspekt des Zeitkritischen

- Veränderung im Akustischen besser wahrnehmbar als im Visuellen. Akustischen Stillstand (Stille) existiert anders als visueller Stillstand; *still* im Film zeitigt ein tatsächliches Standbild; im elektronischen Video nur scheinbar stehend, sondern fortwährend vom Kathodenstrahl neugeschrieben

- beginnt Phonograph, den Begriff der Gegenwart selbst, insofern er für Menschen wesentlich an der akustischen Wahrnehmung hängt, technisch zu relativieren. Nipper lauscht am Grammophontrichter "His Master's Voice", würde aber vor dem Portrait seines (verstorbenen) Herrchens kaum ebenso andächtig verharren. Akustische Kommunikation zeitigt für Lebewesen ganz andere Präsenzeffekte als visuelle Emanationen und Projektionen; einmal mehr zerbricht die vorgebliche Einheit sogenannter "audiovisueller" Medien in ihre diversen Kanäle und Formate. Diese technographische, eine Funktion von Zeit darstellende Variante des von Jacques Lacan identifizierten (und Tieren unbekanntem) *Spiegelstadiums* in der frühkindlichen Ich-Werdung zeitigt fortan seinerseits eine fundamentale Irritation, eine Friktion im Zeitbegriff des

Subjekts. Im technoakustischen Spiegel erweist sich die Eigentlichkeit der Stimme selbst.

- "Ohne Medienvermittlung hat der Wahrnehmende fast in allen Situationen ein paar Halbsekunden Zeit zwischen der Erwartung eines Ereignisses und dessen Eintreffen."²⁵

- "Der Affekt ist in dieser Sehweise ein Intervall, er ist das, was schon ist, aber noch nicht in Aktion, das, was bereits vorbei ist, aber noch nicht bewusst: 'in-between time after before but before after'."²⁶

- "daß noch immer nicht eindeutig geklärt ist, ob für Bild und Ton eine einkanalige, also gemeinsame Wahrnehmung erfolgt oder ob Bild und Ton getrennt, über zwei Wahrnehmungskanäle, aufgenommen werden" = Sturm 1984: 61

- "Glücklicher Weise sind die Strecken kurz" - wie elektrische Leitungen in hochintegrierten Schaltungen -, "welche unsere Sinneswahrnehmungen zu durchlaufen haben, ehe sie zum Gehirn kommen, sonst würden wir mit unserem Selbstbewusstsein weit hinter der Gegenwart und selbst hinter den Schallwahrnehmungen herhinken" = Hermann von Helmholtz, Ueber die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2 (1851), Nr. 2, 169-189 (189)

Ton-Bild-Transformationen

- gänzlich indifferenter "Blick" der Photozelle; sehen wie ein Scanner

- Steina u. Woody Vasulka: <http://www.vasulka.org>; darin Beitrag für Katalog Linz 1992 *Eigenwelt der Apparate-Welt*

- Differenz von Kinematographie und Videographie aus sonischer Sicht: Rhythmen, Bilder und "Fluxus"

- das Sonische im Kinoapparat der zeitdiskrete Rhythmus der Maschine; in der Videographie zusätzlich die zeitkontinuierlichen Signale der Bildzeile, deren sich ständig ändernde Klang die Bilder aufbaut; steht Kinematographie mit dem Takt im mechanischen Verbund; das elektronische Bild aber ist Klang im Sinne der Deutung Fouriers

25 Herta Sturm, Fernsehdiakritik. Die Veränderung von Gedanken und Gefühlen. Ergebnisse und Folgerungen für eine rezipientenorientierte Mediendramaturgie, Gütersloh (Verl. Bertelsmann-Stiftung) 1991, 55

26 Marie-Luise Angerer, Rezension von Brian Massumi, *Ontomacht. Kunst, Affekt und das Ereignis des Politischen*, Berlin (Merve) 2010, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, *online* <http://www.zfmedienwissenschaft.de>, September 2010; hier unter Bezug auf: Brian Massumi, *The Bleed. Where the Body meets Image*, in: John C. Weichman (Hg.), *Rethinking Borders*, Minneapolis / London (University of Minnesota Press) 1996, 29

"Zeit-Ton-Bild: Temporalität des Films als audiovisuelles Medium"

- kinematographische Temporalität; nicht auf die optische Erscheinung reduziert, sondern als komplexes Bild-Ton-Verhältnis begriffen; die eigentliche Botschaft, nicht die narrativen Inhalte von Film: das technische Bewegungsmoment als technische Form von Zeitlichkeit

- für Medienzeitanalyse maßgebliche aristotelische Zeitkonzeption; getaktete Uhr, insofern sie in diskreten Intervallen (nicht stetig) Zeit zählt/gibt, "behält eine Sekunde unmittelbar in der Erinnerung" (Atefeh Kheirabadi) - das Delta- t als Integration, gleich einem Kondensator (sample-and-hold), die Basis der kinematographischen Wahrnehmungstäuschung und technischer Grund für den intermittierenden Mechanismus im Filmprojektor. Die technische Brücke zum eigentlichen Kinofilm bildet die Chronophotographie als Bewegungsmeßmedium. Bergsons phänomenologische Kritik an der Verräumlichung des wahren Charakters von Zeitwahrnehmung (Dauer) durch Kinematographie; Weiterführung durch Deleuzes Unterscheidung von Kino als Bewegungs- und Zeitbild. Deleuze schreibt Bergson in zeittheoretischer Hinsicht fort: die Bergsonsche Epoche von Kino als chronophotographische und chronologische *Bewegungs-Bild* (1997: "Der Film arbeitet ... an einer Selbst-Zeitigung", S. 87; die Bewegung aber resultiert allein aus dem Apparat, die filmisch resultierende Zeit ist daher eine indirekte). Deleuze zieht eine andere Schlußfolgerung für das Nachkriegskino: Zeitbilder sind genuin "chronische" oder gar "achronische" Bilder der Dauer (*Das Zeit-Bild*, 1997). "Im Zeitbild bekommt Zeit die Gelegenheit, sich selbst auszustellen" (Kheirabadi); jenseits der klassischen Montage artikuliert sich Zeit hier direkt

- verbrachte Bergson einen Großteil seines schöpferischen Lebens mit dem Stummfilm; sein (wie Husserls) Bezug auf die Melodiewahrnehmung für stetige und Glockenschläge für diskrete Kontraktionen: Bergson, *Zeit und Freiheit* [1889], Jena 1920, 41; Synchronisation von unmittelbarer Vergangenheit und antizipierter Zukunft zum Gegenwartsfenster genau jener Sinneskanal, über den im späteren Tonfilm eine ganz andere Dauer-Zeitlichkeit ausgerechnet im Kino wieder Einzug hält; kinematographische Asymmetrie von Bild und Ton nicht nur in ästhetischer und dramaturgischer, sondern vor aller technisch detaillierter Hinsicht: Signallaufzeit und Stetigkeit zufolge eilt die Tonspur im Tonfilm den Bildkadern auf Zelluloid im Zeitverzug notwendig voraus

- stellt Sergej Eisensteins kontrapunktische Filmmusikästhetik ein temporales, geradezu sonisches Gegenmodell zur rein mechanischen Bildmontage dar (gelesen mit Chion); Kluft in den Zeitverhältnissen von Ton und Bild; von Deleuze diagnostierter Umbruch vom Bewegungs- zum Zeitbild nicht in einer allgemeinen Zweitwelkriegserfahrung, sondern in einer konkreten neuen Bildtechnik ansiedelt: dem elektronischen Bild (Fernsehen, später Video); hier das Bild selbst bereits tonähnlich; kommt nicht nur Bill Violas einschlägige Definition des Videobilds als der "Klang der Einzeilen-Abtastung" zum Zug; eignet Signalereignissen im elektromagnetischen Feld eine vom mechanischen Kino wesentlich andere Zeitlichkeit, im Sinne der Bergsonschen *durée*, wie von Lazzarato *Videophilosophie* betont

- Chantal Ackermans multi-kinematographischer Videoinsteallation *Now*

(London 2015, mit 24 Bildschirmen, zeitlich wie räumlich abgeleitet von filmischem Bild)

- aus der technischen Analyse von Medienverhältnissen Erkenntnisfunktionen schlagen; epistemologischer Anspruch (die Frage nach der Zeitlichkeit des Mediums); Theorem einer *re-entry* der Bergsonschen Zeitdefinition ("Dauer") über die Tonspur ausgerechnet im Film selbst

- Bearbeitung des elektronischen Bildes der des Tons ähnlich; Robert Cohen, Léntápercu. Dazwischenwahrgenommenes. Komponierte Bilder und musique concrète, in: Petra Maria Mayer (Hg.), Acoustic Turn, München (Fink) 2008, 603-619 (604)

- Husserl, Phänomenologie z. i. Zb, 1928, S. 383: Gegenwartsbewußtsein dynamisch; "stetig wandelt sich das lebhaftes Tonjetzt in ein Gewesenes" (der analoge, zeitsignalstetige Fall); vgl. Bergson, Zeit und Freiheit, Jena 2. Aufl. 1920, S. 51: eine Reihe von Hammerschlägen resultiert in der Empfindung einer Melodie (der zeitdiskrete Fall / Impulse)

- Uhrtakt - Klaviatur - Kinematographie

- Lazzarato 2002, 46: Videobild eine Vibration, kein chrono-photographisches "Abpausen" von Wirklichkeit. "Die Aufnahme der Videokamera ist eine Kristallisation von Zeitmaterie, die durch konventionelle technologische Codierungsmechanismen ermöglicht wird." Kodierung aber auf das digitale Bild beschränkt; analoge Signale bestenfalls moduliert

- auf Zelluloid verläuft Tonspur kontinuierlich auch über die Kadergrenze hinweg?), "Dauer" im techno-Bergsonschen Sinne; Bilder hingegen bilden eine diskrete Sequenz

Begriff und Kritik des "Audiovisuellen"

- antizipiert Aristoteles Leibniz' Begriff der *petits perceptions* als zeitkritische Prozesse: "Stimmt es, was einige Musiktheoretiker sagen, daß die Töne nämlich nicht zugleich unser Ohr erreichen, daß es uns nur so vorkommt und daß wir dies nicht merken, wenn es sich um eine nicht wahrnehmbare Zeitdauer handelt? Dementsprechend könnte man auch gleich sagen, daß wir deshalb glauben zugleich zu sehen und zu hören, weil wir den Zeitabstand nicht merken" = Aristoteles, Über die Wahrnehmung und die Gegenstände der Wahrnehmung, in: ders., Kleine naturwissenschaftliche Schriften (Parva Naturalia), übers. u. hg. v. Eugen Dönt, Stuttgart (Reclam) 1997, 47-86 (82); stellt Aristoteles diese Frage an der Grenze zum Frequenzbegriff als eine rhetorische; das Geheimnis der Audiovision, die Synchronisation von Bild und Ton, ist tatsächlich eine erzwungene; gibt sich die Existenz eines mitwirkenden Übertragungsmediums für Aristoteles als eine raumakustische Funktion von Laufzeiten des Schalls zu erkennen und führt zur Entwicklung seines Medienbegriffs *avant la lettre*; erschließt sich menschlichen Sinnen nur eine Zeit, die deren Wahrnehmung nicht unter- oder überläuft; andererseits liegt die Macht hochtechnischer Medien genau im (kognitiv) sublimalen Zeitbereich; visioniert Max Dieckmann 1909 die Ermöglichung von Fernsehbildübertragung

(auf Basis der Braunschen Kathodenstrahlröhre) als Überlistung der (menschlichen) Natur: "Wenn wir nur Apparate hätten, die genügend rasch arbeiten <...> würde uns der relativ niedere Betrag unserer Bewußtseinschnelle für räumliches und zeitliches Empfinden zustatten kommen."²⁷ Zeitkritisch ist die elektronische Zeit nicht nur im technischen Sinne; sie scheidet zudem epistemologisch die Zeit der menschlichen Kultur von den dynamischen, phasenempfindlichen Zeitweisen hochtechnischer Medien, wie einst die mechanische Zeit der getakteten Räderuhr die buchstäbliche Neuzeit von der an natürlich wahrnehmbaren Zeitzyklen orientierten Kultur getrennt hatte.²⁸

"Live" ist nicht *live*

- Nebensinn von altgriechisch *mechané* ist auch „List“; in diesem Sinne audiovisuelle Medien Apparaturen, die menschliche Wahrnehmung überlisten (bes. Kinematographie) und damit "Maschinen"

- Mirjam Schlemmer: „Audiovisuelle Wahrnehmung. Die Konkurrenz und Ergänzungssituation von Auge und Ohr bei zeitlicher und räumlicher Wahrnehmung“, in: Helga de la Motte-Haber / Günther Rötter (Hg.): Musikpsychologie – Handbuch der Systematischen Musikwissenschaft – Bd. 3, Laaber 2005

- zerbricht Bindestrichbegriff des Audiovisuellen am Kriterium der Zeit selbst: "Der Räumlichkeit des Bildes steht die Zeitlichkeit des Tons gegenüber. Ton verläuft in der Zeit, bringt aber auch Raum ein"²⁹; in der Unterstellung eines kontinuierlichen Raum-Zeit-Gefüges wird diese Asymmetrie aufgehoben - als beständige Verschiebung, also ihrerseits eine *différance* im Sinne des elektromagnetischen Feldes

- Geburt der Bildaufzeichnung aus der Tonaufzeichnung (Tonband / Videorekorder); Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorekorders, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986

- sind beide Zeitverhältnisse, das kontinuierliche und das diskontinuierliche, in zwei operativen Medien wenn nicht Fleisch, so doch Hardware worden: einmal im Edison-Phonographen von 1877, und zum Anderen in der Kinematographie, deren scheinbare Bewegungskontinuität auf der Basis diskreter photographischer Bildkader nur der Trägheit der optischen Wahrnehmung im Menschen schuldet. Einmal mehr erweist sich, daß hinsichtlich ihrer Temporalität der sorglose Bindestrichbegriff der "Audiovisuellen Medien" abrupt

27 Max Dieckmann, Fernübertragungseinrichtungen hoher Mannigfaltigkeit, in: Prometheus, Jg. 20, Heft 1010 (März 1909), 337-341 (337)

28 "Die genaue, mechanische Uhr ist eine Maschine, die diskontinuierliche Bewegungen erzeugt, normalisiert und verarbeitet": Peter Berz, Uhrwerk und Zeitgetriebe, in: Georg Christoph Tholen / Michael Scholl / Martin Heller (Hg.), Zeitreise. Bilder / Maschinen / Strategien / Rätsel, Basel / Frankfurt a. M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1993, 171-188 (172f)

29 Einleitung zum Kapitel "Ton versus Bild", in: Christian Doelker, Kulturtechnik Fernsehen. Analyse eines Mediums, Stuttgart (Klett-Cotta) 1991, 185

auseinanderfällt; Dichotomie wiederholt sich in anderer Form in der Differenz zwischen Analog- und Digitalcomputer

Argumente aus dem Zentralnervensystem

- "Die Aufheizung eines einzigen Sinnes führt tendenziell zur Hypnose und die Abkühlung aller Sinne tendiert zur Halluzination" <McLuhan 1994: 32>. Durch die phonetische Schrift, durchgesetzt durch deren repetitive Wiederholung im Buchdruck, wird der Gesichtssinn zum dominierenden Sinn "aufgeheizt" <McLuhan 32>
- virtuelle Rekonstruktion vergangener Hörräume (Stefan Weinzierl)
- machen Laufzeitdifferenzen den Unterschied zwischen dem Auditiven und dem Visuellen
- zerbricht aus medienarchäologischer / zeitkritischer Perspektive die begrifflich suggerierte Einheit "audiovisueller" Wahrnehmung (physiologisch und medientechnisch); können zwei auditive Signale bereits nach 2 bis 5 Millisekunden differenziert werden, während dafür bei visuellen Stimuli ein Zeitintervall von 20 bis 30ms vonnöten ist³⁰ - würde der technisch induzierte kinematographische Bewegungseffekt sonst nicht zu täuschen vermögen
- Unterschied von Figur und Klang: Während das menschliche Auge auch leichte Bildverzerrungen sofort erkennt, aber zugleich in der neuronalen Empfindung toleriert, ist das Gehör hinsichtlich mikrozeitlicher Verzerrungen empfindlicher. Das Wunder des gelingenden Video- und TV-Bildes bewirkt eine nicht momentane, sondern fortwährende Adressierung des Zeitsinns im Betrachter, seine Sinnesmassage auf zeitkritischer Ebene. Die eigentliche Daseinsfreude am Fernsehen ist auf subliminaler Ebene die Zeitlichkeit seines Ereignisses - unbesehen dessen, was gerade ikonologisch als Programminhalt gesendet ist. Umso delikater ist hier die Frage der Synchronisation; fortwährendes Problem von Fernsehen im System Nipkow stellte die Schwierigkeit dar, eine gleichlaufende Umdrehungsgeschwindigkeit beider Lochscheiben auf Sende- und Empfangsseite zu gewährleisten und aufrechtzuerhalten; zum Bildeinsatz kam daher beispielsweise ausgerechnet das *Phonische Rad* - Synästhesie auf technischer Ebene. "Dieses Rad ist im Prinzip ein einfacher Synchronmotor, dessen Antriebsstrom durch eine Stimmgabel in bestimmten Rhythmus zerhackt wird. Die Stromuntersbrechungszahl steht wiederum in Abhängigkeit von der Stimmgabellänge"³¹; zwei Stimmgabeln gleicher Länge an Sende- und Empfangsstation sichern damit den Synchronismus bzw. Gleichlauf

30 Ernst Pöppel, Grenzen des Bewußtseins, Frankfurt/M. u. Leipzig (Insel) 2000, 43; dazu Mirjam Schlemmer, Audiovisuelle Wahrnehmung. Die Konkurrenz und Ergänzungssituation von Auge und Ohr bei zeitlicher und räumlicher Wahrnehmung, in: Helga de la Motte-Haber / Günther Rötter (Hg.), Musikpsychologie, Laaber (Laaber-Verl.) 2005, 173-184 (173)

31 Wilhelm Schrage, Fernsehen, München (Franz) 1930, 11

- Elektronik zeitkritischer als Mechanik des Films mit lächerlicher Frequenz von 24 Bildern/Sek.; gibt es im Elektronischen eine solche Frequenz schon gar nicht mehr, wo vielmehr im Kilo-, Mega- und Gigahertzbereich gearbeitet wird

- "Eine erhebliche Herzbeklemmung erfüllt den Akteur, wenn er in der Vorführung plötzlich sieht, daß die Sängerin die Rampe betreten hat, ihren Mund in der Gesangsstellung bewegt und die Töne hartnäckig schweigen und erst eintreffen, wenn eine weitere Geste längst anderes verkündet."³²

- Robbe, Friedrich G.: Die Einheitlichkeit von Bild und Klang im Tonfilm. Untersuchungen über das Zusammenwirken der verschiedenen Sinnesorgane und seine Bedeutung für die tonfilmische Gestaltung, Hamburg 1940

- absolute Gleichzeitigkeit schon allein wegen der unterschiedlichen Ausbreitungs- und Wahrnehmungsgeschwindigkeit von Licht und Ton niemals möglich. "Relative Nähe und Gleichzeitigkeit (Synchronisation) sind also elementare Voraussetzung der Integration akustischer und visueller Informationen."³³

- vermag die drucktechnische Reproduktion eines Video-Stills dessen Zeitweise kaum darzustellen; Begriff des Video-Stills ist eine Verunklärung, verfehlt das unruhige Wesen des elektronischen Bildes: Maurizio Lazzarato, Videophilosophie, Berlin 2002

- Lichtton: erst Selenzelle, dann elektronische, weniger träge Photozelle. Von Tonschwankung zu Lichtschwankung zu elektrischer Spannung: Verstärker, dann Tonerzeugung; Tonspur muß dem Lichtbild vorauslaufen, weil Laufzeit zum Ohr langsamer. Lichtstrahl wird durch Zackschrift moduliert; Name "Tobis Klangfilm". Ganz anders Magnettonverfahren mit besserem Signal-Rausch-Abstand; nachträgliche Super-8-Vertonung. Heute Sampling; mathematisch gemessene Werte werden dann wieder in Spannung übersetzt, un-sinnliche Mediation

- Photoserie von TV-Zeilen (30zeilig aufwärts) - auf der Suche nach "Bildpunkten"; tatsächlich amplitudenmodulierte eindimensionale Zeitsignale, gleich akustischer Artikulation $f(t)$

- Yvonne Spielmann, Video. Das reflexive Medium, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2005, 178 f.: Abkehr vom photographischen Bilddenken; Bild wird vielmehr als Energieform begriffen: Linien, Wellen

- definiert Woody Vasulka den Bildtyp als "curved image": räumliche Biegung / zeitliche Verschiebung von durch Oszillatoren generierte Wellenformen im Bildfeld (abweichung von der waagerechten, horizontalen Zeile / der scan line)

- Kurzfilm Bill Etra showing the Rutt/Etra, circa 1970 (excerpt):

32 Hans Friess, Synchron-Mechanismus. Methoden der parallelen Bild- und Tonaufnahme, in: Filmtechnik. Zeitschrift für alle künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Fragen des Filmwesens, Bd. 5 (1929), 199

33 Gerhard Daurer, Audiovisuelle Wahrnehmung, chap. 4 "Die Raum- und Zeitregel", *online* <http://beta.see-this-sound.at/kompendium>

<http://www.fondation-langlois.org/html/e/media.php?NumObjet=9565>

- "These images originated from sound, sound shapes" (Woody Vasulka)

- Kurzfilm Woody Vasulka in *WNED Buffalo, "Matrix"*, 1978 (excerpt)
<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=495>

- Kurzfilm Woody Vasulka, *The Matter*, 1974 (excerpt);
<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=465>

- weiterentwickelter Waveform Generator: Wellenform als Input; durch Faktoren Zeit und Energie neue Formen hervorbringen. "Waveforms are normally an acoustic product, but when you create them as frame you can deal with them as image of objects" = zitiert nach Spielmann 178 f.; "Fluxus"-Begriff; das "Sonische" auch jenseits des durch Menschen hörbaren Klangs

Kinästhetik des elektronischen Bilds (mit Viola)

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

"Was in der Mechanik begann, wiederholte sich später in der Elektronik - die Angleichung des Augensinns an den Hörsinn" = Bernhard Vief, Über die Unschärfe von Zeitschnitten, in: *TRANSIT* (Hg.), *On the Air*. Katalog, xxx, 135-143)

Über/Abtastung

- infinitesimal signalprozessierende Zeitwahrnehmung in "Phasen" auf Seiten der Dauer. Für die an Wechselstrom angeschlossene Glühlampe aber gilt, daß das für wahrnehmungsträge Augen scheinbar fortdauernd leuchtende Licht tatsächlich die Funktion blitzschneller An- und Ausschaltungen ist; der Moment der photographischen Belichtung ist nichts anderes als das zeitkritische Extrem solchen Aufleuchtens. Nicht von ungefähr war es dergleiche Michael Faraday, der dem Phänomen der elektromagnetischen Induktion auf die Spur kam, der auch mit kinematischen Effekten an drehenden Rädern experimentierte; jedem Zuschauer von Western-Filmen ist das *Aliasing* vertraut, die scheinbare Rückwärtsbewegung von Speichenrädern an Kutschen trotz fortschreitender Zeit. Analog dazu macht sich die Differenz von visueller und akustischer Addition der Einzelschwingungen eines komplexen Klangs bemerkbar; auditiver Klangeindruck gegenüber der oszilloskopisch geschauten Spektralanalyse der einzelnen Sinustöne übersummativ und damit mehr als die Summe seiner Teile, weil das Ohr darin eine zeitliche Erstreckung zu erkennen vermag, anders als das visuelle "Zeit"fenster, das auf dem visuellen Interface vielmehr als ein Raumausschnitt erscheint

Medien der Audio/vision: Tonfilm und Musikvideo

- Franz Skaupy, Die Grundlagen des Tonfilms, Berlin 1932; Corinna Müller, Vom Stummfilm zum Tonfilm, München 2003, unterläuft gerade die angenommene Linearität "vom" Stummfilm "zum" Tonfilm und betont vielmehr deren differenten ästhetischen / technischen Qualitäten

- Kinematographie "zeitbasiert" auch schon als Stummfilm; gerade die medienarchäologische Anmutung des Stummfilms verlangte nicht nach dem Synchronon; bedeutet dessen technologische Inkorporierung als Lichtton auf dem Zelluloid selbst - anstelle des mechanisch äußerlich synchronisierten "Tonbilds" - eine *zeitkritische* Zuspitzung

- early application of sound film for ethnomusical research a recording of the oral poet Avdo Mededovich in former Juguslawia by Milman Parry and Albert Lord around 1935

- "Von Anfang an hat man beim Tonfilm die Synchronisierung als ein in der Elektrotechnik bekanntes Gebiet behandelt <...>. Es hat sich gezeigt, daß dies ein Trugschluß war."³⁴

- "Der Film, und zwar sowohl die Kinokamera als auch andererseits, die Tonkamera, arbeiten nach zwei sich gegenseitig feindlich gegenüberstehenden Systemen. Die Bildaufnahmekamera arbeitet ruckweise; der absolute Gleichlauf ist nicht Bedingung. Die Tonkamera arbeitet kontinuierlich, der absolute Gleichlauf ist oberstes Gesetz" = ebd.

- "Zusätzliche Wahrnehmungen des Zuschauers erfolgen <...> durch Synästhesie: Durch die Art des Ansprechens des Gehörsinnes werden Töne nicht nur als Geräusche, zum Beispiel Schlachtgetümmel, sondern auch als Gerüche wahrgenommen, zum Beispiels Pulverdampf. Sogar taktile Empfindungen - klatschender Regen - können sich einstellen" = Doelker 1991: 186; Rudolf Arnheims Kritik am Tonfilm, 1930

- "Das Bild kann bis zu kürzesten Einstellungen sogar von Bruchteilen von Sekunden geschnitten werden <...>, während der externe Ton über längere Abschnitte hinweg kontinuierlich geführt wird" <Doelker 1991: 187>

Stumm-/Tonfilm

- stellt der Projektionsmechanismus das kontinuierliche Zelluloidband mit seinen diskreten Kadern für 1/24 Sek. still, um menschenseitig den Nachbildeffekt zu evozieren (während die Flügelscheibe ihrerseits die Bildfrequenz zum Zweck der Flimmerfreiheit noch höher setzt); läuft im Tonfilm die Tonspur um 19 Frames vorauslaufen, so daß sie als Schlaufe kontinuierlich abgetastet werden kann, denn Stillstellung würde sich für die Ohren sofort bemerkbar machen; zerbricht der Terminus des "audiovisuellen" Mediums in zeitkritischer Hinsicht

34 Hans Friß, Synchron-Mechanismus. Methoden der parallelen Bild- und Tonaufnahme, in: Filmtechnik. Zeitschrift für alle künstlerischen, technischen und wirtschaftlichen Fragen des Filmwesens, Bd. 5 (1929), 332f (332)

- Asynchronien zwischen Bild und Ton über "Timeline" am AVID respektive über Hinzufügen / Entfernen von Einzelbildern und Änderung der Tonwiedergabegeschwindigkeit egalisieren

- Nadeltonfilm *The Jazzsinger* 1927 prozessiert Bild und Ton technisch inkommensurabel; (noch) kein "audiovisuelles Medium"; Tonfilm als widerstrebige Fügung / Widerstreit beider Prozesse

- Integrationsleistung des Gehirns wird für den Schnitt von Musikvideoclips ausgenutzt; der früher erfolgende Bildwechsel wird synchron zum 'Beat' erlebt. Erst Verschiebungen von 320-440 ms zwischen Bildschnitt und musikalischem Beat wirken sich auf die affektiven Reaktionen der Rezipienten aus = Schlemmer 2005: 179

- Film nicht mehr in Metern bemessen, sondern in Minuten und Sekunden als Spielraum für Bilder und Töne, kurz: Synchroner Ton macht aus dem Kino eine 'Kunst der Zeit'³⁵

- in digitaler Signalverarbeitung ontologische Differenz Ton-Bild im binären Code aufgehoben

Asynchronismen im Tonfilm

- ist ein *Bild* "begrifflich eine *Fläche*, bei der gleichzeitig an verschiedenen Stellen verschiedene Hell- und Dunkelwerte auftreten" <Lipfert 1938: 10>; signaltechnische Differenz zwischen TV-Kamera (Zeilenabtastung) und Auge: "Die Netzhaut, auf die das zu sehende Bild wie auf die Mattscheibe der Photokamera einfällt, besteht aus winzig kleinen lichtempfindlichen Nervenzellen - mehrere hundert auf einen Quadratmillimeter - und jeder dieser winzigen Zellen ist durch eine besondere 'Nervenleitung' mit dem Empfindungszentrum des Gehirns verbunden" <Lipfert 1938: 10>

- in Anlehnung an G. W. Leibniz' mathematische Ästhetik von *pétits perceptions* Vermutung, daß Kognition sehr wohl die physiologische Differenz von TV- und Netzhautbild empfindet, auch wenn der technische Betrug scheinbar die Wahrnehmungsschwelle unterläuft - eine zeitkritische Differenz. "Die fundamentalen Divergenzen von Wort und Bild werden vom Unbewußten des Betrachters registriert und die aufdringliche Einheit des Tonfilms, der sich als lückenlose Verdopplung der ganzen Außenwelt mit all ihren Elementen aufspielt, als erschlichen und brüchig wahrgenommen" = Theodor W. Adorno / Hans Eisler 1976b: 75 f.

- Rudolf Arnheim, *Neuer Laokoon. Die Verkoppelung der künstlerischen Mittel*, untersucht anlässlich des Sprechfilms, in: ders., *Kritiken und Aufsätze zum Film*, hg. v. Helmut H. Diedrichs, Frankfurt/M. (Fischer) 1989

35 Jan Philip Müller, *Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis*, chap. 5 "Lichtton: An art of time", <http://beta.see-this-sound.at/kompendium> (Zugriff Juli 2010), unter Bezug auf Chion, *L'Audio-vision* (1994), 16

- Miterfinder der Verstärkerröhre, Lee DeForest³⁶, und in Deutschland analog dazu Triergon entwickeln das Lichttonverfahren; Licht hier Subjekt und Objekt des Verfahrens; werden die durch akustische Artikulation induzierten Luftdruckschwankungen in Stromschwankungen gewandelt, die ihrerseits eine Lichtquelle modulieren, die den so gewandelten Ton auf demgleichen optischen Träger wie die filmischen Bilder als Belichtung aufschreiben lassen. Die vom Fernsehen vertraute Photozelle tastet in der Wiedergabe diese optische Tonschrift ab und wandelt sie in Stromschwankungen zurück, die dann - unter unabdingbarem Einsatz eines Verstärkers - wiederum nahezu ohne Zeitverzug gegenüber dem Bildfluß menschenhörbar werden; Jan Philip Müller, Synchronisation als Ton-Bild-Verhältnis, Begleitdokumentation zur Ausstellung *See this Sound* (2009/10 Linz, Österreich), *online* unter: <http://beta.see-this-sound.at/kompendium/texte> (Zugriff 6. April 2010), unter Bezug auf: Hans Vogt, Die Erfindung des Tonfilms, Erlau b. Passau 1954; zerbricht die Qualifizierung von Tonfilm als "audiovisuelles" Medium in zeitkritischer Hinsicht; keine metaphysische, sondern chronotechnische *différance* hier am Werk; Nichtvereinbarkeit von intermittierender Bewegung der Bildstreifen und kontinuierlicher Bewegung der Tonspur; Verschiebung des Tons um ungefähr eine Sekunde gegenüber der Position des Bildes auf dem Filmstreifen. Erst Synchronon macht aus Kinematographie eine umfassende Zeitkunst; Michel Chion, *Audio-vision. Sound on screen*, New York (Columbia University Press) 1990; erheben Regisseure wie Pudowkin es dann zum ästhetisch-avantgardistischen Prinzip: den "Asynchronismus" als technische Gewalt an der scheinbar natürlichen Zeitordnung <Kracauer 1964: 159>

- videographisch aktive Zeitkritik: Time Base Corrector, der zum Einsatz kommt, wenn es gilt, zwei Signale synchron zu halten; "gibt es immer noch kleine mechanische Ungenauigkeiten, die das Signal kurzzeitig schneller oder langsamer ankommen lassen können" = Wikipedia, Eintrag "Time Base Corrector" (Stand: 15.November 2008); läßt sich lupenreine Synchronisation zwischen Videosignalen nur durch ein externes Referenzsignal herstellen; muß beim Einsatz eines TBC auch das jeweils zugehörige Tonsignal mittels eines Audio-Delays um die gleiche Zeit mitverzögert werden, um Asynchronizität zwischen Bild und Ton zu vermeiden. Im zeitkritischen Bereich zerfällt die sogenannte Audiovisualität elektronischer Medien; vor der digitalen Zwischenspeicherung durch TBCs analoge Verzögerungsleitungen (Laufzeitspeicher) zum Einsatz - hierin wesensgleich mit dynamischen Zwischenspeichern früher Computer. Mit Hilfe elektronischer Zwischenspeicher läßt sich die Zeitbasis von Videosignalen manipulieren; Option stetiger Zeitdehnung, Zeitstauchung unterscheidet sich von der kinematographischen *fast motion* respektive *slow motion* durch ihren nichtmechanischen, vielmehr differentiellen Charakter, ermöglicht durch digitalen Mikrospeicher am elektronischen Bildwerk, mithin: speicheraugmentierte Gegenwart; Johannes Webers, *Handbuch der Film- und Videotechnik. Die Aufnahme, Speicherung, Bearbeitung und Wiedergabe audio-visueller Programme*, München (Franz), 484

Asymmetrien von Bild und Klang auf Videoband

36 Lee DeForest, *The Phonofilm*, in: *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers* Bd. 16 (1923), 61-75

- Während das Magnettonband zum Zweck der Aufzeichnung und Wiedergabe seinerseits linear in der Zeit sich entfaltet, also mit dem eindimensionalen Medienkanal von Akustik und Schall nahezu wesengleich ist, zerspringt der Kombinationsbegriff der sogenannten AV-Medien, sobald es um elektronische Bildaufzeichnung geht. Während auf dem Videoband die Tonspur - und ebenso die Spur für die Synchronimpulse, womit die Frage nach Zeitweisen hier zum inneren Objekt wird - nach wie vor linear bleibt, indem sie als Längsspur aufgezeichnet wird, entwickelte sich die Technologie der *Videobild*aufzeichnung - wie im 1953 von Eduard Schüller patentierten Schrägspurverfahren - von der ursprünglich naheliegenden Parallelaufzeichnung (Längsspur, longitudinale Aufzeichnung, in medienepistemologisch markanter Weise auch "Direct Recording" genannt³⁷) der einzelnen Fernsehzeilen hin zum Querspurverfahren; Tonkopf "schreibt" eine separate Audiospur; Synchronisation der Video- mit der Audiospur erfolgt durch Kontrollspurkopf, der die am unteren Rand des Bandes befindliche Steuerspur abtastet - eine Kybernetisierung des AV-Verhältnisses

- frühes, Oktober 1952 fach öffentlich präsentiertes Verfahren aus dem Labor der Bing Crosby Enterprises in den USA. Aufgrund des hohen Frequenzumfangs des elektronischen Bildsignals wird es bei der Aufnahme in mehrere Kanäle (Teilfrequenzen) zerlegt und durch die gleiche Anzahl von Magnetköpfen in parallelen Spuren auf das Magnetband geschrieben; Synthese in hohem Maße zeitkritisch: "Für die Reproduktion des ursprünglichen Bildsignals mußten sämtliche Spuren analog abgetastet und die Teilfrequenzen wieder zusammengesetzt werden"; Mängel bei der störungsfreien Wiederausammensetzung der Teilkomponenten zum ursprünglichen Videosignal = Zielinski 1986: 72 f. Kleinste Laufzeitunterschiede irritieren die phasenkorrekte Wiederausammensetzung, die aber unabdingbar ist, um im menschlichen Auge den gelingenden Bildeffekt, also die Absicht von der technischen Natur des Bildes zu erreichen; der physiologische Sinneskanal ist hochsensibel für solche Abweichungen in der Zeit. "Die sichtbaren Folgen bei der Wiedergabe der Images waren: sie wiesen den sogenannten Jalousien-Effekt auf, d. h., es liefen ständig horizontale Streifen über den Schirm; die Bilder warfen Schatten und flimmerten wegen der mangelnden Stabilität" = Zielinski 1986: 73; diese zeitkritische Herausforderung vertraut aus dem verwandten Verfahren im sonischen Bereich, aus der Technologie des Vocoders, der die menschliche Stimme in ihre Frequenzanteile zerlegt und damit in parallelen Kanälen übertrag- und resynthesierbar macht

Das Scheitern von Synchronisation

- mit Hilfe des photophonographischen Prinzips Lichtton und Selenzelle möglich, Bilder und begleitende Sprache gleichzeitig auf einem und demselben Film zu fixieren und wiederzugeben. "Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, dass es mir auch gelungen ist, aus Kopieen <sic> einzelner Laute, ganze Wörter resp. Sätze zusammensetzen und im Zusammenhang verständlich wiederzugeben, die menschliche Sprache also auf kinematographisch-synthetischen Wege aufzubauen."³⁸

³⁷ Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorekorders, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986, 72

³⁸ Ernst Ruhmer, Neue elektrophysikalische Erscheinungen, Berlin (Harrwitz)

- gewichtiger Unterschied zwischen technischen Taktgebern (die sich in industriellen, auch meßpraktischen und computerrechnenden Prozessen im unabdingbaren Einsatz hochpräziser Zeitimpulse manifestieren) und der „ästhetischen Synchronisierung“ als geradezu widernatürlicher Herstellung einer festen, gleichlaufenden Übereinstimmung von Bild und Ton³⁹

- unterscheidet Knut Hickethier zwischen technischen Taktgebern der Kultur - also Kulturtechniken - und Praktiken der "ästhetischen Synchronisierung", die "Herstellung einer festen, gleichlaufenden Übereinstimmung von Bild und Ton"⁴⁰. Was hier noch mit engem Bezug auf audiovisuelle Medien wie den Tonfilm gemeint ist, gilt im Fall des elektronischen Fernsehens für das gelingende Bild selbst, dessen Bildzeilen und -wechsel ohne Synchronimpulse nur Lichtkaskaden wären; zeitkritisches Element manifestiert sich in der Bildtelegraphie: Alexander Bain, Erfinder des Copying Telegraph (1843), gelernter Uhrmacher; standen ihm nicht nur bestimmte Werkzeuge zur Verfügung, sondern auch die darin angelegte epistemische Anbahnung

- "das Gehör <...> prädestiniert für den Zeitsinn, während das Auge zunächst einmal räumlich und damit konkreter orientiert ist. Hinzu kommt, daß die Rezeptoren des Gehörsinns den Klang zwar langsamer lokalisieren, aber gegenüber der Geschwindigkeit, mit der die Augen einen Stimulus lokalisieren, zehnmal zu schnell die Veränderung erfassen" = Altrogge 2000: 233. Akustische und sonische Prozesse stehen mithin in einem privilegierten Verhältnis zur medientheoretischen Frage des Zeitkritischen. Bilder kommen hier mit ins Spiel, sobald sie im elektronischen Medium stattfinden, mithin also durch und durch flüchtig, also verzeitlicht sind; Videokünstler Bill Viola identifizierte die Bahnungen des Kathodenstrahls in Anlehnung an die Form der Schallplatte (Rille, Spur)⁴¹; dazwischen kreist die Nipkow-Scheibe des elektromechanischen Fernsehens

- menschliches Auge hat "jenen wundervollen Fehler <...>, diese kleine, aber entscheidende Trägheit"⁴², die entscheidend ist im Sinne von *zeitkritisch*: "Eine Zehntelsekunde lang hält es jeden Lichteindruck *unwillkürlich* in der Erinnerung fest" = Eduard Rhein, Wunder der Wellen. Rundfunk und Fernsehen dargestellt für jedermann, Berlin (Deutscher Verlag) 1935 (4. Auf. 1939), 228; (be)schreibt Rhein seinerseits unwillkürlich einen Gedächtnisbegriff von Marcel Proust, die subliminale *mémoire*. Werden nun Nipkow-Scheiben so rasch gedreht, "daß sie in dieser kritischen Zehntelsekunde eine ganze Umdrehung machen, also alle Bildpunkte zeigen, dann hat keiner dieser Lichtpunkte Zeit, dem "Gedächtnis" des menschlichen Auges zu entschwinden. 'Erinnerung' und neue Wahrnehmung fließen ineinander, formen leuchtend Punkte zum leuchtenden Bild" <ebd.> - eine Formulierung, wie sie auch von Henri Bergson hätte

1902, chap. VII "Telephonie ohne Draht", 125-131 (131)

39 Knut Hickethier, Synchron. Gleichzeitigkeit, Vertaktung und Synchronisation der Medien, in: Werner Faulstich / Christian Steininger (Hg.), Zeit in den Medien / Medien in der Zeit, München (Fink) 2002, 111-129 (125)

40 Knut Hickethier, Synchron. Gleichzeitigkeit, Vertaktung und Synchronisation der Medien, in: Werner Faulstich / Christian Steininger (Hg.), Zeit in den Medien / Medien in der Zeit, München (Fink) 2002, 111-129 (125)

41 Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence, Brüssel (September 1993), 16-54

stammen können; dem gegenüber das Ohr für akustische Daten nicht träge, sondern höchst frequenzsensibel. Aus medienarchäologischer und zeitkritischer Perspektive zerbricht die begrifflich suggerierte Einheit "audiovisueller" Wahrnehmung (physiologisch und medientechnisch): können zwei auditive Signale bereits nach 2 bis 5 Millisekunden differenziert werden, während dafür bei visuellen Stimuli ein Zeitintervall von 20 bis 30ms vonnöten = Ernst Pöppel, Grenzen des Bewußtseins, Frankfurt/M. u. Leipzig (Insel) 2000, 43; dazu Mirjam Schlemmer, Audiovisuelle Wahrnehmung. Die Konkurrenz und Ergänzungssituation von Auge und Ohr bei zeitlicher und räumlicher Wahrnehmung, in: Helga de la Motte-Haber / Günther Rötter (Hg.), Musikpsychologie, Laaber (Laaber-Verl.) 2005, 173-184 (173); drastischer noch als Bewegungseffekt im Kino wird im „High Frequency Trading“ mit maschinellen Operations- und Handelszeiten von einigen Mikrosekunden gerechnet, weit unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle

Ein elektronisches Zeug zur willentlichen (technologischen) Synästhesia: das Optophon

- Optophon als synästhetisches Medium; Cornelius Borck, Sound work and visionary prosthetics: artistic experiments in Raoul Hausmann, in: Papers of Surrealism, Issue 4 (winter 2005), *online*
<http://www.surrealismcentre.ac.uk/papersofsurrealism/journal4/index.htm>

- wandelt Optophon die induzierten Lichterscheinungen mittels einer Selenzelle durch eine in die Leitung zugeschaltete Hörmuschel in Töne um (und umgekehrt); apparative "Fähigkeit, jeder optischen Erscheinung ihre Schall-Äquivalente zu zeigen <...>, da das Licht schwingende Elektrizität und auch der Schall schwingende Elektrizität ist"⁴³

- lernt Hausmann 1927 den Ingenieur Daniel Broido von der AEG in Berlin kennen, der ihm vorschlägt, das Optophon zu einer Rechenmaschine umzubauen; am 25. September 1934 tatsächlich ein englisches Patent Nr. 446.338 *Improvements in and relating to Calculating Apparatus. Device to transform numbers on photoelectric Basis* erteilt⁴⁴

- Loslösung des opto-akustischen Verfahrens von den menschlichen Sinnen, eine medienarchäologische Anschauungskrise zugunsten der Technomathematik; Abb.: Patentschrift in: Gethmann 2002: 160, Abb. 11

Gibt es einen spezifischen Zeit-Sinn?

43 Zitiert nach: Karin von Maur, Vom Klang der Bilder. Die Musik in der Kunst des 20. Jahrhunderts, München (Prestel) 1985, 140. Schall reist allerdings langsamer als Licht (was ihn zur Verwendung als akustischer Verzögerungsspeicher in frühen Computer - der *mercury delay line* - so geeignet machte) und ist gerade deshalb durch Licht messbar. Dem Bindestrichbegriff "audiovisuelle Medien" zum Trotz handelt es sich hier um eine medientechnische Messung aus der physikalischen Differenz heraus: Mit Hilfe eines Ausschnitts des elektromagnetischen Spektrums wird die Frequenz eines mechanischen Vorgang vermessen.

44 Abdruck der Patentschrift in: Michael Erlhoff, Raoul Hausmann, Dadasoph, Hannover 1982, 298-311; dazu Daniel Gethmann, Zwischen Optophonie und Phonovision. Die technische und künstlerische Synthese von Ton- und Bildspeicherung als Vorgeschichte der Videotechnik, in: Ralf Adelman / Hilde Hoffmann / Rolf F. Nohr (Hg.), REC - Video als mediales Phänomen, Weimar (VDG) 2002, 147-164 (157ff)

- gibt es Zeitgestalten, welche genuine Hervorbringungen technomathematischer Medien sind; gilt für kognitive Prozesse, daß ihnen kein despotisches Signifikat Namens Zeit zugrundeliegt, sondern Funktionen einer Pluralität temporaler Figuren. "The human sense of time operates over many different scales and involves a variety of neural systems. <...> It is not clear whether there is a central internal clock for interval timing."⁴⁵
- Welche (Mes-)Allianzen gehen diese beiden technischen / neuronalen Systeme (im Sinne der Kybernetik als prinzipiell vergleichbar verstanden⁴⁶) evolutionär variant oder medienarchäologisch invariant ein?

[Zeiträumliche Synästhesie: Lessings *Laokoon*-Theorem]

- eye-tracking; Lessings Schrift *Laokoon. Oder über die Grenzen von Malerei und Poesie* erklärt 1766 die Überwindung der Diskretheit fragmentierter optischer Wahrnehmung durch die kognitiv-syntaktische Prolepse, die er als zeitkritischen Prozeß beschreibt: "Wie gelangen wir zu der deutlichen Vorstellung eines Dinges im Raume? Erst betrachten wir die Theile desselben einzeln, hierauf die Verbindung dieser Theile, und endlich das Ganze. Unsere Sinne verrichten diese verschiedenen Operationen mit einer so erstaunlichen Schnelligkeit, daß sie uns nur eine einzige zu seyn bedünken"⁴⁷; ahnt Lessing den physiologischen Befund von Sakkaden in der menschlichen Augenbewegung voraus, bevor er meßtechnisch wirklich faßbar wurde; beschrieben hier eine augenaktive Zusammenlesung von Teilen im Raum (*legen*), deren medienobjektives Gegenstück die Versammlung von Bildelementen in der Zeit ist, welche die Augenbewegung ihrerseits subjektiv unterläuft: der kinematographische Effekt⁴⁸
- definiert Lessing den *prägnanten Augenblick* als denjenigen, "aus welchem das Vorhergehende und Folgende am begreiflichsten wird"⁴⁹ - ein psychophysiologisches *momentum*, das Allianzen mit technischen Medien eingeht / *linear prediction*; das *Transitorische* (Lessings Begriff) der Moment, der über sich selbst hinausweist; zeitkritische Medienprozesse demnach als mikrodramatisch benennbar; sind dabei nicht beschränkt auf Nacheinanderfolge, sondern existieren auch in zeitlichen Verschränkungen, in Pro- und Retentionen

45 Dale Purves, *Principles of Cognitive Neuroscience*, Sunderland, MA (Sinauer) 2008, 51

46 In der informationstheoretischen Lesart lautet die Prämisse: "Humans, like telephone lines, must be limited in the number of simultaneous messages they can process." Ebd., 34

47 Gotthold Ephraim Lessing, *Laokoon oder über die Grenzen der Malerei und Poesie*, Kapitel IX; hier zitiert nach: Wellbery 1984: 208

48 Schon eine Folge von ca. 16 diskreten Bildern/Sek. vermag bekanntlich einen Bewegungseindruck im Menschen hervorzurufen. Noch dramatischer (im Sinne von mikrozeitlichen Ordnungen) aber gilt dies für das Fernsehbild, in dem nicht mehr nur das Auge, sondern der Kathodenstrahl zuvorderst den Bildeindruck aus Einzelzeilen zusammensetzt.

49 Lessing hier zitiert nach: Friedrich Kittler, *Dichter Mutter Kind*, München (Fink) 1991, 20f

Die differente Physiologie von Auge und Ohr

- Mindestzeitdauer des distinkten akustischen Impulses im Ohr liegt bei 1-1,2ms = Arnold Esper, Hörbarkeit mikrozeitlicher Strukturen im Musiksignal, Frankfurt/M. 2002, 42; Organ von Zeitkritik: "Das Ohr <...> ist in eminentem Grade das Organ für kleine Zeitunterschiede. <...> Es ist bekannt, dass wenn zwei Pendel neben einander schlagen, durch das Ohr bis auf ungefähr 1/100 Sekunden unterschieden werden kann, ob ihre Schläge zusammentreffen oder nicht. Das Auge würde schon bei 1/24 Sekunde scheitern", dem kinematographischen Maß für Bewegungssillusion = Hermann von Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlagen für die Theorie der Musik, 5. Aufl. Braunschweig (Vieweg) 1986, 289

- "Sinnesinformatik": visueller Sinn bis zu 10 Mio Bit/s
auditiiver Sinn bis zu 1,5 Mio Bit/s
haptisch bis zu 200.000 Bit/s
olfaktorisch etwa 14 bis 46 Bit/sec
gutatorisch ca 13 Bit/sec

Audiovisuelle Schwingungen

- strenge Kopplung mittels Leitungen: "Mit über's Kreuz verheilte Seh- und Hörnerven" wäre es möglich, einen gesehenen Blitz als Knall zu hören (Emil Du Bois-Reymond, 1872) - nicht schlicht als Sonifikation des Blitzes, sondern als hörendes Auge

- Extrablatt Berliner Zeitung 9. März 1929 "Fernsehen in Berlin geglückt!" - Hinweis auf knatternde Geräusche, welche Radiohörer plötzlich empfangen = ungewollte Sonifikation von Mihaly-TV. In dessen Labor arbeitet Fritz Winckel; schaltet Lautsprecher an TV-Nipkow-Scheibe an. Ergibt Moiré-Muster (Klangmuster); darüber Artikel in Zs "Fernsehen". Erkennt an graphischen Mustern die einzelnen Instrumente: "... ein künstlerischer Genuß, auf der Bildscheibe die optische Gesealtung einer Klangkomposition als ein immerwährendes Weben von Mosaikmustern, die aus sich selbst entstehen und dem Klangcharakter eigen sind, zu beobachten"

- Fritz Winckel, Patent "Verfahren zur automatischen Klanganalyse" (1931) als Form der Oszilloskopie

- Hausmann: es gibt nur eine universale Ereignisform, die Schwingung; heute binärer Code

- künstlerische Kreativität durch Medientechnik ausgewechselt

Resonanzen: *Liveness* mit Schwartz

- Tony Schwartz, The responsive chord, Garden City, New York (Anchor books) 1974 (paperback edition; hardcover edition 1973). "Resonance takes place when the stimuli put into our / communication evoke *meaning* in a listener or viewer" <Schwartz 1974: 25>. Das Resonanzmodell von Schwartz zielt auf

Abruf gespeicherter Erwartungsmuster; ist insofern das Gegenteil von Information im nachrichtentechnischen Sinn, nämlich redundant

- unterscheidet die strombasierte, verschärft: elektronische Kommunikation von anderen Formen: das zeitkritische *patterning of information* <Schwartz 1974: 23; zählt nicht mehr der Kanal, sondern dessen Untertunnelung als *live-Effekt*

Das elektronische Bild: auditive Muster

- Maurizio Lazzarato, Videophilosophie. Zeitwahrnehmung im Postfordismus, Berlin (b_books) 2002

- von der elektromechanischen Bildsignalübertragung durch die Nipkow-Scheibe ausgehend, schreibt das vollelektronische Fernsehen das einzelne Bild strikt sequentiell: zeilenweise von links nach rechts, und als Zeilenraster in diskreten Sprüngen sukzessiv

- Elektronenrechner: "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" <Strehl 1952: 26>

- Nacheinander der elektronischen TV-Zeilenschrift erfolgt so schnell, daß sie der menschlichen Wahrnehmung als Überlagerung erscheint und damit die Zeitweise des Klangs annimmt, ohne eine manifest auditive Erscheinung zu sein - mithin also ein *sonisches Wesen*

- neuronale Verarbeitung akustischer Wahrnehmung beruht auf der Umwandlung von Schwingungsmustern in diskrete Nervenimpulse. Im Gehirn wird dann eine momentane Vibration registriert, indem die unmittelbar vorangegangene abgerufen und die weitere prognostiziert wird

- wird nie ein tatsächliches Wort oder ein Klang (Melodie) gehört, sondern ein "continuum of sound" = Schwartz: 12 ff.

- Marshall McLuhans "Definition" des elektronischen Bildes im Playboy-Interview von 1969 "unlike either photograph or film"; bezieht sich auf die Bildspeicherröhre: "The TV image is a mosaic mesh not only of horizontal lines but of millions of tiny dots". Da der Betrachter nur einen Bruchteil davon bewußt wahrnehmen kann, "he is constantly filling in vague and blurred images, bringing himself into in-depth involvement with the screen and acting out a constant creative dialog with the iconoscope"⁵⁰; insofern das

elektronische Bild ein "kaltes" und motiviert zur interaktiven Partizipation; *participative TV* - wie es Paik medienkunstemphatisch forderte - bereits im Wahrnehmungsakt

- steht mechanische Filmprojektion noch auf Seiten des symbolischen Alphabets; würde (in Phase) exakt mit einer Frequenz von 24 Bilder/Sek. (so wie Muybridge es mit dem Pferd im Galopp vollzog) chronophotographisch eine Filmprojektion aufgenommen, würde sich Film in 24 statische Bilder pro Sekunde wieder auflösen - wie er tatsächlich auf Zelluloid auch vorliegt

- Birgit Hein / Wilhelm Hein: »625« (1969); operiert mit wechselnden Unschärfen vom Fernsehapparat abgefilmter und negativ reproduzierter Raster des Bildschirms, der sich aus 625 Zeilen zusammensetzt. "Der Ton wird dabei durch einen Fotowiderstand von den Helligkeitsgraden der einzelnen Bildpunkte abgeleitet." = <http://www.medienkunstnetz.de/werke/625>; Abruf März 2011. Doch welche "Bildpunkte" werden hier hörbar gemacht? elektronischer Bildpunkt am Fernsehen ein Mythos; ein punktuellse Hören gibt es *per definitionem* nicht

- "The ear receives fleeting momentary vibrations, translates these bits of information into electronic nerve impulses, and sends them to the brain. The brain 'hears' by registering the current vibration, recalling the previous vibrations, and expecting future ones" <Schwartz 1974: 12> - ein phänomenologischer Begriff von Afekt auf der Ebene des Zeitsinns (Re- und Protention, mit Edmund Husserl)

- "We never hear the *continuum* of sound we label as a word, sentence, or paragraph. The continuum never exists at any single moment in time" <Schwartz 1974: 12>; ist das Kontinuierliche eine metaphysische Unterstellung

- "Rather, we piece bits of information (millisecond vibrations) / together and perceive the entire three-stage process as 'hearing'" = Schwartz 1974: 12 f. - tatsächlich also diskrete Signalverarbeitung, Sampling, Fourier-Analyse: Transformation von Zeit in Frequenz

- Mit "telephone, radio, film, records, and television, we developed a stronger orientation toward the auditory mode of receiving and processing information. <...> This was true not only for sound, but also for electronically mediated visual information, which is patterned like auditory information" <Schwartz 1974: 13>

- bringt Psychologen Carl Williams in der Forschergruppe um die Zeitschrift *Explorations* und speziell im *Culture and Communication Seminar* der Universität von Toronto den Begriff des "auditory space" ins Spiel. "The phrase was electrifying. Marshall changed it to 'acoustic space'", erinnert sich ein Mitglied dieser Gruppe, Edmund Carpenter⁵¹

<http://www.nextnature.net/2009/12/the-playboy-interview-marshall-mcluhan>; Abruf Oktober 2012

⁵¹Zitiert in: Theall 2001, 231; hier zitiert nach: Michael Darroch, *Bridging Urban and Media Studies: Jaqueline Tyrwhitt and the Explorations Group, 1951-1957*, in:

- "In auditory-based cultures, the flow of information is analogous to the dispersal pattern created by dropping a pebble in a bucket of water" <Schwartz 1974: 13>, heißt es in der Legende zu einer entsprechenden Abbildung; für elektromagnetische Wellenausbreitung ein hinreichender Vergleich - was aber nicht mehr für Digitalmedien gilt; quasi-sonische Perzeption wird in kodierter, symbolischer Form im Computer unklänglich; an die Stelle sonischer Rhythmen treten Algorithmen, eine andere Zeitlichkeit, eine *mousiké* neuer Natur

- Michel Chion, L'Audio-Vision, Paris (Nathan) 1990

Resonanzen als makrotemporales Modell

- "Historialität setzt die Möglichkeit der Erhaltung eines Wissens in der Form seiner dauernden materiellen Reaktivierung voraus" = Rheinberger 1992: 54 - entspricht dem Modell der schwingenden Saite; nimmt die sich in sonischen Phänomenen wie dem Echo zeitigende Temporalität technische Findungen in einer geradezu gleichursprünglichen Weise vorweg: "If we sense that the description of sympathetic vibration bears some resemblance to radio broadcast, it is no coincidence, the same principle is at work. The processes of contemporary media systems are latent in the laws of nature"⁵²

- morphogenetische Felder⁵³ nicht nur verantwortlich für die Entwicklung von Strukturen in der Gegenwart (Elektromagnetismus für Faraday, Hertz), sondern stehen mit ihrer jeweiligen Eigenfrequenz auch in Resonanz mit vergangenen Strukturen. Dieser Isomorphie im Zeitbereich steht die symbolische Transkodierung gegenüber, wie sie sich in der Buchstäblichkeit von alphanumerischer Aufzeichnungen niederschlägt: Boltzmann- *versus* Shannon-Entropie als alternative Zeitweisen (thermodynamische Bewegungen im Raum als statistische Dispersion einerseits, als Information kodierte Signalübertragung andererseits). Rupert Sheldrake verschränkt in *The Presence of the Past* (Originaltitel 1988) die mathematische Zeitweise von Markov-Ketten, wo allein der gegenwärtige Zustand die Auftrittswahrscheinlichkeit der künftigen Zeitserie bestimmt, mit der evolutionären Makrohistorie durch ein Modell, demzufolge letztere im Moment der Aktualisierung zur Kurzzeitigkeit gestaucht wird; Kommunikationssprozeß von Radio- und Nachrichtentechnik her vertraut: "Die morphische Resonanz von unzähligen früheren Organismen her läßt ein Überlagerungs- oder Durchschnittsfeld entstehen, die <...> eine Wahrscheinlichkeitsstruktur darstellt"⁵⁴; korrespondiert damit die

Canadian Journal of Communication, Bd. 33 (2008), 147-169 (158)

52 Bill Viola, The Sound of One Line Scanning, in: Dan Lander / Micah Lexier (Hg.), Sound By Artists, Art Metropole & Walter Phillips Gallery, Canada, 1990, 39-54 (42)

53 Aleksander G. Gurvitsch, Über den Begriff des embryonalen Feldes, in: W. Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik (1922), 353-415. Gurvitschs Entdeckung ultraschwacher Photoemission im Geschehen von Zellteilung beruht auf einer Wahrnehmung, die allein Meßmedien gegeben ist, welche ihrerseits auf Zeitweisen des elektromagnetischen Feldes im technophysikalischen Sinne basieren.

54 Rupert Sheldrake, Das Gedächtnis der Natur. Das Geheimnis der Entstehung der Formen in der Natur, Zürich / München (Piper) 2. Aufl. 1996, 158. Siehe auch Friedrich Cramer, Symphonie des Lebendigen. Versuch einer allgemeinen Resonanztheorie, Frankfurt a. M. / Leipzig (Insel) 1996

Resonanzmethode in der differentiellen Psychologie, derzufolge ein vergangenes Werk zwar nicht mehr der direkten experimentellen Analyse zugänglich ist, aber an seinen Wirkungen faßbar bleibt, indem seine motorische Einstellung wiederholt wird; gerät die operative Reproduktion einer musikalischen oder poetischen Melodie in Resonanz mit der entsprechenden Vergangenheit und ermöglicht "in aller Lebendigkeit" die Kommunikation mit an sich Totem.⁵⁵ An die Stelle eines übertragungsorientierten Modells (Telekommunikation in räumlicher, Tradition in zeitlicher Hinsicht) tritt damit eine Untertunellung der Transferzeit; Signale als Stimuli evozieren nahezu immediate Effekte in einem resonanzfähigen Empfangssystem. Resonanz entspricht eher dem dynamischen Zeitverhältnis des elektromagnetischen Feldes denn der monodimensionalen Übertragung in einem linearen Kanal. "We seek to strike a responsive chord <...>, not get a message across. This involves <...> examining how stored experiences are patterned in our brain, and how previous experiences condition us to perceive new stimuli"⁵⁶; potentiell modellgebend für nonhistoristische Weisen, Medienzeit überhaupt zu schreiben

ZEIT UND MEDIEN (divers)

- Geburt der Zeitkritik aus den technischen Meßmedien: Zählen und Zeit konvergieren chronotechnologisch
- Begrifflichkeit des temporalen Existentials
- verlangt medientechnische Zeitvollzüge in ihrer Unvergangenheit zu denken im ursprünglichen Sinne *epoché*, also Suspendierung von der laufenden Zeit und vom vorherrschenden Modell des Denkens von Zeitlichkeit; entfalten operative Mediensysteme, deren Prozessor nicht mehr der Mensch ist (wie es die Lektüre von alphabetischen Texten erfordert), sondern in Apparaten selbst vonstatten geht, zum Einen eine komplexes, von Feedback (Kybernetik) und Zeitvorgriff (Informatik) geprägte Ökonomie zeitkritischer Vollzüge - d. h. eine Mikrodramaturgie von Vorgängen, in denen kleinste zeitliche Momente entscheidend („kritisch“) für das Gelingen des Gesamtablaufs
- eine den technologischen Medien eigentümliche Enthobenheit von der *historischen* Zeit
- nicht *Mediengeschichte* schreiben: Resonanzen, Rekursionen
- Induktionen; die schwingende Saite; prozeßorientierte Medienanalyse
- Entkopplung von Zeit, Ereignishaftigkeit und Geschichte im / durch Direktkontakt mit den technologischen Tempor(e)alitäten

55 William Stern, Die differentielle Psychologie in ihren methodischen Grundlagen, 2. Aufl. Leipzig (Barth) 1911, 146f. Im gleichen Werk (Zweiter Hauptteil) bestimmt Stern dieses Verfahren streng mathematisch: Variationen und Korrelationen.

56 Tony Schwartz, The responsive chord, Garden City, New York (Anchor books) 1974, 27

- Zahl und Zeit: Schrittfolgen

Zeitbasierte (Speicher-)Medien

- George Kublers Frage nach *The Shape of Time* als „Remarks on the History of Things“ (Untertitel) [*1962], darin eine ausdrückliche Medien-, nämlich Signal- und Relais- und Theorie der Klassifizierung von Dingen in der Zeit aufgestellt: „Historische Kenntnis“ - und das gilt für das innere Objekt der Mediengeschichte zumal - „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" = Georg Kubler, *Die Form der Zeit. Anmerkungen zur Geschichte der Dinge*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1982, 57 f.; läßt sich damit Nachrichtentheorie der Kommunikation, die für raumgreifende Prozesse gemeint war, modifiziert auf den Prozess kultureller Tradition übertragen

- „Somit gleichen Quellen in Bezug auf die von ihnen repräsentierten Handlungen Telegrammen, die auf dem Übermittlungsweg gestört wurden" = Hüttenberger 1992: 265 / "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" = Claude E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication* [1948], in: ders. / Warren Weaver 1963: 29-125 (65)

- läßt sich das, was der Historiker Arnold Esch hermeneutisch einmal als *Überlieferungs-Chance* zu fassen suchte, mathematisch formulieren: $E = f(S, N)$; temporale Dimension des Übertragungskanal ergänzen: $E = f(S, N, t)$

- Geräusch "drängt danach, mit Sichtbarem verknüpft zu werden", nach räumlicher Lokalisierung von akustischen Quellen = Georgiades 1985: 121; Echolokation kann (beim Menschen, besonders bei Delphinen) „das Sehen ersetzen dank der Mobilität des *scanning*, das Abtasten über Ionen-Paare" = Charles 1984: 71 f.; Zukunft akustischer Suchmaschinen als Interface zum Datenraum des Internet; solche Vorlagen zu liefern, ist auch Aufgabe von Medientheorie gegenüber den Mediengestaltern. Vor allem aber knüpft daran die medientheoretische Einsicht in die Auflösung klassischer raumbezogener kultureller Ordnungssysteme (und was sonst ist Kultur als ein negentropischer Akt) durch eine von der hochtechnischen Medienpraxis selbst induzierten Ästhetik von Un/ordnung

- Fragen elektronischer Speichertechnologien und ihr Übergang von einer Speicher- zur Übertragungskultur

- beschreibt Charles Babbage Lochkartenspeicher seiner *Analytical Engine* als „library of its own“; demgegenüber in von-Neumann-Architektur des Computers kybernetischer Systemschluß, direkte Rückkoppelbarkeit von Datenadministration und ihrer Datenobjekte im Betriebssystem

- zeitbasierte Medien, sobald in Speicherzustand überführt, transformieren von dynamischer Signaltransduktion zu räumlich-topologischer Konfiguration; seit Theater und Kinofilm Relation von Angebot und Rezeption zeitlich organisiert = Gerd Hallenberger / Helmut Schanze, Vorwort, in: dies. (Hg.), *Live is Life. Mediale Inszenierungen des Authentischen*, Baden-Baden (Nomos) 2000, 7-20 (8); Neurobiologie (Olaf Breidbach) insistiert: auch der visuelle Wahrnehmungsapparat auf zeitlichen, nicht simultan-bildlichen Prozessen basiert. *Zeitkritische Operationen* Herausforderung einer prozeßorientierten - und damit auch der digitalen, nämlich *getakteten* - Kultur

Zahl und Zeit: Schrittfolgen

- betont Immanuel Kant den inneren Zusammenhang der Zeit mit der reinen Einbildungskraft: Imagination „soll <...> in ein *Bild* bringen“ - *imaging*.⁵⁷ Heidegger hat daraus nicht von ungefähr weniger die Photographie als Abbild denn das mathematische Schema-Bild abgeleitet = ebd., 97 ff.

- Zählen "bedingt durch die wesentliche Zeitgebundenheit des Menschen (genauer seine `historische´ Befangenheit) = Becker 1927 / 1973: 197, wie sie auch für den Computer gilt, zeitkritisch und problematisch im Kampf um paralleles *versus* prozessuales Datenverarbeiten. Kant hat die Zahl auf die Zeit zurückgeführt, d. h. auf eine nach ihm spezifisch menschliche Anschauungsform. Folgt ein Beispiel aus der Stochastik: "Daß etwa eine Wahlfolge Schritt für Schritt in der Zeit wird und nicht mit einem Blick in ihrer ganzen unendlichen Ausdehnung übersehen werden kann, ist eine unmittelbare Folge unserer Zeitgebundenheit. Es entsteht also die Aufgabe, die Stellung der mathematischen Gegenstände zur Zeitlichkeit, diesem exquisit menschlichen Moment des Daseins, zu untersuchen" =Becker 1927 / 1973: 197

- wird Zeit in der Epoche apparativer Wahrnehmung zu einer Funktion ihrer Messung: "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."⁵⁸

- im Sinne aller Medientheorien Wilhelm Weber: „Zur Grundlage einer Theorie des Gehens und Laufens werden Messungen erfordert“ - und zwar von Länge und Dauer der Schritte (Weg und Zeit)⁵⁹; durch solche Messungen erst "werden wir nämlich auf bestimmte Ideen über den ursächlichen Zusammenhang geleitet, in welchem die von uns beobachteten Erscheinungen mit einander stehen" <ebd., 9>; aus Messdaten, die nur noch der Apparat leisten kann, erschließt sich Theorie als das Unsichtbare der Einsicht ganz im Sinne von Galileis Teleskop

- können genuin medial gewonnenen Einsichten (Theorien) unter verkehrten

57 A 120, zitiert nach: Martin Heidegger, *Kant und das Problem der Metaphysik* [*1950], Frankfurt/M. (Klostermann) 1991, § 22 "Der transzendente Schematismus", 91

58 Aurelius Augustinus, *Was ist Zeit? Confessiones XI*, lat./dt., übers. v. Norbert Fischer, Hamburg (Meiner) 2000, § 31

59 Eduard Weber und Wilhelm Weber, *Die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge* [*1836], in: *Wilhelm Weber's <sic> Werke*, hg. v. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, Bd. 6, Berlin (Springer) 1894, 155 (§ 89)

apparativen Vorzeichen auch wieder in (für Menschen) sinnliche Einsichten zurückverwandelt werden: "Dass wir unsere Theorie auch durch Zeichnungen geprüft und bestätigt gefunden haben, die wir nach den Regeln dieser Theorie für die verschiedenen Augenblicke eines / Schritts entworfen, und durch einen bekannten Kunstgriff, der von Faraday angegeben und von Stampfer bei den stroboskopischen Scheiben <...> benutzt worden ist, in solcher Folge nach und neben einander dem Auge vorgeführt haben, dass dadurch der Eindruck einer gehenden Figur ganz natürlich hervorgebracht wurde" = ebd., 237 f.

- Weber 1894, Tafeln XVI, Fig. 40, und bes. XVII, Fig. 22 ff.; beigelegt dem Weber-Buch also chronometrische und mathematisierte, weil Schrittlänge und Schrittdauern diagrammatisch überlagernde Darstellungen: „zur Ersparung des Raums und zur besseren Uebersicht vereint dargestellt, indem ein und dasselbe Netz von Linien“ <...> benutzt worden ist" = 269 - ein proto-kinematographischer, buchstäblich kinästhetischer Effekt (Muybridge / Marey), den keine verbale (alltagssprachliche) Beschreibung (*ekphrasis*) zu erreichen vermag. Hier liegt auch Webers Kritik an jenen Autoren zum Thema Gehen, welche „nicht die unmittelbaren Ansprüche von Beobachtungen und Versuchen <...>, sondern vielmehr Ideen“ zur Grundlage ihrer Ausführung machen <ebd., 269>. Gegenüber dem Anspruch literarischer Einmaligkeit einer Ausführung muß man Versuche „vielmals wiederholen“ <292> - ein Kriterium für apparative Medialität (wie der Buchdruck in Differenz zur Handschrift); Aufsatz Gombrich, über Bewegung / Augenblick

- Weber ergänzt: Die Ausführung dieser Zeichnungen, genuin nach der Vorschrift der Theorie, würde sehr schwierig gewesen sein“, weshalb er sie durch mathematische Anschreibung ersetzt: „Wir haben <...> die Gesetze dadurch sehr vereinfacht, dass wir den Werth von $n = 1$, $r = 1$ und $\langle \theta \rangle = 0$ setzten" = ebd., 238

- verlangt Umberto Boccioni 1910 im Kreis der italienischen Futuristen, die Kunst müsse neue Formen entdecken, welche den zu schaffenden Gegenstand "unsichtbar, aber matheamtisch berechenbar an das äußere bildlerische Infinitum und an das innere bildnerische Inifnitum binden"⁶⁰ - eine Ästhetik der Differentialrechnung. Von daher lehnt Boccioni - wie Bergson - die Kinematographie und die Photographie als Medium der Erstattung in diesem Zusammenhang ab; Bragaglia modifiziert die Photographie vielmehr zum "fotodinamismo"⁶¹ - eine Antithese der frühen Kinematographie = Hülk / Erstic 2005: 50

- gegen analytische, Bewegung diskretisierende Ästhetik der Chronophotographie vom Typ Marey / Mybridge, die sich malerisch in Marcel Duchamps *Acte descandant l'escalier n° 2* (1912) niederschlug, setzt der *Fotodinamismo futurista* die photographische Komprimierung einer Bewegung, sozusagen ihren Kollektivsingular (als zeitbasiertes Äquivalent zu Galtons

60 Umberto Boccioni / Carlo D. Carrà / Luigi Russolo / Giacomo Balla / Gino Severini, Die futuristische Malerei - Technisches Manifest, in: Hansgeorg Schmidt-Bergmann, Futurismus. Geschichte, Ästhetik, Dokumente, Reinbek b. Hamburg 1993, 307-310 (307). Dazu Walburga Hülk / Marijana Erstic, Vom Erscheinen und Verschwinden der Gegenstände, in: Ralph Schnell / Georg Stanitzek (Hg.), Ephemeres. Mediale Innovationen 1900/2000, Berlin (transcript) 2005, 43-61 (50ff)

61 Umberto Boccioni, Die futuristische Bildhauerkunst, in: Schmidt-Bergmann 1993: 316-310

composite pictures). Eine Gegenüberstellung ein und desgleichen Motivs einmal bei Balla (in der chronophotographischen Tradition) und bei Bragaglia zeigt es: Ballas *Le mani del violonista* (1912) = Abb. 6 in: Hülk / Erstic 2005: 52, und Bragalias *Suonatore di violoncello* (1913/14) = Abb. 7, ebd.; ebenso Schreibmaschinenakt

- An der Grenze zur Fourier-Analyse: "Geht es bei Balla um die Zerlegung der Handbewegungen des Musikers und den Rhythmus, die Zeitlichkeit seines Spiels, inszeniert Bragaglia den Schattenraum einer Geste, die Unbestimmtheit eines Gegenstands und den Zwischenraum eines Augenblicks intermedial als Vibration und Intensität, mittels derer der Betrachter ins / Bild gerückt werden soll, ohne, wie Heisenberg 1926 zeigen wird, in der Lage zu sein, gleichzeitig den Ort und die Energie seines Objekts sowie Gegenwart überhaupt bestimmen zu können. (Erwin Schrödinger spricht später von Wellen und Schwingungen). Dauer kann so als höchster Kontraktionsgrad der Materie, des Gegenstands im Werden begriffen werden, und der sogenannten "Dynamismus" inszeniert Materie, Raum und Zeit als ein zugleich homogenes und differentielles Gefüge, das als grundstätzlich Ephemeres, als Passage, als Trajekt noch das morphologische Interesse der Chronotopien dekonstruiert" = Hülk / Erstic 2005: 52 f., unter Bezug auf: Werner Heisenberg, *Physik und Philosophie*, Berlin 1959, sowie Erwin Schrödinger, *Die Struktur der Raum-Zeit*, Darmstadt 1987; *Ästhetik des elektromagnetischen Feldes (oder schlicht Kurzwellenradio)*

- hat Augustinus in Buch XI seiner *Confessiones theoria* und Zeit hinsichtlich der Beobachtbarkeit zeitlicher Erstreckung, also proto-phänomenologisch (im Sinne Edmund Husserls und seiner Begriffe zeitlicher Pro- und Retention) gedacht: „Ich sehe <...>, daß die Zeit eine gewisse Erstreckung ist. Aber sehe ich es wirklich? Oder bilde ich mir nur ein, es zu sehen?“⁶² Weber schreibt nicht mehr metaphorisch oder metaphysisch, sondern buchstäblich photo-graphisch: „Es ist interessant, den Werth dieser absoluten Bestimmungen der Theorie nach Raum - und Zeitmass dadurch in´s Licht zu setzen, dass man die Lage der Glieder beim Gehen und Laufen für jeden Zeitmoment nach gesetzlicher Vorschrift konstruiert und demgemäß zeichnet“ <1894: 294>. Das „Mittel“, also Medium, „um sich zu überzeugen, dass diese Konstruktion so gut mit der Erfahrung übereinstimmt“, ist dann die Implementierung solcher progressiver Zeichnungen in eine Sehtrommel in Rotation: „So erscheinen die Figuren dem Auge <also theoretisch!> als gehend oder laufend, und ihre Bewegungen zeigen eine überraschende Uebereinstimmung mit den Bewegungen eines wirklich gehenden oder laufenden Menschen“ <ebd.>. Eintritt in die genuin virtuelle, weil geometrisierte/mathematisierte Welt, genuin *imaging*: "Hätte man daher niemals einen Menschen gehen <...> gesehen und wüsste nur das Verhältnis seiner Glieder, so könnte man sich mit Hilfe der Theorie eine mit der Erfahrung sehr wohl übereinstimmende Vorstellung von diesen Bewegungen verschaffen, und das, was dabei geschähe, voraussagen" = ebd.; (er)setzen Medien Wirklichkeit. Werden Theorien tatsächlich bildgebend, können wir mit Fug und Recht von *Medientheorie* sprechen

- Begriff des Schemas (griech./lat. für Figur, Form) meint eine aktive Organisation vergangener Reaktionen oder vergangener Erfahrungen. „Damit steht der S.-Ansatz in einem diametralen Gegensatz zu Vorstellungen, in denen

62 „Video igitur tempus quandam esse distentionem. Sed video? An videre mihi videor? Tu demonstrabis, lux, veritas.“ Aurelius Augustinus, *Was ist Zeit?* *Confessiones XI*, lat./dt., übers. v. Norbert Fischer, Hamburg (Meiner) 2000, § 30

das Gedächtnis als *tabula rasa* oder Wachstafel, jedenfalls aber als etwas rein Passives konzipiert wird" = Carlos Kölbl / Jürgen Straub, Eintrag „Schema“, in: Pethes / Ruchatz (Hg.) 2001: xxx

Prozeßorientierte Medien(analyse)

- eine funktionale, eben nicht mehr ästhetische Definition des Bildes; muß der Speicher nicht notwendigerweise seriell ausgelesen werden; können die Elemente parallel in mehrere Röhren geschrieben und damit auch parallel wieder ausgelesen werden = Arthur Burke, Hermann Goldstine, John v. Neumann, Preliminary Discussion of the Social Design of an Electronic Computing Instrument [1945], in: Brian Randell (Hg.), The Origin of Digital Computers, New York 1982, 399-414, Abschnitt 4: "The Memory Organ", 403 - mithin synchron im Sinne Lessings, übertragen auf Speicher(zeichen)ökonomie, wie sie seit den Zeiten bibliothekarischer Ordnungen vertraut ist.⁶³

Zeitsynchronisation stellt ja überhaupt seit der Epoche der Eisenbahnstrecken und der damit verbundenen Uhrensysteme - wie Peter Galison kürzlich in Berlin und Weimar wieder betonte - die Herausforderung der Elektrophysik dar, und schon der Kopiertelegraph Alexander Bains von 1843 verschränkt Probleme der Konstruktion von Bildern und von Zeit. Christian Kassung läßt dies in einem medialen Artefakt kulminieren, dem Pendel als Medium der Isochronie und Synchronie

Zwischen Bild (Gleichzeitigkeit im Raum) und Er/Zählung (Sukzession) gilt Lessings *Laokoon*-Theorem nur in menschlicher Wahrnehmung, nicht auf Automatenzebene; liefert Lessing überhaupt eine *Medientheorie*, insofern er deren Materialität kaum berücksichtigt?

Prinzipiell funktioniert die *Williams Tube* nicht anders als die *mercury delay line*, nur daß statt der Laufzeit von Schallwellen die Trägheit des Phosphors benutzt wurde, der 0,2 Sekunden nachleuchtet und folglich durch fünfmaligen *refresh* pro Sekunde als Speicher dienen kann. Der wesentliche Unterschied war jedoch, daß die gespeicherten Daten nicht mehr seriell vorlagen, also als *Zeitpunkte* auf einer Linie adressiert werden, sondern als adressierbare *Raumpunkte* im Koordinatensystem einer Fläche anwesend. Die unterschiedlichen Zustände konnten dann über ein vor die Bildfläche gelegtes Drahtnetz ausgelesen werden" = Claus Pias, Computer - Spiel-Welten, Kapitel 6: Sichtbarkeit und Kommensurabilität, Paragraph Williams Tube

- weist Virilio gegen die klassische Urbanität als einer labyrinthischen und archäologischen Überlagerung von Zeitrhythmen und Lebensformen darauf hin, daß heute 80 Prozent der Einwohner des XIV. Arrondissements in Paris Passagiere sind <...>. Die räumliche Topographie ist gänzlich von Zeitplanungsgrößen dominiert. <...>. Sozial beherrscht die militärische Transportlogistik nicht nur die normale Produktion, sondern auch die Produktion der Zerstörung"⁶⁴

- angesichts der aktuellen Medienkulturen Untersuchung prozeßbasierter Medien dringendes Anliegen der Medientheorie; nicht nur Medien als konkrete technologische Artefakte, sondern ebenso *Vektor Medien*, technische Dynamik; Videobildkomprimierung, Delta-*t*

63 Dazu die Einleitung zu Kapitel I in Baxmann et al. (Hg.): 2000

64 Hans Ulrich Reck, "Geschwindigkeit, Destruktion, Assoziation. Zur Zukunft des Erinnerns in der Medienkultur", in: Dieter Bogner u. a. (Hg.), Zur Zukunft des Erinnerns in der Medienkultur, Lehrkanzel für Kommunikationstheorie (Linz), 4, zu Virilio, Paul, Der negative Horizont. Bewegung / Geschwindigkeit / Beschleunigung, München/Wien 1989

- hat man es im programmiertechnischem Sinn, wo sich die räumlich bestimmbaren Adressen in elektronischen Ordnungen auflösen, nicht mit festen Orten, sondern mit relationalen Verweisen zu tun, mit Zeigervariablen, die Speicheradressen beinhalten und entscheiden, welche Speicherbereiche man abrufen und verändern kann

- im Vordergrund hochtechnischer Medien Begriff der Prozessualität - analog zu dem, was die Theater- und Kulturwissenschaft vielleicht mit Performanz meint; analog zum Begriff der Imaging Sciences (also der bildgebenden Verfahren), die zeitgebenden Medien; Aufgabe der Philosophen, Hegel zufolge, Zeit in Gedanken zu fassen; schreibt Hegel angesichts der Flüchtigkeit der Zeichen über *theoría* als zeitbasierte: "So ist die wahrhaftere Gestalt der Anschauung <sic>, die ein Zeichen ist, ein Dasein in der *Zeit*, - ein Verschwinden des Daseins, indem es ist, und nach seiner weiteren äußerlichen, psychischen Bestimmtheit ein von der Intelligenz aus ihrer (anthropologischen) eigenen Natürlichkeit hervorgehendes *Gesetztsein*, - der *Ton*, die erfüllte Äußerung der sich kundgebenden Innerlichkeit."⁶⁵ Anders die technischen Apparate. Filmbilder etwa sind medial von der Differenz her konstruiert, wie sie der digitale Raum als reine (binäre) Differenz vorantreibt, im Unterschied zum menschlichen Wahrnehmungsapparat, der hinter Bilddifferenzen kognitiv Kontinuität unterstellt. Hinweis der Forschergruppe um Hans-Jörg Rheinberger am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte auf den Ort des Labors, der Experimentalanordnungen als Zeit-Maschine: "Sie isolieren Sachverhalte von ihren Umständen, um sie in konstanten Formen erfassen und Variationen unterwerfen zu können. Zugleich verfügen sie über eine Durchlässigkeit, die den Einbruch des Unvorhergesehenen ermöglicht" - und damit erst Information im mathematisch-nachrichtentheoretischen Sinne. "Die Materialität solcher Anordnungen läßt erkennen, daß Zeit dabei nicht als lineare Größe zugrunde gelegt wird. Vielmehr wird eine Vielfalt von Zeiten in produktive Verhältnisse von Vorwegnahme und Nachträglichkeit gebracht: die Zeit der Objekte und Modelle, die Zeit des Beobachters, die Zeit der Instrumente, die Zeit des untersuchten Phänomens, die Zeit der Aufzeichnung und Speicherung und schließlich die Zeit der darauf Bezug nehmenden Aussagen, seien diese nun schriftlich oder bildlich verfaßt. Was damit in Frage steht ist eine radikale Äußerlichkeit von Zeit, unabhängig von ihrer jeweiligen Wahrnehmung oder Erfahrung" = Exposé zur Tagung *Passagen des Experiments. Die Materialität der Zeitverhältnisse in Lebenswissenschaften, Kunst und Technik (1830-1930)*, Weimar, Mai 2002 - Immanuel Kants Apriori zum Trotz

- Zeitmessung eingeführt: juristisches Dispositiv (Rednerzeit); militärische Gründe (Taktung / Disziplin); Kartographie (Chronometer in der Navigation); Gebetszeiten der Kirche. Hat die Zeitmessung Diskurse hervorgebracht, oder ist sie Effekt derselben? Heidegger, über Zeitmessung: "Die Zeit ist dem Buch nicht äußerlich. Sie ist nicht nur die Bedingung seiner Entstehung, sie wandert in sein Innerstes ein. Und doch ist die Seinsart des literarischen Textes so, daß Zeitlichkeit im Sinne Heideggers ihm äußerlich bleibt. Er ist nämlich Ausdruck dessen, was seit der Zeitrechnung aus der Zeit vertrieben wurde. Was im

65 G. W. F. Hegel, *Enzyklopädie* (1830), § 459; dazu Jürgen Trabant, Vom Ohr zur Stimme. Bemerkungen zum Phonozentrismus zwischen 1770 und 1830, in: Hans Ulrich Gumbrecht / Karl Ludwig Pfeiffer (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M. 1988, 63-79 (64f)

Imaginären stattfindet, findet nicht in der Zeit, sondern diesseits der Zeitschwelle statt."⁶⁶

- Zeit als Kritik / die kritische Grenze des digitalen Computers, das *Zeitgesetz* des Sagbaren im Sinne Foucaults

- gerät der rein logische Raum des Digitalen mit dem Materiellen gelegentlich in Konflikt. Es kommt zu Kurzschlüssen, „wo die Daten, die der Computer verarbeitet, nicht schon symbolisch codierte Texte sind, vielmehr kontingenzbehaftete chaotische `wirkliche´ Vorgänge mit Zeitindizes. Hier führt der mit der Digitalisierung einhergehende Zwang zur getakteten, also diskret behandelten Zeit dazu, da die Hardware über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Berechnung entscheidet"⁶⁷

SUPERCOLLIDER

Operative Verbindungen zwischen Klang und Ton

- "Tonapperzeption" (von Helmholtz) in mathematischer Modellbildung, damit algorithmisierbar im Computer; implementiert in tatsächliche Mediensysteme, wird Verhältnis von Musik & Mathematik (anders als im klassischen kulturtechnischen System Mensch / Instrument) zu einem operativen, technomathematisch

- elektrotechnisch "analoges" Radio und Fernsehen, die aus modulierten elektromagnetischen Wellen Sprache und Musik ertönen lassen; Äquivalente zum Analogrechner in der Computistik, insofern er dann quasi-mathematische Operationen ausführt, physikalische Vorgänge *a/s* elektronische Werte rechnen: eine Mathematik, die sich vollzieht, ohne überhaupt erst symbolisch zu werden; mathematische Wissen um Wellengleichungen etwa steckt schon in jeder Saite, wenn sie erklingt, und jedem vom Magnettongerät induzierten Ton

- Signallabor; praktisch Fragen der zeitkritischen, "algorhythmischen" (Miyzakai) Programmierung experimentieren; SuperCollider eine Audiosoftware (Open Source), die Realtime-DSP Audiosynthese ermöglicht; interessiert sich Medienarchäologie für Akustik als zeitlicher Signalvollzug; das Operativwerden der Mathematik in Materie ein genuin medientechnischer Prozeß geworden; erlauben es die Meß- und Rechenmedien der Medienwissenschaft, die "operative Verbindung zwischen Klang und Ton" nicht gleich mit ihrem Resultat, dem Begriff, der Erfahrung und Ästhetik von "Musik" wieder zu verdecken, sondern medienarchäologisch überhaupt erst offenzulegen

- sucht Medientheorie dieser Programmierumgebung einen Mehrwert zu entlocken, über die in allen Definitionen von SuperCollider dominanten

66 Elisabeth Lenk, Achronie. Über literarische Zeit im Zeitalter der Medien, in: Claus Pias (Hg.), *Neue Vorträge zur Medienkultur*, Weimar (VDG) 2000, 285-299 (298)

67 Friedrich Kittler, hier in der Paraphrase von Sybille Krämer, in: dies. (Hg.), *Medien - Computer - Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1998, 19

akustischen Anwendungen hinaus; Medienobjekte im digitalen Rechenfeld prinzipiell nicht mehr eindeutig klassischen Sinneskanälen zugeordnet; Entkopplung von Genesis und Geltung von SuperCollider (aus dem Akustischen / der elektronischen Musik, der Computermusik)

- SC "dynamic programming language which makes it an interesting framework for acoustic research, algorithmic music and interactive programming" (Definition Wikipedia); aus diesem Grund *programmatisch* für eine Medientheorie, die gemeinsamen Wesenszug von sonischen Prozessen und operativen Medien in ihrem *dynamischen* Vollzug fokussiert

- "ertönte" während der Langen Nacht der Wissenschaften in der Berlin (2004) als Beitrag der Sophienstraße aus dem Signallabor das akustische Resultat von Echtzeitprogrammierung in Supercollider (Julian Rohrhuber + Fredrik Olofsson), konkret anhand akustischer Signalströme, nämlich derjenigen Geräuschquellen (Musiken, Gesprächsfetzen), die aus der "Bar" per Mikrophon aufgenommen und in den Rechner geschickt, um dort in Echtzeit *moduliert* zu werden - *live coding*

- Prinzip Medientheater, wie es als Dispositiv aus zwei Komponenten besteht: Szene (klassische Bühne für menschliche Körper), und Signallabor (rechnender Raum, frei nach Konrad Zuse); Loch (des "Realen") durch Boden gefräst, um errechnete Daten in den dreidimensionalen (Seh- und Hör)Raum übersetzen zu können, oder umgekehrt die Kinematik der Körper ("Theater") in Daten zu verrechnen, gegenseitig; eine Makro-A/D-Schnittstelle

live coding: Programmieren im Zeitfenster namens Echtzeit

- liegt medienepistemologischer Witz der Skriptsprache SuperCollider darin, daß das Programm zwar zur Komposition akademischer elektronischer Musik geschrieben wurde, tatsächlich aber auch auf elektronische Bildwelten applizierbar ist, insofern auch diese *time-based* sind: „Bilder als Abfolge von Pixeln in der Zeit“ (Martin Carlé). Anhand von SC läßt sich, weit über die konkrete Applikation hinaus, eine neuartige *Zeitkultur* nachweisen

- als "versatile dynamic programming language" SuperCollider zum *live coding* einsetzbar, also Auf- und Durchführungen (menschliche Performances, technische Operationen) "which involve the performer modifying and executing code on-the-fly. A specific kind of proxies serve as high level placeholders for synthesis objects which can be swapped in and out or modified at runtime" (Wikipedia-Eintrag SC)

- Analogie und zugleich Differenz zum Begriff der "Modulation" in Radio / Fernsehen; aus der Überlagerung von elektromagnetischen Wellen in die Operationen des Digitalen selbst übersetzt: Frequenzen

- *live-coding* als spezifische Mächtigkeit von SuperCollider im Zeitbereich; kommt im Vjaying der Clubszene zum Einsatz

- SuperCollider for *real time audio synthesis* and *algorithmic composition* an interpreted object-oriented language; functions realtime sound synthesis server

Analogien des Digitalen zum Analogen

- Sampling-Theorem; oszilloskopische Variante von *Aliasing* in SuperCollider: eine Klangdatei einmal quasi-analog angezeigt (wie am klassischen analogen Kathodenstrahloszilloskop); einmal in sichtbaren Treppenstufen, grob "gesampelt". Was hier wir die offensichtliche Differenz von analog und digital erscheint, auf Computerbildschirm auch im scheinbar "analogem" Oszillogramm vielmehr Zahl den Schrift (also kaum noch *graphé*), denn es ist selbst Produkt einer Kalkulation, also digital. Dieses *computing* findet, um diesen (Echt)Zeiteffekt haben zu können, notwendig elektronisch statt; handgekerbelte Zuse-Maschine Z1 würde nie ein oszilloskopisches Bild zustandebringen; kleinste Spannungen (Ampère) am Werk im digitalen Computer, zur Ausgabe von 0/1-Werten (die nur verschiedene Stromschwankungen darstellen - in sich jeweils eher diffus in "time of non-reality" (Norbert Wiener), nicht exakt; zählt allein die Differenzierbarkeit

ZEITREIHEN

Echtzeit-Poesie (mit Parry und Nietzsche)

- fügt epischer Sänger (montenegrinischer *guslar*) im Moment des Gesangs nach phonetisch-rhythmischen Berechnungen die Silben und Epithete ein. Lektüre im typographischen Zeitalter aber operiert auf der noch unteren (archäologischen) Ebene, der Zusammensetzung von Vokalen und Konsonanten als diskreten. "Das Lesen eines vokalischen Alphabets entspricht also nicht <...> einer <...> Tätigkeit des Dechiffrierens, sondern es gleicht vielmehr dem automatisierten Durchschleusen von Zeichenfolgen durch eine Art Gitter oder mentalen Filter, der <...> rigoros auf der Ebene unbewusster Operationen koordiniert wird" = Kerckhove 1995: 61 - ein zeitkritischer Akt im subsemantischen, subkulturellen Raum, losgelöst von allem Inhalt, und damit anders als Milman Parrys Plädoyer für eine "Historisierung" der Erforschung oraler Poesie, d. h. Kenntnis der poetischen Formeln, aber auch der inhaltlichen Motive, kulturellen Kontexte; gilt noch für orale Poesie auf Wortebene, nicht aber auch der diskreten Ebene von buchstäblicher Lektüre

- "In einer rein mündlichen Epentradition gibt es auch bei den Passagen, die relativ festliegen, keine Garantie dafür, daß sie bei jedem Vortag wörtlich übereinstimmen" = Lord 1965: 186; ruft geradezu nach einer Anwendung von Norbert Wieners *linear prediction*-Theorem, Zeitreihenanalyse, stochastischer Vorhersagbarkeit von künftigen Ereignissen im Bereich des Zeitfensters namens Echtzeit der neuronalen Erzeugung solcher Echtzeit-Poesie, solcher performativen Dichtung. "Der mündliche Stil ist geschmeidig genug, Veränderungen, thematische Neuerungen und Ausgestaltung ganz allgemein zu verkraften" = Lord 1965: 315

- David Linden, Das Spiel der "Brain Players". Rhythmen im Gehirn, in: Junge Akademie Magazin (Berlin), 16f, über Neurofeedback

- Martin Ebeling, "Verschmelzung und neuronale Autokorrelation", *abstract* zum

Vortrag Gesellschaft für Systematische Musikwissenschaft, Kassel: "Die Zeitreihenanalyse des neuronalen Codes durch eine Autokorrelation in Autokorrelationshistogrammen zeigt Maxima für Perioden, die den empfundenen Tonhöhen entsprechen"; zitiert McLuhan in genau diesem, zeitkritischen Zusammenhang den Biologen J. Z. Young (*Doubt and Certainty in Science*, 67 f.): "Die Wirkungen von äußeren oder inneren Reizen besteht darin, daß die Funktionsharmonie des Gesamtgehirnes oder eines seiner Teile gestört wird. Hypothetische könnte man annehmen, daß die Störung auf irgendeine Weise die Einheit des augenblicklichen Musters zerstört, die zuvor im Gehirn erstellt worden ist. Das Gehirn wählt dann diejenigen Elemente der zugeführten Reize, die die Neigung haben, das Muster wiederherzustellen und die Zellen zu ihrem regelmäßigen Pulsieren <!> zurückzuführen. <...> Irgendwie löst das Gehirn Aktionsreihen aus, die dazu neigen, es wieder zu seinem rhythmischen Muster zurückzuführen <...>. Das Gehirn wendet der Reihe nach alle seine Regeln an, paßt die zugeführten Reize seinen verschiedenen Mustern an, bis die Harmonie irgendwie wieder erstellt worden ist. <...> Während ideser aufs Geratewohl durchgeführten Tätigkeit können sich weitere Verbindugne und Aktions-Muster bilden, die ihrerseits künftige Funktionsabfolgen bestimmen werden" = zitiert nach: McLuhan 1992/1995: 5 - gleich der Poesie-Generierung in Echtzeit durch Guslari

- Diss. David Link, Poesie-Maschinen; Algorithmen / Algorhythmus (Miyazaki); A. M. Turing, über Morphogenese in Zellverbänden

- Wilhelm Wundts Leipziger Labor zur zeitkritischen Vermessung von Reaktionszeiten (Apperzeption, unwillkürliche Erinnerung, Assoziation)

- Nietzsches Lektüre von Mayer, *Über Auslösung*; "Zwecke sind Zeichen: nichts mehr! Signale! Während sonst die Copie hinter dem Vorbild nachfolgt, geht hier eine Art Copie dem Vorbild voraus" = Nietzsche, Nachgelassene Fragmente 1880-1882, Kritische Studienausgabe, hg. v. Giorgio Colli / Mazzino Montinari, München / Berlin / New York 2. Aufl. 1988, Bd. 9, 264; ursprüngliche Spur ist vergangene Zukunft, Vorgriff, Prolepse, Protention

- Zeitreihen mit Nietzsche: "1873 hatte Nietzsches physiologische Erkenntniskritik noch mit einer Theorie des Zeichens gearbeitet <...>. 1880 arbeitete Nietzsche <...> physiologische Willenskritik mit einer Theorie des Zeichens, die klarer gar nicht die Dekonstruktion der Repräsentation vorführen könnte. Worte sind Signale, die handlungen auslösen, denen gegenüber ihr Ursprung, das Subjekt, prinzipiell zu spät kommt" = Siegert 2003: 378

- "Es ist *nichts von Ursache und Wirkung* zwischen Zweckbegriff und Handlung, sondern dies ist die *große Täuschung*, als ob es so wäre!" = Nietzsche, Nachgelassene Fragmente 1880-1882, 289; kommuniziert Medienzeit mit diesem proleptischen Prozeß auf Sinnesebene

- kommt Nietzsche der Echtzeit-Poesie der Guslari auf die Spur: "Was ist ein Wort? Die Abbildung eines Nervenreizes in Lauten" = Über Wahrheit und Lüge im aussermoralischecn Sinne, in: Kritische Studienausgabe Bd. 1, 878; beschreibt Nietzsche die Sprachbildung als Operation einer nicht mehr rhetorischen, sondern nachrichtentechnischen, telegraphischen *Metaphorik*: "Ein Nervenreiz zuerst übertragen in ein Bild! erste Metapher. Das Bild wieder

nachgeformt in einem Laut! Zweite Metapher. Und jedesmal vollständiges Ueberspringen der Sphäre, mitten hinein in eine ganz andere und neue" = ebd., 878 f.

- Nachträglichkeit des Willens gegenüber dem Signal; wählt Nietzsche - wie Norbert Wiener - das Bild des (nicht nur betrunkenen) Schreitens: "In Wahrheit wissen wir nie ganz, was wir thun, z. B. wenn wir einen Schritt thun wollen" = Nachgelassene Fragmente 1880-1882, 264; Wieners *linear prediction*; Echtzeit-Poesie; Verknüpfung von Semantik und Laut (zeitkritisch) arbiträr; bedarf es der ultrakurzfristigen Zwischenspeicher: "Bei Gelegenheit eines Satzes <respektive einer Verszeile> versucht das Gedächtniß zu den einzelnen Worten etwas Zugehöriges anzuhängen und unser Urtheil entscheidet <zeit/kritisch>, ob es dazu paßt und wie. So versucht unser Fuß eine Menge Lagen im Augenblick des Stolperns" = ebd., 274

- Parry angesichts der oralen Gesänge / Formeln: "Mir ist nicht klar, ob wir es hier mit einem Speichersystem zu tun haben"; vielmehr eine Art generative Grammatik, die der Puffer für kurzfristige Zwischenspeicherung bedarf; generative Ästhetik

Stochastische Erzeugung von Zeitreihen

- fortwährender Würfelwurf bildet einen stochastischer Prozeß: "Man betrachtet dabei die zeitliche Abfolge, mit der die einzelnen Würfelergebnisse produziert werden. Zeitreihen werden in der Regel so dargestellt, daß man die Werte, die den einzelnen Zeitpunkten entsprechen, durch Geradestücke verbindet"⁶⁸ - die Rückverwandlung der aristotelischen Zeit-Definition. Gibt sich in solchen Diagrammen (Zeitreihen als "Ganglinien" in der Fachsprache) eine (teilweise) Periodizität zu erkennen, handelt es sich nicht um eine echte Würfelserie.

- "Da das Würfeln mit dem Computer unter Verwendung von Pseudozufallszahlen simuliert werden kann, lassen sich Zeitreihen <...> durch Rechenprogramme generieren. Dies gilt <...> auch für die Simulation von Zeitreihen, die in Naturwissenschaft und Technik aufgrund von komplizierten Prozeßabläufen entstehen" = Lehn / Rettig 1995: 74; Programmierumgebung SIMULINK, "timeseries"

Shannon-Zeit vs. Wiener-Zeit

- Wiener auf Seiten von "chronos", Shannon auf Seiten von "kairos"; bleibt Wiener mit seiner Harmonischen Analyse in der Tradition einer abendländischen *mousiké epistémé*, während Shannon sich davon löst: Kurzzeit-Intervall mit Phasenbeziehungen / Übergangswahrscheinlichkeiten in der Zeit / Realtime; löst sich Zeit bei Shannon in Feedback auf - meßbar und empirisch bestimmbar. "Eine Mig hat eine andere Entropie als eine F-16, als Nachrichtenquelle" (Kommunikation Axel Roch); Horizont medieninduzierter Zeitforschung: ebenso Musik wie Medienarchäologie

68 Jürgen Lehn / Stefan Rettig, Deterministischer Zufall, in: Braitenberg / Hosp (Hg.) 1995, 72

MEDIENZEIT

Zeitbasierte Medien und zeitkritische Medienprozesse

- Zeitbezogenheit von und in Medienprozessen; Schrift und Zahl (wenn technisch implementiert), Bild und Ton in ihrer temporalen Dimension und Prozessualität erfassen; einerseits die als "time-based media" bezeichneten Systeme Film und Fernsehen; Bereich der signalverarbeitenden Medien, die sich auf zeitkritische Operationen gründen (Akustik, Neuroinformatik); modellbildend für solche Analysen der Computer als Eigenzeit (Turingmaschine) und Simulation der äußeren Welt (DSP); Analyse signalverarbeitender Medien nach zeitkritischen Kriterien
- "Simulation-in-the-loop: Zeitstrategien der Modellierung" (Seminar Martin Carlé, HU, SS 2008)
- Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum. Zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995; ders., Medien-Bilder. Inszenierung der Sichtbarkeit, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2004; darin bes.: Medium und Zeit. Zum Verschwinden des zeitlichen Intervalls (169-189)
- dramatischer Hauptdarsteller im Medientheater: Signallaufzeiten (das $\Delta-t$)
- entfalten sich technomathematische Medien einerseits im Feld menschgemachter Kultur, das Ernst Cassirer als die Welt des Symbolischen und Giambattista Vico als die Welt der Geschichte definierten. Dieses operative Wissen ist in seinen epochalen Verwirklichungen historisch relativ zu den jeweiligen Diskursen, wie sie die Wissenschaftsgeschichte rekonstruiert. Zum Anderen aber wird dieses Feld, insofern Medien als Verkörperungen solchen Wissens begriffen werden, von seinen Gegenständen, nämlich der (Elektro-)Physik in ihrer Materialität und ihrer mathematischen Modellierbarkeit, in einer immer wieder neu und gleichursprünglich zum Wissen bestellt. Daraus resultiert ein Begriff von Medienzuständen, die einerseits als Mediengeschichte, andererseits aber analog zu Naturwissenschaften invariant zu schreiben sind; gibt es etwas an Medien, das sich techno-logisch der Geschichte entzieht
- Gleichursprünglichkeit des technischen und philosophischen Wissens um die Zeitlichkeit von Medien einerseits und einer jenseits des Menschen laufenden Eigenzeit und inneren Historizität insbesondere hochentwickelter Medien andererseits als "Bereich, den ich immer das mediale Reale genannt habe" (Kommunikation Annette Bitsch, Oktober 2012)
- Irritationen und neue Formen der Zeitwahrnehmung durch Medien
- neuer Fokus im Haushalt abendländischen Wissens, der von technologischen Medien selbst erst hervorgebracht wurde, die Einsicht in Prozesse, in denen kleinste zeitliche Momente entscheidend (also buchstäblich „kritisch“) sind. Von Lessing bereits in seinem Traktat *Laokoon* als „prägnanter Augenblick“ 1766 diagnostiziert, werden solche Momente in technologischen Medien operativ – von Problemen der Synchronisation elektronischer Fernseh- und Videobilder bis hin zum algorithmischen „Interruptin Computer(spiele)n.

Zeitkritische Medienprozesse in diesem Sinne identifizieren und statt in philosophischen oder ästhetischen in *termini technici* als "Multitude" präzise benennen

- "Ablösung vom linearen Zeitkonzept konkret in der Mediengeschichte" = Götz Großklaus, Medien und geschichtliche Zeit, in: ders., Der mediale Sinn der Botschaft, München (Fink) 2008, 29-44 (41); damit Begriff von Medien"geschichte" selbst gesprengt; "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 durch das Ordnungsmodell Geschichte zu begegnen; wird von der technorealen Prozessierung elektronischer Medien längst praktisch unterlaufen

Zeit als Medium. Zur Epistemologie zeitkritischer Prozesse

- zeitkritische Prozesse und Zeitmodelle in technischen Medien und Dispositiven; medienarchäologische Analyse von Auswirkungen der in hochtechnischen Medien implementierten operativen Zeitkonzepten auf die Medienkultur der Gegenwart

- Kapitel Großklaus ferner "Zeit - Medium - Bewußtsein" (146-168); darin der (eine sonisch informierte Medientheorie provozierende) Satz, daß Bilder in ihrer simultanen, dissipativen Verteilung von Signalen dem neuronalen Mechanismus des Hirns näher stehen als etwa akustische oder musikalische Prozesse (150)

- Differenz von Bild und Ton; "zeitkritisches" Forschungsprogramm komplementär zu bildorientierten Studien; im Verbund mit Musikwissenschaft Aufmerksamkeit auf die (vernachlässigte) implizite Klanghaftigkeit (das "Sonische", technisch: "Sonik") von neurologischen und technomathematischen Prozessen lenken

- plädiert Großklaus in Einleitung zu *Medien-Bilder* (2004) ausdrücklich für eine künftige "Medienkulturwissenschaft" = 15; hat an HU diese Zukunft begonnen, jedoch in anderer Variante: In Sophienstraße, dann Georgenstraße, Medienwissenschaft Schulter an Schulter mit der Kulturwissenschaft, als ausdifferenziert wahrnehmbare, getrennte, eigenständige akademische Disziplinen; im Medientheater der HU Berlin im Kreis von Medienkulturtechnikern

- Konvergenz von Signalverarbeitung in Mensch und Maschine: eine Reaktualisierung der notorischen These der Kybernetik; Untertitel Norbert Wiens Klassiker von 1948

- spielt G. W. F. Hegel mit der Materialsemantik von Etymologie, wenn er unter den Gedächtnisfunktionen die Erinnerung als Verinnerlichung, also als

Aneignung des Menschen (im Sinne Freudscher "Durcharbeitung") definiert. Diese Aneignung ist psycho- und sensomotorischer Natur. Wir befinden uns nun erstmals in einer Epoche, in welcher technologische Signalprozessierung mit dem neurologischen Zeitverhalten selbst emuliert - im Unterschied zur Schwerfälligkeit vormaliger kultureller Speicher. Somit "kommt es zur Einebnung aller kulturgeschichtlich eingeübten symbolischen Distanzen, an die wir durch die traditionellen Mediensysteme, etwa des Buches oder des Tafelbildes, gewöhnt sind. <...> der äußere Zeittakt unseres medialen Wahrnehmens, Erinnern und / Vorstellens hat sich dem inneren Zeittakt unseres bewußten Wahrnehmens, Erinnerns und Vorstellens angeglichen" = Götz Großklaus, Zeit - Medium - Bewußtsein, in: Medien-Bilder. Inszenierung der Sichtbarkeit, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2004, 146-168 (147 f.)

Medieninduzierte Zeitereignisse

- Zeit vom kulturellen Wissen als chronologische begriffen: ein fortschreitender Fluß. Andererseits spannt sich der Zeithorizont zwischen zwei Extremen, welche die altgriechische Mythologie als Antipoden zu Chronos nominierte: die Wesen Aion und Kairos.
- steht Chronos für die Unterstellung einer allumfassenden physikalischen Zeit, deren Äquivalent in der symbolischen Ordnung die die historische Zeit, die "Geschichte" ist; Kairos hingegen Begriff für eine kontingente Momenthaftigkeit und das, was zur rechten Zeit kommt. Zeitkritik - im Unterschied zur Mediengeschichte - meint die kairotische Zeit, die Medien des *kairos* als Zeitfigur, die Entscheidung fordert. "Ist er einmal vorübergegangen, ist es zu spät."⁶⁹
- wurde kulturelle Zeit bislang vornehmlich in der Schrift, und damit rein symbolisch, verhandelt; Anton Raphael Mengs, *Allegorie der Geschichte*, 1772/73, Camera dei Papiri, Rom; vermögen technische Apparaturen (beginnend mit der Belichtung der Photographie) inzwischen Ereignisse nach eigenem Recht und aus eigener Kraft zu *zeitigen*; Zeit gibt es in vielen Sprachen nicht nur als Substantiv, sondern auch als Tätigkeitswort, etwa engl. *timing*
- bestechender Zug dieser Technologien als Meß- wie als Kommunikationsinstrumente liegt darin, daß sie den Menschen auf der Ebene seines Daseinsbewußtseins selbst zu adressieren vermögen: dem Zeitsinn; gilt für "digitale" Medien Turings Begriff eines *computing mechanism*: existiert immerfort allein in diskreten Momenten ("states")
- inwiefern sich an Technologien etwas der Historisierung entzieht - ob also die zeitliche Logik von Medienwissen sich *anachronistisch* zur Wissenschaftsgeschichte verhält; weniger die Fortsetzung einer Theorie des Archivs, vielmehr die Erforschung der Eigenzeit von Medien, eine Kritik der klassischen (Medien-)Geschichte

⁶⁹Siegfried Zielinski, Archäologie der Medien. Zur Tiefenzeit des technischen Hörens und Sehens, Reinbek b. Hamburg (Rowohlt) 2002, 43

Medien, zeitbasierte

- kritisiert Henri Bergson um 1900 die Chronophotographie (E. Muybridge; J.-É. Marey) und Film dafür, daß sie Bewegung diskretisieren und nur zum Schein erfassen. Elektronische Bilder werden zeilenförmig abgetastet; Video- und Fernsehbilder bestehen damit selbst aus diskreten Momenten in der Zeit; digitale Bilder eine Konfiguration von Pixeln, die ob ihrer Flüchtigkeit auf dem Monitor ständig wiederbeschrieben werden; philosophisches Apriori aller Anschauung, demzufolge uns alles Sinnliche als Zeitliches gegeben ist (I. Kant, H. v. Helmholtz), damit als technisches Apriori subliminaler, also nicht länger kognitiv bewußter Wahrnehmung formulierbar, welche die Reaktionsschnelligkeit menschlicher Sinne unterläuft - das Reich der *pétits perceptions* (G. Leibniz)
- bewirkt gegenüber der kategorialen Vorstellung eines linearen Zeitflusses die medientechnische Allgegenwärtigkeit verschiedenster Zeitfenster - bis hin zu Filmen wie *Time Code* (USA 2000) oder den "Windows" auf Computermonitoren - einen radikalen Wandel von Zeitmessung und -verständnis, der im Begriff der Echtzeit kulminiert. Dieser meint zunächst den Betrieb eines buchstäblich zeitkritischen Rechensystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind und die Ergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind. Das in Echtzeit arbeitende Interface verdrängt das traditionelle zeitliche Intervall (P. Virilio); macht es jenseits dieser katechontischen Verzögerung keinen Sinn mehr, emphatisch von Zeit zu reden, sondern von einer Pluralisierung, besser: Frequentisierung des Zeit-Begriffs selbst, als Synchronisation von Daten
- Medienformationen wie Fernsehen und Radio nicht nur technisch zeitbasiert, sondern zugleich auch zeitbasierend; konditionieren, verdichten und dehnen, kristallisieren und synthetisieren das Zeitverhalten der Nutzer, etwa im Programmablauf. Mehr noch als in Bildern erschließt sich zeitliche Verfaßtheit im akustischen Bereich, der sich erst in der Zeit entfaltet. Akustische Prozesse verhalten sich somit strukturanalog zur Realität des Computers; die von-Neumann-Architektur des elektronischen Rechners beruht auf strikter Sequentialität der einzelnen Operationen. Hier wird Zeit zum kritischen Parameter komplexer Rechenprozesse bis hin zum Zusammenfall von Rechnung und Zeit. Unerbittlich ist der Computer dem Takt der Zeit unterworfen; andererseits ermöglicht er selbst Signal- und Zeitachsenmanipulation in Echtzeit; verhalten sich auch neuronale Prozesse zeitkritisch; Synthetisierung von Einzelinformationen zu einheitlichen Erfahrungen im Hirn beruht auf zeitlicher Korrelierung neuronaler Aktivität; Bewußtseinsinhalte damit Effekte distribuerter paralleler, nichtlinearer Datenverarbeitung in getrennten anatomischen Regionen, aber in annähernd demselben Zeitfenster (Domasio)
- untersuchen Kulturwissenschaften vornehmlich den Raum; haben die historischen Wissenschaften (Braudel) die langen Zeiträume (*longue durée*) als Kategorie entdeckt; steht aus medienarchäologischer Sicht eine andere Form von Zeitkritik an: die Fokussierung von Objekten, in denen Zeit selbst ein kritischer, also entscheidender Faktor ist; diese Form von Zeit im Diskurs

unterrepräsentiert; Realität der digitalen Medien erzwingt, weit über die singulären Applikationen hinaus, mit einer neuartigen, medieninduzierten Ökonomie der Zeit(kultur) zu rechnen

- H. v. Helmholtz: Die Tatsachen in der Wahrnehmung. In: ders., Schriften zur Erkenntnistheorie, Wien / New York 1998, 147-176; Edmund Husserl, Vorlesungen zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins, hg. v. Martin Heidegger [*1928], 2. Aufl. Tübingen (Niemeyer) 1980

ZEITIGUNGEN TECHNISCHER MEDIEN

Zeitigungen von Gnaden technischer Medien

- "Es ist [...] ein bloßer Schlendrian, wenn man unter historischer Darstellung immer nur die erzählende versteht" = Johann Gustav Droysen, Historik. Vorlesungen über Enzyklopädie und Methodologie der Geschichte, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 4. Aufl. 1960, 273; Ana Ofak / Philipp von Hilgers (Hg.), Rekursionen. Von Faltungen des Wissens, München (Fink) 2010

- ist es an der Zeit, den Medien ihre Eigenzeit zu gewähren. "Zeitigungen von Medien" seien hier aktiv wie passiv verstanden; durch technische, elektronische und technomathematische Medien bedingte Emergenz neuer Zeitfiguren, welche den vertrauten historischen Diskurs von Technik- und Mediengeschichtsschreibung irritieren oder gar sprengen

- kommt im Rahmen sogenannter Digital Humanities der Computer zum Einsatz in der Simulation von archäologischen sowie soziometrischen Szenarien vergangener Welten; kommen mit der Mächtigkeit der algorithmischen Datenverarbeitung *big data* in Verbindung mit stochastischen und topologischen Modellierungen zum algorithmischen Vollzug - Zeitigungen durch technomathematische Medien; Begriff der "historischen Medienarchäologie" indes ein Oxymoron

- wenn solch technische Medien ihrerseits in einen makrozeitlichen Rahmen gesetzt werden - gibt es etwas an ihnen, das sich der rein historisierenden Betrachtung entzieht? bei Heidegger und Simondon, aber auch in Kittlers Werk zahlreiche Indizien für eine Vermutung nicht-historischer Medien- und Kulturzeit, die darüber hinausgehen; Begriffe wie "Rekursionen", "Loops" oder "Gleichursprünglichkeit" stehen dafür. Die epistemologische Infragestellung der vertrauten Medienhistoriographie durchbricht jedoch zumeist nicht die Schallmauer des historischen Verstehenshorizonts - die "Geschichte" als Rahmen, die Philosophie der evolutionären Makrozeit; Medien als Technik unabdingbar mit der allgemeinen Kulturgeschichte verwoben; zugleich aber brechen sie als Zeitwe(i)sen aus dieser schlichten Untergliederung ekstatisch aus; kopernikanische Wende steht an, ein Paradigmenwechsel; wir schreiben die Zeit der Medien noch im ptolemäischen Weltbild der Geschichte, also rein menschenkulturbezogen und verfangen; ist es buchstäblich "an der Zeit", nicht mehr nur das Unbehagen an klassischen Mediengeschichten zu ahnen und ihre Alternativen nur zu behaupten, sondern sie konstruktiv non-diskursiv zu experimentieren und in Fallstudien tatsächlich zu formulieren

- Experimentierung konkret verdinglichter medientechnischer Fügungen, welche den klassischen Begriff kultureller Geschichte aufsprengen oder unterlaufen: "experimentelle Archäologie von Medienwissen(schaft)". Hier ist die Operativität medienarchäologischer Artefakte, an denen ekstatische Medienzeit unmittelbar erfahrbar wird.

- kein Zufall, daß sich alternative Begriffe von Medienzeit privilegiert anhand "sonischer" Zeitverhältnisse bilden, wie sie entweder durch Technologien selbst und / oder neue medientheoretische Wissensmodellierungen induziert werden (Miyazaki 2012; Ernst 2014). Eine Ahnung anderer Zeitlichkeit: "The concept of linear, historical time is denied, if not actually eliminated, by the electroacoustic media. If a particular sound can be preserved and embedded within that originating from any other time, the concept of a linear flow of time becomes an anachronism."⁷⁰

- stellt sich die Frage nach Alternativen zur Mediengeschichte, statt schlicht alternative Medienhistoriographien hinzuzufügen; vielerorts gewachsene Sensibilität für genuin medieninduzierte Zeitfiguren in ihrer meta- oder gar kontrahistorischen Dimension; im technischen Sinne objektbezogenen Beiträge zumindest ansatzweise theoretisch, d. h. von dieser Fragestellung informiert, während umgekehrt die eher theoretischen Beiträge zumindest ansatzweise praxisbezogen argumentieren

- Frage nach der Stellung von Medien in der Zeit nur medienarchäologisch möglich, nicht im Rahmen des historischen Diskurses; obliegt tatsächliche Experimentierung nicht-historiographischer Ausgestaltung und Darstellung solcher unhistorischer Zeitverhältnisse dem technisch orientierten Wissensdesign; "Reenactment" technologischer Artefakte (analog & digital); wie n i c h t Mediengeschichte schreiben? Durchbrüche mit experimenteller (Medien-)Archäologie

- medienzeitliche Miniaturen; Indizien für ein gewisses Unbehagen an den bisherigen Ausdrucksformen von Mediengeschichte; resultiert einerseits aus der tatsächlichen, instantanen Erfahrung realer Technologien aus der Vergangenheit (Fallstudien und Urszenen von Medienarchäographie); andererseits wird mediengeschichtskritisches Unbehagen in gegenwärtigen Medien-, Kultur- und Geschichtswissenschaften *expressis verbis* artikuliert, ohne bislang zu einer eigenständigen Alternative ausformuliert worden zu sein (so thematisierte etwa Friedrich Kittler - in seinen diskurstiftenden Werken ebenso wie in seinem Spätwerk - in mehreren Momenten die Grenzen von Mediengeschichtsschreibung); Medien-in-der-Zeit nicht als Geschichte schreiben

Experimentelle Medienarchäologie von "Geschichte"

- unterscheidet sich eine Medienarchäologie des Akustischen methodisch von den Verfahren und Zielsetzungen der sogenannten Musikarchäologie; ISGMA International Study Group on Music Archaeology; Methoden treffen sich in der experimentellen (Musik-)Archäologie, wenn etwa durch Herstellung von

70Barry Truax, *Acoustic Communication*, Norwood, N. J. (Ablex) 1984, 115

Repliken antiker Instrumente (etwa der Hydraulis) eine operative Erforschung ihrer Klangwelten möglich wird; Nachbau aber unterscheidet sich von der Wiederinsetzung eines elektronischen Musikinstruments; Peter Donhauser, Elektrische Klangmaschinen. Die Pionierzeit in Deutschland und Österreich, Wien - Köln - Weimar (Böhlau) 2007

- Frank Trommer: Archäotechnik; experimentelle Archäologie:

<http://www.trommer-archaeotechnik.de/index.php/ueber-mich/publikationen-und-filme>

- plädiert Peter Donhauser, einst Kurator der elektroakustischen Instrumente im Technikmuseum Wien, für aktive Wiederinstandsetzung antiker Klangmedien

- Claus Pias über Computersimulation von Geschichte *geschrieben*; spekulative, "gestalterischen" experimentellen Beiträge aus dem Lab; Computersimulation von "Geschichte" <http://www.srf.ch/wissen/mensch/das-alte-venedig-in-google-maps>; vielmehr Visualisierung des Archivs

- Archäotechniker aus dem Fach Archäologie, mit einbeziehen; diejenigen, die das anhand von "antiken" Techniken betreiben; Peter Donhauser für Synthesizer

- hat Stefan Weinzierl (TU Berlin) eine "Auralisation" des Palladio-Theaters (Teatro Olimpico) in Vicenza realisiert, die zeitreverse Simulation der Akustik in Räumen der Renaissance; "sonischer" Schwerpunkt der Fragestellung

- neben medienarchäologischem re-enactment und Geschichtssimulation: alternative Mediengeschichtsschreibung

- in Bezug auf Geschichtsschreibung: Preiser-Kapeller 2014

"Zeitreisen" mit Digital Humanities

- Frederic Kaplan, Digital Humanities Chair at Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL), directs the EPFL Digital Humanities Lab; historische Diagrammatik: Alternative und (historio-)graphische Erprobungen einer anderen Medienzeitlichkeit

- <http://www.srf.ch/wissen/mensch/das-alte-venedig-in-google-maps>; research project combining archive digitisation, information modelling and museographic design; currently working on the "Venice Time Machine" in collaboration with the Ca'Foscari University in Venice, aiming to model the evolution and history of Venice over a 1000 year period; graduated as an engineer of the Ecole Nationale Supérieure des Telecommunications in Paris; PhD degree in Artificial Intelligence from the University Paris VI

- Thomas Häusler, Das alte Venedig in Google Maps, in: SRF *online*, Artikel vom 27. Juni 2013, <http://www.srf.ch/wissen/mensch/das-alte-venedig-in-google-maps> (Abruf 2. Juni 2014), über die Sendung "Zeitreisen mit 'Digital Humanities'", in der Reihe *Echo der Zeit* vom 27. Juni 2013; folgt diese Form von DH noch dem diskursiven Rahmen der Geschichte

- sollen gemeinsam mit dem Staatsarchiv Venedig alle Dokumente aus rund 1000 Jahren digital erfaßt werden - eine Rekursion von Leopold von Rankes Edition derselben, welche die Quellenkritik des Historismus begründete - eine neue Form der Edition, nicht mehr auf Buchstaben, sondern dem alphanumerischen Code begründet
- werden mit solchen Datenmengen beispielsweise algorithmisch automatisiert Lebensläufe und Beziehungsnetze aller darin enthaltenen Personen entwickelt, handelt es sich um Mißbrauch (oder Abfall) von Heeresgerät der neuen Art: *predictive analytics* von Seiten der NSA
- Art historische Google-Map: "eine Zeitmaschine, die zeigen kann, wie die Stadt <sc. Venedig> 1267 ausgesehen hat, 1513 oder 1647" <Häusler 2013>
- "Die Arbeit in den staubigen Archiven Venedigs und im Labor von Frédéric Kaplan hat erst begonnen."⁷¹ Wenn die Staubigkeit der Archive als Chance erkannt wird: im Sinne der Brownschen Molekularbewegung und der daraus resultierenden Stochastik / Entropie; resultiert in einem Anarchiv im positiven Sinne: Archiv noch, insofern es strikte Algorithmen sind, welche diese Möglichkeit der Recherche eröffnen, und gleichzeitig anarchisch, weil die Operation stochastisch
- Peter Donhauser; Projekt des Instituts für Medienarchäologie (Hainburg) berichten, den nie realisierten Prototyp des Max Brandt-Synthesizers (auf oszillographischer Schalonen-Klangsteuerungsbasis) zu (re-)engineeren
- Intervallschachtelungen (Sebastian Döring); "strukturelle Synchronizität" gehört zu spezifischen Zeitigungen technischer Medien
- Horst Völz, *Maßstäbe für die Zeit*; darin Kapitel S. 3: "Wörter bezüglich Zeit"; siehe Heidi Paris, *Zeit-Wörter*. S. III "Vorwort": die Hypothese, "dass eventuell der Zeitmaßstab umgerechnet werden muss". vgl. von Foerster, Anekdote zur logarithmischen Umrechnung weiter zurückliegender Geschichtszeiten:

Logarithmische Zeit von Geschichte als Datenserie

- fragt Heinz von Foerster, interviewt von Gerhard Grössing zur Genese seiner Schrift *Das Gedächtnis, eine quantenphysikalische Untersuchung* (1948), zurück: "Soll ich dir vom Gedächtnis vom Anfang an erzählen?" So wird die Erinnerung einer Gedächtnistheorie selbst narrativ, zunächst als Erinnerung an den frühen Geschichtsunterricht, wo der junge von Förster zur Gedächtnisstütze Tabellen mit historischen Daten erstellte; realisierte dabei schnell, daß die Daten nach hinten hin spärlicher werden, es also mehr Sinn macht, sie als logarithmische Tabelle anzulegen, "wo die Zeit kürzer wird, wenn ich nach Hinten geh´. [...] wenn die Vergangenheit logarithmisch ist, dann muss das Gedächtnis vielleicht auch so sein. Vielleicht verliert man proportional mit den Gedächtnisinhalten und wenn man das integriert, kommt dann eine logarithmische Zeitskala für das Gedächtnis heraus" = Heinz von Foerster im

Interview: I would call it cybernetics, in: Nybble-Engine, hg. v. Climax (Jahrmann / Moswitzer / Rakuschan), Wien (Climax) 2003, 19-21 (19). Siehe auch Heinz von Foerster, in: ders. / Bernhard Pörksen, Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker, 4. Aufl. 2001, 140 f.; Korrelation von memorialer Mikrowelt mit der Makrozeit der Vergangenheit; Kontingenz, die Wissen nicht als Resultat einer entwicklungsgeschichtlichen Notwendigkeit, sondern als Funktion biographischer Eigenzeit zeitigt: Nach dem Krieg entdeckt von Förster in Wiener Buchhandlung eine Einführung in die Psychologie; darin eine Kurve unter der Bezeichnung "Ebbinghaus Forgetting Curve" abgebildet, die ihn an seinen früheren Gedanken erinnerte. Förster analysierte diese Kurve mit scharfem Blick, erweist sich als nicht-logarithmisch. Ebbinghaus hatte das Vergessen anhand von Ketten sinnloser Silben gemessen, welche die jeweiligen Probanden in festgelegten Zeitabschnitten zu memorieren hatten und ganz offenbar mit der Zeit deren Gedächtnis schlechter gemerkt werden. Aus dieser momentanen Konstellation blitzt nun die Eingebung auf: "Jetzt muss ich in meine Vergessensdifferentialgleichung einen Lernfaktor hineingeben. Gebe den Lernfaktor hinein, rechne das aus - die Kurve passt ganz genau, also nirgendwo weicht sie ab von der theoretischen Kurve" - *decay*-Konstante; von Förster, Das Gedächtnis. Eine quantenphysikalische Untersuchung, Wien (Deuticke) 1948

- läßt sich historisches Gedächtnis mit mikroanalytischen Zeitreihen korrelieren; das Ergebnis dieser Faltung ist die Einsicht in den operativen Logarithmus aufgezeichneter Zeit

- Zwischen Narration und Quellcode: tatsächlich realisierte "rekursive" Medienhistoriographie

- "Eternity as Timelessness": Vergleichende Medienarchäologie (Samuel Zwaan, Utrecht)

- Experimentalfilm Martin Reinhart *tx-transformationen*

Experimentelle Medien(un)geschichte

- komplexe Zeitschichtungen; medienarchäographisch schreiben; de Landas 1000 Years of Nonlinear History und MFs *Les Mots et les Choses* "als sehr bewusste Reaktionen auf die Zeitschichtungen Braudels" (Kommunikation Geoffrey Winthrop-Young, 27. Juni 2014)

- Klaus Mainzer, Komplexität (Paderborn 2008), dort besonders das Kapitel über nonlineare Zeitreihen (38-48)

- was wären Wissensmaschinen ohne das *spatium* in Typographie und Morsecode, und ohne die "Null" im Ziffernsystem

- Shintaro Miyazaki, über Chua-Schaltkreis und pfadabhängige Zeitprozesse; publiziert im Tagungsband *Wild Thing*; Pfadabhängigkeit statt historischer Entwicklung; diagrammatische Kausalität; wird diese Diagrammatik in Schaltungen / Historiogrammen operativ

- Media Timings and Experimental Media Archaeology; alternative Formen von

Medienhistoriographie, wie es das SpecLab mit dem *time slider* entwarf: "Temporal Modeling", in: Johanna Drucker, SpecLab. Digital Aesthetics and Projects in Speculative Computing, Chicago / London (University of Chicago Press) 2009, 37-64 (Text und Diagramme) sowie 208/9 (Anmerkungen)

- Ricardo Cedeno Montana, Portable Moving Images. A Media History of Storage Formats, Berlin / Boston (de Gruyter) 2017, Appendix A "Tool for the Visualization of Historical Data", 245-252

Mit uns zieht die neue (Medien-)Zeit - oder verkappter Hegelianismus?

- ganz unterschiedliche Zeiten und Entwicklungsstränge technischer Medien (an)erkennen," ohne einen Weltgeist von hegelianischen Ausmaßen voraussetzen zu müssen"; Einleitung der Herausgeber in Ofak / v. Hilgers (Hg.) 2010. 7-25 (11)

- stellt Medienarchäologie nicht schlicht - wie Karl Marx - die Hegelianische Dialektik vom Kopf auf die Füße, d. h. auf die Basis eines neuen Medienmaterialismus

- begründet Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik den Zeitpfeil als unerbittliches physikalisches Gesetz; 1851 von Lord Kelvin (William Thomson) formuliert und 1854 von Clausius als "Entropie" auf den Begriff gebracht, beschreibt dieser Satz die Wahrscheinlichkeit, daß bewegte Systeme *mit der Zeit* unerbittlich von Ordnung zu Unordnung tendieren. Die Boltzmann-Entropie weist (anhand der Bewegung von Gasmolekülen) aus, wie weit ein System vom thermodynamischen Gleichgewicht entfernt ist; die Shannon-Entropie hingegen betrifft die Nachrichtentechnik und gibt an, wie viele Bit-Entscheidungen im statistischen Mittel für die Erkennung eines einzelnen Zeichens aus einem Zeichenvorrat des Senders erforderlich sind

- insistiert die Zeit in der phänomenologischen Erfahrung des Menschen als Ahnung von irreversibler Endlichkeit. Ilya Prigogine aber schlägt vor, die Zeit nicht mehr als einen Parameter (das *t* der Newtonsches bis zur Einsteinschen Physik) zu betrachten, sondern eine "operationale" Zeit in die Theorie irreversibler Prozesse einzuführen, sie als einen Operator zu bestimmen (*T*). Hans-Jörg Rheinberger zieht daraus die Konsequenz für eine differenzielle Konzeption von Zeit: "Demnach hätte also jedes <technologische> System materieller Einheiten <...> seine eigene, *innere Zeit*. Die innere Zeit ist nicht eine Dimension seiner Existenz in Raum und Zeit. Sie charakterisiert die Aufeinanderfolge von Systemzuständen, insofern sie in der Form von Zyklen nicht-identischer Replikation gefaßt werden können"⁷²

- waltet in hochtechnischen Systemen eine Zeit, die nicht *a priori* gegeben ist, sondern die Medien im Vollzug überhaupt erst eigenzeitlich geben und in

72 Hans-Jörg Rheinberger, Historialität, Spur, Dekonstruktion, in: ders., Experiment - Differenz - Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge, Marburg/Lahn (Basiliken) 1992, 47-65 (51), unter Bezug auf: Ilya Prigogine, Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften, übers. v. Friedrich Griese, München / Zürich (Piper) 1979

Feedback-Schleifen mit Menschen und untereinander unmenschlich entwickeln; Unterscheidung von zeitbasierten, zeitkritischen und zeitdiskreten Medien tut not. Inwieweit sind Medieninhalte von der entropischen Zeit abhängig, und inwieweit zum Zeitpunkt ihres Abspielens (Tonband- und Videoaufnahmen) und Rechnens zeitinvariant? Für das gedruckte Buch gilt, daß dessen Speicherinhalte sich nicht mit dem Zeitpunkt der Lektüre ändern; dies ist die Möglichkeitsbedingung für Klassiker und andere kanonische Texte. Zu verschiedenen Zeitpunkten werden die Symbolketten nach Maßgabe eines invarianten Codes (des Vokalalphabets) identisch eingelesen; auch in Musikautomaten wird ein Klangverhältnis mechanisch auf Dauer gestellt.⁷³ In Computern konvergieren beide Zeitweisen: die des Signals und die des Symbols.

- Begriff von Medienzeit im Spannungsfeld zwischen technomathematischer Kodierung und physiologischer Wahrnehmung; Untersuchung unterscheidet dabei die Ebenen des Elektrophysikalischen, des Psychotechnischen und des kulturell Semantischen (wie die Unterscheidung von Akustik, Klang und Musik im sonischen Feld)

- Vermittlung zwischen der Zeit des Bewußtseins (Husserls "inneres Zeitbewußtsein") und der landläufig als Historie firmierenden Makrozeit geschieht längst nicht mehr allein durch symbolische Ordnungen (Historiographie in der Kulturtechnik des Alphabets), sondern ebenso in der Adressierung realer Sinneswahrnehmung durch signaltechnische Medien

- Zeiterfahrung auf der im physikalischen Sinne objektiven, maßstäblichen, messenden Ebene machen Menschen mittels Chronotechniken, kulminierend in der getakteten Uhr. Während die Operation mit Symbolen als Definition von Kulturtechniken bislang ganz und gar den Menschen oblag, vermögen Medienmaschinen (definiert als System, das Input, Verarbeitung und Output von Signalen hintereinanderschaltet) Ereignisse nach eigenem Recht zu zeitigen

- bestechender (*punctum*, techno-traumatischer Affekt, "Zeitreal") Zug solcher Technologien liegt darin, daß sie den Menschen auf der Ebene seines Daseinsbewußtseins selbst zu adressieren vermögen: dem Zeitsinn

- New Archaeology als Alternative zur Priorität der Chronologie: die ahistorische

73 Daraus resultiert seine makrozeitliche Doppelnatur: einerseits Verkörperung eines historischen Index, andererseits metahistorische Gleichursprünglichkeit. "Das mechanische Musikinstrument zeichnet sich darin in einzigartiger Weise aus, daß es ein unverändertes klangliches Dokument aus der Zeit seiner jeweiligen Herstellung und Verbreitung darstellt - zieht man die alterungs- und lagerungsbedingten klanglichen Veränderungen <...> mit ins Kalkül. Die Musik präsentiert sich unseren Ohren genauso unvermittelt wie den Ohren der Menschen längst vergangener Zeiten, - unvermittelt, da die mechanischen Musikinstrumente keinen Zwischenträger und keine Umwandlung des musikalischen Signals brauchen." Helmut Kowar, *Mechanische Musik. Eine Bibliographie und eine Einführung in systematische und kulturhistorische Aspekte mechanischer Musikinstrumente*, Wien (Vom Pasqualatihaus) 1996, 46f

Vergleichbarkeit von Gesellschaften auf gleicher 'evolutionärer Stufe' postuliert = Michael Franz, Daidalische Diskurse. Antike-Rezeption im Zeitalter der High-Techne, Berlin (Akademie) 2005, chap. 7 "Von der New Archaeology zur Contextual Archaeology: Ian Hodder und die Peirce-Rezeption in der Archäologie", 87-107 (88)

- *processual archaeology* nicht das singuläre Artefakt als kunst- und kulturästhetische Form, sondern die Suche nach kulturellen Verhaltensmuster; von daher die statistische Analyse von Clustern und Fundanhäufungen

- "daß Zeichen vor allen Bedeutungen eine eigene materiale Beschaffenheit haben. Sie sind gespeichert, gelagert, verschüttet, werden ausgegraben, aufgefunden, restauriert, müssen archiviert, ediert und entziffert werden, bevor sie als Dokumente verfügbar sind" = Peirce, nach Franz 2005, 120; "Differentialdatierung"⁷⁴

- "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."⁷⁵

- "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."⁷⁶

- historische Diagrammatik; argumentative und (historio-)graphische Erprobungen einer anderen Medienzeitlichkeit

Die Schleife als Figur der Medienzeit

- Tim Ulrichs, Re-Xerographie; Experiment Giersch: Phasenverschiebung

- Loops das genuine Produkt eines technischen Dispositivs; sie sind ein Effekt von Medientechnik, so daß Baumgärtels dezidiert technisdeterministischer Ansatz keine Verengung, sondern eine Präzision zur Analyse eines scheinbar ästhetischen Phänomens darstellt. Loops, also kurze aufgezeichnete Ton- oder Bildsequenzen, sind unmittelbar mit dem Magnetband verbunden und kamen früh etwa im Studio für elektronische Musik des WDR Köln zum Einsatz (das Tonband-Loop als geschlossene Schleife, eine Verlängerung der normalen Tonband-Drehung). Dem ging Pierre Schaeffer voraus, der in Paris nach 1945 die "Musique concrete" begründete und Loops noch nicht mit Tonband

74 Franz 2005: chap. 8 "Charles Peirce und Heinrich Schliemann: Historische Voraussetzungen der Peirce-Rezeption in der Archäologie", 108-125 (112)

75 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 (111f)

76 Friedrich Kittler, Grammophon - Film - Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 33

fabrizierte, sondern Schleifen auf Schallplatte (Grammophon-Platten) fräste. Den Nachlaß Schaeffers daraufhin zu untersuchen

- Loops kein Randphänomen; medienarchäologisch verborgen und medienästhetisch offenkundig. Zumeist unbemerkt von den sogenannten "Usern" laufen in Computerprogrammen unter der Oberfläche ununterbrochen Programmschleifen ab. Andererseits tauchen Loops zunehmend auf den Benutzer-Interfaces selbst auf und sind zu einem beständigen Element von Medienkultur geworden (Computerspiele und Bildschirmschoner basieren sichtbar auf Rekursionen in der Software)

- haben Dan Graham und Klaus vom Bruch den Loop zu einem eigenen Stilmittel entwickelt - ein ästhetisches Phänomen, das die Technik selbst nahegelegt hat; entspringt Loop-Ästhetik einem präzise beschreibbaren technologisch spezifischem Dispositiv im Reich der analogen elektronischen Medien; dem tritt heute (auch im akustischen Bereich) das Sampling als genuin digitale Operation beiseite. Loops bilden eine Art frühe Samples - und genau an dieser Stelle ist auch die harte Differenz, der Bruch zwischen analoger und digitaler Technik beschreibbar; die spezifische Anmutungsqualität von Loops läßt sich fast nur analog herstellen; der Computer in seiner prozessualen Logik (von-Neumann-Architektur) ist nur mühsam dazu zu bewegen.

- Differenz zum kybernetischen Begriff des Feedback

- Loops als Kulturtechnik oder techno-kultureller Form (im Sinne von Raymond Williams). Im Bereich der Minimal Music, die berücksichtigt werden wird, generiert der technische Loop geradezu eine neue Kompositionstechnik (etwa Steve Reichs frühes Werk *Come out to show them* von 1966). Medientheoretisch verallgemeinert stellt sich ja die Frage, in welchem Moment die Reproduktion zu einem ästhetischen Effekt wird. Ist nicht schon das elektronische Bild (Video, TV) - wie von Bill Viola in seinem Aufsatz über den "Klang der Einzeilen-Abtastung" beschrieben - als "refresh"-Zyklus schon ein Loop, aber als Bedingung des elektronischen Bildes (und seiner Sichtbarkeit für Menschen überhaupt) nicht auf der ästhetischen Ebene anzusiedeln, sondern auf der medienarchäologischen? Variation und Iteration stellen eine weit über den konkreten Fall (Loop) hinausgehenden Mechanismus der Kultur dar. Der vorgesehene Vergleich mit Wiederholungsstrukturen in Bildern (Video) und Computerspielen (Rekursion) hat also epistemologischen Status für die Epoche der industriellen Produktion; Spiel von Wiederholung, Differenz und maschineller Logik nicht nur in Andy Warhols Campbell-Serie, sondern im philosophischen Werk von Gilles Deleuze zum Thema geworden, ermangelt der technischen Präzision; Ausdifferenzierung der Begriffe und Praktiken des Loop, der Iteration und der Rekursion

- Erforschung des zeitkritischen Elements als definierendem Faktor der sogenannten Neuen Medien, d. h. (miko)temporale Faktoren als kritischem Parameter in der Operativität von Medienprozessen; stellt das zugleich technische und ästhetische Phänomen des Loops (konkret: die "Delay"-Maschine der 60er Jahre) einen zentralen Baustein dar; Loops nicht selbst zeitkritisch, aber zeitbasierend (i. S. von Götz Großklaus, *Raum-Zeit-Medien*).

- Psychoakustisch ergibt sich ein Loop-Effekt durch graduelle Zeitverzögerung

zweier fast parallel laufender Tonbandscheiben, das von der Minimal Music her vertraute "phase shifting" (siehe auch Alvin Luciers akustische Phasenverschiebung als Re-Recording im Raum, bis sich Klänge in Rauschen auflösen); hier überläßt der Komponist den Maschinenprozeß sich selbst - ein medienepistemisch entscheidender Moment im Mensch-Maschine-Verhältnis. Ein Rekurs auf die psychoakustischen Experimente des 19. Jahrhunderts (oder gar die Gedächtnisforschung von Ebbinghaus) wird hier aufschlußreich sein.

- hat westliche Musik zumeist den Moment der Linearität enthalten; andere Musiken aber (in Java etwa) praktizieren den Loop längst. Hier wird ein differentielles Feld zwischen Anthropologie und Medienwissenschaft aufgetan. Umso wichtiger und begrüßenswerter ist Baumgärtels Beschränkung auf Loops, die mit medialen Mitteln hergestellt sind (also nicht alle Formen von Repetition) - das, was genuin aus Maschineneigenschaften abgeleitet ist und wiederum zum kulturellen Phänomen werden kann

- Analyse akustischer Prozesse, da sie sich allein in der Zeit entfalten und insofern strukturanalog zur zeitkritischen Operativität elektronischer Apparaturen sind; fragt Baumgärtel, warum es gerade elektronische Musiker waren, die auf den ästhetischen Effekt von Loops stießen (auf dem optischen Feld dann gefolgt von Videokunst, verkörpert in der Person Nam June Paiks); Tilman Baumgärtel, *Schleifen. Geschichte und Ästhetik des Loops*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2015. Im Optischen Vorläufer: frühes augentäuschendes Spielzeug (wie das Thaumatoskop) beruhte auf Loops; insofern der Loop auch zur Kulturgeschichte des Rads in Bezug setzbar

- Umlaufspeicher als Magnetband, "teletype tapes, that for the formula being a continuous loop so that the same calculation may be carried out over and over again for different sets of input data" (Randell)

- Geschichte des (technischen) Sampling, alt wie das Grammophon selbst; Grammophon-Loops; Tonband-Loops; musikwissenschaftliche schon vorher: "dacapo"; Differenz zu technischen Loops. Nam June Paik beginnt mit Schallplatten-Skratches

Programmieren, Rekursion; was ändert sich an der technischer Figur der Schleifen im rechnenden Raum

- Loops eine genuine Zeitfigur technischen Medien; ein medientechnisches Artefakt setzt hier Kultur

- "Rückmeldung ist die Steuerung eines Systems durch Wiedereinschalten seiner Arbeitsergebnisse in das System selbst."⁷⁷

- "time lags experienced by a signal travelling around the loop."⁷⁸ Wenn der Regler zu rasch reagiert, resultiert dies in "considerable oscillation of speed in the engine": Routh, *Dynamics of a System of Rigid Bodies*, 75

77 Norbert Wiener, *Mensch und Menschmaschine*, Frankfurt/M. (Metzner) 1952, 62 u. 65

78 Otto Mayr, *Maxwell and the Origins of Cybernetics*, in: xxx, 187

KITTLER-ZEIT. Unter Mithilfe technologischer Medien um andere Zeitverhältnisse wissen

Kittler als Geschichtsphilosoph

- Friedrich Kittler, Hebbels Einbildungskraft. Die dunkle Natur, Frankfurt/M. et al. (Lang) 1999 [Staatsexamensarbeit], Umschlagrückentext: "Unterm kalten Himmel von 1999 wären andere Worte nötig, um Geschichte als Endlichkeit (im mathematischen Wortsinn) zu denken. Nur das apokryphe Schellingmotto, demzufolge Natur sich immerzu sucht und niemals findet, gilt unter Siliziumbedingungen strenger denn je." Rückumschlagtext: "Hebbels Werk quillt über von Edelsteinen, und der Autor zeigt, daß und wie postheliganische Edelsteine den Umschlag von Geschichte in Natur <...> allegorisieren. Damit aber spielt die Tragödie zum erstenmal nicht mehr bloß in einer Geschichteszeit, sie konfrontiert die Geschichte als solche in ihrem Anderen"; somit "herrscht das schlechthin Andere der Geschichte über die Geschichte von jenseits der Tragödie her" = Kittler 1999: 89

- keine Historisierung der Wissensimpulse von Friedrich Kittler an dieser Stelle, noch nicht; keine Hermeneutik von "Kittler als Geschichtsphilosoph"⁷⁹; Kittlers (Medien-)Geschichtsmodell dort stark machen, wo er andere Modellierungen emphatischer Zeit aufblitzen läßt - aber nicht weiter verfolgte

- Kittler und der Zeit-Blitz: jede real- oder symboltechnisch induzierte Diskontinuität "ein klarer Schnitt, ein Schuß gleichsam durchs Kontinuum der Geschichtszeit": Friedrich Kittler, Blitz und Serie - Ereignis und Donner, in: Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009; Aufmerksamkeit richtet sich damit auf Zeiten unterhalb und überhalb der historiographischen Wahrnehmungsschwellen, gedeutet im Anschluß an Michel Foucaults Begriff von Ereignis und Serie als unendlich kurz und endlos lang

- plante Friedrich Kittler, seinen Werkzyklus zu *Musik und Mathematik* mit dem Band zur *Turing-Zeit* zu beenden; hat ihn die Zeit inzwischen selbst in eine mit Turing gemeinsame Galaxis eingeholt: das ahistorische Typographeum, die zeitinvariante symbolische Ordnung des Archivs; Kittler nicht seinerseits historisieren

- stellt Kittler zunächst Shannons Nachrichtenmodell vor ("Shannon's five black boxes"), um dann auf die fehlende Historizität dieses diagrammatischen Schemas hinzuweisen: "it seems more important and more rewarding to trace back through history how their evolution must have proceeded in the first place"⁸⁰

79 Siehe Max Ettliger, Leibniz als Geschichtsphilosoph, München 1921. Es geht hier um mehr als eine schlichte Anspielung auf den Titel dieser Publikation; vielmehr ist der darin abgedruckte Traktat 'Gottfried Wilhelm Leibniz', Apokatastasis panton, selbst Ausdruck eines kombinatorischen Signifikantenspiels, das die Linearität der alphabetischen Historiographien unterläuft.

80 Friedrich Kittler, The History of Communication Media, im *online*-Journal www.cttheory.net/articles.aspx?id=45; Publikationsdatum: 7/30/1996

- Kittlers An-Historismus; geschichtsphilosophischer Einsatz von *Musik und Mathematik*, Frage nach der Geschichte als mathematischen Operation der Rekursion; Bd. 1, Teilband 2: Eros, Kapitel 4.2.2, 244 ff.; Sensibilität für die Zeitfigur der Rekursion mit metahistorischer Dimension

Verkappter Hegelianismus / Benjamins Messianismus

- kommt Kommunikationsgeschichte mit dem Intelligentwerden des klassischen Medienkanals (ob räumlich als Telekommunikation, ob zeitlich als Tradition) zur Vollendung; hegelianische Denkfigur der "Aufhebung" von Vergangenheit in der Gegenwart, die einerseits für Chip-Architekturen gilt und von Gilbert Simondon für das Fortwähren (in funktionaler Form als Transistor) der Elektronenröhre und ihrer Ausdifferenzierungen (hyper)evolutionär definiert wird. Diese Aufhebung ist allerdings keine dialektische: "New media do not make old media obsolete; they assign them other places in the system"⁸¹; McLuhan's second media theorem "content of a new medium is always the previous one"; Grusin's term "re-mediation"

- beginnt technologische *posthistoire* schon im frühen Griechenland mit symboltechnischer Einheit von phonetischer Schrift, Mathematik und Musiknotation im Alphabet

- die Apparatur technisch und medienarchäologisch vertiefen; tritt an die Stelle des Weltgeistes der Kulturentwicklung eine *non-human agency* (Bruno Latour⁸²) namens medientechnisches Apriori; unterliegen Medien nicht allein der menschengeschichtlichen Zeit: "Ohne die Mathematik der Frequenzen und die Physik des Elektromagnetismus könnte 'die Technik' den Menschen, der ja nicht mehr ihr Schöpfer heißt, schlechterdings nicht historisch prägen" = Kittler 2000: 232

- bleibt Kittler letztlich im Geschichtsmodell verfangen (sein Oxymoron einer "historischen Medienarchäologie"; demgegenüber Foucaults *l'archive* transitiv schreiben, archäographisch)

- erinnert Kittler daran, daß die chronologische Hängung von Gemälden im Alten Museum von Berlin, bezeichnenderweise in Sichtweite von Hegels damaligem Wohnhaus, mit der Schlußpassagen von Hegels *Phänomenologie des Geistes* korrespondiert = Friedrich Kittler, Museums on the Digital Frontier, in: Thomas Keenan (Hg.), *The End(s) of the Museum*, Barcelona (Fundació Antoni Tàpies) 1996, 67-80 (68); wird diese Ordnung durch die rekombinante Mächtigkeit des virtuellen, also mathematisierten Museums (Daten *plus* Algorithmen) unterlaufen: "Digital archiving could break up the alliance that the

81 Friedrich Kittler, *The History of Communication Media*, im *online-Journal* www.ctheory.net/articles.aspx?id=45; Publikationsdatum: 7/30/1996

82 Bruno Latour, *Die Hoffnung der Pandora. Untersuchungen zur Wirklichkeit der Wissenschaft* [Original: *Pandora's Hope*, Harvard UP 1999], Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2002, bes. Kap. 5 ("Die Geschichtlichkeit der Dinge", 175-210) und Kap. 6 ("Ein Kollektiv von menschlichen und nicht-menschlichen Wesen", 211-264)

museum has maintained with history or even historicism since 1800. The chronological sequence, as the emptiest of all kinds or order in which stored things are to be put, could be replaced by an order of co-presence once their combinatory connections were located."⁸³

- dialektische Figuration von These, Antithese und Synthese; altgriechische Antike setzt das multiple Alphabet (für Sprach-, Musik- und mathematische Notation); diese Einheit bricht im Zuge der Vereinzeltwissenschaftlichung auseinander - der Sündenfall abendländischen Wissens. In der "Turing-Zeit" des symbolprozessierenden Computers aber wird mit der alphanumerischen Maschine diese ursprüngliche Einheit in neuer Form wieder(-)hergestellt; wird die altgriechische Antike zu einer mit Jetztzeit aufgeladenen Vergangenheit, wie von Walter Benjamin in Kapitel XIV seiner Thesen Über den Begriff der Geschichte definiert: "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" = In: Walter Benjamin, Gesammelte Schriften, hg. v. Rolf Tiedemann / Hermann Schweppenhäuser, 7 Bde., Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1972-1989, Bd. V, 577 f.

- Walter Benjamin, Über den Begriff der Geschichte, in: Erzählen. Schriften zur Theorie der Narration und zur literarischen Prosa, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2007, These XIV: "Die Geschichte ist Gegenstand einer Konstruktion, deren Ort nicht die homogene und leere Zeit sondern die von Jetztzeit erfüllte bildet. So war für Robespierre das antike Rom eine mit Jetztzeit geladene Vergangenheit, die er aus dem Kontinuum der Geschichte herausprengte. <...> Die Mode hat die Witterung für das Aktuelle, wo immer es sich im Dickicht des Einst bewegt. Sie ist der Tigersprung ins Vergangene" <137> - rekursiv, gleichursprünglich, resonant.

- These XV, zur Frz. Revolution, Revolutionskalender: "Der Tag, mit dem ein Kalender einsetzt, fungiert als ein historische rZeitraffer" <137> - Kino, *fast forward*. "Die Kalender zählen die Zeit also nicht wie Uhren" <137>.

- These V: "Das wahre Bild der Vergangenheit *huscht* vorbei. Nur als Bild, das auf Nimmerwiedersheer im Augenblick seiner Erkenntbarkeit eben aufblitzt, ist die Vergangenheit festzuhalten" <131> - *live*-Fernsehen

- "Die Vergangenheit führt einen heimlichen Index mit, durch den sie auf die Erlösung verwiesen wird" <129> - im Sinne von Babbages *Nineth Bridgewater Treatise*. "ist nicht in Stimmen, denen wir unser Ohr schenken, ein Echo von nun verstummten?" <129> - eine retro-phonographische Halluzination

Medienhistorie, der die Stunde schlägt

- unveröffentlichtes Vorwort zu *Aufschreibesysteme*: "Als Vokabular zur Überführung philosophischer Theorien in historische Befunde ist das technische

geeignet" = Friedrich Kittler, Vorwort zu: Aufschreibesysteme 1800/1900, ohne Datum [1982/83], Abdruck in: Zeitschrift für Medienwissenschaft 6, Heft 1/2012, 117-126 (121); meint nicht bloß Technisches, sondern versteht sich als radikale, d. h. wurzeldenkende Medienarchäologie; seynsgeschichtlicher Materialismus

- Typoskript aus Nachlaß Friedrich Kittlers "Ein Denken von Ausserhalb": Bericht über eine Vortragsreihe der Universität Freiburg am 16. Dezember 1976 zum Gedenken an Martiin Heidegger sieben Monate nach dessen Tod. Heidegger erlaubte: "Ein Denken anzubahnen, daß <sic> die Regeln unseres Denkens als den Endzustand einer langen Geschichte von außerhalb zu formulierten erlaubt [...], daß der Grund für ds begründende und berchnende Sprechen der Menschen nicht wiederum der Mensch sein kann."

- wie eine Mediengeschichte der Uhr zu schreiben ist, die ihre eigene Darstellungsform - die historiographische Erzählung als Information von Zeit - mit infrage stellt, da Uhren ein konkurrierendes Zeitmodell bilden. Mit Christiaan Huygens' Pendeluhr, welche Zeitmessung bis auf Sekundenebene elementarisiert, wird durch das Doppeluhr-Experiment von 1655 die Physik selbst in ihrem Dasein einer vermessenden Zeitlichkeit unterworfen - einer Zeit, die nicht die der emphatischen Historie ist, sondern eine Welt mikrozeitlicher Ökonomien der Synchronisation eröffnet⁸⁴; registriert Kittler in seiner *Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft*, daß Martin Heidegger in § 80 von *Sein und Zeit* (1927), also ausgerechnet im Uhren-Kapitel von fundamentalontologischer auf positivistisch-kulturhistorische Beschreibung umschaltet. 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 unterworfenen Apparate, die gleichwohl geschichtlich unterschiedene Ontologien zeitigen"⁸⁵; weist Kittler Heidegger nach, daß dieser (immerhin ehemaliger Mathematikstudent) "die Linie von Platon über Aristoteles bis Hegel mit der Linie von Ptolemäus über Kepler zu Huygens nicht korrelieren kann"⁸⁶; entpuppt sich eine "historische Medienarchäologie" als Oxymoron; geht Medienarchäologie nicht vollständig im Modell der Historie auf; hat Aristoteles Zeit und Zahl ursächlich zusammengedacht - und damit die Irritation der Er/zählung, an der sich die Bruchstelle von Historie und Medienarchäologie schon graphisch abzeichnet; liegt der Uhrzeit also vielmehr - im medienarchäologischen Sinne - eine "ahistorical 'deep structure'"⁸⁷ denn eine Geschichte zugrunde

- Heideggers Hütte Todtnauberg als Denkort; dort hängende Schwarzwalduhr als blinder Fleck seiner Zeitkritik; hat Kittler mit medienarchäologisch

84 Siehe Arkady Pikorsky ete al., *Synchronization. A universal concept in non-linear sciences*, Cambridge (UP) 2003

85 Friedrich Kittler, Zwölfte Vorlesung (über Heideggers Kehre), in: ders., *Eine Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft*, München (Fink) 2000, 229-246 (235f)

86 Kittler 2000: 236

87 Jeffrey Sconce, *Haunted Media. Electronic Presence from Telegraphy to Television*, Durham / London (Duke UP) 2000, 10. Gegen ein vermeintliches technologisches Apriori als "timeless expression" deutet Sconce "a culture's changing social relationship to a historical sequence of technologies" <ebd.>, unterwirft also die Eigenzeit technischer Medien dem Diskurs der Historie als geradezu heraldischer Zeitfassung.

geschärftem Blick in seiner *Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft* darauf hingewiesen, daß Heideggers Kritik der Uhrzeit ihrerseits nicht schlicht in eine Geschichte der Chronometrie eingebettet werden kann, sondern diese selbst herausfordert (Kittler 2000: 236)

- zählt als Medien(-archäologisches)Wissen das, was in hochtechnologischer Praxis gegenwärtig unhistoristisch, weil techno-logisch fortgeltend aufgehoben ist - nicht im Sinne von Hegels Dialektik, sondern in funktionaler Operativität, wie etwa die von Faraday entdeckten elektro-magnetischen "Feldlinien" als grundlegend für derzeitige Mobilfunk-Kommunikation

Zwischen Medienarchäologie und Medienhistoriographie

- zwischen "historischer Medienarchäologie" (so genannt im Gutachten Kittler zur Habilitationsschrift Ernst) und "radikaler" Medienarchäologie - wo die Radikalität, im Sinne des mathematischen Wurzelzeichens, im Begriff der *arché* schon angelegt ist

- imperiale Infrastrukturen nur beschränkt historiographisch anschreibbar - an den Grenzen der historischen Narration, wie schon Theodor Mommsen zum Imperium Romanum bemerkte. "Kodierungen laufen grundsätzlich <...> über die Austauschbarkeit von Zahlen und Buchstaben, also alphabetischen und numerischen Systemen, weshalb mir dieser imperiale Punkt mit dem Zählen statt des Erzählens doch etwas ernster zu sein scheint."⁸⁸

- "Dem erzählerischen Gestus einer Geschichtsphilosophie idealistischen Zuschnitts ist Kittlers Historiographie der medialen Zwangsläufigkeiten <...> näher als es scheint. [...] hat ihr das in den letzten Jahren den Vorwurf eingetragen, einer "negativ-eschatologischen Kraft"⁸⁹ der Technologie anzuhängen, die der Mikrologik historischer Relativitäten ausweicht und sich einer genauen geschichtlichen Kontextualisierung entzieht"⁹⁰; demgegenüber archäographisches *close reading*

- "Auch mediale Historiographien sind in aller Regel große Erzählungen" =

88 Diskussionsbeitrag Friedrich Kittler, in: W. E. (Hg.), *Die Unschreibbarkeit von Imperien. Theodor Mommsens Römische Kaisergeschichte und Heiner Müllers Echo*, Weimar (Verlag & Datenbank für Geisteswissenschaften) 1995, 78

89 Hans-Ulrich Reck: *Inszenierte Imagination – Zu Programmatik und Perspektiven einer "historischen Anthropologie der Medien"*. In: Wolfgang Müller-Funk, H.-U. R. (Hg.): *Inszenierte Imagination. Beiträge zu einer historischen Anthropologie der Medien*. Wien New York 1996, S.231–244, hier: S.231

90 Ethel Matala de Mazza, *Maupassants Vermächtnis*. Rezension von: Stefan Andriopoulos, *Besessene Körper. Hypnose, Körperschaften und die Erfindung des Kinos*, München (Fink) 2000, in: IASLonline; <http://iasl.uni-muenchen.de/rezensio/liste/matala.html> (ins Netz gestellt 16. Oktober 2001); aktueller Abruf: http://www.iaslonline.lmu.de/index.php?vorgang_id=2269 (3. Juli 2012)

Matala de Mazza 2001; auch "solche erzählten Geschichten, in denen das Aufschreibesystem Literatur selber historisch wird und sich von einer Nachgeschichte der technischen Reproduktionsmedien überholen lassen muss" = ebd. Genuin techniknahe Historiographien sind vielmehr archivographisch.

Chronophotographische Montage statt historische Erzählung

- plädiert Michel Foucaults *Archäologie des Wissens* ausdrücklich für eine Historie, welche Zäsuren ins Auge faßt statt all jenen scheinbaren Kontinuitäten, die nur dazu dienen, das Imaginäre des Subjekts zu stabilisieren; resultieren zwar weiterhin Bewegungen in der Zeit, aber nicht mehr notwendig die von Geschichte; "erdet" Medienarchäologie diesen epistemologischen Impuls; Diskurs der sogenannten Historie selbst von einem kulturtechnischen, Medienarchäologie hingegen von technologischem Apriori bestimmt; Friedrich Kittler, *Grammophon - Film - Typewriter*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 180

- folgen Diskontinuitäten aufeinander gleich dem kinematographischen Spiel fixierter Bilder, die sich erst im psycho-physiologischen Nachhinein des Menschen überblenden ("historische Imagination"). Film selbst entwickelt mit der Montage sehr rasch eine non-lineare Technik (Griffith, Eisenstein), die als Zeitachsenmanipulation das narrative Modell der Historie unterläuft. Mit technischen Speichermedien ist es möglich, einen zeitseriellen Signalstrom buchstäblich anachronistisch anzuordnen; Kinematographie demgegenüber zeitdiskret; machte Phonographie "kontingente zeitserielle Ereignisse erstmals speicherbar. Es begann unsere Zeit unbegrenzter Eingriffsmöglichkeiten, die in einem zweiten Zeitdurchgang auch den Zufall beseitigen konnten und damit wahrscheinlich die historische Zeit überhaupt beendet haben."⁹¹ An die Stelle entropischer "Geschichts"zeit tritt damit medienphysikalische Reversibilität; eigentliche Botschaft des Mediums ein anderes Verständnis in der Appräsentierung von Vergangenheit

- wird aus linearer Historiographie über die Transformation in kinematographische Montage am Ende diskrete Medienzeit

- nennt W. von Dyck am 6. Mai 1928 in seiner Rede zur 25-Jahresfeier des Deutschen Museums in München die Alternative zum archivgestützten Sitzungsprotokoll- und Verwaltungsaktenbericht und beschreibt das technische Gedächtnis des Technikmuseums: "Man könnte, um ganz modern zu sein, <...> daran denken, den Entwicklungsgang nach Art eines Films vorzuführen, und zwar als einen durch die Zeitlupe gesehenen Vorgang. Wo dann das langsame Heranreifen des Gedankens eines technischen Museums <...> darzulegen wäre, das stetige Ringen um die Verwirklichung des großgedachten Planes <...>. Treffender aber noch als durch solche verzögerte Darstellung des Geschehens wäre es vielleicht, den historischen Film vom Werdegang des Museums in verkürztem Zeitmaß ablaufen zu lassen, wo uns dann auf der andern Seite so recht zum Bewußtsein gebracht würde, wie

91 Friedrich Kittler, *Real Time Analysis - Time Axis Manipulation*, in: *Zeit-Zeichen. Aufschiebe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit*, hrsg. v. Geog Christoph Tholen / Michael O. Scholl, Weinheim (Acta Humaniora) 1990, 363-378 (363ff)

Schlag auf Schlag <...> die Mauern aufgerichtet wurden"⁹²; korrespondieren mit dem kinematographischen Geschichtsbewußtsein die im Deutschen Museum aufgestellten Maschinen als inneres (kinetisches) Objekt: „Mit dem Rad kam alles ins Rolln / sag ich und will schon im Hui / durch die älteren Abteilungen / wo die Ochsen auf dem Göpel nur noch Metaphern sind für schweiß- / treibende blutige Arbeit toter Geschichte“ <Hartung 1986: 121>. Der elektrische Impuls, vielfach Darstellungsgegenstand des Museums, wird hier zum Subjekt seiner Darstellung. Wo sich Geschichte nicht mehr buchförmig (als Kodex) zu lesen gibt, sondern Bilder vor den Augen der Betrachter (das museale Paradigma) *abrollen*, verliert sie ihre Philosophie: "Wenn der Film namens Geschichte sich rückspult, wird er zur Endlosschleife" = Kittler einleitend in *Grammophon - Film - Typewriter* 1986: 12; stellt der chronotechnische Zeitmodus von Film seine eigene Einordnung in die sogenannte Mediengeschichte infrage: "It is arbitrary to say where the development of the moving pictures began."⁹³

- "Der Diskurs wird dem Gesetz des Werdens entrissen und etabliert sich in einer diskontinuierlichen Zeitlosigkeit: mehrere Ewigkeiten, die aufeinander folgen, ein Spiel fixierter Bilder, die sich nacheinander verdunkeln - das ergibt weder eine Bewegung noch eine Zeit oder eine Geschichte", paraphrasiert Kittler Foucault; epistemologisch ist ein solches Denken nur vor dem Hintergrund einer filmtechnischen Medienkultur denk- und schreibbar. Film selbst entwickelt mit der Montage sehr rasch eine non-lineare Technik (Griffith, Eisenstein), die als Zeitachsenmanipulation das narrative Modell der Historie selbst unterläuft

Signalzeit statt symbolischer Ordnung: Die neuen Archive

- verschwinden technische Medien "hinter ihrer Botschaft wie der Einsatz des Kampfes unter seinem Lärm. So ist Geschichte immer nur möglich auf dem Grund einer Verschiebung: der thematischen Abwesenheit ihrer Aufschreibesysteme" = W. E. / Friedrich A. Kittler, Editorial: *Medias in re(volution)s*, unrealisiertes Publikationsprojekt *Medien - Revolution - Historie* (Typoskript 1992). Hier unter Bezug auf Martin L. Van Creveld, *Command in War*, Cambridge/Mass. u. London 1985

- Geschichte als akademische Disziplin ist eine vorwiegend text-, also symbolbasierte Wissenschaft - im Unterschied zu jenen Wissenschaften, die es mit Signalverarbeitung und daher mit den physikalischen Spuren vergangener Gegenwart zu tun haben (seit Photographie und Phonographie)⁹⁴. "Discourse analysis cannot be applied to sound archives or towers of film rolls" <Kittler 1999: 5 / "Für Tonarchive oder Filmrollentürme wird Diskursanalyse

92 W. von Dyck, *Wege und Ziele des Deutschen Museums*, Berlin (VDI) 1929, 2f (= *Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte*, 1. Jg., Heft 1)

93 Hugo Münsterberg, *The Photoplay. A Psychological Study*, New York / London (Appleton) 1916, 3

94 Siehe Bernhard Siegert, *Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht*, in: Claus Pias (ed.), *Medien. Dreizehn Vorträge zur Medienkultur*, Weimar 1999, 161-182 (175, hier unter Bezug auf: Wilhelm Dilthey)

unzuständig" <Kittler 1986: 13>

- Gedächtnismacht seit Urzeiten der alphabetischen Schrift und vollends der Gutenberg-Epoche um den Preis der radikalen Übersetzung aller kontingenten Welthaftigkeit in die symbolische Ordnung erkaufte. Nichts aber ist dekonstruktiver als die symbolische Ordnung (das Archiv) selbst: "Geschichte delirieren ist schon eine Möglichkeit; nur delirieren eben auch die Akten, denen ich mich zugewandt habe. Wer weiß, welche der zwei Möglichkeiten mehr Unruhe stiftet."⁹⁵

- Kittler 1999: 6, zitiert Goethe: "Literature <...> is a fragment of fragments; only the smallest proportion of what took place and what was said was written down, while only the smallest proportion of what was written down has survived" = Johann Wolfgang von Goethe, Wilhelm Meister's Years of Travel; or, The Renunciants. Bk. 2. Trans. H. M. Waidson. New York [1829] Oxford 1981, 122; Leibniz, "Apokatastasis": das Wachsen des Grashalms unaufschreibbar

Echtzeit und/oder Geschichte: Ästhetik des *post-histoire*

- "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“⁹⁶ einloggen, und schon schaut man nicht mehr mit dem rankeschen Historikerblick zurück" = xxx; Computer damit nicht schlicht ein weiteres Speichermedium für die überlieferte Musik der Vergangenheit, sondern erlaubt ob seiner algorithmischen, damit partiturhaften "musikalischen" Verfaßtheit, beliebige Musiken beliebiger Zeit zu modellieren. "Für den Musikhörer gibt es nichts mehr zu interpretieren, für den Musikhistoriker nichts mehr historisch zu forschen. Man muss sich nur noch in das digitale „absolute Wissen als Endlosschleife“⁹⁷ einloggen, und schon schaut man nicht mehr mit dem rankeschen Historikerblick zurück, sondern man *ek-sistiert im* Musikleben am Hof Karls V., man *ek-sistiert im* Gesang in der Liturgie eines Klosters der Karolingerzeit, man *ek-sistiert als* Beethoven, der die Große Fuge komponiert" = Bayreuther ebd.

- Zeitweisen hochtechnischer Medien als musikalische Existenz; privilegierte Allianz von sonischem und medientechnischem Vollzug im Zeitkanal, die auch eine makrohistorische Konsequenz zeitigt: "Musik war immer die Schnittstelle zwischen meinen technischen und historischen Interessen. Vielleicht aus dem simplen Grund, weil Musik ideell genommen eine einzige Variable der Zeit ist und deshalb schon in den frühen Siebzigern elektrifizierbar war. Ich habe damals begonnen, Musikelektronik zu bauen"⁹⁸; konkrete Beschäftigung mit Klangelektronik auf zeikritischer Mikroebene ("Wie die Zeit vergeht ...", so Karlheinz Stockhausen) resultiert in der Einsicht in das ahistorische Wesen

95 Friedrich Kittler, Brief (Freiburg i. Br.) vom 12. März 1984

96 Kittler 1986: 8

97 Kittler 1986: 8

98 Weil das Sein eine Geschichte hat. Ein Gespräch mit Friedrich Kittler (Interview: Alessandro Barberi), in: Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaft Bd. 11 (2000), Heft 4, 109-123 (117)

emphatischer Zeit

- Hinweis Bayreuther, Nachruf Kittler, daß Kittler für den vierten Band von *Musik und Mathematik* ursprünglich den Titel „Turinggalaxis und Heideggers Gestell“ vorgesehen hatte, so die Verlagsankündigung vom Jahr 2005 vor Erscheinen des ersten Bands; siehe Winthrop-Young: *Friedrich Kittler zur Einführung*, 180: Turingzeit erwirkt die totale Gleichzeitigkeit alles vormals historisch Ungleichzeitigen

- "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 oder Verzögerung, Totzeit oder Geschichte schnell genug abgearbeitet werden, um gerade noch rechtzeitig zur Speicherung des nächsten Zeitfenster übergehen zu können. Seit der elektrischen Telegraphie von 1840, die ja als Übercodierung des Alphabets zum erstenmal Zeit-Zeichen als solche sendet, ein langes und ein kurzes" - und ein Leerzeichen; dazu Kittler ebd., 184 - "gilt sogar umgekehrt, daß (nach einem berühmten Theorem Shannons) die Übertragungsrates durch Zwischenspeicherung erhöht werden kann"; Siegert, Relais: Endsatz zu Shannon. "Erst wenn man die langen und die kurzen Telegraphiesignale nicht unmittelbar sendet, sondern unter Berücksichtigung ihres Zeitverbrauchs umcodiert, erreicht der Datendurchsatz sein Optimum."⁹⁹

- "Gegensatzbegriff der Echtzeit ist demnach nicht historische Zeit, sondern bloß eine Simulationszeit, bei der es entweder unmöglich oder unnötig ist, mit der Geschwindigkeit des Simulierten mitzuhalten."¹⁰⁰

- Ursprung des Phonographen (Edisons) aus Experimenten zur beschleunigten Signalverarbeitung; Kittlers *time axis*-Aufsatz zufolge setzt der Eingriff technischer Medien in kulturelle Praktiken überhaupt erst auf dem Feld der Zeitmanipulationen ein - während etwa die Raumkonstruktion der geometrischen Perspektive in der Malerei der Renaissance noch eine Kulturtechnik darstellt

- Geschichte, im Unterschied zur "Laufzeit" von Signalen, kein physikalischer Parameter, der durch technomathematische Intelligenz aufgehoben werden kann, sondern ein symbolisches Konstrukt

99 Friedrich Kittler, Realtime Analysis und Time Axis Manipulation, in: ders., *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig (Reclam) 1993, 182-207, hier: 201 (unter Bezug auf: Franz Heinrich Lange, *Correlation Techniques. Foundations and Application of Correlation Analysis in Modern Communication, Measurement, and Control*, London 1957/1967, 182f). Die Zeitdimension der Geschichte ist damit nichts Anderes als die gedehnte Version dessen, was sich mikrozeitlich im Übertragungsakt ereignet.

100 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)

Technologische Invarianzen? Rekursion statt Historie

- Friedrich Kittler, *Hellas*, part II: *Eros*, gegen Ende: "Nichts Griechisches wird falsch, wenn etwas Neues sich entbrigt, nur immer abgründiger und allgemeiner" = zitiert hier nach: Hans Ulrich Gumbrecht, Geleitworte, in: Friedrich Kittler, *Das Nahen der Götter vorbereiten*, München (Fink) 2012, 7-9 (9); stellt sich die Gretchenfrage, ob sich nicht die Frühneuzeit mit ihrer Umdeutung von Längen am Monochord zu Frequenzen derselben über die Schultern des Riesen erhebt - weil sie zugleich dafür auch eine andere Mathematik entwickeln muß, die in der Lage ist, Dynamisches zu fassen - die Analysis (Newton / Leibniz). Kittler ebd., wenig später: "Für diese neue Art, Geschichte zu schreiben, gibt es nur eine Weise, einen Namen: Rekursion. Wir achten auf die Wiederkehr des Selben - und zwar im selben Mass, wie es sich seinsgeschichtlich wandelt." Das aber meint medientechnisch und technomathematisch induzierte Gleichursprünglichkeit. "Trotz der Erfindungen und des techischen Fortschritts <...>. Die Oktave bleibt ewig Oktave"¹⁰¹, durch alle verschiedenen Medien hindurch - von gefüllten Gefäßen bis zur Elektrogitarre und dem Synthesizer- ein zeitinvariantes Verhältnis (*logos*), ein ursprüngliches Verhältnis (*archäologisch*)

- "Kittler himself has never said the is a media archaeologist, and <...> he has announced his indifference from the explicitly media-archaeological theory of <...> Wolfgang Ernst (Armitage 2006: 32-3). In a short passage in an interview, Kittler discusses briefly the importance of such 'non-linear media history', with which he agrees, but underlines that Ernst's work does not stem from his own. In the interview Kittler continues to talk about the need to think history outside narratives and in terms of what he calls 'the recursive', which celarly has resonances with media-archaeological methods - even that of Huhtamo's (1997, 2011) cyclical and recurring *topoi*. Kittler mentions the Sirens as one such example of recursive history 'where the same issue is taken up again and again at regular intervals but with different connotations and results' (Armitage 2006: 33): from seductive Greeek sea nymphs to monsters of early Christianity, from mermaids of the Middle Ages to the nineteenth-century techincal use of the term in the form we understand it, i. e. as a signalling decive with a sound sound, subsequently playing a key part in the mappin gof the thresholds of hearing as well as the development of radio (2006: 33)." = Parikka, *What is Media Archaeology*, xxx

- "rekursives" Geschichtsmodell - das gar kein historisches mehr ist; <http://phenomenologymindsmedia.files.wordpress.com/2011/05/winthrop-young-siren-recursions.pdf>; wird erscheinen als: "Siren Recursions", in: Kittler *Now*, ed. Stephen Sale / Laura Salisbury. Cambridge: Polity Press

- Notizen NL Kittler, zu Musik & Mathematik Band Turing-Galaxis: "Das Alphabet kehrt als rekursives wieder"; ferner: "Hardware / Software als letzte Rekursion

101 Dionysios Revisited. Vom patriarchalischen Ideenhimmel und dem Reich der irdischen Liebe, Gespräche von Frank M. Raddatz mit Friedrich Kittler, erschienen in: *Lettre internationale*, 89. Heft, 2010. Hier zitiert nach dem Wiederabdruck in: Friedrich Kittler, *Das Nahen der Götter vorbereiten*, München (Fink) 2012, 62-86 (84)

von *hule* und *eidos*, aber die *hule* führt oder herrscht diesmal"; hat Kittler in den beiden Teilbänden seines *Hellas*-Werks zu Musik & Mathematik zu denken gegeben, Zeitprozesse in der Figur der Rekursion zu denken

- "Der Tag gehört dem Irrtum und dem Fehler, die Zeitreihe dem Erfolg und dem Gelingen" (Johann Wolfgang von Goethe). Kann man die Zeit überlisten, unterlaufen? wissen Medienwissenschaftler am Besten; chronopoietische Welt der Zeitachsenmanipulation, die sich mit technischen Medien uns überhaupt erst erschlossen hat. Das "Listige" eine der Bedeutungen der altgriechischen *mechané*

„Die Wiederkehr als Rekursion“, heißt ein (unausgeführtes) Unterkapitel [5.3.1.3, zu Kapitel 5.3 „De rerum natura“] im Teilband 1 (*Römer und Christen*) zu Kittlers teilvollendetem Band II von Musik & Mathematik *Roma aeterna*; „Lettern und Elemente“ lautet das dann folgende Unterkapitel (5.3.1.4)

- hat Rekursion in Informatik eine präzisere Bedeutung, definiert als "Wiederanwendung einer Verarbeitungsvorschrift auf eine Variable, die bereits Ergebnis, beziehungsweise Zwischenergebnis derselben Verarbeitungsvorschrift ist. Der Variablenwert also ändert sich mit jedem Durchlauf der Schleife, und Effekt der Wiederholung ist gerade nicht die Herstellung von Identität, sondern einer vordefinierten Variation. Rekursion ist insofern nicht einfache, sondern erweiterte Reproduktion; und Rekursion verschränkt Wiederholung und Variation mit dem Ziel, ein Neues hervorzubringen" = Harmut Winkler, Rekursion. Über Programmierbarkeit, Wiederholung, Verdichtung und Schema, in: c't, Heft 9/1999, 234-240 (235)

- Phonographie als Signalaufzeichnung im Sinne des Möbiusbandes die Faltung der altgriechischen Grammophonie (Vokalnotation); macht es einen fundamentalen Unterschied, ob am Monochord die Harmonie ganzzahliger Relationen (Pythagoras) "angeschrieben" wird (Sprache, Ton und Zahl im gleichen Alphabet), oder ob an dergleichen Saite die Schwingung entdeckt und damit eine Zeitweise mathematisch anschreibbar wird, nämlich die Frequenzen. Frequenzen unterlaufen den elementarisierenden Gestus Altgriechenlands; macht es schlichthin für Menschenohren keinen Sinn, einen Sinuston oder einen zusammengesetzten Klang von der mikrotemporalen Einzelschwingung (Periode) her zu deuten; vielmehr mikrotemporale Ereignissen, die mit dem musikalischen Denkhorizont Altgriechenlands brechen. Wenn dort Vokale aufgeschrieben werden, meinen sie tatsächlich die Musikalität von Sprache. Im digitalen Code dagegen ist Alphanumerik in keinsten Weise eine schriftlich/graphische "Phonie"; auf der basalen Ebene trifft die physikalische Welt auf die symbolische Ordnung der Kultur

- läßt Spektralanalyse als Verkehrung des Zeittons in tabellarische Mathematik Schwingungen - nach dem Zwischenspiel analoger phonographischer Schallaufzeichnung - in einer Rückkehr zur alphabetbasierten Epistemologie wieder numerische Existenz annehmen und damit die antike Verknüpfung von Zahl und Ton unter veränderten Vorzeichen (von der Proportion zur Dynamik) wieder einkehren; Möbiusband von Medienzeit heißt nicht Entwicklung, sondern Verschlingung und Rekursion: "Sie kommt aufs Alphabet zurück, um es immer tiefer zu versenken: die zwei Sirenen zur Oktave, Oktaven in Polyphonie, Polyphonien in Obertöne (*harmoniques*), Obertöne in Fourierreihen - und so fort

und fort zur heutigen Signalverarbeitung."¹⁰²

- verankert medienarchäologischer Ansatz Rekursionen nicht innerhalb der menschlichen Kultur als Geschichtsfigur, sondern in der Eigengesetzlichkeit der in ihr als technische Medien verhandelten Elektrophysik, Logik und Mathematik; ist es die genuine Operativität hochtechnischer Medien, welche eine alternative Form der Zeitschreibung nahelegt: die algorithmische Zeit, die zeitliche Logik der Programmierung in Schleifen und Bedingungen; Rekursion eine Applikation medieninduzierter Modellierung der vormals historisch begriffenen Zeit: "Für diese neue Art, Geschichte zu schreiben, gibt es nur eine Weise, einen Namen: Rekursion. Wir achten auf die Wiederkehr des Selben - und zwar im selben Mass, wie es sich seinsgeschichtlich wandelt. Wir 'laufen' in der Zeit 'zurück', von heute zu den Griechen, zugleich jedoch auch in der Zeit voran, vom ersten Anfang bis zu seiner wiederholenden Verwindung. So pushen wir Adressen von Funktionen nach und nach auf einen Stack, den wir dann wieder poppen. Harmonie ist immer neu und doch <...> stets dieselbe. Das sollen die Verweise vor- und rückwärts nahebringen. Einmal verzweigen sich die Fäden wie zur Gabel, ein andermal verschlingen sich getrennte Fäden wieder zur Masche" = Kittler 2009: 245

- ist das aktuell florierende Interesse an der operativen Zeitfigur der Rekursion das Indiz einer neuen epistemologischen Lage: eines Unbehagens am Modell von Medienhistorie, deren Dementi die technische Zeit der Rekursion darstellt; greift die rekursive Deutung medientechnischer Zeitweisen nicht einseitig zurück in die Vergangenheit, sondern immer auch voraus. Menschliche Kultur in ihrer zweifelsohne geschichtlichen Entwicklung und Wandlung wird fortwährend aufgerufen von einem Selben auf Seiten von physikalischen Gesetzen und Logiken, denen alle medientechnischen Gefüge unterliegen. Den emphatischen Zeithorizont technischer Medien wirklich archäologisch zu denken erfordert, ihre *episteme* nicht auf eine Verfallsgeschichte zu reduzieren; soll Medienzeit vielmehr als eine fortwährende Neukonfiguration isomorpher Herausforderungen verhandelt werden, oszillierend zwischen Theorie, theoriegeleitetem Experiment, naturwissenschaftlicher Analyse, mathematischer Modellierung und philosophischer Reflexion derselben - wiederholte Anläufe zur analytischen Durchdringung eines Medienereignisses. Wenn sich Techniker und Informatiker diesbezüglich aufeinander beziehen, ganz offenbar nicht im historischen Bewußtsein nach dem Modell von Wissensrevolution, sondern als fortwährende Neuverhandlung, die plausibler in Begriffen der Dynamik eines elektromagnetischen Feldes beschrieben wird denn als wissenshistorische Erzählung; verdankt sich die wiederholte Wiederkehr vormaligen Wissens nicht ausschließlich der akkumulierenden Linearität abendländischer Tradition; im kulturellen Unbewußten insistieren ebenso die Gesetze der Physik und Mathematik, welche Epochen immer dann gleichursprünglich in ihre Logik zwingen, sobald sie sich wissenwollend auf technische Wissenschaft einlassen

- Zeitraum eines technologischen Mediums nistet sich *epochal* in einer historisch-linearen Entwicklung ein; beschreibt Kittler diese epochale *arché* am Beispiel der bildlichen Zentralperspektive, deren Wirkungsmacht sich ebenso

102 Friedrich Kittler, Musik und Mathematik, Bd. I: Hellas, Teil 2: Eros, München (Fink) 2009, 80

lange erstreckt wie die Epoche des Buchdruck: "Es ist ein Prinzip, ein Standard, ein historisches *a priori*, das eine *longue durée* bestimmt hat"¹⁰³; steht die technologische Eigenzeit der Medien dem zeitinvarianten Verständnis naturwissenschaftlich formulierter Gesetze näher als den Zeitbegriffen der Geschichts- und Geisteswissenschaften

- zeitigen entsprechende Experimente zwangsläufig parallele Effekte - im Griechenland wie in der Frühneuzeit. Fraktale realisieren diese makrotemporale Figur von Selbstähnlichkeit mikrozeitlich, die allerdings erst am Bildschirm einsichtig wurden, computergraphisch gefaßt im Unterschied zur Symbolschrift rein numerischer Mathematik.¹⁰⁴

- Rekursionen nicht nur als prägende Zeitfigur computierter Musiken; sie erweisen sich vielmehr auch als die *Form der Zeit* (frei nach George Kubler) musikalischen Wissens im makrotemporalen Horizont; (medien-)technisch begründete - Gabelung einer in der altgriechischen Archaik ursprünglichen Zusammengedachtheit von *mathesis* und Musik durch Aristoxenos und Euklid¹⁰⁵ deutet Kittler als seinsgeschichtliches Verhängnis, also in einer an Martin Heideggers "Seinsvergessenheit" gemahnenden Dimension. Doch anders als bei Heidegger endet diese Entzweiung mit einer Versöhnung: "Leonard Euler <...> wird ihrer beider Masche wieder schlingen. <...> Europa ist ein Spiel der Rekursionen, das uns als Seinsgeschichte immer schon durchstimmt" = Kittler 2009: 246; algorithmisches Phänomen wird hier zur Metonymie der Makrozeit musikalischen Wissens. Stimmung aber ist nicht erzählbar.

- Rekursion eine ungeschichtliche Zeitfigur zur Beschreibung vergangenen Geschehens. Im Sinne einer mathematischen Operation (und für den Computer begründend) meint die Rekursion den Wiederaufruf einer Funktion durch sich selbst. Epistemologisch verallgemeinert führt dies zu einem "Ansatz, der es erlaubt, ganz unterschiedliche Zeiten und Entwicklungsstränge aufeinander zu beziehen, ohne einen Weltgeist von hegelianischen Ausmaßen voraussetzen zu müssen"¹⁰⁶.

- Kittler hier Bruder im Geiste von McLuhan, der Medien in der emphatischen Zeit [*The Laws of Media*] nicht mehr geschichtsphilosophisch dialektisch, sondern in der Figur der Tetrade konfigurierte. Im Interview mit Bruce Powers: "Die Intensivierung eines jeden menschlichen Prozesses, aller Artefakte oder

103 In: Friedrich Kittler, Und der Sinus wird weiterschwingen. Über Musik und Mathematik, Köln (Verlag der Kunsthochschule für Medien Köln) 2012, 19

104 Dazu Gerhard Neumann, Gedächtnis-Sturz, in: Michael Krüger (Hg.), Akzente, Heft 2 (April 1993), 100-115

105 Dazu demnächst die medienwissenschaftliche Dissertation von Martin Carlé, Augmented Phenomenology, Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät III. Siehe ders., Geschenke der Musen im Streit ihrer Gehörigkeit, in: MusikTheorie - Zeitschrift für Musikwissenschaft, Themenheft 4, 2007: „Zur Aktualität des antiken griechischen Wissens von der Musik“, hrsgg. v. Sebastian Klotz, Laaber-Verlag, Laaber 2007, 295-316

106 Dazu die Einleitung der Herausgeber in: Ana Ofak / Philipp von Hilgers (Hg.), Rekursionen. Von Faltungen des Wissens, München (Fink) 2010, 7-25 (11). Darin auch W. E., Der Appell der Medien: Wissensgeschichte und ihr Anderes, 178-197

Erzeugnisse wird immer vier simultane Konsequenzen haben: Sie wird es erhöhen, veralten und wiedergewinnen und, bis zum äußersten getrieben, wird der Prozeß in seine gegenteilige Wirkung umkehren."¹⁰⁷ Für die Diagnose des elektronischen Zeitalters aber entzweien sich McLuhan und Kittler. Während letzterer die mathematische, zeitunterlaufende Komponente in Shannons Mathematischer Theorie der Kommunikation (1948) nicht überlas, verkürzt McLuhan die Nachrichtentheorie zu einer Metapher für Technologien der historischen Tradition: "Alle Kommunikationsmodelle der westlichen Welt sind - wie das Modell Sender - Kanal - Empfänger von Shannon und Weaver - linear, sequentiell und logisch. Diese Denkweise reflektiert die Betonung eines Denkens in Kausalitäten, welches das Spätmittelalter der griechischen Gedankenwelt entliehen hatte. <...> Für den Gebrauch im elektrischen Zeitalter ist aber ein an der rechten Hemisphäre des Großhirns orientiertes Kommunikationsmodell erforderlich, um den "schlagartig-alles-auf-einmal"-Charakter der Informationen darzustellen, die sich in Lichtgeschwindigkeit bewegen."¹⁰⁸

- geben sich selbst Rauschen und Geräusche in der Moderne, analysiert durch das mächtige mathematische Werkzeug von Fourierintegralen, "auch als harmonisch zu erkennen. So oft, so alt, so neu, sind die zwei Sirenen mit ihrer einen Harmonie zurückgekehrt, nur um immer tiefer bis ins Schwingungshertz von Quarks und Superstrings zu sinken"¹⁰⁹; geht es hier nicht um die Wiedereinkehr einer ursprünglichen Einsicht, sondern vielmehr um das gleichursprüngliche insistieren eines sonischen Wissens (in) der Natur selbst, welches fortwährend an das menschliche Gehör appelliert, erhört werden will - und das nicht als bloße Funktion eines historisch je relativen Wissens, sondern im besseren ahistorischen Wissen

Kittlers Geschichtskritik

- jede real- oder symboltechnisch induzierte Diskontinuität "ein klarer Schnitt, ein Schuß gleichsam durchs Kontinuum der Geschichtszeit. Die Jahrhunderte rollen nicht mehr einfach fort <...>": Friedrich Kittler, Blitz und Serie - Ereignis und Donner, in: Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 155-166 (158)

- Kittler im Nachwort der 2. Aufl. *Aufschreibesysteme*: Zeitreihenanalyse als Epochenbeschreibung; "A-Systeme" auch lesbar im Sinne von Peter Janich, Die Protophysik der Zeit, Mannheim / Wien / Zürich (Bibliographisches Institut) 1969; darin den Hinweis auf Taggerts "A-Reihe" *früher-später-gleichzeitig*; implizit B-Reihe (Hinweis Axel Roch)

107 Marshall McLuhan / Bruce R. Powers, *The Global Village. Der Weg der Mediengesellschaft in das 21. Jahrhundert*, Paderborn (Junfermann) 1995, 179. Siehe ders. / Eric McLuhan, *Laws of Media. The New Science*, Toronto / Buffalo / London (Univ. of Toronto Press) 1988

108 Einleitung zum Kapitel "Das resonnierende Intervall", in: McLuhan / Powers 1995, 25-36 (25)

109 Kittler ebd.; auch Anton Zeilinger sieht in der Quantenphysik eine Wiedereinkehr der pythagoreischen These der Gleichursprünglichkeit von Zahl und Kosmos

- gibt Kittler im Nachwort zu *Aufschreibesysteme 1800 / 1900* nicht nur eine Klarstellung des Obertitels, sondern auch der Zäsur im Untertitel; verbunden ist damit ein implizites Plädoyer für Archäographie statt Historiographie: "Um [...] Regelkreise von Sendern, Kanälen und Empfängern zu beschreiben, helfen Momentaufnahmen weiter als Geistesgeschich/ten. Zumal das neunzehnte und 'zweideutigste Jahrhundert' ist nach Heideggers Wort 'nie auf dem Wege einer Beschreibung des Nacheinanders seiner Abschnitte zu verstehen. Es muß von zwei Seiten her gegenläufig eingegrenzt werden'" = Kittler 1995: 520 f., hier unter Bezug auf: Heidegger 1961: I 102 - Intervallschachtelung also (Begriffsvorschlag Sebastian Döring); ist dies Historikern als "das lange Jahrhundert" (von der Französischen Revolution 1789 bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs 1914) vertraut

- kritisiert Kittler "die Literaturgeschichte kleinster Schritte oder Unterschiede" = Kittler 1995: 521; diskrete Buchstaben aber sind ist, die sich im Reich der Literatur als symbolisch geschriebener und gelesener tatsächlich minimaldifferenziell entfalten (alphabetisch kodierte Phonemen im Sinne de Saussures und der strukturalen Linguistik als bedeutungsunterscheidend, selbst aber nicht bedeutungstragend): "Die Literaturgeschichte kleinster Schritte oder Unterschiede läuft kaum anders als 'Geräte, die eine Pseudozufallsfolge nicht von einer wahren Zufallsfolge unterscheiden können, wenn die Periodenlänge [...] größer ist als ihre Speicherkapazität'" = Kittler 1987: 430, hier unter Bezug auf: Ulrich Tietze / Christoph Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin / Heidelberg / New York 5. Aufl. 1980, 510

- "Systemvergleiche wie der zwischen Goethezeit und Jahrhundertwende müssen dagegen die Minima einer Autokorrelationsfunktion suchen, deren Perioden in Jahrhunderten zählen" = Friedrich Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 / 1900* [1985], 2. erw. u. korr. Aufl. München (Fink) 1987, Nachwort ("Freiburg 1987"), 429-432 (431); weitere Begriffe ebd.: "Gleichzeitigkeit", "Streuwerte"

- Kittler 1993 *Draculas Vermächtnis*, über Archäologie und Fourier: wenn "es gelingt, einen Zeitbereich ganz ohne Metaphysik und Geschichtsphilosophie in den Frequenzbereich zu transformieren" = 200, also Minima von Phi vs./und Markov; Kittler provoziert Geschichte mit Signalanalyse (Kommentar Axel Roch)

- DeLandas Begriff des "robot historian"; Kittler hart an der Grenze, die Schallmauer der Historie (im Sinne seiner geschichtskritischen *aperçus*) wirklich zu durchbrechen

ARCHIV(W)ERDUNG K I T T L E R. Signalzeit und Zeit der Symbole an den Grenzen der Historiographie"

Signalzeit und Zeit der Symbole an den Grenzen der Historiographie

- Zeit diskret gemessen seit Aufkommen der Räderuhr / das von Aristoteles definierte Wesen der Zeit, also Bewegung (*kinesis*), als Digitale Signalprozessierung mathematisiert: "Wir könnten aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich entschweben" [= F. K., ALPHA UND OMEGA. Prolegomena zu Musik und Mathematik, Typoskript auf NL-Festplatte Datei mathem.lat];

wechselt Kittler aus kontinuierlicher Lebenszeit (deren Darstellungsform die narrative Biographie ist) und stückweise stetigen Funktionen (sein Lebensstil) in die Archivexistenz: diskrete Zeichenserien; von vibrierenden Strings bis hin zu mathematischen Symbolfolgen in der Programmierung (*strings*); vom Leben zum Archiv / vom Zeitbereich in den Frequenzbereich

Eine Schreibmaschine

- Typographie macht den Eigennamen K-I-T-T-L-E-R zu einer Foucaultschen Aussage im Sinne der Schreibmaschinentypographie

- insistieren Signifikanten, in Markovketten sich entfaltend, im Unbewußten des sogenannten Autors als symbolische Maschinen: "There's something in my head, but it's not me"¹¹⁰; Kittler in Symbolen (als Textkorpus) und in Signalen (Audio- und Videodokumente) überliefert; artikuliert Kittler sich ebenso mit un-menschlicher Stimme, aus seinem Synthesizer, besser noch: Harmonizer-Stimmklagen

- im Sinne von Turings Definition der Maschine sage ES: "Anstelle der Spiele zwischen zeichensetzenden Menschen und Schreibfläche, Philosophengriffel und Naturtafel tritt das Spiel zwischen der Type und ihrem Anderen, ganz abgelöst von Subjekten."¹¹¹ Was sich hier artikuliert, ist der international "kanonisierte" Kittler: "Der Kittler-Stil ist ein im schreiben un/bewusstes Tun, kein darüber schreiben."¹¹² Dem ist die Tektonik und Kälte des Archivs affin

Archivwerdung ungleich Musealisierung

- NL Kittler, Literaturarchiv Marbach: Mappe 16/3; wenige von FK auf Schreibmaschine geschriebene Notizen; in dieser Mappe eine längere, 6 Seiten umfassende Notiz, die mit Medien überschrieben und teils ausformuliert ist, Anfang: "Medien bestimmen wo nicht Geschichte allgemein, so doch ersichtlich Literaturgeschichte. Literatur ein Sonderfall von Datenverarbeitung, wie sie erst unter heutigen High Tech-Bedingungen definierbar ist" (Kommunikation Tania Hron, Dezember 2012)

- Parameter: Eingabemodus und -zeit, Speichermodus (RAM versus ROM), Ausgabemodus (seriell / parallel) und Ausgabezeit (Zugriffszeit). Datenformat: analog *versus* digital (real/symbolisch)

- Archivwerdung als symbolische Ordnung der Buchstaben und Codes, im Unterschied zur Musealisierung als Verdinglichung: elektronische Artefakte (besonders Harmonizer)

110 Friedrich Kittler, Der Gott der Ohren, in: Dietmar Kamper / Christoph Wulf (Hg.), Das Schwinden der Sinne, Frankfurt/M. 1984, 140-155 (152)

111 Friedrich Kittler, Aufschreibesysteme 1800 / 1900 [*1985], 4. vollst. überarb. Aufl. 2003, 238

112 Sebastian Döring, apparatus operandi: anatomie / Der Synthesizer des Friedrich A. Kittler, in: Tumult xxx

Medientheater 15. Juni 2013

- Kittler vielleicht als Person, aber nicht als Wissenswerk schon historisieren, also dem Archiv zugleich zu huldigen und ihm widerstehen; seine Wissensbewegungen aufschieben, um sie - analog zu seinem Quellcode - für Mit-, Weiter- und Gegendenker lauffähig zu halten

- Unbehagen an der kalendarischen Logik des Gedenkens; Takt dieser symbolische Zeitmaschine schlicht ein symbolisches "Gedächtnis", keine "Erinnerung" im Sinne Hegels; hat Kittler mit seinem Theorem der "Rekursion" seine eigene Zeitmaschine implementiert; Gefahren wie Chancen, daß Kittlers Gedenken selbst rekursiv wird, ein Selbstaufruf seines Lebens und Nachlebens

- medientheoretische Erfahrung mit Schriften aus Kittlers Nachlaß wie mit McLuhan: war schon da (Hase / Igel, digitale Übertragung mit mathematischer Intelligenz untertunnelt den Kanal)

- Weiterzirkulieren von Kittlers Wissen in der Sprache real existierender Speichermedientechnik, beispielsweise die nicht end-, sondern zwischenspeichernde Datenverzögerung in *acoustic delay lines* früher Digitalcomputer, eher prosodischer (Algo-)Rhythmus denn der dumme kalendarische Takt; die sonische Sage von Kittlers Eingedenken

Bruder im Geiste: Kurenniemi

- Erkki Kurenniemis Film *Electronics in the World of Tomorrow*, einsehbar unter: <http://ubuweb.com/film/kur.html> bzw. http://www.ubuweb.com/film/kur_electronics.html; Kurenniemi Protagonist der elektronischen Musik durch seine Konstruktion einer Serie frühester digital ansteuerbarer Synthesizer, die sich augenfällig dadurch auszeichnen, daß sie ihre technische Funktionalität nicht hinter sanftem Design verbergen, sondern ausstellen. Sein Film zeigt dementsprechend mit präzisiertem medienanatomischen Blick - einer elektronischen Vivisektion gleich¹¹³ - nicht die äußere Erscheinung der elektronischen Instrumente, sondern deckt an ihnen von Innen heraus (als medienarchäologische Erinnerung) die technischen Bedingungen der elektronischen Klänge auf: zunächst Kabelsalat (die Verkabelung als operative, materiale Diagrammatik) bis hin zu gedruckten und integrierten Schaltungen. "Kurenniemi's devices demand some engineering skills from the musician operating them, Kurenniemi's instruments being mostly experimental prototypes, the user interface does not hide the inner design of electrical circuits, and, indeed, the circuits themselves have clearly had a

113 In diesem Sinne unternahm Jan-Peter E. R. Sonntag eine Anatomie der von Friedrich Kittler Ende der 1970er Jahre selbstgelöteten Synthesizermodule. Siehe dazu den Beitrag von Sebastian Döring / ders., `apparatus.operandi::anatomie`. Der Synthesizer des Friedrich A. Kittler, in: TUMULT. Schriften zur Verkehrswissenschaft (40. Folge), Themenheft: Friedrich Kittler. Technik oder Kunst?, hg. v. Walter Seitter / Michaela Ott, Wetzlar (Büchse der Pandora) 2012, 35-56

strong influence on the user interface design of these instruments."¹¹⁴
Kurenniemis elektronische Instrumente spiegeln die technische Funktionalität
"at the hardware level" wider [Ojanen et al. 2007: 92] - in der Tat die
medienarchäologische Betrachtungsebene. "The input mechanism was mainly
'plug in' type" <ibid.> - dem elektronischen Analogcomputer damit
zwillingshaft nahe, an dem Kurenni selbst im Zusammenhang mit
Nuklearphysik technisch ausgebildet wurde

114 Mikko Ojanen et al., Design Principles and User Interfaces of
Erkki Kurenniemi's Electronic Musical Instruments of the 1960's
and 1970's, in: Proceedings of the 2007 Conference on New
Interfaces for Musical Expression (NIME07), New York, NY; online:
http://www.nime.org/2007/proc/nime2007_088.pdf