

["NOTIZBUCH MEDIENZEIT"]

Mehr als ein "Mem": Äther
Medien als Wissensarchäologen
Implizites Medienwissen
Akustische Kurzschlüsse quer zur Historie: Sirenenklänge
Rekursionen, Fraktale als Figuren anstatt Mediengeschichte
Medien haben das bessere Wissen (Hertz et al.)
Das regenerative Wissen und die visuelle Evidenz der Geometrie
Mikro-Rekursionen
Wieder-Holung: Modellfall Musik
Aufhebung von Gleichursprünglichkeiten im Begriff der Information
Weitere Thesen zum Begriff der Gleichursprünglichkeit
Medien- *versus* Kulturgeschichte?
Schwingungen, Resonanzen
Der Fluch des pythagoräischen Kosmos
Klang und Zahl
Agencies (Heidegger, Latour)
„Wissenskulturen“?
Diskurs *versus* Gleichursprünglichkeit
Medienarchäologie als Methode einer Nicht-Mediengeschichte
Das Gewußtwerdenwollen der Elektronen / das Wissen der
Elektronenröhren
Zur "Wissensgeschichte" des Flipflop: Die Kippschaltung als
Wissensgeschichte erzählen?
Bonch-Bujevitch und die Frage nach dem Ursprung
Rekursionen (in) der Mathematik
Zur Differenz von Mathematik und mathematisierter Physik
Zum Begriff der (Zeit-)Invarianz
Schwache Kausalität
Medientechnik als Altgriechenland, 2. Versuch?
Wiederholte Anläufe zum Wissen der Elektrizität
Historialität (mit Derrida und Rheinberger)
Historie *versus* Theorie? Die Wissenschaft vom Geld
Automat(h)esis
Rekursion und Gedächtnis
"Tape runs on in silence" (Beckett). Die Aufhebung der Historie in
tatsächlichen Medienschleifen
Gleichursprünglichkeit, oder: Wie nicht Mediengeschichte schreiben
Die Ahistorizität der Medienphysik
Medientheorie nicht als Wissendiskurs, sondern epistemologisch denken
Techno-logische Rekursionen
Die medienepistemologische Herausforderung
Medienzeitprozesse, die sich aus der Kultur herauschälen
Der Einverleibungsgestus des historischen Diskurses
Gesetzte Medien: "Äther" und elektromagnetische Wellen (Radio)
Kulturwissenschaft neben Medienwissenschaft: eine *liaison dangereuse*
Die Eigenzeitlichkeit der Medien
Jenseits der Erzählung: Ergodic Computer Games
Gleichursprüngliche Momente, Möbius-Schleifen und Rekursion
Seynsgeschichte?

Mathematik und historische Prozesse
Mediengeschichte statt Medientheorie?
Die Gegenwart historischer Medien
Kontingenzen: Wie Medien(als)geschichte schreiben?
Medien schälen sich aus Kultur heraus
Die Zeit des Blitzes und der Kurzschluß der Historie zwischen Kultur und Medien
Ein medienepistemisches Ding: *Das Phototel*
Der Begriff von "Kulturtechnik" als Brückenschlag?
Signaltechnische *versus* kulturell-semantische Verstärker / Aufzeichnung
Medien jenseits von Prothesen
Zeitmessung und Zeitgebung
"Zeitkritik", technisch begriffen
Die Geburt der Zeitkritik aus den technischen Meßmedien
Der Akt des Lesens, zeitkritisch
Zählen und (Uhr-)Zeit
Petits perceptions (Leibniz)
Zeitkritische Meßinstrumente
Die Photographie, zeitkritisch
Das Sampling-Theorem
Zeit(aus)schnitte im Phonographischen
Computerspiele, zeit(un)kritisch
Programmieren in Assembler
(Staats-)Kybernetik, zeitkritisch
Störgeräusche als Funktion zeitkritischer Prozesse
Kritische Ökonomie der Zeit: "High frequency trading" an der Börse
"Temporalitäten der Ökonomik"
Das Zeitkritische als Definition elektronischer Medien
Gedächtnis und Speicher, zeitkritisch
Zeit mit Fourier
Zeitkritische Urteilskraft: Farben und Töne mit Kant
Protocol als Zeitkritik
Jenseits von Foucault, jenseits der Historiographie: zeitkritische Medien
Zeitkritik mit Wiener
Zeit- und Bewegungsbilder: Film- und FernSehen mit Deleuze
An der Schwelle zur (historio)graphischen Zeitkritik: der Dynamograph
Mediale Historiographie: der Oszillograph
Der Computer, ein zeitkritisches Medium
Jenseits des Zeitkritischen? Quantenphysik und -computer
"Zeitkritische Medien" nicht nur als Objekt, sondern auch Subjekt
Zeitkritische Akustik als Epistem
Der (von Neumann-) Computer als zeitkritisches Medium
Zeitbasierte Medien
Für eine Medientheorie zeitbasierter Prozesse
Zeit und Zahl: Epistemologische Grundlagen
Von der kosmischen Erzählung zur diskreten Zahl: die Uhrzeit
Zum Begriff der „zeitbasierten Medien“
Parallelität versus Sukzession in der Elektronik: das technische "Bild"
Zuspitzungen der Aufmerksamkeit
Speicherprogrammierbarkeit und Ping: Der Computer als zeitkritisches Medium und Zeit im Internet

Poetische (Algo-)Rhythmen und Live Coding
Computer, Monitor
Latenz
Photographie
Radioaktivität
Das Zeitmoment der Induktion
Radikalierter Impuls: die Sprungfunktion
Ein neuer Energiebegriff: Elektromagnetismus
Mechanische Modellierung der Elektrodynamik und Analogien zwischen
Physik und Mathematik
Elektromagnetische Induktion als Modell eines ahistorischen
Traditionsbegriffs
Gleichursprünglichkeit
Zeitbasierte Medien
Das "historische" Gestell der technomathematischer Zeit?
Zum Begriff der Invarianz
Lose Kopplungen ("Ding und Medium")
Funken mit Hertz: Die Nachvollziehbarkeit techno-mathematischer
Experimente
Definitionen von Ergodik / stationäre Prozesse
Shannons *Mathematical Theory* zwischen Kanal und Ergodik
Rekursion und Gedächtnis
Fraktale, non-lineare (Geschichts-)Schreibung
Irreversibilität, Zeitpfeil und Chronologie
Rekursion und Gedächtnis
Schwache Kausalität: das Nyquist-Kriterium
Zeitdiskrete Sprünge und Teleportation
Technik"historischer" Index
Keine wissens"historie", sondern radikale Zeitkritik
Definitionen von "Echtzeit"
Temporale Indexikalität? Echtheit auf der Ebene von Echtzeit
Computerprogramme in Echtzeit
Schabowskis "sofort"
Computer: Kleinste Differenzen zur "Echtzeit"
Echtzeit im (akustik/ver)rechnenden Raum
"Echtzeit" nach DIN
Reine Sendung: Echtzeit-TV
Nachricht und Echtzeit (Ästhetik des „live“)
Der Betrug realer Gegenwart: „Echtzeit“
Medien(theorie)theater
Elektrisch augmentiertes Theater
Maschinentheater und epistemische Dinge
Mediendramaturgie
Zum Medientheater (Konzept)
Technische Infrastruktur "Medientheater"
"Bespielung" Medientheater
Öffentlichkeitswirksame Nutzung des Foyers von Seiten der Medientheorie
im geplanten "Pergamonpalais"
Die Einrichtung Medientheater (Seminar für Medienwissenschaft)
"Scientific Wohnzimmer"
Rede zur Eröffnung des "Medientheaters" im Rahmen der Langen Nacht

der Wissenschaft am 12. Juli 2004
Künstliche Intelligenz: Karsakof 1832
Szenische Medienarchäologie
Philosophie des "verbesserten Terpsiton"
Unser Medientheater
"Theatralische Medien" (Flusser) als Dispositiv
Algorithmisches / algorithymisiertes Theatre"
Schwanengesang mit Markov
Projektentwurf
Apparate, Automatismen: Die Schnittstelle zu den Maschinen
Richard II Bodies
Ottone, Ottone (de Keersmaeker)
Differenz Theater / Videobild
Optionen einer paravirtuellen Inszenierung des Dramas der politischen
Theologie
Mensch-Maschine (Schauspieler)
Tele-Theater?
Theater / Radio / Film
Richard Two Bodies
Theater / Maschine / Medium
Die akustische Dimension
Laokoon-Theorem und Theater
Theater und Medien mit Lessing (Kino, Film, *Time Code*)
Medientheorie des „live“
Performativität *versus* Operativität
Digitale *versus* körperliche Performance
Technologisches *re-enactment*
Phonographischer Prolog
Algorithmisiertes Theater
Lichtführung
Theater und / oder technische Medien
Zeit, die trennt
Die akustische Dimension
Theater und Elektrizität

Mehr als ein "Mem": Äther

- setzt Frage des Äthers als Wissen immer wieder neu an, entzieht sich damit einer rein wissenschaftlichen Beschreibung; verlangt Äther als medienepistemisches Un-Ding vielmehr nach einer Darstellung, die auf seine Rekursivität antwortet; erinnert Äther, in diversen Zusammenhängen sich als Thema immer wieder stellend, daran, daß die Agenturen dieses Wissens nicht nur soziale und diskursive, sondern ebenso genuin medienphysikalische sind

- Äther kein rein ideengeschichtliches Motiv, wie es etwa die Toposforschung in der Literaturwissenschaft kennt, kein schlicht kulturelles "Mem". Der Zoologe Richard Dawkins bezeichnet mit *Mem* eine Einheit der kulturellen Vererbung oder eine Einheit der *Imitation*: "[...] ich suche ein einsilbiges Wort, das ein wenig wie „Gen“ klingt <...> [man könnte sich]

wahlweise vorstellen, daß es mit dem lateinischen „*memoria*“ oder mit dem französischen Wort „*même*“ verwandt ist. Beispiele eines Mems sind Melodien, Gedanken, Schlagworte, Kleidermode, die Art, Töpfe zu machen oder Bögen zu bauen“ = Richard Dawkins, *Das egoistische Gen*, 1978, 226 f.; hiermit ein technisch verkörpertes Wissen benannt, das sich selbst aufzurufen vermag - rekursiv; Phänomen der Meme meint Konzepte und Ideen, "die zeitlich an unterschiedlichen Orten auftauchen und sich dann in weiten Beriechen der Kultur verbreiten können" = Georg Hajdu, *Der Computer als Inspirationsquelle für Komponisten*, in: Bernd Enders (Hg.), *Mathematische Musik - musikalische Mathematik*, Saarbrücken (Pfau) 2005, 48-61 (49)

- Äther nicht vollständig erfaßt, wenn diachronisch in eine Geistesgeschichte der (Medien-)Theoriefiktionen eingeordnet; vielmehr ein strukturelles Moment, eine *arché*, aufgrund einer inhärenten Systemlogik in immer neuen Manifestationen stets neu generiert, geradezu mediagen

Medien als Wissensarchäologen

- gibt es Wissen, welches erst Meßmedien selbst hervorbringen; Neologismus des *akustischen Wissens* gehört dazu; Forschungspraxis der Unterwasserarchäologie "verdeutlicht ein rekursives Aufeinanderprallen von Technologien: Durch den Einsatz modernster Technologien (Sonar, GPS, EDM, etc.) werden Jahrtausende alte Schiffswracks auf dem Grund der Ägäis aufgespürt, durch bildgebende Verfahren erfasst und samt ihrer Güter registriert" = Exposé von Hilgers / Ofak, *Rekursionen*; handelt es sich hier um akustische Medienarchäologie; Meßmedien selbst fungieren als Wissensarchäologen

- "The technique of listening that became widespread with the diffusion of the telephone, the phonograph, and the radio early in the twentieth century were themselves transposed and elaborated from techniques of listening developed elsewhere" = Jonathan Sterne, *The Audible Past*, xxx (Duke University Press) 2002 - nämlich in Experimentallaboren; tut sich in diesen Evidenzen ein Wissen kund, das nicht gleich in seiner Relativierung als Funktion des epistemisch-medialen Diskurses (die Kombination aus zeitgenössischem Diskurs und den zur Verfügung stehenden technischen Bauteilen) aufgeht, sondern aus einer prinzipiell schon vor-liegenden Latenz entborgen wird (Figur der *aletheia*), *arché* weniger im historischen denn vielmehr im zeitstrukturalen Sinn, ein proto-chronologischer (Zeit-)Zustand

- verkehrt Begriff "gleichursprünglich" (*arché*) den historisch-temporalen Sinn von "ursprünglich" in das, was noch gilt; gemeint also nicht der Zeitpfeil im Sinne von Geschichte, sondern vielmehr ein zeitliches Intervall, invariant gegenüber historischer Transformation, zeitverschoben, quasi-ergodisch

- Gleichursprünglichkeit inkommensurabel mit "Historie"; Martin Heidegger über die Momente des In-der-Welt-Seins, die der Zeit bedürfen,

da das Dasein sich damit erst entwerfen kann: "Das Phänomen der *Gleichursprünglichkeit* der konstitutiven Momente ist in der Ontologie oft mißachtet worden zufolge einer methodisch ungezügelter Tendenz zur Herkunftsnachweisung von allem und jedem aus einem einfachen 'Urgrund'" = Sein und Zeit [*1927], 18. Aufl. Tübingen (Niemeyer) 2001, § 28, 131

- verlockt das Wesen des Akustischen die menschliche Kultur, also das humane Wissenwollen, zu wiederholten Anläufen / Annäherungen (eher denn "Rekursion" im exakten Sinn) an das Phänomen der Schall(zwischen)speicherung; Gegenthese: Verfahren der Klangerzeugung als auch der Hörvorgang selbst immer schon durch ein vorgängiges Wissen strukturiert und an spezifische materielle Konfigurationen gebunden (Axel Volmar); weist Jonathan Sterne mit Nachdruck auf die Historizität von akustischen Wissensobjekten, Technologien und Sinneswahrnehmungen hin, in: *The audible past. Cultural origins of sound reproduction*, Durham, NC [u.a.]: Duke University Press 2003; erst diese formen die charakteristische *mousiké episteme* einer Zeit je aus

- hängt Historizität früher elektronischer Musik nicht an der (unwiederbringlichen) Darbietung wie ein Klavierstück aus der Epoche Mozarts; lag und liegt nicht in der Studioproduktion als progressiver Vollzug, sondern in der finalen Aufzeichnung und Komposition (z. T. Mehrspur) auf Tonband und wurde als solche zur Aufführung gebracht; sind diese Tonbänder heute zuhanden, vollzieht sich technohistorisch eine Gleichursprünglichkeit der Aufführung, ein gleichursprünglicher (Nach-)Vollzug

- prozessuale Reaktualisierung, Aufführung eines historischen Musikstücks durch das Orchester; bildet ein menschliches Kollektiv den vermittelnden Klangkörper. Nur daß die Reaktualisierung im Fall signaltechnischer Medien aus der Latenz heraus geschieht (Phonograph), als unmittelbare Adressierung des Zeitsinns¹; näher am Orchester der Computer, insofern auch er aus Symbolen akustische Aktualität erzeugt, durch Inkorporation der Symbole (Noten); vermag der Computer dies, einmal programmiert, automatisch zu leisten

Implizites Medienwissen

- Exkursion *in die* Wissensgeschichte *versus* techno-logische Rekursion; "Wenn das Geschick Europas nicht 'Fortschritt' heißt, sondern Rekursion, hat Forschung das zu beherzigen" (Friedrich Kittler, *Eros*)

- Zeitweisen von Wissen; Wissen nicht nur im Menschen verortet; implizit *haben* es jene medialen Apparaturen, die entäußerte / apparativ

1 Siehe Friedrich Wilhelm Rödding, *Konserve oder Kunstwerk? Zur Ästhetik von Musikaufnahmen*, in: Jürgen Arndt / Werner Keil (Hg.), „Alte“ Musik und „neue“ Medien, Hildesheim / Zürich / New York (Gerog Olms) 2003, 217-229

konkretisierte Produkte kulturellen Wissens verkörpern und es seitdem nicht nur material aufspeichern, sondern im Vollzug zugleich auch ein anderes Wissen (mit)vollziehen

- entfaltet sich technomathematisches Wissen einerseits im Feld menschgemachter Kultur, das Ernst Cassirer als die Welt des Symbolischen und Giambattista Vico als die Welt der Geschichte definierten; dieses Wissen in seiner epochalen Historizität relativ; wird dieses Feld von seinen Gegenständen, nämlich der (Elektro-)Physik in ihrer Materialität und ihrem mathematischen Zug, immer wieder neu und gleichursprünglich zum Wissen bestellt; schwingende Saite - als physikalisches Ereignis historisch invariant - zwingt kulturelle Neugier immer wieder von Neuem, sich wissend zu ihr zu verhalten; daraus resultiert eine Figur von Medienzuständen, die zugleich historisch relativ wie naturwissenschaftlich invariant zu (be)schreiben sind. "Dieses paradoxe 'Zugleich' von Invarianz und Variabilität entspricht dem allgemeinen Problem der Strukturierung autopoietischer Systemreproduktion" = Luhmann 1995: 209

- zeigt medienarchäologische *mathesis* schon im Begriff ihre Nähe zur Mathematik; Mathematik ihrem Wesen nach eine unhistorische Wissenschaft: das in der Gegenwart Gültige hat den Vorrang vor dem bloß Überlieferten = Gerhard Kropp, Geschichte der Mathematik. Probleme und Gestalten, Wiesbaden (Aula) 1994, Vorwort (5)

- Titel der Habilitationsschrift Bernhard Siegerts zunächst *Passage des Digitalen has been Mathesis und Graphè. Eine Medienarchäologie der neuzeitlichen Wissenschaften*. "Um die Figur des Anfangens der elektrischen Medien sichtbar zu machen, ist [...] ein doppeltes Unternehmen notwendig: zum einen eine historische Grammatologie der neuzeitlichen Wissenschaften" - mithin Kulturtechniken -, "zum anderen eine Archäologie der Medien. Beide Projekte sind unauflöslich ineinander verschränkt [...]. Die historische Grammatologie benötigt eine Archäologie der Medien, die die Analyse von Signifikantenstrukturen in den Materialitäten der Kommunikation, dem Verbund von Instrumenten, Agenten und Medien fundiert, ohne den die historische Grammatologie ein philosophiegeschichtliches Unternehmen bliebe" = Siegert 2003, "Vorwort"

- vor Durchbruch zum menschlich beherrschten Wissen ahnen technische Konfigurationen es implizit bereits; Edward Hughes und George Gabriel Stokes bemerken 1879, daß sich ein entfernter Funkenüberschlag in einem Telephon (im Stromkreis) als Knacken bemerkbar macht. "Diese Physiker hatten, ohne es zu wissen, mit schnellen elektrischen Schwingungen und somit auch mit elektromagnetischen Wellen experimentiert. <...> aber in Verbindung mit der ihnen wenig bekannten Maxwellschen Theorie brachten sie ihre Beobachtungen nicht. Ihnen fehlte so die Grundlage für eine Weiterentwicklung" = Wolfgang Schreier, Die Entstehung der Funktechnik, München (Deutsches Museum) 2. Aufl. 1997, 15; werden Menschen in latenter Inkubationszeit von Medienwissen selbst zum Medien eines Wissens, das zur Manifestation drängt. Dieser Vorgang ist ein dialektischer, denn er geschieht nicht von Seiten der Medienphysik und -mathematik allein; vielmehr bedarf es einer epistemologischen Reife von

Seiten der menschlichen Wissenskultur. Kulturelles Wissen muß also diesem latenten Medienwissen stattgeben - also die Phase, wo menschliches und technomathematisches Wissen *resonieren*

- Musik in höherem Maße anfällig für kulturelle Varianz denn die *autopoiesis* mathematischen Wissens; Musik "wie die Wörter für die Dinge in den einzelnen Sprachen beliebig <...> oder ist sie richtig wie etwa das Fallgesetz <...> oder gar die binomische Formel $(a^2 + b^2)^2 = a^4 + 2ab + b^4$?" = Manfred Spitzer, Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk, Stuttgart / New York (Schattauer) 2002, 81

- gilt einerseits für alle Mediumvorgänge ein (im Sinne aller thermodynamischen, entropischen Zeit) unhintergebar historischer Index; heben historiographischen Methoden die Irreversibilität wissenschaftlicher Abläufe hervor; anachronistisch dazu wiederkehrende Momente im Verlauf der Wissensgeschichte; ein Modell wählen, das ebenso die historischen Kontexte wie die Invarianz mathematisch-physikalischer Medienverhältnisse schreibt. Epochen schaffen sich ihre eigentümlichen Technologien; der Begriff der Kulturtechnik referiert darauf; geht Wissen nicht vollständig in Geschichte als historischem Kontext aus, sondern wird von seinen Objekten gestellt, insofern Medien gemeint sind (Technologie als die beiden Seiten von Apparaturen respektive Elektro/physik und Mathematik respektive Logik); naturwissenschaftlicher Materialismus als Erkenntnistheorie: Physik, so Heinrich Hertz, bildet die Dinge und Zusammenhänge der Welt ab. Die Richtigkeit dieser Abbilder (was im mathematischen Sinn auch als Funktion, als mapping, als eineindeutige Zuordnung von Werten zu einem anderen Parameter verstanden werden kann) liege nicht "in unserer Willkür" = Friedrich Herneck, Heinrich Hertz. Der Nachweis der elektrischen Wellen, in: ders., Bahnbrecher des Atomzeitalters, Berlin, 3. Aufl. 1968, 35-72 (64); macht sich materielles Wissen die kulturelle Neugier jeweils gefügig, vergleichbar dem Konzept der Meme, das sich der Menschen und Maschinen als Wirte bedient - ein Wissen, das sich der kulturellen Tradition selbst eher als Medium, als zeitlichen Kanal bedient, um sich (weitgehend invariant) fortzuschreiben / Memetik

- will Heinrich Hertz es wissen; denkt bei seinen Versuchen zum empirischen Vollzug der Maxwellschen Theorien über den Zusammenhang von Licht und Elektromagnetismus nicht an die praktische Verwendung seines Befunds (die Wellensendung) - spricht Radio; beschreibt er das Verfahren naturwissenschaftlicher Erkenntnis: "Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar <...> von solcher Art, daß die denotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände. Damit diese Forderung überhaupt erfüllbar sei, müssen gewisse Übereinstimmungen vorhanden sein zwischen der Natur und unserem Geiste. Ist es uns einmal geglückt, aus der angesammelten bisherigen Erfahrung Bilder von der verlangten Beschaffenheit abzuleiten, so können wir an ihnen, wie an Modellen, in kurzer Zeit die Folgen entwickeln, welche in der äußeren Welt erst in längerer Zeit oder als

Folgen unseres eigenen Eingreifens auftreten werden" = Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, hier zitiert nach der Ausgabe von Josef Kuezera, Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft) 1984, 67; Möglichkeitsbedingung für Massenmedium Radio also gerade, daß diese universitäre Forschung der Unterhaltungskultur ihrer Zeit so fern war. Als Heinrich Hertz die Übertragung elektromagnetischer Wellen gelang, diente dieses praktische Experiment als empirische Verifikation, als Test der mathematischen Thesen von James Clerk Maxwell über die gleichursprüngliche Natur von Licht und elektromagnetischen Wellen

- "Diese Gewalt des Bestellens läßt vermuten, daß, was hier 'Bestellen' genannt wird, kein bloß *menschliches* Tun ist, wenngleich der Mensch zum Vollzug des Bestellens gehört" = Martin Heidegger, Das Ge-Stell, in: ders., Vorträge 1949 und 1957, hg. v. Petra Jaeger (= Bd. 79 Bremer und Freiburger Vorträge der Gesamtausgabe), Frankfurt/M. (Vittorio Klostermann) 1994, 24-45 (30 f.)

- "Medien sind invariant, Formen variabel" = Niklas Luhmann, Kunst der Gesellschaft, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 209, im Anschluß an Fritz Heider. "Tradition wird im Stil durch Abweichung respektiert. <...> oft eine Reformulierung der Einheit des Vorgängerstils ohne Rücksicht auf das, was für diesen wichtig und zugänglich gewesen war. Ein typisches Verfahren rekursiver Rekonstruktion!" = Luhmann ebd., 211

- mag Wissen um Elektrotechnik diskursiv und kulturell relativ sein, doch damit das Radio funktioniert, müssen invariante Bedingungen (epochal umgreifende Infrastruktur) erfüllt sein, unbeliebig

- stellt sich für Medientheorie die Frage, was sich an Medienwissen der Historie entzieht

- aktuelle Neigung in den kulturwissenschaftlichen Fächern, den Begriff "medial" auf alle möglichen Formen organischer und kulturtechnischer Speicherung und Übertragung "zurück"zulegen; verwischt die Eskalationen zu der Epoche, wo Medien wirklich elektronisch werden

- scheidet McLuhan Kulturtechniken ("all technologies are extensions of men") von Elektrotechnologien ("communication technologies are extensions of the central nervous system of man"); Unterschied zwischen Symbol- und Signalverarbeitung (Schrift *versus* Impuls)

- umfaßt erweiterter Technikbegriff auch Körpertechniken und Praxen mit; hoch technische Medien jedoch gerade die "impersonal" (also körperlosen) Weisen von Kommunikation; anstelle menschlicher oder tierischer Körper (Bioakustik) hier die Apparatur

- "sinnvoll erscheint, einen weiten Technikbegriffe (Technik 1, *téchne*) von einem engen Technikbegriff (Technik 2, hardware) zu unterscheiden. Im Verlauf der Mediengeschichte verschiebt sich das Gewicht von der Technik

1 hin zur Technik 2, deren innere Komplexität nimmt zu" = Hartmut Winkler, in: Medienwissenschaft 1/2004

- unterscheidet Walter Ong bewußt zwischen der Kulturtechnik der „Technologisierung des Wortes“ im Kontext verbaler Kommunikation unter Menschen und den „Medien“ der Kommunikation, deren Beschaffenheit (im ausdrücklichen Sinne der Nachrichtentheorie Shannons), wo Information durch (Elektronen-)„Röhren“ in einem Akt der technischen En- und Dekodierung (Wandlung) übermittelt wird; 0/1-Zustände Kodierung wie Buchstaben, aber anderer Welten

- manifestieren sich anhand elektronischer Klangmaschinen Prozesse, "denen ein gewisser Selbstlauf unabhängig von bewussten Entscheidungen, subjektiven Intentionen, Zweckrationalität und kontrollierten Bewegungen" eignet (Jens Gerrit Papenburg)

- mahnt Alain Badiou an, den Begriff des „Maschinenhaften“ im Denken Deleuzes ernst genug zu nehmen; Jens Gerrit Papenburg, Der Synthesizer als Apriori: Körper und Maschinen in der Popmusik, in: Paragrana. Internationale Zeitschrift für Historische Anthropologie 14, Berlin (Akademie Verlag) 2005, Heft 2, unter Bezug auf Badiou 2003: 20

- laufen Wissenszustände durch Biographien quer hindurch; Max Planck: einerseits eine Biographie mit historischem Index (Kontext) in aller ihrer Verwurzeltheit im Deutschland von 100 Jahren; andererseits steht der Name Planck für eine Formel (das Wirkungsquantum), das Teil einer asubjektiven Wissenskonfiguration ist. Hier überlebt sein Name negentropisch als Formelnominator seine sterbliche, historisierte Biographie. Ähnlich für Turing (die höchste Ehre: zum Namen eines Sachverhalts, einer logischen Maschine jenseits der Individualität der Person zu werden); im seinem Aufsatz "On Computable Numbers" von 1936 schreibt er es selbst: Im Moment des Rechnens ist ein Mensch im Maschinenzustand - jene nonindividuelle Zuständlichkeit

Akustische Kurzschlüsse quer zur Historie: Sirenenklänge

- Deutung des Sirenen-Motivs im Sinne des meßmedienarchäologischen Forschungsergebnisses (Schwebung), nicht (alt)philologisch; Konfiguration der Inseln selbst bildet ein akustisches Theater, ein Hör-Spiel, Medientheater

- Aufspüren von "Vorschleifspuren" späterer Technologien, etwa die gefrorenen Töne im winterlichen Posthorn, als Anekdote in den Abenteuern des Barons von Münchhausen; Charles Babbages Obsession mit der Luft als fortwährender quasi-phonographischer Speicherung aller je getätigten Schall-Artikulationen; andererseits deren Nutzung als *acoustic delay line* im frühen Computer; nimmt techniknahe Medienwissenschaft nicht in disursiven Phantasmen, sondern im tatsächlichen Mediengeschehen ihren Anfang (*arché*)

- Agentensender im Kalten Krieg, in denen eine weibliche Stimme über Kurzwellenradio endlose Ketten Zahlencode spricht: verschlüsselte Meldungen; sind aber nicht menschliche Sprecherinnen monoton mit dem Herunterlesen von Zahlenreihen beschäftigt, sondern "das Ganze ist mechanisiert. (*Das kann am Oszillographen gezeigt werden*)"; nicht das ikonische oder literarische Motiv der Sirenen, sondern ein medienarchäologisches Klangverhältnis, welches hier immer wieder neu die Ohren einer Epoche in ein wissendes Verhältnis *stimmt*

- wurde Helmholtz' mechanischer Sirenenklang über Li Galli per Lautsprecher über die Meeresoberfläche gegen die beiden Inseln gesendet; hierin der epochale, d. h. mit vorherigen Diskursen unversöhnliche Bruch technischer Medien mit dem Erbe Altgriechenlands; war für von Helmholtz die Doppelsirene ein Instrument der Medienarchäologie des Klangs, nicht der Kultur, und Begriff Sirene für ihn nicht erstrangig. Wenn seit der Antike Sirenen-Wissen darin mitschwingt, dann nicht als klangpoietisches Motiv, sondern als akustisches Wissensverhältnis, ein Kurzschluß mit Antike

- Verf. ???, "Sirenengesang", in: Das Neue Universum, 49. Jg. <1929?>, Stuttgart/Berlin/Leipzig (Dt. Verlagsges.), 401: "Bei dieser Überschrift werden unsere Leser wohl zunächst an das denken, was Homer in seiner Odyssee erzählt <...>. Der Physiker versteht aber unter einer Sirene und ihrem Gesang etwas akustisch besonders Einfaches und deshalb für Studien sehr Geeignetes: liefert doch die Sirene wirkliche Töne fast ohne alle Obertöne, während bei allen Musikinstrumenten den Tönen Obertöne beigemischt sind, demnach nicht Töne, sondern Klänge entstehen. Töne ohne Obertöne sind für das musikalische Ohr wie Speisen ohne Würze für die Zunge; aber akustisch einfacher sind sie als Klänge. <...> Das ist dann der Sirenengesang der Physik"

- Sirenenmotiv der *Odyssee* in einer symbolischen Schrift, also einer Kulturtechnik überliefert, die (der These Barry Powells zufolge) als ausdrückliche altgriechische Ergänzung des phönizischen Konsonanten- und Silbenalphabets zum Vokalalphabet durch die Setzung einzelner Buchstaben für A, E, I, O und U den Versuch darstellt, nicht schlicht die semantische Information, sondern vor allem die Musikalität der homerischen Gesänge fixieren, damit speichern und übertragen (überliefern) zu können - die grammophone Verstetigung der Poesie (die dann aber mit einem tatsächlichen technischen Medium, dem Phonographen, aus dem Reich des Symbolischen in die Welt des Realen der physikalischen Schallaufzeichnung tritt)

- folgt Ordnung des Symbolischen (Un-Zeit des Archivs) einer anderen Logik als die Zeit des Realen; Leslie A. White definiert: "Infolge ihres symbolischen Charakters, der seinen bedeutendsten Ausdruck in der artikulierten Sprache fand, ist die Kultur leicht und schnell von einem zum anderen menschlichen Organismus übertragbar" = Leslie A. White, *Culturological vs. psychological Interpretations of Human Behaviour*, in: *American Sociological Review* Bd. 12 (1947), 693; Artikulation diskreter Elemente (etwa sprachliche Phoneme) aber dient nicht nur der zwischenmenschlichen Kommunikation; vielmehr ermöglicht sie auch *die Maschine*

- Loslösung Descartes' und Leibniz' vom der antiken pythagoreischer Musikarithmetik; sensibilisiert altgriechische Praxis des *Vokal*alphabets in allmählicher Einübung für den analytisch-diskreten Umgang mit Frequenzen bis Helmholtz; eben diese analytische Methode wendet sich nun gegen das Vokalalphabet selbst, indem Helmholtz mit zeitkritischen Meßmedien (Doppelsirene, dann elektromagnetisch oszillierende Stimmgabel) die Vokale einzeln in ihren Zusammensetzungen aus Schwingungen untersucht; Phonographie unterläuft das Vokalalphabet, der Anfang (*alpha*) trägt in wissensarchäologischer Konsequenz ihr Ende (*omega*) schon in sich; befördert gerade damit den Umschlag von Stimmkultur in Phonomedien

- interpretiert Henry Fox Talbot die frühe Photographie als *The Pencil of Nature* (1844); Phonoautograph war eine Art "natural stenography", wie Jonathan Sterne es nennt - eine Schrift, die sich wieder vom Alphabet gelöst hat.² Als Vorspur des Phonographen versammeln die Kurvenformen des Phonoautographen alle jeweils zu einem Zeitpunkt sich äußernden akustischen Stimmereignisse auf einer einzigen Spur (mechanisch operativer Fourier) und orientiert sich damit nicht mehr (das wäre kulturtechnisch oder medienprothetisch) als Nachbau am menschlichen Sprechwerkzeug (wie noch Wolfgang von Kempelen), sondern an der Stimme als akustisches Ereignis; der medienarchäologische Zugriff und die Alternative zur Medienanthropologie: elektromagnetische Speicherung von Sprache auf *einer* sequentiellen Leitung (gespult als Wire Recorder, die langgezogene Form der Spulenwicklung des Elektromagneten)

- transformiert der Kunstgriff der rotierenden Nipkow-Scheibe die koexistente Zweidimensionalität des Referenzbilds durch diskrete Abtastung zeilenweise in sequentielle Signalfolgen, macht sie so auf *einer* elektrischen Leitung übertragbar; operiert die elektrische Telephonie mit der Verdichtung des zusammengesetzten Klangs zu einem "Schrift"gefüge

- an einer indexikalische Beziehung zum Stimmklang hat sich phonetisches Alphabete vergeblich versucht; Grenzen der Leistungsfähigkeit der symbolischen Notation, die auf vokalisierendes lautes Lesen angewiesen ist; im Phonographen tatsächlich realisiert: Oszillationen, eindimensional als Auslenkung auf der Zeitachse aufgetragen; variable Wellenform birgt nahezu (zumindest analog) Eigenschaften des ursprünglichen akustischen Signals; stellt als graphische Form Kehrwert einer mathematischen Funktion (Fourieranalyse) dar, analogrechnerisch; "analog" eine Darstellung, bei der ein Vorbild - im Unterschied zur arbiträren Codierung - proportional registriert bzw. repräsentiert wird; elektroakustischen Umwandlung zur Übertragung (Telephon) / zur Speicherung (Phonographie); Jörg Pflüger, *Wo die Quantität in Qualität umschlägt*, in: Martin Warnke / Wolfgang Coy / Georg Christoph Tholen (Hg.), *HyperKult II. Zur Ortsbestimmung analoger und digitaler Medien*, Bielefeld 2005, 27-94

2 Jonathan Sterne, *A Machine to Hear for Them: On the Very Possibility of Sound's Reproduction*, in: *Cultural Studies Bd.* 15, Heft 2 (2001), 259-294 (267)

- Telephonleitung in die Vergangenheit; was in extrem ausgeprägter, buchstäblich aufgeprägter Form als Phonographie ein Speichermedium ist, fungiert am anderen Ende (als zwei Seiten *einer* Operation) als Übertragung; gegenüber mechanischer Spur die induzierte elektromagnetische Welle, die durch Telephonleitung wandert; keine Kulturtechnik (des Symbolischen) mehr wie das Vokalalphabet: "keinerlei absichtsvolle Zerlegung oder Codierung des Signals <...>, sondern vielmehr eine direkte Umsetzung der akustischen Energie in elektrische" (Kilian Hirt), Bruch mit bloßen Kulturtechniken wie der alphabetischen Schrift; bedeutet Medienarchäologie von daher gerade *nicht* Rückgriffe bis auf die Klassischen Antike; "Antike" der Medien vielmehr das 19. Jahrhundert (nahe an Walter Benjamins Epochenverständnis, *Passagenwerk*)

- Antwort auf die begrenzte Kapazität von telegraphischen Nachrichtenkanälen bereits Anfang der 1930er Jahre die elektrische Analyse und "electrical re-creation" der menschlichen Stimme. "Die Abkehr vom analogen Prinzip des Bellschen Telephons geschah daher keineswegs durch die Einführung digitaler Codes, sondern durch die Vereinigung von Telegraphie und Telephonie im parametrischen Voice-Code" = Kilian Hirt, Das Übertragungsproblem in der elektrischen Nachrichtentechnik, Magisterarbeit (Fach Kulturwissenschaft) Phil. Fak. III der Humboldt-Universität zu Berlin, Juni 2007, 106

- Homer W. Dudley, The Vocoder - electrical re-creation of speech, in: Journal of the Society of Motion Picture Engineers, Bd. 34 (1940), 272-278

- mathematische Modellierung der Physik der Stimme selbst, eine *re-creation* der Sirenen in (wirklichen) Medien jenseits von Homer und Vokalalphabet; "kulturfreie" Stimmen

Rekursionen, Fraktale als Figuren anstatt Mediengeschichte

- medienepistemische Konvolutionen gleich digitaler Bildverarbeitung (*Faltungen*); was nicht durch evolutionäre Historie nachvollziehbar kausal verbunden ist, muß seine Agentur in anderen Verhältnissen haben, in Gleichursprünglichkeiten, die immer wieder von Neuem ein Wissen stellen, evozieren, modulieren: Medienprozesse wie die schwingende Saite; werden die Saiten einer Zither (also Kithara) zum Erklängen gebracht, vollzieht sich damit der experimentelle Theorieimpuls des sogenannten Pythagoras gleichursprünglich; Zither-Klang katapultiert das wissenwollende Gehör in dessen Lage, aller dazwischenliegenden historischen Distanz zum Trotz. Selbst wenn vom Experiment des Pythagoras nichts überliefert wäre, wird also dieses sonische Wissen sich hier erneut, gleichursprünglich kundtun, selbst wenn mit der problematischen (und von Boegck thematisierten) Überlieferung eine Figur Pythagoras nur para-individuell historisch faßbar; steht der Name auch als starrer Referent einer Sachlage, eines Wissens um die Zahlverhältnisse

harmonischer Intervalle am Saiteninstrument (Monochord); Pythagoras selbst wird damit zum "Mem" (Dawkins), zum Medienmathem

- rekonfigurieren sich wissenschaftliche Epochen durch epistemische Brüche (Bachelard), Revolutionen (Kuhn), Diskurs(re)formationen (Foucault) oder stetige Ausdifferenzierungen (Luhmann)

- auf verschiedensten Feldern eine immer weiter voranschreitende Verschränkung technologischer mit kulturtechnischen Elementen des Medienwissens beobachten; diachrone Schneisen kurzschließen; Begriff der Rekursion unvorgängig der Informatik verpflichtet; impliziert die *mathematische* Operation der Rekursion den Wiederaufruf einer Funktion durch sich selbst, um so schrittweise eine effizientere Lösungsherleitung zu ermöglichen

- Fraktale als Figuren der Selbstähnlichkeit, wie sie erst mit dem Computerbildschirm (mit Mandelbrot), also graphisch faßbar wurden, nicht als reine numerische Mathematik³

- wiederholte / technisch wiederholende Wiederkehr des Altgriechischen, als Rekursion zugleich der Bruch mit der altgriechischen Episteme, insofern sie aus dem Kosmos der euklidischen Geometrie ausbricht, die sich in Geraden, Kreisen und Kegeln fassen läßt. "Fraktale hingegen nicht. Sie entstehen in einem Wachstumsprozeß und kommen schon deswegen der Natur näher als die glatten euklidischen Figuren" = Wolfgang Blum, Die Grammatik der Logik. Einführung in die Mathematik, München (dtv) 3. Aufl. 2002, 43; Generierung von Fraktalen geschieht in einem rekursiven Verfahren: "Eine Anfangsfigur etwa, etwa eine gerade Strecke, wird nach einer Vorschrift verändert. Auf das Ergebnis wird dieselbe Regel angewandt, um das neue Resultat wiederum genauso zu manipulieren und so weiter. <...> Früher war dieses sogenannte rekursive Vorgehen mühselig und brachte keine ästhetischen Resultate, die Stärke von Computern liegt hingegen gerade darin, immer wieder dieselbe Anweisung stumpfsinnig in atemberaubendem Tempo zu wiederholen. Durch sie wurde die Welt der Fraktale anschaulich. Doch selbst die elektronischen Rechenknecht vermögen nur endliche viele Befehle abzuarbeiten und produzieren daher bloß Näherungen" = ebd.

- Gnomon und AstrolabM maschinale-physikalische Implementierung des geometrischen Codes; auch unabhängig von antiker Textüberlieferung über das (arabische) Mittelalter hinweg (Euklids *Elemente*); die maschinale Logik von Mathematik reproduziert das Wissen (*mathesis*) gleichursprünglich neu

- scheinbare Gleichursprünglichkeit von Technologien über kulturelle Differenzen hinweg: "Liegt diese Übereinstimmung hypothetisch nicht eher an ihren inneren, unendlich sich wiederholenden Rhythmen? <...> Die Übereinstimmungen der Details sind manchmal so erstaunlich, daß man

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

glaubte, die Institutionen und Künste der alten Welt seien von Schiffbrüchigen direkt eingeführt worden."⁴

- zeitliche Repräsentation von Signalen und deren neuronale Verarbeitung durch Autokorrelation sind, etwa in Konsonanzempfindung sonischer Wahrnehmung und anderer Gestalterkennung: "Bei der Autokorrelation wird ein zeitverschobenes Signal mit sich selbst korreliert und seine 'Ähnlichkeit' ermittelt. Harmonie wird auf zeitliche, in den Aktionspotenzialen neuronal codierte 'Regularitäten' des Signals zurückgeführt, die mittels Autokorrelation ausgewertet werden können" = Uwe Seifert, Systematische Musiktheorie und Mathematik, in: Bernd Enders (Hg.), Mathematische Musik - musikalische Mathematik, Saarbrücken (Pfau) 2005, 82-98 (87) - im Gegensatz zum räumlichen Begriff pythagoreischer Harmonie

- Gleich elektronischen Bildern auf dem Monitor muß permanent refreshed werden, was für die Trägheit des Augensinns als feststehend erscheint; mathematische Errechnung von Invarianten: Konstanz und stabile Werte in einem Prozeß fortwährender Transformation" = Heinz von Foester, in: ders. / Bernhard Pörksen, Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker, 4. Aufl. 2001, 19

- von Foesters Definition der Welt als nichttrivialer Maschine; modelliert Charles Babbages *9th Bridgewater Treatise* Universum von der Analytical Engine her; "nichttriviale Maschine mit einem inneren Zustand z: Sie ist synthetisch determiniert, vergangenheitsabhängig, analytisch unbestimmbar und nicht voraussagbar" = in: ders. / Pörksen 2001: 58

- "Rekursionen" als Operation einer dynamisierten, algorithmisierten Logik in der Informatik wohldefiniert, nur in Grenzen auf eine Welt jenseits der symbolischen Maschinen übertragbar; wird der Begriff der Rekursion überfordert, wenn er metaphorisch zur Geschichtsfigur gerinnt

- meint lateinisches *recurrere* das Zurücklaufen ebenso wie die Rückkehr und bezeichnet in Informatik, Logik und Mathematik ein "Verfahren, das sich im Rückgriff auf *eigene* Operationsmomente vollzieht; impliziert somit Selbstreferenzialität (wie die Anamnese der vorliegenden Texte) "und, sofern es zwischen vorangegangenen und aktuellen Operationsereignissen unterscheidet, auch eine zeitliche Differenz" = Natalie Binczek, Eintrag "Rekursivität", in: Pethes / Ruchatz (Hg.) 2001 <xxx>: 481 f. (481)

- während eine Iteration nicht mehr zum Ausgangspunkt oder früheren Zustandsknoten zurückkehren muß, um das gewünschte Ziel zu erreichen, und insofern die Informationen über vorgangegangene Verläufe vergessen kann, bedarf die Rekursion eines Arbeitsgedächtnisses = Zorn 1988: 103

- diagrammatische Figur der rekursiven Prozessualität "ermöglicht eine Zusammenführung der Prämisse autopoietischer Systemreproduktion mit

4 Gabriel de Tarde, Die Gesetze der Nachahmung [*Les lois de l'imitation, Paris 1890], Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2003, 62 f.

der Beobachtung von Zeithorizonten“ = Binczek ebd.; Frage nach den Modi der Transformation einer *epistémé* (und damit Epoche des Wissens) in eine andere damit anschreibbar

- autopoietische Systemreproduktion: "Von Gedächtnis sollhier nicht im Sinne einer möglichen Rückkehr in die Vergangenheit, aber auch nicht im Sinne eines Speichers von Daten oder Informationen die Rede sein, auf die man bei Bedarf zurückgreifen kann. Vielmehr geht es um eine stets, aber immer nur gegenwärtig benutzte Funktion, die alle anlaufenden Operatione testet im Hinblick auf Konsistenz mit dem, was das System als Realität konstruiert"⁵ - nahe an dem, was der unhistorische Zeitvollzug etwa eines Röhrenradios vom Typ VE ("Volksempfänger") aus dem Dritten Reich in der Gegenwart realisiert

- Rekursion definiert als die Wiederverwendung einer Verarbeitungsvorschrift auf eine Variable, die bereits Ergebnis, beziehungsweise Zwischenergebnis derselben Verarbeitungsvorschrift ist; Variablenwert ändert sich mit jedem Durchlauf der Schleife; "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)

- implizites Wissen im Gegenstand schon angelegt; Technologie also eine wissensarchäologische, nicht schlicht (entwicklungs)historische Entbergung desselben, eine Entfaltung von Medienwissen

- Erzeugen von Elektrizität durch textiles Reiben eines Bernsteins im archaischen Milet mit anschließender Funkenentladung erzeugte die Sendung elektromagnetischer Wellen, auch wenn erst James Clerk Maxwell diesen Prozeß im 19. Jahrhundert mathematisch zu modellieren und Heinrich Hertz experimentell zu verifizieren vermochte

- Asymmetrie zwischen klassischer Mediengeschichtsschreibung und dem rekursiven Vollzug von Turing-Maschinen: "Die Teilmenge der nicht-operativen Schriften setzt immer noch auf das Prinzip der Sukzession: Buchstabe fügt sich an Buchstabe, Wort an Wort, um Zeilen in Absätzen zu reihen. Nur formale Schriften wie mathematische Kalküle oder der alphanumerische Code einer höheren Programmiersprache scheinen die präzise Anschreibung rekursiver Strukturen zu erlauben, die dann die Iteration durch Rücklauffähigkeit ablösen" = Markus Krajewski, Die Rose. Vorstudie zu einer kleinen Geschichte der Rekursion, online <http://www.culture.hu-berlin.de/MK/mk.html> (Vortrag, gehalten im Juli 1998 zum Workshop HyperKult VII, Universität Lüneburg)

- Intervallschachtelung als nonhistorische Darstellung technomathematischer Zeitverhältnisse; "Kommentare in Klammern innerhalb von Klammern" = Krämer 1988: 165; damit eine eher von der Mathematik

5 Niklas Luhmann, Die Gesellschaft der Gesellschaft, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1997, 578f

denn der Historie geborgte Figur zur synchronen Operation zeitlich gestaffelter Operationen. Als Algorithmus formuliert, bricht das rekursive Erzeugungsverfahren, gesuchte Zahlenwerte aus gegebenen Ausgangsobjekten zu erzeugen, erst ab, wenn die gesuchte Größe erzeugt ist = Krämer ebd.; entscheidend hier die Rückführung auf eine Operation des Zählens: zählend, nicht erzählend, kein narratives Modell mehr, sondern was als Geschichte erscheint, birgt ihre Zählung

- unterläuft techno-logisch implizites Medienwissen jede Reduktion auf reine Autopoiesis; altbackener historistischer Begriff von Geschichte hat ein Gespür für jene Welt von Kontingenzen, welche die Gedankenfigur der Rekursion nicht faßt, welche eine Formalsprache bleibt – der ganze Unterschied zwischen einer Welt des Computers und der Welt als Geschehen (deren physikalischer Teil der Computer indes selbst ist, elektrotechnisch); Analogcomputer, welcher Physik mit Mitteln der Elektrophysik selbst rechnet

- Einbruch von Welt in den Computer über die Interruptverarbeitung, also die Option in Mikroprozessoren, ein laufendes Programm durch ein spezifisch welthaftiges Steuersignal zu unterbrechen, so daß ein anderes aufgerufen wird, um schließlich wieder fortgesetzt zu werden = Richard Böker u. a., Mikroelektronik für Einsteiger, Düsseldorf (VDI) 1983, 32 ff.; durch computerintern unerwartete Einbrüche der Außenwelt (sofern das Steuersignal an Sensoren hängt) wird der Computer im Sinne der mathematischen Nachrichtentheorie „informiert“; spezifische Form des sogenannten maskierten Interrupts: „Unterbrechungen, die vom Programmierer durch entsprechende Befehle zugelassen oder verweigert werden können. Während der Abarbeitung eines zeitkritischen Programmteils wird z. B. die Interruptannahme gesperrt“ = Böker 1983: 33; wird Algorithmik zeitkritisch; Echtzeit-Coding

Medien haben das bessere Wissen (Hertz et al.)

- erweist es sich am Beispiel die schwingende Saite: unwillkürliche Rekursion; kein Rückgriff auf als bekannt und gesichert angesehene Wissensbestände; vielmehr greifen Medienvorgänge *selbst* darauf zurück, mit implizitem technologischen Wissen

- zitiert Tobias Dantzig Heinrich Hertz, der da zu erspüren meint, daß "these mathematical formulae" (gemeint sind Maxwells 1865 veröffentlichten Gleichungen zur elektromagnetischen Lichttheorie) "have an independent existence and intelligence of their own, that they are wiser than we are, wiser even than their discoverers"⁶. Das Original: "Man kann diese wunderbare Theorie nicht studieren, ohne bisweilen die Empfindung zu haben, als wohne den mathematischen Formeln selbständiges Leben und eigener Verstand inne, als seien dieselben klüger als wir, klüger sogar als ihr Erfinder, als gäben sie uns mehr heraus, als seinerzeit in sie

6 Zitiert nach: Tobias Dantzig, Number. The Language of Science [*1930], 4. Aufl. New York (Pi Press) 1954, hg. v. Joseph Mazur, 79

hineingelegt wurde. <...> es kann eintreten, wenn nämlich die Formeln richtig sind über das Maß dessen hinaus, was der Erfinder sicher wissen konnte" = Heinrich Hertz, Über die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität [Vortrag, gehalten bei der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Heidelberg am 20. September 1889], hier zitiert nach der Ausgabe: ders., Über sehr schnelle elektrische Schwingungen, Leipzig (Fest & Portig) 1971, 97-xxx (103)

- Maxwells (und Hertz´) Gebrauch des Begriffs Äther; beider Einsichten gelten auch nach Fortfall dieser medienphysikalischen Supposition. Was Hertz über mathematische Formeln (gleich Maschinen) schreibt, gilt ebenso für technologische Medien: daß sie bisweilen ein (*avant la lettre*) medientheoretisches, vorauseilendes, schon operatives Wissen *haben*, das von Menschen erst kognitiv eingeholt werden muß (wie es etwa für jedes elektronische Fernsehbild gilt, oder die Phänomene der Halbleiter als Detektoren in frühen Radios, erst von W. Schottky wirklich durchdrungen und theoretisiert)

- das Eine die Abhängigkeit kulturellen Wissens von den Mechanismus der Tradition (etwa antikes naturwissenschaftliches Wissen über den Umweg syrisch-arabischer Übersetzungen im Mittelalter). Andererseits aber lehrt die Scholastik an mittelalterlichen Universitäten die geradezu negentropische (re-) *generatio continua* : "eine unaufhörliche Schöpfung Gottes, ohne deren Wiederkehr im Minutentakt diese hingfällige irdische Welt sofort in ihr Nichts zurücksinken müsste"⁷; in der Tat fiele ein Stealth-Bomber sofort vom Himmel, wenn er nicht künstlich durch Gegenrechnung im Computer gesteuert werden könnte, da seine Form zum Zweck der Tarnung vor Radargeräten allen Gesetzen der Aerodynamik widerspricht. "Gott" ist hier die Variable dafür, daß es in der Tat ein Wissen gibt, das sich im Medium der Erkenntnis, der Kultur, der technomathematischen Medien selbst unaufhörlich neu (wenngleich in je verschiedenen Weisen) manifestiert

- führt Gaston Bachelard in seinem Vortrag "L'Actualité de l'histoire des Sciences" in den 1950er Jahren den Begriff der "historischen Rekurrenz" ein; verwendet ihn für die geschichtliche Entwicklung der Dialektik von Welle und Teilchen. Zum einen, so Bachelard, sind die aktuelle Relativitätsmechanik, die Quantenmechanik und die Wellenmechanik "Wissenschaften ohne Vorfahren", markieren also einen Bruch in der Geschichte der Wissenschaften. Zugleich aber stellt die Wellenmechanik eine Synthese Newtonscher und Fresnelscher Gedanken dar. Ein solcher "epistemologischer Akt" bildet eine "aktuelle Vergangenheit". Kommentiert Canguilhem: "Dieser Bezug zur *aktuell* wirksamen Wissenschaft verbietet jede Verwechslung der Konzeption einer rekurrenten Historie mit einem historischen Relativismus der Wissenschaften"⁸

7 Friedrich Kittler, Von der Zukunft des Wissens, in: Wissen. Verarbeiten, Speichern, Weitergeben. Von der Gelehrtenrepublik zur Wissensgesellschaft, hg. v. Gereon Sievernich / Hendrik Budde (= Bd. VI des Katalogs der Ausstellung *7 Hügel. Bilder und Zeichen des 21. Jahrhunderts*), Berlin (Henschel) 2000, 59-61 (59)

8 Gerges Canguilhem, Die Geschichte der Wissenschaften im epistemologischen Werk Gaston Bachelards, in: ders., Wissenschaftsgeschichte und Epistemologie, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1979, 7-21 (15)

- Bachelard, welcher Theorie mit Mathematik identifiziert, der Überzeugung, "daß die Mathematik einen Erkenntnisgehalt besitzt, der zuweilen wirksam ist, zuweilen in Latenz verharrt und in dem in jedem Augenblick ihr Fortschritt niedergelegt ist"⁹. Ebenso Jean Cavailles der Überzeugung, daß "der Entwicklungsgang der Mathematik einen inneren Zusammenhalt besitzt, der sich nicht erschüttern läßt"¹⁰

- "Rekursion ersetzt die Kausalität, Pattern recognition ersetzt die Klassifikation" = Bolz 1993: 113

- das Wesen technologischen Wissens: metahistorische Mathematik zugleich in konkreter physikalischer Forschung, also historisch geerdet, wie in physikalischen, mithin temporal weitgehend invarianten Dingen, also verbracht in ein *double-bind*

- betont Norbert Wiener, wie das mathematische Verfahren der harmonischen Analyse erst im Kontext konkreter physikalischer Herausforderungen zur Reife gelangt: Even the most abstract ideas of the present time have something of a physical history. <...> The desideratum in mathematical as well as physical work is an attitude which is not indifferent to the extremely instructive nature of actual physical situations, yet which is not dominated by these to the dwarfing and paralyzing of its intellectual originality" = Norbert Wiener, The historical background of harmonic analysis, in: American Mathematical Society Semicentennial Publications Bd. II, Semicentennial Adresses, Amer. Math. Soc., Providence, R. I., 1938, 513-522, hier zitiert nach: ders., Collected Works with Commentaries, Bd. II, hg. v. P. Masani, Cambridge, Mass. / London (M. I. T. Press) 1979, darin Seitenzählung 56-68

- zeigt sich erst als technologisch implementierte Mathematik an ihr etwas, wird dadurch evoziert wie schon das elektromagnetische "Feld" durch mechanische Induktion oder durch Maxwells Gleichungen; diese Zeitlichkeit weder die rein historische noch die rein ahistorische, sondern Welt des Vollzugs

Das regenerative Wissen und die visuelle Evidenz der Geometrie

- sogenannter Papyrus Rhind, der im wüstenrockenen Sand Ägyptens die Antike überdauert hat, datiert auf ca. 1700 v. Chr., entstammt einem altägyptischen Handbuch der Mathematik. Thema ist offensichtlich der Flächeninhalt eines gleichschenkligen Dreiecks. Werfen wir einen Blick auf dieses archäologische Fragment: Abb. 3 in: Rüdiger Inhetveen, Bilder und Zeichen in der Mathematik, in: Peter Bernhard / Volker Peckhaus (Hg.), Methodisches Denken im Kontext. Festschrift für Christian Thiel, Paderborn (mentis) xxx, 404-424 (404); während die symbolische Notation der altägyptischen Schrift kulturell und historisch hoch relativ und vom Wissen

9 Georges Canguilhem, Die Rolle der Epistemologie in der heutigen Historiographie der Wissenschaften, in: ders. 1979: 38-58 (50)

10 Jean Cavailles, Sur la logique et la théorie de la science, Paris 1976, 70

und den Code abhängig, erschließt sich das schlicht Diagramm unmittelbar und invariant gegenüber "Wissensgeschichte"; gleich einem diagrammatischen Monument ragt es aus dem schriftlichen Dokument heraus (die Unterscheidung Monument / Dokument ist eine Anspielung auf die methodische Differenzierung in der Einleitung von Michel Foucaults *Archäologie des Wissens*)

- behauptet Platons Ideenlehre ein logisches Urbild und dessen reale Implementierungen (das "Abbild"); die Beziehung von Abbild zu Urbild diagrammatisch (im Sinne von Charles Sanders Peirce); Deutung *medieninduzierter* Gleichursprünglichkeit aber verschiebt diese Lesart hin zum Indexikalischen; "diese Ähnlichkeit liefert die 'gewissermaßen materielle Verbindung' zwischen Anzeichen und Anzuzeigendem" <Inhetveen 414>; und weiter: "Die Struktur der Wirklichkeit verträgt sich mit der Struktur der Theorie" = ebd., 421

- ist ein mathematischer Satz wie der des Pythagoras das Symptom eines Verhältnisses, das nicht reiner Spielball kulturell relativen Wissens ist, sondern dieses umgekehrt in sein Gefüge ruft. Auf diesen Ruf antwortet gewissermaßen der Buchdruck, der in Form des Erstdrucks von Euklids *Elementa* (1482) die geometrischen Figuren von den akzidentiellen Ideosynkrasien der handschriftlichen Überlieferung zum Wissen hin befreit und zu "Fällen von", zu "Instanzen" solchen Wissens macht = Inhetveen xxx: 408; pythagoreische Tetraktys läßt auch Arithmetik (die *calculi* respektive *psephoi*) sich diesem geometrischen Muster fügen

- kommt das von Heinrich Hertz beschriebene diagrammatische Verfahren ins Spiel: "Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, daß die denknotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgegebildeten Gegenstände. Damit diese Forderung überhaupt erfüllbar sei, müssen gewisse Übereinstimmungen vorhanden sein zwischen der Natur und unserem Geiste" = Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, Leipzig 1894, 1; Hertz' These im Analogrechner maschinell geworden (das medientechnische Korrelat zum "Geist"): keine direkte Analogie von Modell und Welt, sondern ein gleichursprüngliches Verhältnis zu einem gemeinsamen Dritten, der mathematischen Analyse eines physikalischen Sachverhalts, der sich entsprechend mathematisch in einem anderen physikalischen Medium modellieren läßt- etwa die mechanische Pendelschwingung durch einen elektronischen Schwingkreis; Barkhausen 1958: Schwingungslehre

Mikro-Rekursionen

- entdeckt Werner Zorn in der Rekursion ein Modell der Musik = Werner Zorn, Musik und Informatik – ein Brückenschlag, Typoskript (Fassung vom 25. März 1988)

- verschieben rekursive Funktionen den Akzent vom externen zum operativen kybernetischen Zwischenspeicher: „Wichtig für einen rekursiven Algorithmus ist, daß er schließlich so einfach wird, dass er unmittelbar aufgeführt werden kann und nicht weiter auf sich selbst zurückgreifen muß“¹¹

- Rekursion, mathematisch formuliert: Klammersausdrücke; Abarbeitung von inneren zu äußeren Klammersausdrücken (Abarbeiten eines rekursiven Ausdrucks als Durchlaufen einer Baumstruktur); meint etwas anderes als die Gleichursprünglichkeit diversen, historisch varianten Wissens gegenüber der Invarianz einer schwingenden Saite

- Parameter der Frequenzen nach Hertz benannt (Hz). Einerseits entdeckt Hertz diese elektromagnetischen Schwingungen; andererseits wird damit sein Eigenname zur Ewigkeit in der technischen Parameterbeschreibung. Diese Neutralisierung hat einen medienepistemologischen Witz: durch Hertz als Erkenntnismedium spricht sich das Wissen dieser Elektrophysik

- klassische Musikwissenschaft kennt keine Rekursion, sondern faßt sich in irgendeiner Form wiederholenden Strukturen unter dem Begriff Sequenz; im Unterschied zur zyklischen Struktur die rekursive Struktur geschachtelt und endet potentiell = Zorn TS 1988: 133; Rekursion als Funktion ihrer Speicher: "Jeder rekursive Analyseprozess bedient sich eines Kellerautomaten, welcher zur Realisierung des Kellers einen endlichen Speicher benötigt. Sobald die Kapazität dieses Speichers überschritten ist, geht die Analyseinformation verloren" = Zorn 1988: 135; wenn etwa beim Sprechen geschachtelte Sätze syntaktisch nicht richtig beendet werden

Wieder-Holung: Modellfall Musik

- kennzeichnen nicht allein die raumklanglichen Parameter die Originalität des Musikstücks, sondern dessen Harmonien, Melodik, Rhythmik, die der Natur des Gehörapparats gemäß den gleichen Effekt im Rezipienten erzielen, gleichursprünglich

- "Mathematik und Musik, der schärfste Gegensatz geistiger Tätigkeit <...>, und doch verbunden, sich unterstützend, als wollten sie die geheime Konsequenz nachweisen, die sich durch alle Tätigkeit unseres Geistes hinzieht" = Hermann von Helmholtz in *Vorträge und Reden* 1884: regiert hier eine sublimale Gleichursprünglichkeit des Wissens um Schwingungsverhältnisse

- findet Hermann von Helmholtz für seine ahistorischen, laborexperimentellen Versuche zum Verhältnis von Musik und Physiologie mit Hilfe von Harmonium und Resonatoren ein Korrelat solcher

11 Hans Herbert Schulze, Eintrag „Rekursion“, in: Computer Enzyklopädie. Lexikon und Fachwörterbuch für Datenverarbeitung und Telekommunikation, Reinbek b.Hamburg (Reinbek) 1989, Bd. 5, 2293 <hier zitiert nach Krajewski xxx>

Verhältnisse in nicht beliebiger, sondern spezifischer Musik der Vergangenheit: Giovanni Pierluigi da Palestrina. "In der Musik der / Renaissance, die als reine Vokalmusik überliefert war, fand sich ein Gegenstand, der die Thesen von Helmholtz bestätigte"¹² - die Entdeckung von Kombinationstönen; kommt es zu einer gleichursprünglichen Situation von Historie und Labor: "Auch wenn Helmholtz seine Vermutung nicht durch historische Quellen belegte, stellte er doch in seiner Laborarbeit Bedingungen her, die eine konkrete historische Situation widerspiegeln" = ebd., 73; Vollzug einer technischen Eigengesetzlichkeit

- Privilegierung harmonischer Tonmuster im menschlichen Gehör analog zu mathematischen Relationen, die in der Kooperationsanalyse zum Tragen kommen. "Sie sind also nicht primär das Resultat der Anpassung unseres Hörsystems an die Physik, etwa an die harmonischen Beziehungen von Grund- und Obertönen akustischer Signale. Unser Gehirn reagiert quasi wie ein Musikinstrument, das, in Schwingung versetzt, denselben mathematischen Gesetzmäßigkeiten gehorcht wie oszillierende physikalische Objekte"¹³ - einer Gleichursprünglichkeit, wie sie Heinrich Barkhausen jenseits menschlichen Vernehmens an der verblüffenden Analogie zwischen physikalischen und elektronischen Schwingkreissystemen auffiel, Schwingungslehre; gibt Gleichursprünglichkeit eine epistemologische Spurung vor, der das kulturelle Wissenwollen folgt

- weisen biologische Systeme bisweilen Ähnlichkeiten mit den aus der Technik bekannten Regelkreisen auf. "Die mathematische Beschreibung durch Differentialgleichungen besitzt in beiden Fällen die gleiche Struktur. Zwei Systeme werden dann als analog / bezeichnet, wenn sie, abgesehen von den Dimensionen, denselben Differentialgleichungen genügen" = Wolfgang A. Knorre, Analogcomputer in Biologie und Medizin, Jena (VEB Gustav Fischer) 1971, 12 f.; Hypothese der Kybernetik (die Systemähnlichkeit von Lebewesen und Maschinen) im Kern analogrechnerischer Natur; Mathematik fungiert hier als Unterstellung eines gemeinsamen Dritten, als "Medium" im Sinne des mittleren Terminus im logischen Syllogismus

- Alexander Puschkin: „Die Töne tödend. Zerlegt´ ich die Musik wie eine Leiche Und prüfte Harmonie an Algebra"¹⁴

- Musik keine Sprache, sondern vielmehr "eine abstrakte Darstellung von Strukturen", wobei Oswald Wiener unter der Struktur einer Zeichenkette

12 Julia Kursell, Wohlklang im Körper. Kombinationstöne in der experimentellen Hörphysiologie von Hermann v. Helmholtz, in: Karsten Lichau / Viktoria Tkaczyk / Rebecca Wolf (Hg.), Resonanz. Potentiale einer akustischen Figur, München (Fink) 2009, 55-74 (72f)

13 Gerald Langner, Die zeitliche Verarbeitung periodischer Signale im Hörsystem. Neuronale Repräsentation von Tonhöhe, Klang und Harmonizität, in: Z Audiol, Bd. 46, Heft 1 (2007), 8-21 (18)

14 A. Puschkin, Mozart und Salieri, zitiert als Motto in: J. J. Barabasch, Algebra und Harmonie, in: „Kontext“. Sowjetische Beiträge zur Methodendiskussion in der Literaturwissenschaft, hg. v. Rosemarie Lenzer / Pjotr Palijewski, Berlin (Akademie) 1977, 15-94 (15)

eine Turingmaschine versteht, die diese Zeichenkette erzeugt¹⁵: "der Inbegriff von Schleifen und Wiederholungen, In-sich-Zurückkehren und rekursiven <...> / Bewegungen. Eine Zeichenkette ist <...> nichts anderes als eine Kette <...> zum Beispiel von Tönen oder Klängen <...>. Aber diese Folge von Tönen ist für sich betrachtet doch offenbar nichts. Was sie zu einer wichtigen Sache macht, ist etwas in unsrem Kopf, das Redundanzen entdeckt, Wiederholungen, das einen Ton auf den andren beziehen kann <...>. <...> wenn man das näher untersucht, dann wird man unweigerlich auf eine raum-zeitliche Regelmäßigkeit geführt, die in uns irgendwie verkörpert sein muß, und das nenne ich Maschine" = Wiener 2005: 212 f.; neuronale Mustererkennung, deren Voraussetzung Formen von Gedächtnis oder der Zwischenspeicherung sind, mithin Markov-Ketten. "Musik ist so gesehen die reinste Form dieser maschinellen Betätigung" = Wiener 2005: 213

- Historie, in ihrer Entropie, ist keine Turingmaschine; ist sie allein auf der Ebene ihrer symbolischen Kodierung (namens Historiographie, Archiv)

- Musiker im Moment der Aufführung in Direktbezug zur Komposition aus vergangener Zeit; trennt sie keine historistische Kluft vom musikalischen Ereignis; erhebt sich die symbolische Folge über den Historismus ästhetischer Komposition; Mathematiker, die im Moment der Rechnung im gleichursprünglichen (operativ *arché*-zu-*logos*) Bezug zum Satz des Pythagoras empfinden gestellt sind

Aufhebung von Gleichursprünglichkeiten im Begriff der Information

- Leibniz' Begriff der Monaden als einer Welt kleiner Automaten, die er - als Schüler von Huygens - nach dem Vorbild des Uhrwerks imaginiert: "Obgleich die Monaden sich beeinflussen, besteht die Beeinflussung nicht in einem Übertragen der kausalen Kette von / einer zur anderen. Sie sind <...> sogar mehr in sich abgeschlossen als die passiv tanzenden Figuren oben auf einer Spieluhr."¹⁶

- Problematik, die Leibniz im Uhrengleichnis aufgeworfen hat, "die er aber nur die <...> Konstruktion seiner prästabilierten <sic> Harmonie bewältigen konnte" = Georg Klaus, Kybernetik und die Grundfrage der Philosophie [*1960], in: ders., Kybernetik in philosophischer Sicht, 2. Aufl. Berlin (Dietz) 1962, 76- mithin Unterstellung einer technisch gefügten Gleichursprünglichkeit

- "Was sich durch ein physikalisches Modell von der Ebene des Geistigen auf die Ebene des Technischen übertragen läßt, ist nicht spirituell; umgekehrt ist diese neue Sphäre auch nicht materiell" <ebd., 76 f.>, eher eine Noosphäre im Sinne Teilhard de Chardins

15 In: Klaus Sander / Jan St. Werner, Vorgemischte Welt, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2005, 212

16 Wiener 1948/1968: 65f

- "Ein und dieselbe Rede auf Grammophonplatte, auf Tonband, gedruckt, durch elektrische Radiowellen übertragen usw. bleibt die semantisch gleiche Menge von Informationen, obwohl ihre physikalischen Träger ganz verschieden sind"¹⁷ - solange Information als symbolische, diskrete Operation verstanden wird. Anders sieht es aus, wenn das Ereignis der stimmlichen Artikulation selbst Teil der Informationsmenge wird, also die klassische analoge Signalwelt der Physik. Erst mit dem digitalen *sampling* gilt das Theorem von Klaus wieder uneingeschränkt auch für physikalische Signalverarbeitung (DSP), als Invariante zweiter Ordnung. "Das, was beim Übergang von der Grammophonplatte zum Tonband, zum gedruckten Zeitungsartikel usw. invariant bleibt, ist sicher nicht Stoff, es ist aber auch nicht Bewußtsein. Man kann <...> dieses Invariante", mithin die *Gestalt*, "durch geeignete Apparaturen von einem dieser materiellen Träger auf den andern übertragen, ohne da dabei Bewußtseinsvorgänge eine Rolle spielen <...>: Die Grammophonplatte läuft ab, die von ihr erzeugten Schallwellen werden automatisch in eine Rundfunkstation übernommen, in elektrische Wellen transformiert, am Empfangsort wieder aufgenommen und durch ein (technisch konstruierbares) Gerät auf die Tasten einer Schreibmaschine übertragen, die die ganze Rede schließlich zu Papier bringt" = ebd., 77; Schreibmaschine und Redetext in dieser Hinsicht gleichursprünglich. "Ist die Information aber einmal geschaffen, so gewinnt sie gewissermaßen Eigenleben" <ebd.>

- enthalten Träger einer Information ganz verschiedene Materialqualitäten, "aber wenn sie Träger derselben Information sind, so gibt es zwischen ihren physikalischen Strukturen eine gesetzmäßige Beziehung, eben die der Isomorphie, und es gibt eine gesetzmäßige Beziehung zwischen der Semantik und dem Träger einer Information ebenso wie zwischen dieser Semantik und verschiedenartigen Systemen von Informationen, mit denen diese betreffende Information in Beziehung gesetzt wird" = ebd., 94

- erklärt erst diese techno-logische Grundlage, "weshalb Informationen oder Systeme von Informationen, deren Semantik uns zunächst völlig unbekannt ist, wie etwa irgendwelche minoische Texte, etruskische Inschriften, Knotenschriften der mittelamerikanischen Mayas usw., überhaupt entziffert werden können. <...> Wäre Information rein subjektiv, so müßte mit dem Untergang der subjektiven Bewußtseinsträger, die diese Information geschaffen haben, auch die / Semantik dieser Information für immer untergehen" = ebd., 94 f.; Gegenbeweis: Wissensarchäologie; Wissensfiguren (epistemologisch wie personal) des *hysteron proteron* im Kontrast zu einer linearen Ideengeschichte; vielmehr vom Feldbegriff her; zeitigt ein zeiträumliches Feld verdichteten Wissens an verschiedenen Stellen zu verschiedenen Momenten gleichartige Erkenntnisse; statt Tradition akkumulierten Wissens gleichursprünglicher (Wieder-)Erwerb

Weitere Thesen zum Begriff der Gleichursprünglichkeit

17 Georg Klaus, *Kybernetik und die Grundfrage der Philosophie* [*1960], in: ders., *Kybernetik in philosophischer Sicht*, 2. Aufl. Berlin (Dietz) 1962, 77

- Gleichursprünglichkeit statt kulturellem Transfer; kann das simultane Nebeneinander von Literaturen "durch wechselseitige Einflüsse nicht erklärt werden ebensowenig wie durch Wirkungen, die von den fortgeschrittensten Spitzenauf die weniger entwickelten Gebiete ausgeübt wurden. <...> Wenn Einflüsse demnach nicht strukturbildend sind, sondern nur in schon bestehenden Strukturen verarbeitet werden können, so bleibt für die Simultaneität der [...] Phänomene im europäischen Bezirk nur die Erklärung einer gleichartigen oder ähnlich gerichteten Entwicklung" = Zitiert als Eingangsmotto in: Günther Klotz et al. (Hg.), Literatur im Epochenbruch, Berlin / Weimar (Aufbau) 1977; Prinzip der "kommunizierenden Röhren"

- das "Mitsein" und das "In-der-Welt-Sein" als "gleichursprünglicher" Seinscharakter des Daseins = Martin Heidegger, Prolegomena zur Geschichte des Zeitbegriffs (Marburger Vorlesung SS 1925) = GA Bd. 20, Frankfurt/M. (Vittorio Klostermann) 3. Aufl. 1994, 328

- existiert kein reiner Sinuston (*idealiter*); transienter Anklang schwingt mit als Kontamination, mit(*be*)*stimmend*; Zeit"fensterung" in Form von Wavelets faßt diesen temporalen Index im Schwingungsverlauf, niemals vollständig periodisch (wäre zeitlos)

- Begriff des *organizational memory*; regeneriert sich das System als rekursives Gedächtnis

- "Rekursion" als Operation in der Informatik faßt in ihrer logischen Struktur gerade das Moment zeitlicher Dynamik; Rekursion als „Verallgemeinerung der Wiederholung (Iteration)" = Wirth 1975: 9; rekursive Datenstrukturen eine Unterklasse dynamischer Strukturen, die während der Ausführung des Programms ihre Struktur ändern = Wirth 1975: 10

Medien- versus Kulturgeschichte?

- entfaltet sich Kultur nach dem Modell einer makrozeitlichen Historie; gilt für technologische Medienwelten eine nicht emphatische und historisch-semantische, sondern „flache“, gestauchte Zeit, Mikro-Temporealitäten, zeitkritische Prozesse als Vorgänge, für deren Gelingen kleinste zeitliche Momente entscheidend

- Mechanik von "Planetengetrieben" (Astrolabien); Invarianz zyklischer Zeitprozesse im Unterschied zur von Wiener als „Bergsonsche“ Zeit definierten Thermodynamik: Wolkenzeit

- erschöpft sich Wissenschaft technischer Medien nicht vollständig darin, deren Wissen zu historisieren; kennzeichnend für technologische Objekte, daß sie immer erst im Vollzug ihr Mediensein entbergen, nicht aus historischer Ableitung; operative Medien mithin in der Gegenwart (aufgehoben); Differenz von Technik (Geschichte) und Mediendasein-im-Vollzug

- kontingente Momente von Technologien nur als historiographisch kontextualisierbar; Funktion aber spielt in einer anderen Zeitlichkeit, der Aktualzeit, die sich bei jedem Medienvollzug (nur dann ist es wirklich Medium) neu gegenwärtig erzeugt, repräsentiert, "...mit mathematischer Schärfe" (Christof Windgätter zum Dynamometer)

Schwingungen, Resonanzen

- makrotemporalen Rekursionen, mikrotemporale Periodizitäten und Schwingungen; werden Menschen durch ein medientechnisches Dispositiv (samt der zugehörigen Infrastruktur) in ein gleichursprüngliches Verhältnis zum betreffenden Prozeß gesetzt, etwa durch Zupfen eines Monochords und seiner geometrischen Unterteilung in diegleiche Experimentalsituation von Pythagoras, invariant gegenüber der historischen Distanz von zweieinhalbtausend Jahren; ist dieses frequentative Verhältnis die medienapparative Funktion einer gestauchten Zeit

- anklingende Saite läßt im altgriechischen Wissenwollen etwas anklingen, das aber vom epistemologischen Horizont des *kosmos* daran gehindert wird, zu einem operativen Medienbegriff durchzubrechen

- das physikalische Ereignis der angeregten Saite quer zu allen Kulturen und Epochen ein gleichartiges ist - eine Gleichursprünglichkeit, die über das mechanische Ereignis hinausweist; verblüfft die Analogie zu elektrophysikalischen Prozessen der Oszillation (Schwingkreis in der Radiotechnik etwa); läßt sich „eine Brücke schlagen zwischen der Gedankenwelt des Akustischen und des Elektrotechnikers = W. Reichardt, Grundlagen der Elektroakustik, Leipzig(Akadem. Verlagsgesellschaft) 1952, Vorwort. Der Autor betont die verblüffend einschlägen „elektrisch-mechanischen Analogien“ = ebd.; jenes Wissen, welches erst mit Faraday, Maxwell, Hertz, Marconi und Barkhausen medienkulturell zum praktischen Vollzuge kommt, damit latent schon angelegt; wundert es nicht, wenn Monochord in der elektrotechnischen Praxis resoniert

- vor Einsatz von elektronischen Verstärkerrelais (Lieben-Kathodenstrahlröhren) Problem der Dämpfung telephonischer Übertragung durch Einfügung induktiver Elemente in die Leitung gemindert; nutzt Heaviside den Draht als Resonator (Hinweis Kilian Hrt); Transmission-line theory vermag die Impedanz der Leitung zu kontrollieren und damit verzerrungsfreie Darstellung der Stimme zu erhalten: "The self-induction imparts inertia and stability, and keeps the waves going" = Heaviside, Electromagnetic Theory, 1925, 320 f., zitiert nach Paul J. Nahin, Oliver Heaviside. The Life, Work, and Times of an Electrical Genius of the Victorian Age, London 2002, 174; mit George A. Campbell quasi rhythmische (in Intervallen) Einfügung von Spulen in die Leitung. Campbell bringt den Abstand der Spulen mit der Wellenlänge in Zusammenhang, und sucht das für das Frequenzband der Stimme optimale Verhalten einer kontinuierlichen Leitung zu erreichen; springender Punkt die mechanische Analogie, epistemologische Spur des pythagoreischen Monochord:

Verteilung der Spulen im Kabel gleich Verteilung von Gewichten auf einer schwingenden Saite; George A. Campbell, Untitled Statement on the Background to Loading and the Invention of Loaded Lines, "Boston Files" in den AT&T Bell Laboratories Archives, Murray Hill, N. J., nach Neil Wassermann, *From Invention to Innovation. Long-Distance Telephone Transmission at the Turn of the Century*, Baltimore 1985, 31 (und Appendix; in griechischer Antike Versuche, mit aufgesetzten "Reitern" auf der schwindenden Saite deren Frequenzanalyse zu betreiben – die Fourier dann mathematisch vollzieht

- epistemische Faltungen; Vorwort von Jean-Baptiste Fouriers *Analytischer Theorie der Wärme* (Deutschsprachige Ausgabe Berlin 1884) weist am Rande darauf hin, daß die durch eine mathematische Maschine (als Diagramm) betriebene und später nach ihm selbst benannte Analyse nicht nur thermodynamische Prozesse, sondern auch die "Vibration tönender Körper und Oszillation von Flüssigkeiten" zu beschreiben vermag; schreibt sich (sowohl historiographisch wie oszillographisch) ein epistemologisches Momentum fort, daß durch solche mathematische Transformation in technische Medien umsetzbar wird, als zeitkritische Operation; Erbe der "operativen Funktion" des Barock: das Modell des dynamischen (und nicht statisch-ornamentalen) Faltenwurfs. Reizungen der Materie lösen in Leibniz ' Vorstellung "Schwingungen oder Oszillationen" aus, welche als Bewegungen in Töne übersetzt werden können¹⁸

- appelliert das Medienereignis fortwährend an den menschlichen Wissenssinn; empirische Prüfung in Altgriechenland von einem Theoriebegriff gehemmt, der nicht bereit ist, sich Dissonanzen zu fügen; Versuche, aus den Fesseln dieser Theorie auszubrechen: Claudius Ptolemaeus' Harmonielehre, die sich ausdrücklich für einen mathematischen *lógos* einsetzt, der nicht bei der theoretischen Einsicht des Schönen verharret, sondern ein Verstehen aus dem (medien)praktischen Vollzug gewinnt; Martin Carlé, *Preemptive Culture. Its computational significance, historical origins and strategic epistemology*, Vortrag Konferenz Blankensee, September 2007

- zwingen Artefakte Menschen (wenngleich widerwillig) dazu, ihrerseits Medien eines medieninduzierten Wissens zu werden; laut pythagoräischer Lehre bleibt die Sphärenharmonie den menschlichen Sinnen verschlossen (Platon, *Politeia* § 614b,616b-617d); Cicero mit römischem Gespür für Pragmatik (dem Feld operativer Medien) in Kapitel zum Traum des Scipio in *De re publica* (§ 17-19) Hinweis darauf, daß es Gelehrten gelingen kann, sich mit Gesängen und Saiten („cantibus“ und „nervis“) in den Stand dieses akustischen Wissens zu versetzen¹⁹; meint der *nervus* sowohl die

18 G. W. Leibniz, *Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand II*, Kap. 12, § 1 [= Philosophische Schriften, Darmstadt (Wiss. Buchgesellschaft) 1985-1992, Bd. III/1, 181]. Dazu Gilles Deleuze, *Die Falte. Leibniz und der Barock* [OF 1988], Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 11ff

19 Dazu Ullmann 2006: 82f

schwingende Saite wie den neuronalen Nerven, ein durchgehender Topos abendländischer Wissenschaftsschriften, als Massage der Sinne (McLuhan)

- Platons Lehre von der Wiedererinnerung (*anámnēsis*) an die vorweltliche Schau (also *theoría*) der ewigen Ideen, Dialog *Menon* (§ 80a-86c). "Das sophistische Dilemma" des Wissenwollens lautet: "Weder nach dem, was der Mensch weiß, wird er forschen, denn er weiß es ja schon, <...> noch nach dem, was er nicht weiß, denn er weiß ja gar nicht, wonach er forschen soll" = *Menon* 80d; Suchen und Lernen sind demnach Wiedererinnerung. "Damit hat Plato den 'apriorischen' Charakter alles 'mathematischen', eigentlich erlernbaren Wissens entdeckt."²⁰ Das Apriorische aber ist das Gleichursprüngliche. Becker verteidigt den auf den ersten Blick scheinbar mythologischen Begriff der *anámnēsis*, indem er ihn ausdrücklich gegen Kants Begriff der "reinen Anschauung a priori" gegenliest; trifft der platonische Terminus *anámnēsis* "tiefer und eigentlicher das Wesen mathematischer Erkenntnis"; das frühere Leben "die 'Vor-Zeit', das *prähistorische* Dasein; dieses ist wahrhaft vor der (*h*)istoría, d. h. der leibhaften Erfahrung" = Becker 1927/1973: 241; meint das Vorzeitige im archäologischen Sinne Foucaults nicht etwas Chronologisch-Historisches, sondern eine Möglichkeitsbedingung

- Spruch an der Pforte zur platonischen Akademie von Athen "*medeis ageométreton eisíto*"; gilt er doch im Sinne eines gleichursprünglichen Wissens: "Es kann den *symbolischen* Wert dieses Spruches nicht antasten, daß die historische Tatsache jener Inschrift zweifelhaft ist" = Becker 1927/1973: 241, Anm. 2

- "Pythagoras fand heraus, daß auch die Intervalle in der Musik nicht ohne Zahl entstehen" = Fragment 9 des Platon-Schülers Xenokrates; *kosmos*-Begriff hindert antike Ohren daran, an den Klängen des Monochord nicht nur die wohlgeordneten, ganzzahligen Intervallverhältnisse der Saitenlänge zu vernehmen, sondern auch deren Frequenz als Funktion von Schwingungen; dynamischen Vollzug zu denken bleibt einer genuin medientechnologisch informierten Wissenskultur vorbehalten, erst in Kopplung an die mathematische Analysis von Bewegungsvorgängen, und dann realisiert in Computerprozessen, denk- und machbar; entzündet sich der Streit Euler *versus* d' Alembert um ein Kernproblem mathematischer Analysis am Ereignis diskontinuierlicher Saitenschwingungen; Bernhard Siegert, *Passage des Digitalen*, Berlin (Brinkmann & Bose) 2003

- Martin Stingelin, „Historie als `Versuch das Heraklitische Werden [...] in Zeichen abzukürzen´. Zeichen und Geschichte in Nietzsches Spätwerk“, in: *Nietzsche-Studien* 22, 28-41; kehren Zeichen höchst konkret in der symbolverarbeitenden Maschine; inzwischen in der Lage, durch Digital Signal Processing die ästhetische Wahrnehmung selbst zu erreichen

- kehrt pythagoräische *harmonia* zurück respektive wieder (gleichursprünglich / erneut) ein im Frequenzgang von Musik aus

20 Oskar Becker, *Mathematische Existenz. Untersuchungen zur Logik und Ontologie mathematischer Phänomene* [*1927], Tübingen (Niemeyer) 2. Aufl. 1973, 240

Röhrenverstärkern; Klirrfaktor ist maßgeblich für die Plastizität der Klangwahrnehmung; wird Musikalität empfunden, wenn die Obertöne in einem harmonischen, also im Oktav-Verhältnis zum Grundton stehen; Elektronik fügt selbständig unnatürliche Obertöne hinzu; vollzieht sich mit elektronisch mediatisierter Musik auf technischer Ebene, was Pythagoräer instrumental ermaßen; elektronisches Ereignis gleichursprüngliche Analogie zur vermessenen Saite - womit sich Wissen um musikalische *harmonia* im Reich von Medientechnik neu generiert, auch ohne Wissen um die wissenskulturelle Vorgeschichte; kann Medienwissenschaft die Genealogie stauchen, abkürzen, einen gleichursprünglichen Schnitt ansetzen statt sich in 2000 Jahren vorab zu verlieren

- Definition des elektromagnetischen Feldes durch seinen zeitkritischen Zug²¹; überträgt Theorie morphogenetischer Felder dieses Verhältnis auf Makrozeit, die im Moment von Aktualität zum zeitkritischen Mikromoment verdichtet erscheint; können chemische, biologische und physikalische Mikroprozesse wie das Eiskristall nicht aufgrund der Information in den Molekülen selbst hinreichend erklärt werden; kommt Nahwirkung aus der Makrovergangenheit hinzu, die als Ursache an der Formenbildung mitwirkt - eine Gleichursprünglichkeit besonderer Art, Mitwirkung eher im Sinne überlagerten Sinusschwingungen zum Ton; morphogenetische Felder mitbestimmt von dem, was in der Vergangenheit geschah; Sheldrake, *The Presence of the Past*, 1988; Evolution, im Moment der Aktualisierung zu markovkettenartiger Kurzzeitigkeit gestaucht / kondensiert: "Die morphische Resonanz von unzähligen früheren Organismen her läßt eine Überlagerungs- oder Durchschnittsfeld entstehen, die <...> eine Wahrscheinlichkeitsstruktur darstellt" = Sheldrake 1996: 158 - die Sprache elektrischer Schwingungskreise, mithin Radio

- Abkehr von jenem, Gedächtnismodell, das nach lokalisierbaren Erinnerungsspuren im Hirn sucht; raum-zeitliche Muster, die erinnert werden, "nicht dem Gehirn eingeschrieben, sondern beruhen möglicherweise auf der Wirkung morphischer Felder. Die morphischen Felder, die in der Vergangenheit unserer Erfahrung, unser Verhalten und unsere geistigen Aktivitäten organisierten, können durch morphische Resonanz wieder gegenwärtig werden" = Sheldrake 1996: 245; gelten also die Gesetze der Übertragung elektromagnetischer Kraft (Hertz 1886), also Funk(en), auch für raumzeitliche Kontraktionen; das weitgehend ungelöste Problem, in welchem Verhältnis Mikro- und Makrozeit zueinander stehen; gleich der winzigen Zeitverzögerung im elektromagnetischen Feld, welche Maxwell analysierte, d. h. berechnete, zieht sich Makrozeit hier im Prozeß des Ereignisses zu Überlagerungsschwingungen der aktuellen Perioden zusammen - "medieninduzierte Zeit" im buchstäblichen Sinne

- Uexküll 1928, *Theoretische Biologie*: Modell der "melodischen" Resonanz sowohl beim Lesen von Buchstaben wie in der motorischen Wahrnehmung; William Stern, *Differentielle Psychologie*: Resonanz als Modell der

21 Siehe Rupert Sheldrake, *Das Gedächtnis der Natur. Das Geheimnis der Entstehung der Formen in der Natur*, Zürich / München (Piper) 2. Aufl. 1996, 156 [AO *The Presence of the Past*, New York (Time Book) 1988], 153f

biographischen "Einführung" in die Psyche von Individuen der Vergangenheit

- bestimmt Georg Robert Kirchhoff in seiner Abhandlung *Über die Bewegung der Electricität in Drähten* das Verhalten eines Übertragungsdrahtes in Analogie zur schwingenden Saite (Hinweis Kilian Hirt), in Abhängigkeit von seiner Kapazität (Elastizität) und Induktivität (Trägheit bzw. Masse) = Georg Robert Kirchhoff, *Über die Bewegung der Electricität in Drähten*, in: *Annalen der Physik und Chemie*, Bd. 100 (1857), 193-157; geht George Campbell in seinen Ausführungen „On Loaded Lines in Telephonic Transmission“²² zurück auf Berechnungen der Analogie zwischen schwingender Saite und der Weise, wie Lichtstrahlen mit regelmäßig verteilten Molekülen interagieren = Charles Godfrey, *On Discontinuities connected with the Propagation of Wave-motion along a periodically loaded string*, in: *Philosophical Magazine* 16 (1898), 356; mechanische Analogie der Pendelschwingung zum elektronischen Schwingkreis

- medienarchäologische Perspektive auf Seiten der Ingenieure, insofern sie am Modell der schwingenden Saite kaum mehr den klingenden oder gar musikalischen, sondern den physikalisch-dynamischen Prozeß, mithin: das Zeitverhalten sieht - also kaum noch Resonanzen oder gar Rekursionen Altgriechenlands (Pythagoras), vielmehr *induziert* erst die Telegraphenlinie wieder eine Anamnese des altgriechischen Wissens oder Wissenwollens

Der Fluchtpunkt des pythagoräischen Kosmos

- Friedrich Nietzsche - ganz in der pythagoräischen Wissenstradition - "die Zahl gerade ist das Erstaunlichste in den Dingen"; so gilt bis hin zu Zeilingers Quanteninformatik auch für Nietzsche, "daß die Gesetze der Zahl denen der Physik entsprechen, ohne daß ein gleichursprünglicher Nachweis zu erbringen wäre" = zitiert nach Stingelin 2000: 15

- scheinbare Rekursion des pythagoräischen "Welt ist Zahl"-Modells nichts als eine Lesart des modellbildenden Mediums der Gegenwart - des Computers - auf die Lektüre vergangener Texte hin; begreift Platon das Wesen des Wissens als Wiedererinnerung und damit medienarchäologisch *avant la lettre*

- Textmengen an der Gegenwart vorbeikursieren sehen (Band der Turingmaschine), aktualisiert unter neuen Perspektiven durch die je *fragestellenden*, Wissenwollen induzierenden apparativen, technologischen, elektrotechnischen Verhältnisse, Einrichtungen; erscheint in dieser Lesart (Scanner) die altgriechische Episteme durch den Filter der neuzeitlichen Technomathematik, der die kulturelle "Erinnerung" zur Rede stellenden Aggregate

22 George A. Campbell, *On Loaded Lines in Telephonic Transmission*, in: *Philosophical Magazine* [Serie 6], Bd. 5 (1903), 313-330

- kulturell unbewußte / ungewußte Rekursionen der Kulturtechnik des Rechnens; 1974 Roger Penroses Theorie der aperiodischen Kachelung, in der sich Ebenen niemals exakt wiederholen; nehmen quasi-kristalline Penrosemuster der mittelalterlichen arabischen Architektur (Iran) die moderne Analyse solcher komplexen Funktionen um fünf Jahrhunderte vorweg = Lu / Steinhard, in: Science, 22. Februar 2007, 1106-1110; bleibt ein medienarchäologisches Unbehagen, da diese Rechnung (und Verrechnung von Wissensgeschichte) nicht aufgeht. Steht demgegenüber der Einspruch der Elektrophysik, daß Mathematik nur ein Modell der Welt, nicht aber ihr Wesen ist

Klang und Zahl

- Musik ein Begriff kultureller Semantik, für deren Erklärung Medienarchäologie unzuständig; ihr Gegenstand vielmehr der Klang und das ihm implizite Wissen; altgriechische Unterscheidung von musikalischer epistéme und der téchne des Klangs; Jakob Ullmann, Lógos agraphos. Die Entdeckung des Tones in der Musik, Berlin (Kontext) 2006, 79 f. - wie Hermann von Helmholtz' elektroakustische Meßmedien (die unter Strom in Oszillationen versetzte Stimmgabel) das physiologische Wissen am menschlichen Gehör gleichursprünglich zu verkünden wissen, nicht die Anverwandlung von Klangwahrnehmung zur musikalischen Empfindung im Gehirn. „Warum aber gerade die Musik unter allen Künsten unserem Innern so vor- und vielmehr nachtöne, ist aus den Zahlen ihrer Bewegung" - also Aristoteles' Definition von Zeit (chronos) überhaupt - "nicht ganz erklärlich" = Jean Paul, Selina, hier zitiert nach:Ullmann 2006: 17

- vermag keine Mathematik, kein formulierter Algorithmus je einen tatsächlichen Ton hervorzubringen, wenn sie nicht in realer (Elektro)Physik, ob nun Synthesizer oder Computer, implementiert sind. Bits vermögen die Information eines sonischen Ereignisses darzustellen, nicht aber das Ereignis des Klangs; keine Zeichenketten erreichen das Ohr, sondern allein physikalischer Schall

Agencies (Heidegger, Latour)

- Wissen nicht exklusives Gut des Menschen, auch technische Medien wissen, Physik weiß. "Weil der Mensch von sich aus allein und nie durch sich über sein Wesen entscheidet, deshalb kann das Bestellen des Bestandes, deshalb kann das Ge-Stell, das Wesen der Technik, nichts nur Menschliches sein" = Heidegger 1959: 39, zitiert nach: Wolfgang Hagen, Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA, München (Fink) 2005, 255

- "Technology in this sense is the framework that precedes and shapes everything we do, e.g., constructing a hydroelectric plant, and it discloses everything as a resource (as a "standing reserve" in the unfortunate translation that has become standard). Verbeek thinks Heidegger has

things upside down. "His words reveal," Verbeek says, "that, for him, what is happening is not that the construction of an electrical generating plant has brought about the transformation of the Rhine into a standing-reserve, but rather the other way around -- that the unlocking of the Rhine as standing-reserve has brought about the construction of an electrical power plant in it" (p. 63). Consequently, "concrete, ontic technologies drop out of sight" (p. 62)."²³

- Latours Beitrag zur Technikphilosophie "actor-network theory" als die Zurückweisung der modernen Subjekt-Objekt-Dichotomie zwischen schlicht humaner Existenz und objektiver Realität; wachsen Latour zufolge menschliche und nichtmenschliche Kollektive technologisch bedingt immer mehr zusammen "What are acting are not human actors but 'actants', the hybrids of human-world interactions. Actants interact in networks" = ebd.; definiert Bruno Latour ein Netzwerk aus menschlichen und nicht-menschlichen Agenten des Wissens: teils technischer, teils materialer, teils sozialer Natur; beschreibt er gleich Science and Technology Studies das Ineinandergreifen heterogener Faktoren, das erst tatsächliche Mediensysteme als Realität (und nicht etwa nur als Experiment oder Patent) hervorbringt; verfehlt dieser verschwommene Zugriff das Akute des Wissens, das in Medien selbst implizit am Werk ist

- hat Historiker Leopold von Ranke mit seinem programmatischen Satz, er wolle sein Selbst beim Schreiben von Geschichte "gleichsam auslöschen" und die Dinge selbst sich sprechen lassen, die diskursive Seite einer Epistemologie auf den Begriff gebracht, wie sie im Techno-Objektivismus der Naturwissenschaften des 19. Jahrhunderts paradigmatisch wurde, das davon träumte, mit Hilfe von sogenannten "selbstschreibenden Maschinen" die Intervention des Menschen beim Messen von Naturvorgängen auf ein Minimum zu reduzieren; werden technische Medien somit selbst zu aktiven Agenten dessen, was Wissen schafft, und zum Spiegelstadium einer Erkenntnis, in der der Mensch sich als sein Anderes nicht imaginär, sondern als Signal- und Datenfeld erlebt

- tut sich in sogenannten "selbstschreibenden" Maschinen (Kymograph) ein durch keine diskursanalytische Relativierung wegzuredendes Naturwissen kund, das erst in (Meß-)Apparaturen manifest wird

- nonlineare Wissensarchäologie durch zeitweilige Herausnahme (*epoché*) von Historographie; Intervallschachtelung; nicht die Austreibung der Temporalität aus der Wissens- und Mediengeschichte steht an, sondern die der Geschichtlichkeit, zugunsten der Anerkennung einer anderen, nicht zwangsläufig „historischen“ Temporalität in Medien und Wissen

- gehören im Technikmuseum aufbewahrte Artefakte einer vergangenen Zeit an, dauern gleichwohl in der musealen Gegenwart fort." Inwiefern ist

23 Albert Borgmann (Rezendent), in: Notre Dame. Philosophical Reviews (2005.08.2001), über Peter-Paul Verbeek, *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design*, Pennsylvania State University Press, 2005

= <http://ndpr.nd.edu/review.cfm?id=3361>; Zugriff 9-10-07

dieses Zeug geschichtlich, wo es doch *noch nicht* vergangen ist? <...> Ein *historischer Gegenstand* aber kann dergleichen Zeug doch nur sein, weil es an ihm selbst irgendeine *geschichtlich* ist. <...> mit welchem Recht nennen wir dieses Seiende geschichtlich, wo es doch nicht vergangen ist? <...> Das Gerät ist "im Lauf der Zeit" brüchig und wurmstichig geworden. Aber in dieser Vergänglichkeit, die auch während des Vorhandenseins im Museum fortgeht, liegt doch nicht *der* spezifische Vergangenheitscharakter, der es zu etwas Geschichtlichem macht. Was ist aber dann an dem Zeuge vergangen? Was *waren* die "Dinge", die sie heute nicht mehr sind? Sie sind doch noch das bestimmte Gebrauchszeug - aber außer Gebrauch. Allein gesetzt, sie stünden [...] noch heute im Gebrauch, wären sie dann noch nicht geschichtlich? Ob im Gebrauch oder außer Gebrauch, sind sie gleichwohl nicht mehr, was sie waren. Was ist "vergangen"? Nichts als die *Welt*, innerhalb deren sie, zu einem Zeugzusammenhang gehörig, als Zuhandenes begegneten und von einem besorgenden, in-der-Welt-seienden Dasein gebraucht wurden. Die *Welt* ist nicht mehr. Das damals *Innerweltliche* jener Welt aber ist noch vorhanden. <...> Nicht mehr existierendes Dasein <...> ist im ontologisch strengen Sinne nicht vergangen, sondern *da-gewesen*" = Martin Heidegger, *Sein und Zeit*, 15. Aufl. Tübingen 1985, 380; "historische" Medienobjekte reine Gegenwart, sobald wieder im Signalvollzug

- Dilemma zwischen medienarchäologischem am-Werk-Sein und historischer Quelle (also *Mediengeschichte*): hat Gerbert von Aurillac (Gerbert von Reims) angeblich um 1000 eine mechanische Uhr (mit Gehwerk aus Zahnrädern) aufgebaut; nicht nachgewiesen. "If the oscillating controller and mechanical escapement were known as early as the year 1000, why do we have to wait another three hundred years to see the clocks appear in the belfries and towers?"²⁴; möglicherweise ein Medienwissen am Werk, auch wenn es der menschlichen Kultur (dem Reich der Historie) nicht schon bewußt

- eine *quasi*-theologische Technikfigur; Paradoxie des Christentums, "daß es sowohl einen absoluten Geist annimmt als auch die Kontingenz der Geschichte ernstnimmt. Das Absolute ist in die Zeit gefallen und damit als endliches Individuum kontingent geworden" = Peter Eisenhardt, *Der Webstuhl der Zeit. Warum es die Welt gibt*, Reinbek (Rowohlt) 2006, 353; muß sich der *logos* (Geist, Begriff) fortwährend in / als Zeitobjekte abarbeiten, um er selbst zu sein (Hegel)

- Wissen, das in experimentellen Situationen und ihren Apparaten materialisiert ist; implizites Wissen in den beteiligten Meßtechniken inkorporiert sowie Wissen, welches erst im Zusammenspiel von kontingentem technischen Ereignis und epistemischer Reflexion technisch-instrumenteller Ensembles bewußt wird

Wissenskulturen?

- gibt es Wissen nicht nur im Menschen; implizit *haben* es jene medialen Apparaturen, die konkrete Produkte menschlichen Wissens sind und es seitdem nicht nur material aufspeichern, sondern im Vollzug zugleich auch ein anderes Wissen (mit)vollziehen.

- Kritik der "Wissensgeschichte": will forschender Geist / Medienarchäologie es wissen, nicht intransitiv (metawissenschaftlich) das Wissen selbst zum Gegenstand machen

- eine kulturwissenschaftliche, an der Relativität historischer Diskurse orientierte Dekonstruktion von James Clerk Maxwells Berechnung des elektromagnetischen Felds schüttet Erkenntnis-Kind mit dem Bad aus; tut sich in technischen Medienvorgängen etwas kund, dem das kulturelle Wissenwollen (auch als relative Experimentalanordnungen im Sinne Rheinbergers) eher hinterherspürt; Modellierung mag epistemologisch variabel sein, doch geerdet in einem ahistorischen *fundamentum in re*; steht Kultur nicht schlicht zur Verfügung

Diskurs versus Gleichursprünglichkeit

- wie es kommt, "dass gewisse Dinge in der Luft liegen und geradezu gedacht werden wollen?" (Kommunikation Martin Donner Mai 2008) Aufsatz Donner in: Philipp von Hilgers / Ana Ofak (Hg.), Rekursionen der Geschichte des Wissens

- die wissensarchäologische Zeitfigur der Gleichursprünglichkeit (als Alternative zum historiographischen Begriff von Wissen) unterstellt, "dass das Erkennen und das Sein der Dinge gleichmaßen aus ein und demselben Urgrund" hervorgehen = Rainer Bayreuther, Mathematisches Denken in der Musik des 16. und 17. Jahrhunderts, in: Jochen Brüning / Eberhard Knobloch (Hg.), Die mathematischen Wurzeln der Kultur. Mathematische Innovationen und ihre kulturellen Folgen, München (Fink) 2005, 125-151 (137)

Medienarchäologie als Methode einer Nicht-Mediengeschichte

- medienarchäologische Methode der mikrozeitlichen Zeitkritik ihrerseits makrozeitlich prekär: Zeiten nicht nach klassischen Epochen, sondern nach Kurzschlüssen formulieren; "Tunneleffekt"; gleichzeitig epistemologische Verschiebungen kenntlich machen; diese Verschiebung eine differentielle, die nicht notwendig als makrozeitliche Entwicklung, „Geschichte“ oder Tradition sich entfaltet; vielmehr minimale Verschiebungen eines gleichursprünglichen Feldes

- die Lyra als epistemisches Ding, das die Physis (mit der musikalischen Zahl) einfängt; Methode der Medienarchäologie erlaubt es, tatsächlich in diese Zeit zurückzuspringen, einerseits im historischen Sinn: nach Altgriechenland, Lyra nachbauen, archäologische Evidenz dazu kennen; andererseits im gleichursprünglichen Sinn: sich darauf einlassen, wie die

schwingende Saite dieses Wissen / diese Analyse immer wieder neu nahelegt; macht Meßmedium der Helmholtz-Doppelsirene ein Zurückspringen in der/die altgriechische Musiktheorie möglich; altgriechischen Musiknotation bereits mathematisiert (Zahl, Zeit, Physis); Ansatz scheiterte an der begrenzten Reichweite und Option der seinerzeit zur Verfügung stehenden (Musik-)Instrumente, die avancierte Kulturtechniken sind, doch noch keine Medien im (hoch)technischen Sinn; erfordert Analyse der altgriechischen Musikmathematik daher ein erneutes Zurückspringen, diesmal unter umgekehrten Zeitzeichen, ahistorisch, negentropisch in die Gegenwart des Computers; wird das altgriechische Wissen um den Zusammenhang von Musik und Mathematik heute erst eingeholt durch hochtechnische Medien: mit MIDI Kodierung Zugang zur Lyra als epistemischem Ding (These Martin Carlé)

Das Gewußtwerdenwollen der Elektronen / das Wissen der Elektronenröhren

- gilt seit dem Einsatz der Massenproduktion von Elektronenröhren, daß Produkte des gleichen Typs prinzipiell auch nach 10 Jahren noch gleichartig einsetzbar waren; elektronisches Dispositiv / Infrastruktur ist also funktional stabil, invariant gegenüber Epoche historischen Zeit; weitestgehend fortgesetzt in Form des Transistors / dotierte Halbleiter

- erschliesst sich in und mit Elektronenröhren *in* Medien (als hochtechnischen, widernatürlichen, aber höchstphysikalischen Anordnungen) ein Wissen (eine buchstäbliche Natur-Wissenschaft), das immer schon am Werk war, doch erst vermittelt technischer Artefakte in einem wahrhaft medienarchäologischen Akt der Latenz, der Unverborgenheit entzogen wird: "Die allerschwächsten Wechselströme, deren Existenz bisher auf keine Weise hätte nachgewiesen werden können, lassen sich in beliebiger Stärker wiedergeben, und es sind mit Hilfe dieses `elektrischen Mikroskops' schon Erscheinungen entdeckt worden, die sich bisher jeder Beobachtung entzogen hatten" = Barkhausen 1926: 1, unter Bezug auf: ders., Zwei mit Hilfe der neuen Verstärker entdeckte Erscheinungen, in: Phys. Zeitschr. 20 (1919), 401; entwickelt sich nicht geschichtlich ein Wissen, sondern kommt peruptiv zur Erscheinung, tut sich epistemologisch sprunghaft *durch* elektrische Medien kund. Historisch akkumuliert sich ein kulturelles Wissen, das überhaupt erst zur Fabrikation von Dingen wie der Elektronenröhre führt; was sich dann aber (für den Fall von Elektronenströmen buchstäblich) blitzhaft entlädt, ist ein Wissen, das historisch invariant schon vorhanden war

Zur "Wissensgeschichte" des Flipflop: Die Kippschaltung als Wissensgeschichte erzählen?

- Robert Dennhardt 2009, mit unüberbietbarer Direktheit schon auf dem Buchcover die Eccles-Jordan-Schaltung und das inzwischen deklassifizierte ("~~CONFIDENTIAL~~") typographische Dokument von 1942, worin erstmals (im Sinne von: historiographisch nachweislich) der Begriff *digital* (hier noch in

Anführungsstriche gesetzt) vorgeschlagen wird, um den numerischen Computer von solchen Analogcomputern zu unterscheiden, die mit physikalischen Größen als Modell von Mathematik operieren

- dieses Wissen in klassischer, technikgeschichtlicher Weise erzählen, ohne hier gerade den wesentlichen Punkt, die medienontologische Wendung zum Digitalen als dem diskret Zählenden, zu verharmlosen? Sache ist jetzt das, was zählt, nicht mehr das, was erzählt werden kann; Netz an impliziten und expliziten Verweisungen *qua* Fußnoten, jenem Ur-Moment von Hypertextualität (im Sinne von Vannevar Bush ebenso wie von Ted Nelson), vollzieht bereits einen anderen, nonnarrativen Modus dessen, was bislang Erzählung hieß, eher auf Seiten des Archivs denn der Historie, die hier so offensichtlich als Modell versagt, um jene Lücken zu füllen, die sich zwischen 1919 und 1942 in der (Begriffs-)Geschichte des Flipflop auftun; medienarchäologische Tugend, von den Lücken her zu denken, ja geradezu mit ihnen als Diskontinuitäten zu rechnen (wie mit der Null)

- "Nicht nur die Schaltungen nebst ihrer Entdecker sind für eine Wissensgeschichte des elektronischen Digitalcomputers von Interesse, sondern die unter und zwischen ihnen verschütteten mythenbildenden Artefakte und apparativen Reste" = Dennhardt 2009; Agenten dieser Nicht-Geschichte also *non-human agencies* des Wissens, von Bruno Latour ansatzweise formuliert, dann aber nicht in ihrer Konsequenz zu Ende zu denken gewagt. "Die Hauptrolle einer derartigen Wissensgeschichte des Digitalcomputers müssen die Apparate und Schaltungen spielen" = Robert Dennhardt, Die Flipflop-Legende und das Digitale. Eine Vorgeschichte des Digitalcomputers vom Unterbrecherkontakt zur Röhrenelektronik 1837-1945, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 8 - vor allem auch die (im Sinne des Archivs und der Medienarchäologie) "verschütteten" Monumente, seien es die symbolischen (Dokumente), seien es die medienarchäologisch realen (apparative Reste)

- Protagonisten einer klassischen Geschichte des Flipflop: handelnde Personen wie Erfinder, Akademiker und Ingenieure; sodann technische Apparate, "deren Beschreibungen in Bild und Schrift sowie das in ihnen gespeicherte und durch sie kommunizierte technologische Wissen"; administrative Strukturen der Wissenschaft, Industrie und Militär, Labore und Institute, kommunikative Strukturen (wissenschaftlich-technische Journale). "Zu den drei genannten Akteuren quer steht eine vierte Art - technische Begriffe, Namen und Termini. Zwar werden diese von Personen geprägt und wissenschaftsadministrativ kommuniziert, zugleich führen sie jedoch auch ein Eigenleben. Danach kann der Name einer Schaltung ebenso unter einer ähnlichen stehen oder die gleiche Schaltung kann vermittels verschiedener Namen gänzlich unterschiedliche Technologien anschreiben und somit verschiedenes Wissen transportieren" = Dennhardt 2009: 8

- demgegenüber ein Wissen des Flipflop nach eigenem Recht - das sich mithin der Historie (und damit einer Wissensgeschichte) entzieht. Turing schreibt 1936, daß seine symbolische Maschine sich in jedem Moment ihres Zustands "bewußt" ist ("aware"); gilt zugespitzt für das Relais: "Ein

Kippschalter ist der vielleicht einfachste nicht triviale endliche Automat. Dieses Gerät weiß <sic>, wann es sich in im Zustand *Ein* oder *Aus* befindet, und es ermöglicht dem Benutzer, einen Schalter zu drücken, der, abhängig vom Zustand des Kippschalters, eine unterschiedliche Wirkung hat. Wenn sich der Kippschalter im Zustand *Aus* befindet, dann wird er durch das Drücken des Schalters in den Zustand *Ein* versetzt" = John E. Hopcroft / Rajeev Motwani / Jeffrey D. Ullman, Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, 2. überarb. Aufl. München (Pearson Education) 2002, 13, und umgekehrt. Claude Shannon hat dies als on/off-Spielzeug gebaut.

Bonch-Bujevitch und die Frage nach dem Ursprung

- technik"geschichtliche" Koemergenz des Eccles-Jordan-Trigger und von Bonch-Bujevitchs Schaltung; pendelt Wissen synchron? Begriff von Gleichursprünglichkeit aus technisch geerdeter Forschung; wird ein Wissen um elektronische Vollzugsweisen in den internationalen Zeitschriften heftig (und weitgehend offen) verhandelt; verdichtet sich ein Netz neuen Wissens, zeitigt aber an verschiedenen Orten ähnliche Entdeckungen und Erfindungen nach technischer Logik, nicht diskursiver Arbitrarität; finden sich medienepistemische Dinge mit gleichursprünglicher Notwendigkeit.

- Ahistorizität der Medienphysik: Experimente in der Physik genau dann theoriefähig, wenn sie konsistent mathematisierbar sind, d. h. in der Forschergemeinschaft / technisch reproduzierbar; heißt für hochtechnische Medien: Etwas muß als Schaltung anschreibbar sein. Ist das geschehen, ist es mit ihrer (Wissens-) "'Geschichte' im engeren Sinn" vorbei = Wolfgang Hagen, Radio, München (Fink) 2005, 10

- Robert Dennhardt Genealogie der *Flipflop-Legende* ausdrücklich als "Vorgeschichte des Digitalcomputers" untertitel; fällt Vorgeschichte im akademischen Fächerkanon nicht ins Reich von Historikern (auch nicht von Technik- und von Kulturhistorikern), sondern von Archäologie, genauer: die sogenannte Prähistorische Archäologie; eine Medienarchäologie der Prähistorie des Digitalen; damit nicht schlicht eine chronologisch vorauslaufende Epoche gemeint, sondern - epistemologisch brisanter - eine alternative Weise, die Zeitweisen sogenannter Digitalcomputer zu schreiben

- beschreibbar entscheidende Knotenpunkte in der Geschichte der Elektrmathematik, etwa Bonch-Brujewitschs, Eccles / Jordans, oder auch Tuners Entdeckung des *trigger relay*; ebenso beschreibbar die nachträglichen Erklärung solcher Wissensmomente zur "Vorgeschichte" des Digitalcomputers

- "Auch mußten die Telegramme immer dann, wenn die Telegrafenströme wegen großer Entfernung schwach wurden, niedergeschrieben und erneut eingegeben werden" = Karl Tetzner, Von London nach Kalkutta ohne Verstärker. Siemens baute 1870 eine Landtelegrafienlinie über 11000 Kilometer, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 146 vom 27. Juni 1995,

- suchen Eccles und Jordan mit ihrem Trigger Relay die Meißner-Rückkopplung verbessern; stellte das damit zwangsläufig einhergehende Ein- und Ausschalten der beiden Elektronenröhren vielmehr einen "intrinsischen Nebeneffekt" (Dennhardt) dar; Triggerschaltung des Radioingenieurs Michail Bonch-Brujewitch von 1918 auf der Basis von Kathoden-Relais realisiert, aber artikuliert nicht explizit das Umschalten zwischen den beiden Zuständen, die logisch Null und Eins heißen werden

- nach welcher verborgenen Logik ein alternativer Schaltplan der Technologie sich entfaltet; sieht der medienarchäologische Blick ahistorische Logik elektrophysikalischer und technomathematischer Verhältnisse am Werk der Medien, invariant gegenüber einer diskursiv relativierenden Mediengeschichtsschreibung

- mag Mediengeschichte den Begriff technischer Eigenlogik nicht kennen; lassen sich Schaltpläne und technischen Zeichnungen nicht auf eine Funktion kultureller Diskurse oder gar Rhetoriken reduzieren, denn beliebig verfügbar sind sie nicht; Lackmustest ist ihre Funktion

- Wissen abhängig vom wissenschaftlichen Zitiertwerden? Informatik; demgegenüber Auffassung von Wissen als impliziter Welt quer zur menschlichen Kultur: ein techno-physikalisches und -mathematisches Wissen, das gewußt werden will

- läßt sich Medienarchäologie *quasi* techno-hermeneutisch auf die Perspektive aus Sicht der Medien selbst ein; verfaßt Charles R. Gibson Anfang des 20. Jahrhunderts die *Autobiography of an electron*; läßt darin - in jedem Sinne *avant la lettre* - ein Elektron das erzählen, was heute die "Wissensgeschichte" der Elektronen genannt werden würde, indem es zunächst an das vernehmende Gehör eines Menschen appelliert. Gleich eingangs von Kapitel 1 heißt es hier: "Es gibt Menschen, die erzählen, wir seien erst seit wenigen Jahren auf der Erde. [...] Entdeckt wurden wir allerdings erst vor ganz kurzer Zeit, vorhanden waren wir jedoch schon immer"²⁵; *double-bind* von historischem Index und ahistorischer Vorgänglichkeit (Gleichursprünglichkeit). Thales von Milet experimentiert mit dem Berstein-Funken; lange bleiben die Instrumente mangelhaft, um auf die mikrophysikalische Ebene der Elektronen vorzudringen. Anhand von Kathodenstrahlphänomenen im evakuierten Rohr werden sie manifest; Erzählung klingt aus mit einem Appell des Elektrons an die Menschen: "Ein grobes Bild und nie das Wesen der Dinge, das ist die Tragödie der menschlichen Wissenschaft, und darüber kommt ihr nimmer hinaus, weil ihr nur in Bildern zu denken, zu fassen vermögt" = Gibson 1911: 99; alternativ dazu das unanschauliche, aber wesentliche (weil analytische) Werkzeug der (Techno-)Mathematik

25 Charles R. Gibson, Was ist Elektrizität? Erzählungen eines Elektrons, autorisierte dt. Bearb. v. Hanns Günther, Stuttgart (Kosmos Franckh) 1911, 11

Rekursionen (in) der Mathematik

- vollzieht Eudoxos Mathematik diagrammatisch-operativ, "connected numbers and arithmetic with lines and curves and shapes through reasoning"²⁶ - *diagrammatic reasoning* (Peirce). "In connection with the "measure" for surfaces and solid objects, Eudoxus' pioneering work has also stood the test of time" = ebd. - invariant gegenüber der diskursrelativen Wissensgeschichte. "One could test experimentally that his reasoning fit physical reality" = ebd.; findet Eudoxos "'method of exhaustion', that allowed him to begin with a curvilinear shape and find the equivalent square, / one with the same area, thereby computing the "measure" of the surface of the curvilinear figure. The method was also reinvented and greatly elaborated two thousand years later, in the seventeenth century, and in its more evolved form became known as the integral calculus" = Helms 1980: 60 f. - Zeitfigur der Gleichursprünglichkeit vielmehr denn der Rekursion (es sei denn, in der Logik des abendländischen Denkens)

Zur Differenz von Mathematik und mathematisierter Physik

- rechnet Analogcomputer in (Elektro-) *physis* der Welt selbst; damit die prinzipielle Analogisierbarkeit und mathematische Modellierbarkeit von Welt hinsichtlich ihrer gemeinsamen mathematischen Analyse

- Pythagoras Kind des alphabetischen Zeitalters, als er die klingende Saite am Monochord nach Maßgabe ganzzahliger Verhältnisse *abstrahierte*, wie Aristoteles die Existenz von Phonemen überhaupt erst als Effekt der diskreten Schreibweise von Sprachfluß durch Vokalalphabet zuschrieb; entdeckt Pythagoras damit Intervalle, aber nicht Periodizitäten; Einsicht in die zeitliche Verfaßtheit des Klangs, die Frequenzen, erst Mersenne vorbehalten, der (im doppelten Sinne) Neuzeit:

"In the seventeenth century, the birth of modern science required a new mathematics, more fully equipped for the purpose of analysing the characteristics of vibratory existence"²⁷; wissensarchäologische Gretchenfrage implizit gestellt: das Wissen bereits in den techno-logischen Verhältnissen selbst angelegt, wartend darauf, daß menschliche Forschung es in immer neuen Anäufen explizit macht und operativ in den Griff bekommt (elektronische Medien, mathematische Maschinen)? Erkenntnis"blitz" höchst real in Form elektrischer (Ent-)Ladungen schon der Antike (funkenschlagendes "Elektron") vertraut war, aber erst in der Neuzeit zum (Voll-)Zug kommt; blieb Herons Skizze einer Dampfmaschine folgenlos, bis zum Wiederanlauf in der thermodynamisch informierten Moderne

26 Steve J. Heims, John von Neumann and Norbert Wiener. From Mathematics to the Technologies of Life and Death, Cambridge, Mass. / London (The MIT Press) 1980, 60

27 Fragt A. N. Whitehead im Schlußsatz seines Beitrags: Inapplicability of the concept of instant on the quantum level [= Auszug aus ders., Science and the Modern World, New York (Macmillan) 1926, 52-56], in: Milic Capek (Hg.), The Concepts of Space and Time, Dordrecht / Boston, Mass. (Reidel) 1976, 535-537 (537)

Zum Begriff der (Zeit-)Invarianz

- psychologischer Begriff der Gestalt mathematisch als Invariante definiert. "Gestaltbestimmend ist demnach eine mathematische, also lernende eine arithmetische Aufgabe, also wiederum durch geeignete Neuronennetze lösbar. <...> Bemerkenswert ist, daß zwischen den einzelnen Gestalten keine kontinuierlichen Übergänge bestehen können, wenn das Neuronennetzwerk nur ganzzahlig, also unstetig, arbeitet. Die bekannten sprunghaften Übergänge in der Gestaltwahrnehmung könnten man von hier aus deuten"²⁸

- dynamischer Begriff von Invarianz scheidet die Gegenwart von der geometrieorientierten Antike; schlägt Felix Klein im *Erlanger Programm* 1872 vor, "den Fokus der Untersuchungen weg von den traditionellen geometrischen Objekten wie Dreiecken, Vierecken, Tetraedern, Würfeln hin zum Studium von deren Transformationsgruppen (zum Beispiel Verschiebungen, Drehungen oder Spiegelungen) zu richten. Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf jene Eigenschaften von Objekten, die sich durch diese Transformationen nicht ändern (wie beispielsweise Winkel oder Längen)"²⁹

- werden Autokorrelationen an Melodien zeitakustisch manifest: "Jede melodische Phrase, jeder Akkord, die in irgendeiner Höhe ausgeführt worden sind, können in jeder anderen Lage wiederum so ausgeführt werden, dass wir die charakteristischen Zeichen ihrer Ähnlichkeit sogleich unmittelbar empfinden."³⁰

- bedeutet Invarianz gegenüber der Zeitachse in der Physik, daß das Verhalten eines Systems (Zeitpunkt t) im mittleren Durchschnitt zum Zeitpunkt $t+1$ gleich bleibt. "Each function has changed but the ensemble as a whole is invariant under the translation"³¹, also stationär, wenn nicht ergodisch. "A filter or a rectifier is invariant under all time translations. The operation of modulation is not, since the carrier phase gives a certain time structure. However, modulation is invariant under all translations which are multiples of the period of the carrier" = ebd., 85. "Wiener has pointed out the intimate relation between the invariance of physical devices under time translation" - die für technologische Medien gilt - "and Fourier theory" = ebd., unter Verweis auf Wieners NDRC-Bericht *The Interpolation, Extrapolation, and Smoothing of Stationary Time Series*, Wiley 1949

28 Helmar Frank, *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Eine Einführung in die Informationspsychologie und ihre philosophischen, mathematischen und physiologischen Grundlagen*, Baden-Baden (Agis) / Paris (Gauthier) 1962, 82f

29 Thomas Noll / Anja Volk, *Transformationelle Logik der Dissonanzen und Konsonanzen*, in: Bernd Enders (Hg.), *Mathematische Musik - musikalische Mathematik*, Saarbrücken (Pfaue) 2005, 99-112 (100)

30 Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen*, Nachdruck der 6. Aufl. (1913), Hildesheim (Olms) 2000, 597

31 Claude Shannon, in: ders./ Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, Ill. 1963, 84

- schwingt die Saite nach gleichem Gesetz (wenngleich je verschieden nach jeweiliger Spannung, Materie und Anschlag) zu verschiedenen Epochen; gleiche Invarianz auf Ebene von Möglichkeitsbedingungen auch für technologische Systeme

- Zeitfigur der Invarianz die gleichursprüngliche Hervorbringung; Invarianz auf der Ebene des Symbolischen nicht nach Art der weitgehend periodischen Schwingung, sondern der notierten Symbole; ein Wort, aufgeschrieben im frühgriechischen Vokalalphabet, vermag in Kenntnis des Kodes (der Zuordnung von Schriftzeichen und Lautwert), laut ausgesprochen, sich heute *quasi* grammophon zu reproduzieren.

- modelliert schaltungstechnische Systemtheorie Zeitvorgänge

Schwache Kausalität

- betont Jacques Lacan, wie kleinste Verschiebungen auf Signifiaktenebene an der "Vertäung des Seins" zu rütteln vermögen (diagrammatische Operationen); betont Galileo Galilei die für Wissen entscheidende Erfindung von Schrift als Kulturtechnik, die am Begriff der Wissensgeschichte die Historie selbst durchstreicht, weil sie zeitliche und räumliche Distanz zu "tunneln" vermag: "Wie ragt <...> die Geisteshöhe dessen hervor, der das Mittel ersann, die verborgensten Gedanken jedem anderen mitzuteilen, wie weit entfernt durch Raum und Zeit er auch sein mag <...>? Durch verschiedene Verbindung einiger zwanzig lächerlicher Zeichen auf einem Blatt Papier"³² - Lacans *alphabétise*; ahnt Galilei (der ja selbst das Buch der Natur als mit mathematisch-geometrischen Symbolen geschrieben definierte) die Turing-Maschine (eine Papiermaschine)

- steht die Frage im Raum, ob es sich bei spezifisch altgriechischer Modifikation des phönizischen syllabischen Alphabets zum Vokalalphabet um bewußte Tat eines Einzelnen, eines "unknown adaptors" im Sinne Barry Powells handelte, also einen kulturpoietischen Akt (in jedem Sinne, zur Verschriftlichung der Musikalität homerischer Gesänge), oder ob sich allmählich die alphabetische Schrift nach eigener Logik in kulturellen Epochen ausdifferenziert

- kommen das Prinzip der schwachen Kausalität und des Nyquist-Kriteriums als Symbolmanipulation ins Spiel, die (im Sinne Foucaults) "archäologische" Operationsebene von Wissen wie auch die der Elektronik; steht die mathematisch wie experimentell verfahrenende Naturwissenschaft der Neuzeit einerseits auf den Schultern der altgriechischen Riesen; scheinbar Wieder(er)findung, buchstäblich Renaissance; erlaubt erst deren winzige Modifikation (als Verschiebung epistemologischer zu medienoperativer *theoría*) den *take-off* von Medien im selbsttätigen Sinne jenseits der reinen Physik; Spiel von Wiederkehr und Modifikation "rekursiv"? Autor dieses Algorithmus?

32 Galileo Galilei, Dialog über die Weltsysteme [ital. Orig. Florenz 1632], hg. v. Hans Blumenberg, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2. Aufl. 2002, 159

- hat Galilei die von ihm beschriebenen Experimente zur Fallbeschleunigung nicht tatsächlich ausgeführt; der phänomenologischer Anlaß zur mathematischen Modellierung dieses Vorgangs³³; Ersatz der realen durch die symbolische Maschine

Medientechnik als Altgriechenland, 2. Versuch?

- technophysikalisch, technomathematisch das, was durch (hoch-)technische Medien überhaupt erst als Wissen entborgen wird, nicht als Rückbezug auf Altgriechenland, sondern medienarchäologisch gleichursprünglich zur präsookratischen Weise, *Physis* und *lógos* zu denken. Von Altgriechenland aus technische Medien denken zu lernen heißt, dies nicht primär im (wissen-)historischen Modus zu tun, sondern anhand der Phänomene Begriffe zu finden; medientechnische Phänomene (Frequenz, Differentialrechnung und elektromagnetisches Feld) nicht im Schatten altgriechischen Denkens, sondern neu(zeit)artig; bricht sich ein Wissen Bahn, das nicht mehr allein der Konsequenz kultureller Wissensdiskurse folgt (als *Autopoiesis* von Kultur), sondern von technomathematischen Prozessen (mit-)induziert wird

"Zwei letzte Worte zu Straton: während sein Lehrer Aristoteles die Zeit in der Bewegung nicht als Zeit erkennt, gelingt es dem „Physiker“, der Bewegung fallender Körper ihre Beschleunigung abzulernen. Dieser Lehre nach ist die Welt eine Eigenschaft ihrer Materie" = Fußnote Sebastian Döring, *Der offene Bereich des Geistes. Der Äther und seine Medien*, in: J. P. Sonntag (Hg.), xxx, Verweis auf Britannia Online Encyclopedia, Straton of Lampsacus"

- gibt es, aktiv formuliert, ein Wissen der Medien, das immerfort an das menschliche Wissenwollen appelliert, insistiert, quer zur historischen Zeit, weil die dem zugrundeliegenden Gesetze ihrerseits invariant

Wiederholte Anläufe zum Wissen der Elektrizität

- erkennt Faraday in seinen Versuchen über die Stromleitung von Elektrolyten diskrete wandernde Teilchen, die er "Ionen" nennt; gerät die Metapher des "Stroms" in Konflikt mit der Einsicht in seinen diskreten Charakter; Bewegung zerfällt hier in die Allianz (Funktion) von Zeit und Zahl (nur so kann Diskretes fließen). "Das, was uns makroskopisch oder im zeitlichen Mittel als kontinuierlicher Strom erscheint, ist in Wahrheit eine diskontinuierliche Massenwirkung ungezählter kleinster Teilchen. Der Leser sieht leicht, daß hierin die alte Atomistik in neuer Form erscheint"³⁴; verantwortlich dafür nicht die kulturelle Akkumulation von Wissen über die Zeit hinweg (der negentropische Aspekt von "Wissen"); versagt hier das

33 Siehe Alexandre Koyré, Leonardo, Galilei, Pascal. *Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft*, Frankfurt/M. (Fischer) xxx; Otl Aicher, *Analog und Digital*, xxx 1991

34 Heinrich Koenen, *Physikalische Plaudereien. Gegenwartsprobleme und ihre technische Bedeutung*, Bonn (Verl. d. Buchgemeinde) 3. Aufl. 1941, 294

entwicklungsgeschichtliche (historiographische) Modell; artikuliert sich in einem neuen, wiederholten Anlauf ein Wissen, dessen Agentur die Physis selbst ist - buchstäblich *im Medium* der Elektrizität

Historialität (mit Derrida und Rheinberger)

- Forschung, die den Ort des Geschichtlichen in den Experimentalsystemen ansiedelt; sucht Hans-Jörg Rheinberger "der Naturwissenschaft den Begriff des Geschichtlichen zurückgeben, der in ihren Theoriemodellen (notwendig und unwiderruflich) den mathematisierten Finalisierungsprozeduren zum Opfer fällt" = Wolfgang Hagen, *Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA*, München (Fink) 2005, 12; schließt Hagens Radioarchäologie hier an

- "Kann man eine Geschichte denken ohne 'Ursprung' und ohne 'Grund'?, fragt Rheinberger in Anklang an Heidegger und Derrida zugleich.³⁵ Derrida selbst nennt diese Frage eine "historiale" = Derrida 1983: 44, zitiert in aktualisierter Übersetzung in Rheinberger 1992: 47, Anm. 1; ringt Derrida nach Äquivalent in französischer Sprache zu dem, was Heidegger als "geschichtlich" gegenüber "historisch" unterscheidet (*Sein und Zeit*).

- vermag Medienarchäologie Vergangenheit (besser) ohne Geschichte zu denken

- wählt Rheinberger zur Beschreibung von mit Vergangenheit geladenen Objekten, "Denkmälern" der Naturgeschichte wie der Wissenschaftsgeschichte in der Gegenwart den Begriff der "Rekurrenz, die das Produkt benötigt, um der Bedingung seiner Produktion habhaft zu werden. Das führt zu einer Krümmung des Denkens, die nicht wieder zu linearisieren ist" = Rheinberger 1992: 48; stammt Begriff in diesem Zusammenhang von Bachelard: "Dasselbe gilt für alle neuen Formen des wissenschaftlichen Denkens, die nachträglich ein rekurrentes Licht ins Gedämmer unfertiger Erkenntnisse werfen" = Bachelard 1988, 14, in modifizierter Übersetzung zitiert durch Rheinberger 1992: 48, Anm. 3 - ein postalisches, nachträgliches Verhältnis; der narrativen Historie gegenüber rechnet Historialität "mit einer Art von Rekurrenz, die jeder Rücksicht und damit Interpretation vorausliegt"; fordert, "daß Rekurrenz in der differentiellen Bewegung des *Systems selbst* und seiner Zeitstruktur am Werk ist. Was seine Geschichte genannt wird, ist 'nachträglich' in einem gradezu konstitu/tiven Sinn: Das Rezente ist <...> das Ergebnis von etwas, das es nicht gegeben hat" = Rheinberger 1992: 48 f.

- modellhaft für "epistemische Dinge" naturwissenschaftliche Experimentalsysteme, der Ort des Labors, der den "Repräsentationsraum für den Auftritt der Dinge" schafft³⁶

35 Hans-Jörg Rheinberger, *Experiment - Differenz - Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge*, Marburg/Lahn (Basilisken) 1992, 47, Anm. 1

36 Hans-Jörg Rheinberger, *Experiment - Differenz - Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge*, Marburg/Lahn (Basilisken) 1992, 73

- Bachelards Epistemologie nach Canguilhem: "Der Historiker geht von den Ursprüngen aus und auf die Gegenwart zu, so daß die heutige Wissenschaft immer bis zu einem gewissen Grad schon in der Vergangenheit angekündigt ist. Der Epistemologe geht vom Aktuellen aus und auf seine Anfänge zurück, so daß nur ein Teil dessen, was sich gestern als Wissenschaft ausgab, bis zu einem gewissen Grad als durch Gegenwart begründet erscheint" = Georges Canguilhem, Die Geschichte der Wissenschaften im epistemologischen Werk Gaston Bachelards, in: ders., Wissenschaftsgeschichte und Epistemologie, übers. v. Michael Bischoff u. Walter Seitter, hg. v. Wolf Lepenies, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1979, 12; hier zitiert nach der geringfügig geänderten Übersetzung von Rheinberger 1992: 48

- tritt an die Stelle eines stetig fortschreitenden oder gar geschichtsphilosophisch fortschrittlichen Prozesses, also an die Stelle der "Kontinuität eines kumulativen Prozesses" die Sichtweise einer Serie von mehr oder weniger radikalen Brüchen = Rheinberger 1992: 49; wird das Modell Geschichte selbst unterbrochen

- diagnostiziert Rheinberger für Experimentalsysteme (mithin also für meßtechnische Anordnungen) eine eigenzeitliche Logik, welche die monolithische makroskopische Erscheinung "gründlich unterwandert" = Rheinberger 1992: 50; resultiert eine Pluralisierung, ja Fragmentierung der Zeit, im Feld der Thermodynamik irreversibler Prozesse: "Was man ganz allgemeine die Metrik der Zeit nennen könnte, wird hier auf neue Möglichkeiten der Strukturierung verweisen. Ilya Prigogine hat vorgeschlagen, die Zeit nicht nur als einen Parameter (das t der Newtonschen bis zur Einsteinschen Physik) zu betrachten, sondern eine 'operationale Zeit' in die Theorie irreversibler Prozesse einzuführen, sie als einen Operator zu bestimmen (T)" = Rheinberger ebd., unter Bezug auf: Prigogine 1979 sowie ders. / Stengers 1981; gilt für techno-logische Anordnungen zumal: "Demnach hätte also jedes System materieller Einheiten, auch jedes System des Umgangs mit solchen 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 aufgefaßt werden können" = ebd., 50 f. - mithin Rekursionen; wählt Rheinberger - in Anlehnung an Derrida - den Begriff der "differentiellen Reproduktion <...>, bei der das Hervorbringen des Unbekannten zum reproduktiven Prinzip der ganzen Maschinerie wird" = 51. "Damit zerbricht die überschwengliche Vorstellung von Geschichte" = Rheinberger 1992: 52

- technologische Momente der Stabilität "notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung dafür, eine historische Anordnung zu sein. Historialität setzt die Möglichkeit der Erhaltung eines Wissens in der Form seiner dauernden materiellen Reaktivierung voraus" <ebd., 54> - Modell der schwingenden Saite entspricht

- muß technologisches Wissen "ausreichend locker gefügt" sein <Rheinberger 1992: 54>, um je wieder anders gekoppelt werden zu

können - das Archiv; "lose Kopplung" als Mediendefinition Fritz Heiders 1926

- anstelle der Figur eines akkumulierten Schatzhauses historisch sich fortentwickelnden Wissens das permanent recycelte Zwischenlager in der abendländischen Wissensökonomie; hat Goethe dafür plädiert, daß das Wissen "von Zeit zu Zeit" einer "provisorischen Umordnung" bedarf; an die Stelle der Dauer(ausstellung) tritt das *Museum des Wissens auf Zeit*, das ständig dynamisch re-konfiguriert wird³⁷

Historie *versus* Theorie? Die Wissenschaft vom Geld

- G. F. Knapp, Staatliche Theorie des Geldes, 4. Aufl. 1923. "Knapp steht auf dem Standpunkte, daß die Form, in der das Geld historisch erscheint, nicht entscheidend sei für die Erkenntnis seines Wesens. Werkzeug der Wesenserkenntnis ist nach ihm lediglich das logische Denken; was auf logischem Wege als Geld erkannt wird, ist Geld, ob es in der Wirklichkeit vorhanden war, ist oder sein wird, ist Nebensache; denn nur ein Bruchteil der begrifflich möglichen Formen gelangt zur Verkörperung in der Erscheinungswelt."³⁸

- altgriechischer, bei Aristoteles ausdrücklich genannter Begriff: "Ein spezieller Begriff für 'Geld' ist '*nómisma*'; das Wort bezeichnet das, 'was gilt', deckt sich also inhaltlich weitgehend mit der deutschen Bezeichnung 'Geld'" = ebd., 105; überwindet Geld seine eigene Historie, genealogisch; "tritt in hellenistischer Zeit ein funktionelles Geld auf, das, aus rechnerischen Erwägungen entsprungen, seine Geltung allein in der Autorität des Staates findet" = Laum 1924: 156; Wissensgeld Geltung technologischer Gefüge

- Analogie zur Techno/logie: einerseits konkret verkörpert in Materie (also der entropischen Zeit *alias* Historie unterworfen), andererseits logische Plausibilität (rekursiv, ahistorisch, gleichursprünglich); fragt auch Laum, "ob sich Deduktion und Induktion gegenseitig ausschließen, oder ob sie nebeninander bestehen können" = 2 - zumal, wenn Induktion zugleich als Medienvollzug begriffen wird (mit Faraday)

- stehen Funktion und Substanz für Geld im Widerstreit: "Die Münze ist ein in Form gebrachtes Stück Metall, besteht also aus zwei Elementen Materie und Form" = Laum 1924: 127; Fritz Heiders Differenzierung von "Ding" und "Medium"

- "Rechtskittlerianer" (Medienarchäologie) vs. "Linkkittlerianer"

37 Johann Wolfgang Goethe, Materialien zur Geschichte der Farbenlehre, in: ders., Die Schriften zur Naturwissenschaft. Erste Abteilung: Texte, Bd. 6, bearbeitet v. Dorothea Kuhn, Weimar (Böhlaus Nachf.) 1957, 149. Dazu Hans-Jörg Rheinberger, Historialität, Spur, Dekonstruktion, in: ders., Experiment - Differenz - Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge, Marburg/Lahn (Basiliken) 1992, 47-65 (48, Anm. 4)

38 Bernhard Laum, Heiliges Geld. Eine historische Untersuchung über den sakralen Ursprung des Geldes, Tübingen (Mohr) 1924, 1

(Kulturtechnik) gemäß Winthrop-Young? staatskonservative Althegeleaner: das Bestehende ist notwendig so / vernünftig im Grunde; in der Tat implizite Techno-Logik; dagegen Junghegelianer: dynamische Dialektik; "Hegelianer" i. S. seiner Definition des "objektiven Geistes" (ausgeführt in Gotthard Günther, "Die 'zweite' Maschine"): Technologie, buchstäblich; aber Kritik Hegels an Babbages Rechenmaschine

Automat(h)esis

- hat Elektronik bereits das Wissen um zeitkritische Prozesse, das erst später theoretisch und diskursiv von Menschen eingeholt; eskaliert zeitkritisch, was Platonow für die harmlosere Maschinen-Episteme beschreibt: "daß die Maschnen eher nach eigenem Wunsch leben und sich bewegen als durch den Verstand und das Können der Menschen"; kommt diese Einsicht zum Bewußtsein wiederum erst im Menschen, im Wissen des "Altmeisters"³⁹

- "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- es sei denn als Musik, wo dieser Prozeß immer schon vollzogen und als Wissen reflektiert

- bezeichnen Christian Kassung und Albert Kümmel den von Alexander Bain 1843 patentierten Kopiertelegraphen als (tatsächlich nie gebauten) "Ur-Apparat" - mithin ein medienarchäologisches Ding im *double-bind*, nämlich einerseits im chronologischen Sinne eines zeitlichen Ursprungs (das Datum der Patentschrift), zum Anderen aber auch eine prinzipielle Denkmöglichkeit, ein technologisches Gesetz des Sagbaren; angesichts dieses technischen Dings und seiner "epistemischen Verwandten" die Vermutung, "ob oder inwiefern ihnen (schon) das Wissen eignet, daß jede Form von Informationsübertragung in der Periodisierung nichtperiodischer Funktionen besteht. Das wäre dann ein Beitrag zu einer Geschichte technischer Apparate, in denen ein bestimmtes, zugleich präapparatives wie prätheoretisches Wissen emergiert, lange bevor es an Tafeln 'angeschrieben' wird, bevor es in eine systematisierte Form auskühlt"⁴⁰; später jedoch dieses Apparatwerden eines Wissens als Funktion von "Diskursmassen" beschrieben; bleibt die epistemologische Provokation eines in Automaten und Medienmaterie verkörperten Wissens (*mathesis*), gegenüber dem techniksoziologisch Unentschiedenen (Bruno Latours "Agenten"-Begriff)

39 Andrej Platonow, Tschewengur. Die Wanderung mit offenem Herzen, Berlin (Volk & Welt) 1990, 44

40 Christian Kassung / Albert Kümmel, Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel / Erhard Schüttpelz (Hg.), Signale der Störung, München (Fink) 2003, 143-165; kritischer Kommentar: Peter Berz, ebd., 167-171 (144, unter Bezug auf: Alexander Bain u. a., Bain's Patent Electro-Chemical Copying Telegraph, in: Mechanics' Magazine. Museum, Register, Journal, and Gazette 52 (1850), passim)

Rekursion und Gedächtnis

- meint Rekurrenz nicht allein den fortwährenden Rückbezug auf einen historischen Moment des erstmaligen, Ereignisses (*arché*) oder gar Ursprungs (obgleich das Existentwerden einer Aussage immer einer Triggerung bedarf, die im Feld des Historischen liegt), sondern gleichfalls den ahistorischen Rückbezug auf einen gleichursprünglichen Grund (*iso-arché*), der im Falle technomathematischer Systeme in der historisch invarianten Gültigkeit von Setzungen / (Natur-)Gesetzen liegt

- Theorie des Sinustons: erstreckt sich dieser *idealiter* ohne Anfang und Ende in der Zeit des *aevum*; tatsächlich aber muß jeder Ton initiiert werden und erzeugt mit seinem Ein- und Ausklang immer schon auch Harmonische

- deutet Medienarchäologie das Gedächtnis (eher im Sinne Platons) als Art Anamnese, eine (m)ahnende Erinnerung an gleichursprüngliche Gesetzmäßigkeiten metahistorischer Natur.⁴¹ Otto Weininger entwirft das Szenario eines mit universalem Gedächtnis begabten Menschen, dem "alles, das längst Entwicklichkte wie das eben erst Entschwundene, *gleich wahr*"⁴² ist - Technohistorismus

- Gedächtnis negentropisch, Entkopplung von der historischen, *per definitionem* entropischen Zeit: "Hierin liegt, daß das einzelne Erlebnis nicht mit dem Zeitmoment, in dem es gesetzt ist, so wie dieses Zeitalter selbst verschwindet, untergeht, daß es nicht an den bestimmten Zeitaugenblick *gebunden* bleibt, sondern ihm - eben durch das Gedächtnis - *entwunden* wird. *Das Gedächtnis macht die Erlebnisse zeitlos*, es ist, schon seinem Begriffe nach, *Überwindung der Zeit*. An Vergangenes kann sich der Mensch nur darum erinnern, weil das Gedächtnis es vom *Einfluß* der Zeit *befreit*, die *Geschehnisse*, die *überall sonst in der Natur Funktionen der Zeit sind*, hier im Geiste **über die Zeit hinaus gehoben hat**" = Weininger ebd.

"Tape runs on in silence" (Beckett). Die Aufhebung der Historie in tatsächlichen Medienschleifen

- "Aufhebung" im doppelten Sinne: Aufspeicherung von Krapps Vergangenheit auf Tonbandspulen; andererseits im Moment den magnetophonen Artikulation die Historizität (i. S. von Entropie) der Stimme suspendiert. Solche Medien des Realen versetzen das menschliche Gehör in ein ahistorisches Feld

41 Weininger selbst trennt allerdings strikt zwischen Gedächtnis und Wiedererkennen: Weininger 1920: 179

42 Otto Weininger, *Geschlecht und Charakter*, 19. unv. Aufl. Wien / Leipzig (Wilhelm Braunnüller) 1920 [Erstauflage 1903], 161; siehe auch die ausführliche Anmerkung dazu, unter Bezug auf Wagners *Tristan und Gustav Theodor Fechner*, 517f

- Schleife hier nicht als epistemologische Metapher gemeint, sondern realtechnisch am Werk; Feedback, Wiederkehr und Wiederholung als Verlaufsfiguren technologischer Prozessualität = Call for Papers zur GfM-Jahrestagung *Loopings*, Bauhaus-Universität Weimar

Gleichursprünglichkeit, oder: Wie nicht Mediengeschichte schreiben

- in welchem Verhältnis Historie (Wissens- und Mediengeschichte) zur Invarianz techno-mathematischer Prozesse steht; "Ungleichzeitigkeit des Wissens" (Seminar Philipp von Hilgers)

- "zeitkritische Medienprozesse" auf präziser mikrotemporaler Ebene techno-mathematisch faßbar; in welchem Bezug (wenn überhaupt) zur makrozeitlichen Temporalität, die schlechthin unter dem Begriff "Geschichte" verhandelt wird; Heideggers Frage-Stellungen medienarchäologisch "erden"

- makrozeitliches Gerüst unterbelichtet; andeutungsweise bei Kittler aufblitzend, in verstreuten Begriffen wie "Rekursionen" des für Sprachnotation, Musik und Mathematik unitären alphanumerischen Aufschreibesystems Altgriechenlands in der Neuzeit und in der Turing-Zeit; elektrotechnischer Begriff der "Tunneldiode"

- entfaltet sich technomathematisches Wissen einerseits im Feld menschgemachter Kultur, das Ernst Cassirer als die Welt des Symbolischen und Giambattista Vico als die Welt der Geschichte definierten. Dieses Wissen ist in seiner epochalen Historizität relativ. 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; resultiert eine Figur von Medienzuständen, die zugleich historisch relativ wie naturwissenschaftlich invariant zu (be)schreiben sind

- manifestiert sich Wissen von / um Medien im Vollzug als Welt; *es gibt* ein technisches Funktionieren

- Benjamin, *Thesen zum Begriff der Geschichte*: ahistorische Kurzschlüsse zwischen Zeitmomenten

- schwache menschliche Kulturalität bei Medienprozessen ein Vollzug; vernehmende Menschen in einem ahistorischen Bezug zur schwingenden Saite

- geht Welthaftigkeit technischer Medien vom Signal aus; Kultur absorbiert diesen Prozeß im Symbolischen

Die Ahistorizität der Medienphysik

- aufzeigen, qiw technische Medien in wissenshistorischen "Entstehungsideologien gründen und zugleich nicht an sie gebunden sind. Codierungen und ‚symbolische Welten‘ technischer Medien entfalten sich in einer technisch induzierten Platzhalterschaft eines prinzipiell uneinnehmbaren Ortes. An diesem uneinnehmbaren Ort entfaltet sich ihre Macht" = Wolfgang Hagen, Zur medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch und Nils Werber (Hg.), Kommunikation Medien Macht, 2. Auflage, Frankfurt/M. 2000, 147

- zwischen Medienarchäologie und Geschichte der Medien eine "mediale Genealogie der Elektrizität" = Wolfgang Hagen, Technische Medien und Experimente der Physik. Skizzen zu einer medialen Genealogie der Elektrizität, in: Rudolf Maresch / Nils Werber (Hg.), Kommunikation, Medien, Macht, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1998, 133-173; *online* www.whagen.de, Zugriff Mai 2008; beschreibt Abschnitt 3.2 ("Gibt es eine Geschichte der Physik?") anhand des "entscheidenden Knotenpunkts in der Geschichte der Elektrizität", nämlich Oerstedts Entdeckung der elektrodynamischen Kraft 1820 und seiner nachträglichen Erklärung über Faraday, Maxwell bis hin zu Einstein, den "historischen Schematismus in der Geschichte der Physik, die einen nicht-akzidentiellen Zufallsbegriff nicht kennt" <ebd.>: "'Zufall' folgt vielmehr einem wesenslogischen Muster der Substantialität von Gesetzen, denen Experimente und deren Replikation im Prinzip beliebig vorgehen oder nachfolgen können. In ihrer wesenslogisch schematisierten Geschichte kann die Physik also Zeitpfeile beliebig hin- und herschieben. Steht ein Naturgesetz einmal fest, ist es durch Meßverfahren und replizierbare Experimente immer wieder nachweisbar. Genügen schließlich noch Verfahren und Experimentalbedingungen der "Selbstkonsistenzvorschrift" der physikalischen Theorie, dann wird die Historizität der Experimentalgeschichte dieses Gesetzes ausgelöscht. <...> Der Entropiesatz, demzufolge der probablistische Zufall besagt, daß alle Dinge von einem unwahrscheinlicheren in einen wahrscheinlicheren Zustand übergehen, gilt eben weder für die Gesetze der Graviation oder Elektrizität, noch für die Herausbildung dieser Gesetze im physikalischen Diskurs selbst. Es gibt keinen Evolutionismus der Physik, Geschichte in der Physik ist inexistentz, soweit die Physik das sieht" = ebd.; entspricht dem medienarchäologischer Blick, der die ahistorische Logik elektrophysikalischer und technomathematischer Verhältnisse am Werk der Medien sieht, invariant gegenüber einer diskursiv relativierenden Mediengeschichtsschreibung

- "I suggest understanding technology and media as incarnated knowledge. In concurrence with Marx, one could say that / technologies and media contain 'reified' knowledge. Seen in this way, Cahill's machine" - das Telharmonium respektive Dynamophon - "also 'knew something', and this does not refer to the music that it made audible. It brings a utilization of knowledge 'into the world' and, once again, the innovative type and arrangement of the motors, induction waves, coils, their wiring, and the complexswitches is not all that is meant here. The historicity of Cahill's machine lies in its contextualization of a specific epistemological world of

knowledge. <...> Against the horizon of a media history that remains methodologically reflective, the question as to the failure of Cahill's machine is formulated differently" = Wolfgang Hagen, Busoni's Invention: Phantasmagoria and Errancies in Times of Medial Transition, in: Dieter Daniels, Artists as Inventors / Inventors as Artists, Ostfildern (Hatje Cantz) 2008, 86-107 (89 f.); diese Historizität nicht kontingent, sondern immer wieder rückgekoppelt an invariante Gesetze der Technophysik selbst

- "Medientheorie besteht in nichts anderem als darin, diesem dilemmatischen Eingriff der technischen Medien in das 'Wesen des Menschen' auf die Spur zu kommen. Diese theoretische Arbeit ist immer eine Arbeit ex post. <...> Und deshalb kann sie nur historisch, nur genealogisch erfolgen, indem sie versucht, in einer Historik der Medien die Eingriffspunkte zu markieren" = Wolfgang Hagen, Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA, München (Fink) 2005, 255, unter Bezug auf Heidegger

- technomathematische Medien im temporalen *double bind*, in zwifacher Gründung (*arché*): in Bezug auf die mathematischen Relationen (regierend in algorithmischen Medien) und die (elektro-)physikalischen Gesetze, denen sie sich - in welcher konkreten Ausformulierung auch immer - zu fügen haben, invariant gegenüber zeitlicher Verschiebung auf der *t*-Achse; andererseits sind sie eine Funktion von historisch kontingenten Konstellationen

Medientheorie nicht als Wissendiskurs, sondern epistemologisch denken

- Denkfigur von Medienzuständen, die zugleich historisch relativ wie naturwissenschaftlich invariant zu (be)schreiben sind

- mag Wissen um Elektrotechnik relativ sein; damit Radio funktioniert, müssen invariante Bedingungen erfüllt sein, unbeliebig; unterwirft sich die Physik (und Technomathematik) die Kulturhistorie und macht sie sich gefügig; müssen eine Reihe von Bedingungen erfüllt sein, welche klassische Kulturtechniken überschreiten (Strom, Mikrofon und Lautsprecher, Spule, Schwingkreis etc.); historisch variant allein deren jeweilige Beschreibung

- Erzeugen von Elektrizität durch textiles Reiben eines Bernsteins im archaischen Milet mit anschließender Funkenentladung; resultiert in "Sendung" elektromagnetischer Wellen, auch wenn erst James Clerk Maxwell diesen Prozeß im 19. Jahrhundert mathematisch zu modellieren und Heinrich Hertz experimentell zu verifizieren vermag; nicht erst mit und seit Maxwell und Hertz gab elektromagnetische Effekte - womöglich nicht menscheitsgeschichtlich, aber implizit; Radiowellen "natürlichen" Ursprungs (Langwellen) auf der Erde (Sferics); Telegraphie, Radio und Fernsehen technologisch hochvariant, aber präexistent als solche

- Beispiel der schwingenden Saite; ergeht ein Appell von Seiten der Medien, der Kultur zum Wissen aufruft; Ton der schwingenden Saite ereignet sich immerfort nach gleichen Gesetzen, wird vom Wissen der diversen Epoche (hier liegt der historische Index) aber je verschieden wissend vernommen - sei es als Funktion geometrischer Intervalle (Pythagoras), sei es als oszillatorischer Prozeß (Mersenne), sei es mathematisch in harmonische Analyse (Euler, d'Alembert und Wiener), sei es als das Wabern des Universums (Super-String-Theorie der Quantenphysik); Stringmathematiker nutzen Begriff der impliziten Schwingung; sonische Seinszustände von Tönen, immergleiche Gesetze ihres Erklingens

- Medien mit keinem der Wissens-Diskurse, die sie hervorbringen und die sie artikulieren, zureichend und vollständig beschrieben; hegt Hagen Vermutung, daß Kultur physikalisch so gut wie nichts weiß, die abgeleiteten Technologien nichtsdestotrotz funktionieren; technischen Medienbegriff vor ihrem annihilierenden kulturellen, sozialen, ökonomischen etc. Definitions-Zugriff schützen, durch eine objektorientierte Ontologie der Gleichursprünglichkeit medientechnischer Vollzüge; Archäologie des Wissens im Sinne Foucaults um eine radikale *arché* der Mathematik erweitern, die Foucault nur zögernd anspricht, tatsächlich aber mit seiner Prädikantenlogik ausspricht (Argument Martin Kusch); nach Cantor keine platonische *anamnesis* (Dialog *Menon*) mehr möglich, wenn es um Epistemologie der Mathematik geht? Nichts real an den Zahlen, auch nicht an den ganzen

- scheinbar kontingentes Emergieren technischen Medienwissens aus liegengelassenem Experimentiergerät; ihr Nicht-Beschrieben-Sein durch Diskurse des Wissens *pro ante* und *ex post*; haben Medien kein lediglich diskursives, sondern dingontologisches Apriori

- ist Maxwell auf ein Wissen gestoßen, das nicht schon im Diskurs seiner Zeit aufgeht, sondern vielmehr techno-mathematische Operationen aufruft, das zwar mit einem historischen Index versehen ist, aber einer Logik folgt, die nicht nur die des Menschen ist; eigent medientechnischen Konfigurationen ein Wissen, das Nicht-Kontingenzen erinnert

- erklingende Saite, aktual angeschlagen (oder als KW-Radiofrequenz gewählt), setzt menschliches Vernehmen in ein gleichursprüngliches Verhältnis zu Präsokratikern, obgleich wissenschaftsgeschichtliche Differenz dazwischen damit nicht gelöscht

- Band *Rekursionen*; konstruieren präemptive Computersimulationen, mithin ihr Futur II, "eine Zeitlichkeit [...], die in der Kontinuität ihrer vermeintlichen Ereignislosigkeit einem Leerlauf gleicht" (Ana Ofak)

- Zeit des Lichts; wie das anvisierte "Rechnen mit Licht", der Photonencomputer, die sogenannte "Echtzeit" durch die Rückkehr von Gleichzeitigkeit ersetzt, der Gleichzeitigkeit zweier oder mehrerer Ereignisse (das Modell des Quantencomputers, der *qbits*) = Ana Ofak, in Volmar (Hg.) 2009. "Ein solcher Lichtrechner existiert bislang nur als

Emulation: nicht eines vergangenen Rechners auf einem gegenwärtigen, sondern als Vorgriff auf eine Zukunft im anderen Medium.

"Computersimulationen simulieren <...> das Stattfinden des Rechnens mit Licht. Vorausschauend diskursivieren sie seinen Durchbruch. Doch seine Zeit zu Denken scheint undenkbar" = Ana Ofak, Rechnen mit Licht, in: Axel Volmar (Hg.), Zeitkritische Medien, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 331-344 (343)

- radikale Dissonanz technologischer Eigenzeit mit dem traditionellen Zeitdenken der Chronologie; Annette Bitsch, Beitrag zu Volmar (Hg.) 2009; Verhältnis von Vergangenheit und Gegenwart in Chris Markers *Sans Soleil* ein abruptes: "Diskontinuierlich, diskret, differentiell, also zu keiner Zeit präsent, für-sich-seiend, sinnerfüllt" = ebd.

- wie *nicht Mediengeschichte* schreiben, sondern archäographisch: anstelle eines medienhistorischen *a priori*, das "retrospektiv lineare Vorgeschichten entziffert; archaeologisches Vokabular dieses *Geschicht* durchkreuzen lassen; transitiv das, was sich am Schreibtisch vollzieht, schreiben: Verschiebungen und Transformationen von Komplexitäten, so daß Daten nicht zwangsläufig zu Geschichten gerinnen = Wimmer, über *Zettelwirtschaft* von Markus Krajewski

Techno-logische Rekursionen

- autopoietische Entfaltung technologisch impliziten Wissens: "Even if there were no scientific advances during a certain period of time, the progress of the technical object towards its own specificity could continue; the principle of progress is none other than the way in which the object causes and conditions itself in its operation and in the feed-back effects of its operation upon utilization."⁴³

- was sich "der Denkschablone namens Fortschritt" entzieht und was fälschlich als Rückfall gedeutet wird, "wo es doch um Rekursionen geht" = Kittler 2009: 244; liegt in der Rekursion als operativer Zeitfigur ein Halteproblem inhärent angelegt: wann anhalten? erforscht Friedrich Kittler das Geschick Europas als fortwährende Rekursion auf seine altgriechische Begründung, auf das abendländische *archive* im Sinne Michel Foucaults (1969): Leukippos von Milet "rang" - im Unterschied zum sokratischen, also platonischen Phonozentrismus - "viel tieferliegender darum, im Alphabet der Griechen alles, was nur sagbar ist, zu schreiben: nach Lauten, Zahlen, Tönen endlich auch die Physik selbst"⁴⁴

- bezeichnet Rekursion ein Verfahren, das sich im Rückgriff auf eigene Operationsmomente vollzieht; insofern zwischen vorangegangenen und

43 Gilbert Simondon, *On the Mode of Existence of Technical Objects* [franz. Orig. Paris 1958], übers. v. Ninian Mellamphy, London (University of Western Ontario) 1980 <25 in Ausdruck aus Internet>

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

aktuellen Operationsereignissen unterschieden wird, ist diese Differenz eine zeitliche.⁴⁵ In der Wiederholung scheiden sich Iteration und Rekursion: Während eine Iteration nicht mehr zum Ausgangspunkt oder früheren Zustandsknoten zurückkehren muß, um das gewünschte Ziel zu erreichen, und insofern die Informationen über vorgangegangene Verläufe vergessen kann, bedarf die Rekursion dieses Arbeitsgedächtnisses = Zorn 1988: 103

- in der Informatik Rekursion 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"⁴⁶

- Rekursion ist von der Figur der Selbstreferenz her vertraut; Quellcodes, die sich selbst auszugeben vermögen (sogenannte Quines); Intervallschachtelung "Kommentare in Klammern innerhalb von Klammern"⁴⁷ - eine von der Mathematik denn der Historie geborgte Figur zur synchronen Operation zeitlich gestaffelter Operationen, die sich seriell (also temporal sukzessiv) entfalten, sobald sie prozessual werden. Gegenüber der Selbstreferenz Rekursion eine Steigerung hinsichtlich der Selbstähnlichkeit; Beispiel Film zu bleiben: nicht schlicht irgendein Film im Film, sondern der Film selbst soll in sich selbst vorkommen, gleich logischen Aussagen, die sich auf sich selbst beziehen. „Rekursion“ gibt eine Formel für Mediengeschichte an, nicht aber ihr Geschehen, ihre tatsächliche Entfaltung. "Als Algorithmus formuliert, bricht das rekursive Erzeugungsverfahren, gesuchte Zahlenwerte aus gegebenen Ausgangsobjekten zu erzeugen, erst ab, wenn die gesuchte Größe erzeugt ist <Krämer ebd.>. Damit ist auch die Figur der Rekursion noch implizit teleologisch, denn um zum (von Turing für berechenbare Verfahren geforderten) Abschluß zu kommen, muß eine Bedingung, an deren Existenz die Wiederanwendung der rekursiven Operation gebunden ist, bei jeder Wiederholung verändert werden „im Sinne eines Kleinerwerdens“, um schließlich zu erlöschen <Krämer ebd.>. Die Berechenbarkeit als Grundlage von Computertheorie wird damit zu einer genuinen Zeitfigur, ohne daß die Wissensgegenwart das jeweils herrschende Medium zum Modell für Geschichtsphilosophie erheben muß; entscheidend hier die Rückführung auf eine Operation des Zählens: zählend, nicht erzählend, kein narratives Modell mehr. Was auf literarischen Oberflächen als kohärente Geschichte erscheint, birgt im generativen Mechanismus ein Geschehen in diskreten Sprüngen.

45 Natalie Binczek, Eintrag "Rekursivität", in: Gedächtnis und Erinnerung. Ein interdisziplinäres Lexikon, hg. v. Nicolas Pethes / Jens Ruchatz, Reinbek (rowohlts enzyklopädie) 2001, 481f (481)

46 Harmut Winkler, Rekursion. Über Programmierbarkeit, Wiederholung, Verdichtung und Schema, in: c't, Heft 9/1999, 234-240 (235)

47 Sybille Krämer, Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriß, Darmstadt 1988, 165

- techno-mathematisch für diskrete Operationen formuliert, prozessiert Rekursion Klammersausdrücke; geht es um die Abarbeitung von inneren zu äußeren Klammersausdrücken; Abarbeiten eines rekursiven Ausdrucks das Durchlaufen einer Baumstruktur; Rekursion damit auch eine Funktion ihrer Speicher: "Jeder rekursive Analyseprozess bedient sich eines Kellerautomaten, welcher zur Realisierung des Kellers einen endlichen Speicher benötigt. Sobald die Kapazität dieses Speichers überschritten ist, geht die Analyseinformation verloren."⁴⁸ Analogie zur Rekursion für stetige, nicht diskrete Prozesse das Fließgleichgewicht; Abweichungen (Perturbationen) werden rückgekoppelt und iteriert, d. h. Einflüsse aus dem, was die Systemtheorie "Umwelt" nennt und welche das Äquivalent zum sogenannten "historischen" oder "diskursiven" Kontext darstellen, werden in der Black Box, die das Mediensystem reproduziert, dynamisch mitverarbeitet.⁴⁹ Heinz von Foerster nennt dafür das Modell der nicht-trivialen Maschine, die also "nicht nur Inputs erkennt und in Outputs transformiert, sondern während dieser Transformation und als deren Konditionierung Eigenzustände abzufragen in der Lage ist: "Dann gilt nur $O = f(I)$, für $O = \text{Output}$, $f = \text{Funktion}$ und $I = \text{Input}$. Sondern es gilt überdies $O = f(I, M)$, wobei M den Eigenzustand der Maschine bezeichnet" <Baecker 2002: 98> - mithin das Modell der von Band zeichenlesenden und nach vorprogrammierten Tabellen schaltenden Turing-Maschine, zeitdynamisch realisiert in der speicherprogrammierbaren von-Neumann-Architektur des Computers und in der Software-Culture auf die Spitze getrieben als *live coding*

- ließ sich Babbage ausdrücklich von Jacquards Maschinen inspirieren, als er jene *Analytical Engine* konzipierte, die seine mathematische Muse Ada Lovelace als das Äquivalent zum textilen Bild in *algebraic patterns* definierte; Medienarchäologie sieht hier eher wiederholte Anläufe einer grundsätzlichen Konfiguration am Werk der Zeit: der seit antiker Webtechnik gewußte Moment des Kairotischen. So vollzieht sich die Automatisierung der Maschinenschrift nicht erst durch die Gewinnung von Halbleitersilizium, sondern dort wo die physikalische Einheit von Type und Anschlag aufgelöst, die Eingabe codiert und die Zeilensteuerung qua *Control Characters* übermittelt wird: im Fernschreibverfahren

- überführt Autokorrelation ein Signal in den Frequenzraum , in dem "Harmonie" bestimmte Muster ergibt

Die medienepistemologische Herausforderung

- unterscheidet sich "technisches Apriori" von Medienarchäologie durch analytische Fokussierung auf medieninterne, tatsächlich sich ereignenden Prozesse von deren wissens-, mentalitäts- und kulturhistorischen Varianten oder Relativierungen; relevant an der Historie ist, was zur kritischen Reflexion dieser technologischen Vollzugsweisen beiträgt (affirmativ oder

48 Werner Zorn, Musik und Informatik – ein Brückenschlag, Typoskript (Fassung vom 25. März 1988), 135

49 Siehe Dirk Baecker, Wozu Systeme?, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2002, 97, unter Bezug auf Gregory Bateson

widerständig); aktuelle technische Existenz hochfrequenter Medien mag selbst eine vergängliche Erscheinung sein, doch in ihrer Mächtigkeit bildet sie das Netz der Fragestellungen; gibt es technisch induzierte Erkenntniszusammenhänge, aus denen der Wiedererkennungseffekt im eher archäologischen denn historischen Rückblick resultiert. Diese Fundstücke sind radikal in Hinblick auf den symbolisch-realen Komplex der Vollzugsweisen, unter Ausklammerung des Imaginären - ein Apriori weder formal wie bei Kant, noch historisch wie bei Foucault, sondern getestet am Vetorecht der techno-physikalischen Standards

- *verkennt* kulturwissenschaftliche Diskursanalyse, also die Einbettung von Technik in "historisch" gegebene Kontexte, die epistemologische Herausforderung. Alternativ (nicht widersprüchlich) zur Wissen(schaft)s-geschichte gehört Medienarchäologie nicht der historischen Ordnung an, sondern analysiert vielmehr Eskalationsstufen wieder(und als physikalische Implementierungen wieder*ein-*)kehrender technologischer Praktiken. "Eulers mathematische Akustik ist abgekoppelt von einem transzendenten Signifikat namens Kontinuum, das die kulturelle Semiotik Lessings und d'Alemberts auf einen zeichenlosen Ursprung namens Natur verpflichtet hatte. Eulers Zeichengebrauch ist dagegen signaltechnisch-experimentell mobilisiert. Willkürliche Funktionen (Schüs-/se, akustische Impulse) organisieren den Zeichenraum, in dem die Analysis operiert."⁵⁰ Im Unterschied zu prothetischen Versuchen, künstliche Stimmen zu generieren, entwirft Euler nach mathematischer Analyse technische Maschinen, welche die menschlichen Vokale vielmehr gleichursprünglich zum Signalereignis im Menschen konstruieren - "pousser la mécanique jusqu'à faire une machine qui prononceroit distinctement des paroles entières [...]"⁵¹ - digitale Signalverarbeitung (Siegert) *avant la lettre*. Die Kopplung aktuellen hochtechnischen Wissens mit dieser Einsicht Eulers ist eine feste, und untertunnelt epistemologisch die historische Distanz von zweieinhalb Jahrhunderten kultur- und wissensgeschichtlicher Diskurse

- spielt Tunneleffekt - geradezu antihistorisch - nur bei extrem kurzen Distanzen sowie sehr kurzen Zeitabschnitten oder hohen Energien eine Rolle = Klemens Jesse, Femtosekundenlaser. Einführung in die Technologie der ultrakurzen Lichtimpulse, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 2005, 178

- technisch verdinglichte kulturelle Signalforschung / Medienwissen, kulturgeschichtlich abgeleitet, als Technikhistorie den jeweiligen Diskursen unterworfen. Unter umgekehrter, medienarchäologischer Perspektive

50 Bernhard Siegert, Schüsse, Schocks und Schreie. Zur Undarstellbarkeit der Diskontinuität bei Euler, d'Alembert und Lessing, in: Inge Baxmann / Michael Franz / Wolfgang Schäffner (Hg.), Das Laokoon-Paradigma: Zeichenregime im 18. Jahrhundert, Berlin (Akademie-Verl.) 2000, 291-305 (xxx)

51 Leonard Euler, Brief vom 18. August 1761, in: Leonard Euler und Johann Heinrich Lamberts Briefwechsel, hg. v. Karl Bopp, Berlin 1924, 27

werden bestimmte Momente der Kulturgeschichte aus medienepistemologischer Sicht in ihrer Zeitinvarianz identifizierbar, gefiltert und fokussiert - als Funktion der medienwissenschaftlich aktuellen Fragestellung. Diese Konstellation ist der Grund für die Ankopplung, nicht der "historische Kontext" mit seiner anderen Schwergewichtsverlagerung. Technische Medien sind keine schlichte Eskalation von Kulturtechniken, sondern - indiziert durch den Buchtitel von McLuhan 1964 - bilden ein selbstreferentielles Subsystem; die lineare Wissensgeschichte schlägt um zur logarithmischen Spirale

- "Unterschied zwischen kultureller Kommunikation und der Information als physikalischem Prozeß [...] sind die Grenzen zwischen *kybernetischem Signal* und dem *Sinn*" = Umberto Eco, Einführung in die Semiotik, München (UTB) 1991, 39; Signale nuklearer Endlager

- Technologien als in das Reale von physikalisch-mathematischen Naturgesetzen) implementiertes kulturelles Wissen (materielle und logische Symbolsysteme). Kein technologisches Apriori, sondern technologische Entäußerung: Um seine Sinneswahrnehmung systematisch zu analysieren, bedarf der Forschung einer Verdinglichung und Auslagerung der Messung in Technologien - eine Art technologisches Spiegelstadium, das dem Mensch erst über die eiskalten Meßmedien erlaubt, sich selbst wiederzuerkennen. Damit wird in einem ursprünglichen Riß das Menschliche immer schon als Un-menschlich signalisiert. Solche Meßmedien, dem physiologischen Labor entsprungen, resultieren dann ihrerseits in sinnesadressierten Massenmedien - etwa Helmholtz' Resonatoren und Stimmgabeln, resultierend im elektroakustischen Synthesizer; Einsicht von Heinrich Hertz über die "inneren Scheinbilder" technologisch objektiviert

- beschreibt Hertz das *me/diagrammatical reasoning*: "Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, daß die denknotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgebildeten Gegenstände. Damit diese Forderung überhaupt erfüllbar sei, müssen gewisse Übereinstimmungen vorhanden sein zwischen der Natur und unserem Geiste" = Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, Leipzig 1894, 1; resultiert diskursiv wiederum in Metaphorisierung, etwa: Jean-Marie Guyau, La mémoire et le phonographe, in: Revue philosophique de la France et de l'étranger 9 (1880), 319-22

- öffnet sich eine *epoché* nach eigenem Recht, wo Symboloperationen an Maschinen deligiert werden und diese ihr Eigenwerk entfalten, die zu identifizieren Medienarchäologie obliegt; prägt Claus Pias in diesem Zusammenhang den Begriff der "kulturfreien Bilder" - wie sie der gescheiterte Maler und Erfinder der Negativ-Positiv-Photographie, Henry Fox Talbot, als Befreiung von der Idiosynkrasie der zeichnenden Hand bejubelte. Damit löst sich das operativ und apparativ zustandekommende Bild von der menschlichen Performanz (eine These Vilém Flussers in seiner Bestimmung des *technischen Bildes*)

- im römischen Vatikanstaat, dessen Amtssprache das Lateinische ist, ein Lexikon zur (Rück-)Übersetzung neu-zeitlicher Begriffe. Der Computer ist demnach ein *instrumentum computatōrium* = http://www.vatican.va/roman_curia/institutions_connected/latinitas/documents/rc_latinitas_20040601_lexicon_it.html

- vom Mensch vollzogen oder an triviale Rechen- und Schreibmaschinen delegiert, Rechenprozesse noch Kulturtechniken der Mathematik; einmal programmiert und in Elektronik verlagert, entfaltet sich ein Medienwerk physikalisch wie logisch nach eigenem Recht

- nahe an McLuhans "tetradischem" Gesetz medientechnischen Evolution ingenieursseitig das technische Gerät produktionsästhetisch auf die gerade identifizierte menschliche Wahrnehmung hin optimiert und fokussiert; aus analytischer Phonographie (Léon Scott) wird der klangreproduzierende Photograph (Edision). Was auf den Blick technik- und *wissensgeschichtlich* formulierbar ist, ist aus medienarchäologischer Perspektive vielmehr eine fortwährende Herausforderung, ja Irritation des Menschlichen. Das techno-logische Apriori ist prinzipieller Art; solche technisch induzierten Erkenntnisfunktensendungen verblassen in diachronischer Relativierung, werden von techniknaher Epistemologie jedoch synchron empfangen

- techno-"messianische" (Walter Benjamin / Geoffrey Winthrop-Young) Lesart wissensgeschichtlicher Befunde, insofern sie auf technologische Verhältnisse trifft, ist das, was epistemologisch als Erkenntnisfunktens durchscheint / -schlägt / aufblitzt, die historische Distanz untertunnelt. Medienarchäologie liest zeitinvariant in technologischer Hinsicht *synchron*, die Gleichmittelbarkeit (Ranke) von technisch induzierter Erkenntnis zur Wissenschaft - anders als die diachrone Relativierung durch Kultur-, Technik- und Wissenschaftsgeschichte; kritischer Diskurs darf diese Aktualität nicht ersticken, wie etwa Gerd Simon, Nahtstellen zwischen sprachstrukturalistischem und rassistischem Diskurs. Eberhard Zwirner und das Deutsche Spracharchiv im Dritten Reich, in: OBST. Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie Bd. 46 (1992), 241-260. Dergleiche Zwirner, später Leiter des Deutschen Spracharchivs in Braunschweig, veröffentlicht 1931 den Aufsatz "Silbenverständlichkeitsmessungen am Strahldrahttelegraphon"⁵². Medienarchäologie interessiert der hier stattfindende Kurzschluß zwischen elektromagnetischer Tonaufzeichnung und wissenschaftlicher Analyse - ein aktuell sich fortschreibender Zusammenhang zwischen Technik und Erkenntnis

- Gelingen der Hertzschen Experimentalanordnung von 1885 im Hörsaal der Karlsruher TU vom wissenshistorisch längst überholten Diskurs des Äthers, dem Hertz selbst verfangen war, unberührt. Martina Leekers Unterkapitel "McLuhans okkulte Anleihen"⁵³; Wolfgang Hagens Zusammenführung der Entdeckungen des "Äthers" elektromagnetischer

52 In: Vox, Bd. 17/1, 2-6

53 Camouflagen des Computers, in: Leeker / De Kerckhove 2008

Wellen mit dem poetischen und spiritistischen Diskurs des Vortizismus im späten 19. Jahrhundert. Überführung technischer Sachverhalte in kulturhistorisch faßbare Diskurse; Ablenkung der forschenden Aufmerksamkeit von den epistemologischen Funken, aus der genauen Lektüre des technomathematischen Artefakts ableitbar; diskursiven Verstrickungen desselben bestenfalls Anekdoten, nicht zielführend für medienepistemologische Erkenntnis

Medienzeitprozesse, die sich aus der Kulturgeschichte herauschälen

- techniknahe Medienwissenschaft eine Antwort auf diskursiven Gemengelage der 1980er und 1990er Jahre; Fernando Esposito, *Zeitenwandel* (Einführung), in: ders. (Hg.), *Zeitenwandel. Transformation geschichtlicher Zeitlichkeit nach dem Boom*, Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht) 2017, 7-62; Unbehagen am singulären Geschichts- und Zeitbegriff; Kehre zu technischen Medien eine konstruktive Konsequenz daraus: Um sich nicht in endlosen Reden zum Imaginären von Zeit und Historie zu verlieren, tatsächliche (real oder symbolisch geordnet) Prozesse verort; Band über *Zeitkritische Medien* eine Antwort auf diffuse, "wolkige" Post-Historismen. Nicht Zeitlichkeiten jenseits der Uhrzeit suchen, sondern ihre Begründung medienarchäologisch um so radikaler darin finden

- elektrophysikalisches Demonstrationsobjekt aus dem 19. Jahrhundert, einfacher Aufbau mit Magnetnadel zum Nachweis des phasenverschobenen Geschehens in Dreistromgeneratoren; Gestell trägt von Machart und Gestaltung her deutlich den zeitegenössischen Index der Ästhetik. Im Moment der Demonstration aber vollzieht sich etwas nicht historisch Relatives, sondern gegenwärtiges; zählt aus medienarchäologischem Blickwinkel die Funktion des Mediums, weitgehend identisch gegenüber der historische Zeitachse

- Computer, eine Ausgeburt mathematischer Theorie (Turing) einerseits und einer historisch kontingenten Berechnung des Zündmechanismus von Wasserstoffbomben andererseits (von Neumann); ahistorisch, insofern seine logischen Operationen prinzipiell im mathematisch, metahistorisch gültigen Raum stattfinden. Gerade weil Syntaxprüfungen an Kalkülen möglich sind, sind formale Systeme autonom; als immer in Materie, in die Welt und damit in Zeitlichkeit verpflanzte (implementierte) Maschine trägt der Computer einen historischen Index

- sucht der medienarchäologische Blick versuchsweise die Perspektive der Apparate, die Ästhetik des Scanners, also die techno-mathematische Eigenlogik mit einzubeziehen; gibt sich eine andere Zeitlichkeit kund; schwingende Saite zwingt immer noch, ahistorisch, den Ohren ihren Ton und damit eine Eigenzeitlichkeit auf, selbst wenn diese Signale kognitiv verschieden verarbeitet werden, kulturell geprägt; Differenzierung der Ebene des Akustischen (Physik), des Sonischen (kulturtechnische Konditionierung des Menschen), der Musik (kulturelle Semantik)

- Medienprozesse in Gang gesetzt, die weder exklusiv der Natur noch der Kultur angehören, etwa der elektromagnetische Feldbegriff: "Faraday lehrte das Feld als eine von den Körpern unabhängige Realität mit eigener innerer Dynamik verstehen" = Carl Friedrich von Weizsäcker, *Die Einheit der bisherigen Physik*, in: ders., *Die Einheit der Natur*, München (dtv) 1974, 133-171 (147)

- Trojanisches Pferd: Wenn Kultur nicht mehr mit primärnatürlichen Medien operiert (Aristoteles' *to metaxy*: Luft, Wasser ...), und auch keine fiktiven Quintessenzen behauptet ("Äther"), sondern - wie im Fall der elektromagnetischen Trägerwellen - selbst Medien *setzt*, die dann willkürlich *moduliert* werden können, wächst daraus eine Kombination kulturtechnisch erzeugter Medien und kultureller Akte

- Medienarchäologie "radikal" (*arché* / Wurzel) auf medienepistemische Dinge gerichtet; geisteswissenschaftliche Methoden als Training des Blicks auf geistgeschaffene Objekte

- geht eine dinggewordene technologische Experimental-Erkenntnis in den alltäglichen Gebrauch über, hat sie ihre medienarchäologische Inkubationsphase verlassen; nimmt Medienarchäologie solchen Praktiken durch Rück-Erinnerung wieder ihre Selbstverständlichkeit, unterbricht die kulturtechnische Gewohnheit, erzwingt die distanzierte Reflexion, epistemisches Innehalten

- technologische Naturereignisse zweiter Ordnung, einerseits vollständig durch kulturelle Erkenntnis (Theorie, Forschung, Experimentalkulturen) zustande gekommen wie etwa die Bildübertragung im elektrischen Fernsehen, die aber - im Unterschied zu früheren Kulturtechniken wie die Schrift - vollständig *physikalisch* logifizierte Ereignisse darstellen

- Medientechnik nicht schlicht Organprojektion, sondern vielmehr physikalisch gleichursprünglich, insofern hier das Werk der Natur "faktisch zu Werken der Technik gemacht"⁵⁴; technische Sirenen; entdecken Meßmedien das Frequenzspektrum von Tönen, unterläuft dies die Differenz von Mensch und Maschine; Eduard Rhein am Beispiel der Radioübertragung eines Nachtigallengesangs aus der Natur.⁵⁵ Wird Natur selbst reproduzierbar, gibt sie sich technisch zu lesen - der Blick des Barock; Horst Bredekamp in *Antikensehnsucht und Maschinenglaube*. Johann Gottlieb Sulzer schreibt in seinem *Versuch einiger moralischer Betrachtungen über die Werke der Natur* (Berlin 1750, 39): "Die Natur ist <...> eine unendliche Rüstkammer der künstlichen Maschinen, die alles, was die Menschen erfunden haben, weit übertreffen" = zitiert nach: Böhme 1992: 184

54 Gernot Böhme, *Natürlich Natur. Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1992, 118

55 Eduard Rhein, *Wunder der Wellen. Rundfunk und Fernsehen dargestellt für jedermann*, Berlin (Deutscher Verlag) 1935 (4. Auf. 1939)

- Radiowellen nicht widernatürlich (*para physin*, Aristoteles in seiner *Physik*), sondern reproduzieren das Geheimnis elektromagnetischer Bewegungen; Radiotechnik ist *mimesis* der re-generativen Art.⁵⁶ Künstliche Natur ist Medienkultur. "Unter solchen Perspektiven bezeichnet der Ausdruck 'künstliche Natur' in der Tat [...] den Punkt einer evolutionären Entscheidung."⁵⁷ Kultur bildet nicht mehr die "negentropische" Opposition gegenüber der Natur (Flusser), sondern ist eine Weise, eine vollständig akkulturierte (d. h. als Wissen angeeignete) Physik und Logik ins Werk zu setzen.

- transklassische Maschine: "Die zweiwertige Logik ist weder die Logik der Natur noch die des Subjekts. <...> Sie selbst produziert das, was sie beschreibt."⁵⁸

- resultiert technisches Wissen nicht nur einer Nachrichtentheorie, sondern tatsächlich auch in signalverarbeitenden Maschinen, die dann *per definitionem* kulturfern sind, weil an ihnen die semantischen Aspekte nicht zählen, weil sie non-ikonologisch auf Bilder schauen, nicht-musikalisch Töne hören, und Textlektüre mit der Ästhetik des Scanners als Optical Character Recognition betreiben

- Autonomisierung technologischer Medienzeitprozesse als Emanzipation der maschinellen von der astronomischen Zeit; treten im 15. und 16. Jahrhundert die mechanischen, hemmungsgesteuerten Räderuhren "als 'irdische Zeitmaschinen' <...> gleichsam erfolgreich in Konkurrenz zu den Sonnen-, Mond und Planetenzyklen als 'himmliche Zeitmaschine'"⁵⁹. Als Oresme in *Le livre du ciel et du monde* die Bewegungen der Himmelskörper mit den Rhythmen des Hemmungsmechanismus einer Uhr vergleicht <zitiert nach: David Ewing Duncan, *Der Kalender*, xxx, 269>, wird die Natur nach technischen Mechanismen - und nicht mehr Technik nach organischem Vorbild - modelliert. Seit "die in Uhren realisierten Rhythmen sich zur Definition der Zeiteinheiten besser eignen als die ursprünglichen Rhythmen am Himmelsgewölbe" <Taschner 2005: 56>, schreiben Meßmedien der Kultur ihre nicht-diskursiv verfaßte Eigenzeit vor und machen den Beobachter selbst zu ihrem Medium. Galileo Galilei legt Christian Huygens nahe, mechanische Schwingungen zur Zeitmessung zu

56 Siehe H. Koller, *Die Mimesis in der Antike. Nachahmung, Darstellung, Ausdruck*, Berlin 1954

57 Gernot Böhme, *Natürlich Natur. Über Natur im Zeitalter ihrer technischen Reproduzierbarkeit*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1992, 196

58 Eggert Holling, Peter Kempin, in: *Identität, Geist und Maschine. Auf dem Weg zur technologischen Gesellschaft*, Hamburg (Rowohlt) 1989, 138

59 Thomas Macho, *Zeitrechnung und Kalenderreform*, in: *Lab. Jahrbuch 2001/02 für Künste und Apparate*, hg. v. d. Kunsthochschule für Medien Köln mit dem Verein der Freunde der Kunsthochschule für Medien Köln, Köln (Walther König) 2002, 204-227 (222). In überarbeiteter Fassung unter dem Titel: *Zeitrechnung und Kalenderreform. Arithmetische oder geometrische Paradigmen der Visualisierung von Zeit*, in: Jochen Brüning/Eberhard Knobloch (Hg.), *Die mathematischen Wurzeln der Kultur. Mathematische Innovationen und ihre kulturellen Folgen*, München (Fink) 2005, 17-41

nutzen; am Ende steht die Atomuhr, die sich nach den Schwingungen eines Isotops des Elements Cäsium richtet; get so genau, "dass nicht mehr die Himmelserscheinungen zur Definition der Zeiteinheiten herangezogen werden, sondern sie selbst" <ders., 56>. Wenn Zeit das ist, das von einer Uhr gemessen wird, ist sie Medienzeit

Der Einverleibungsgestus des historischen Diskurses

- Winston, Brian (1995): How are Media Born and Developed?, in: John D. H. Downing/Ali Mohammadi/Annabelle Sreberny-Mohammadi (Hg.), *Questioning the Media: A Critical Introduction* (Thousand Oaks, Ca), 54-74

- "Why were feedback devices ignored and rejected in Continental Europe well into the eighteenth century? And why, at the same time, were they cultivated and appreciated in Britain?" (Otto Mayr 1986, p. xvi); compare mechanical and authoritarian systems of Continental Europe – represented in the clock ("a quintessential symbol for authority" (ibid., p. xviii, cf. also p. 119)) – with British feedback-driven, dynamic and liberal systems – found in politics ("the 'checks and balances' of constitutional government" (ibid., p. xviii), economics (Adam Smith's "Invisible Hand" (ibid., p. 165), and technology ("speed-sensing device" in steam engine design (ibid., p. 194)

- Technomathematik; ragen in Christian Kassungs Habilitatinsschrift *Das Pendel. Eine Wissensgeschichte* (München: Fink 2008) die mathematischen Formeln, die jeweils Pendelschwingungen, Zykloide und Schwingkreise beschreiben, wie dauernde Monumente aus der Wissensgeschichte heraus, obgleich argumentativ als Dokumente einer historischen Beweiskette gemeint; weist die Gültigkeit dieser Formeln über die Vergänglichkeit der rekonstruierten Wissensdiskurse und Epistemologien hinaus; gilt für technologische Medien, vertraut als Ausstellungsstücke im technikhistorischen Museum. Im Moment ihres gelingenden Vollzugs existieren sie ahistorisch; existieren sie neben der Historie in einem anderen, medienoperativen Zeitraum, damit gleichursprünglich zur Gegenwart

- drei klassische Zeitformen durch zwei Zeitformen ersetzt, die *reale Zeit* und die *aufgeschobene Zeit*"; dieser Aufschub im Sinne der *différance* im elektromagnetischen Feld. "Die Zukunft ist teils in den Programmen der Computer, teils in der Fälschung dieser angeblichen 'realen Zeit' verschwunden, die sowohl einen Teil der Gegenwart als auch einen Teil der *unmittelbaren Zukunft enthält*. Wenn man im Radar oder im Video eine bedrohliche Waffe in 'Echtzeit' sieht, ist in der durch die Anzeigetafel vermittelten Gegenwart schon die Zukunft des bevorstehenden Einschlags des Projektils in sein Ziel enthalten."⁶⁰

- notwendig, sich für einen Moment freizumachen von der Übermacht des historischen Diskurses; dieser tendiert als Wissenschaftsgeschichte getarnt

60 Paul Virilio, *Die Sehmaschine*, Berlin (Merve) 1989, 151

dazu, sich seine chrono-epistemologischen Alternativen noch einzuverleiben

- in Naturwissenschaft "der Gegenstand der Forschung nicht mehr die Natur an sich, sondern die der menschlichen Fargestellung ausgesetzte Natur, und insofern begegnet der Mensch auch hier wieder sich selbst"⁶¹ - ein Autopoietischwerden der technischen Sphäre; gilt "der Satz, daß der Mensch nur noch sich selbst gegenüberstehe, <...> im Zeitalter der Technik noch in einem viel weiteren Sinne" <ders., 17>, nämlich invertiert

- technische Medien weder die Vollendung noch die geheime Antriebskraft von Kultur, sondern ein darin sich geradezu autopoietisch entfaltendes operatives Element. Als Kulturgeschichte erzählt, sind auch Technologien - ganz so wie etwa Mathematik - Kulturtechniken. "Nicht was die Zahlen sind, wird hier erzählt, sondern was sie bedeuten."⁶² Gegenüber solchen Narrationen fokussiert Medienarchäologie diejenigen Prozesse, in denen sich technische Medien in ihrem operativen Dasein der unmittelbaren Kopplung an menschliches Handeln entziehen; kann Medienzeit als Kulturgeschichte geschrieben werden, geht aber darin nicht auf; verlangt nach einem archäographischen Modus der Darstellung ihres Erscheinens in der Zeit

Gesetzte Medien: "Äther" und elektromagnetische Wellen (Radio)

- Kapitel X "Hochfrequenztechnik" (u. a. "Was ist eine Welle?"), in: Szalay 1954: 415-426 u. 427-450

- "Äther" als Nicht-Ding, das dennoch epistemologisch wie medientechnisch wirksam wurde

- kommt James Clerk Maxwell durch reine Mathematik zu Licht als elektromagnetischer Welle; geht von Kanal aus (elektromagnetische Strahlung)

- bemerkt Heinrich Hertz durch Zufall, daß parallel zu einem Funken an anderer Stelle Funke entsteht; Fernwirkung; beschreibt sie durch elektromagnetische Wellen; Schlußfolgerung aus deren Bündelbarkeit: Richtfunkverbindungen: "Über Strahlen elektrischer Kraft" 1887/88. Wie verhält sich die Wahrscheinlichkeit der Laboranordnung zur Kontingenz seiner Entdeckung?

- Helmholtz-Schüler Hertz: Begriff der Resonanz schlicht analog oder gar nur metaphorisch dem Akustischen abgelauscht? entsteht Resonanz, wenn zwischen zwei Stimmgabeln Tongleichheit besteht; die Schwingungen

61 Werner Heisenberg, Das Naturbild der heutigen Physik, Hamburg (Rowohlt) 1955, 18

62 Rudolf Taschner (Institut für Analysis und Scientific Computing der Technischen Universität Wien), Der Zahlen gigantische Schatten. Mathematik im Zeichen der Zeit, Wiesbaden (Vieweg) 3. Aufl. 2005, 3

einer angeschlagenen Gabel bewirken selbst bei Unterbrechung, daß die zweite noch mitschwingt - eine Form drahtloser Informationsübertragung

- aktuelle Lektüre eines "historischen" Textes; resoniert er im Moment des Lesens, ist er nicht (mehr) historisch

Kulturwissenschaft neben Medienwissenschaft: eine *liaison dangereuse*

- Wende zur Materialität für Medienwissenschaft als Verankerung unabdingbar; hat ein "fundamentum in re" respektive "medias in res"

- "Unter dem Verweis auf das Hybride macht es <...> keinen erkenntnisleitenden Unterschied, ob die Apparate wirklich gebaut, nur patentiert oder skizziert, der aber als reine Gedankenexperimente konzipiert wurden" = Kassung 2008: 312; macht für Medienwissen die tatsächliche Implementiertheit eines Medium in der (physikalischen) Welt den ganzen Unterschied - wenn also eine symbolische Maschine (das Diagramm) tatsächlich zum operativen Medium wird, als tatsächliches Geschehen; wird ein technologisches Artefakt erst "Medium" *strictu sensu* im Moment des Vollzugs

- Wo Kulturwissenschaft etwa Laboranordnungen tendentiell als „semantische Räume“ interpretiert, sucht Medienwissenschaft demgegenüber Räume des Nicht-Diskursiven offenzuhalten; wissensstiftend und technikwerdend gerade solche Befunde, die nicht immer schon diskursive Effekte sind

- setzt Wissenschaft technischer Medien gerade dort ein, wo Kulturtechniken "wissensgeschichtlich" enden. Kassungs *Das Pendel. Eine Wissensgeschichte* (München 2007) endet genau dort, wo medienarchäologisch der Schwingkreis einsetzt und damit die Hochfrequenztechnik eskaliert

- medienarchäologisch nicht die Diskussionen von Barry Powells These zu *Homer and the origin of writing* (1990) von primärem Belang, sondern Edisons Staunen über die eigene Stimme als das Andere aus dem Stanniolzylinder; fällt nicht so sehr Milman Parrys und Albert Lords Unternehmen ins Ressort von Medientheorien, in Analogie zu dem unwiederbringlichen Homer aus den Gesängen der jugoslawischen Guslari-Sänger den formelhaften und metrischen Mechanismus des oralen poetischen Gedächtnisses zu rekonstruieren, sondern deren Einsatz von Direktschneidegerät (grammophon) respektive Magnetophon (Stahldraht) als alternative Form der Aufzeichnung solcher kulturellen Artikulationen. Mag sein, daß das Wesen der Technik nichts Technisches ist (frei nach Martin Heidegger im Sinne seiner selbdefinieren "Kehre"); für elektromathematische Technologien aber ist dies sehr wohl der Fall. Powell selbst deutet den Moment an, wo Medienwissenschaft seine altphilologische Untersuchung transzendiert: "Like Parry's tape recorder, a new technology came to Greece from outside in the hands of outsiders,

Phoinikeia grammata, to create texts where before was oral song" <Powell 2002: 10>. Nur daß eben magnetische Ladungsverteilungen auf einer Spule, die durch elektromagnetische Induktion wieder in akustische Schwingungen zurückverwandelt werden können, keinen Text im Sinne diskreter Symbolverarbeitung darstellen, sondern Inschriften des akustisch Realen: eine Welt der Signale. Von daher auch der blinde Fleck der text- und literaturwissenschaftlichen Erforschung kultureller Poesie: "Neither Parry nor Lord, however, were interested in the nature of history of the technology that had made the text of Homer possible" <ebd., 7>, bis hin zur Vergessenheit der Aluminiumtonträger und Drahtspulen aus ihren eigenen jugoslawischen Expeditionen, die nur als Zwischenmedium ihrer finalen Transkription als Text oder musikalische Notation (u. a. durch Bela Bartok) dienten und nun unerwartet ein latentes Archivmaterial für ganz andere Auswertungstechniken des oralen Ereignisses darstellen

- siedelt Medienwissenschaft solche Analysen kultureller Artikulation nicht auf der Ebene makrokultureller, menschlich-performativer Produktion, sondern mikrotechnischer Operativität an; sucht und bietet Anschlüsse zur Physik, zur Nachrichtentechnik, zur Informatik

- häufig anzutreffende Verwechslung des Stroboskop- und des Nachbildeffekts in der kinematographischen Bildwahrnehmung; "wie sehr dem medientheoretischen Diskurs eine historische Medienwissenschaft fehlt, die einigermaßen auf der Höhe derjenigen Physik und Mathematik wäre, die in Medien implementiert ist" = Bernhard Siegert, *Good Vibrations. Faradays Experimente 1830/31*, in: *Kaleidoskopien* Heft 1/1996, 6-16 (8)

- soll "eine Hilfestellung beim Übergang auf solche Studiengänge gegeben werden, die die Mathematik als begleitendes Fach benötigen", schreiben die Autoren von *Das große Mathematikbuch*, Köln (VEMAG) o. J., im Vorwort (5), mit dem Ziel, "die wesentlichen Begriffe ohne Verzicht auf die erforderliche mathematische Strenge in einer einfachen und eingängigen Sprache zu vermitteln" <ebd.>. Wie selbstverständlich enthält dieses Buch neben Kapiteln zu Differenzialrechnung, Kombinatorik und Logik auch ein Kapitel "Computer und Mathematik" samt Einführung in die Programmiersprache PASCAL, 493 ff.

- Medientheorie aktive Distanzierung des analytische Blicks (apparative *theoría*, etwa bildgebende Verfahren in der Medizin). Einführungen in elektronisches Fernsehen verweisen auf Analogien zur Signalübertragung im physiologischen Sehapparat; mag tatsächlich Impuls für technische Fernseh-Modell geliefert haben; *take-off* elektronischen Fernsehens aber mit der Kathodenstrahl-Bildröhre leitet sich von Ferdinand Brauns Meßbildröhre ab, Zeitverlauf elektrischer Signale messend, abseits aller optischer Bildübertragung; einmal angestoßen, emanzipiert sich technische Eigenlogik (Techno-Logie) vom medienanthropozentrischen Impuls

- entdeckt medienarchäologischer Blick auf den Berliner Fernsehturm am Alexanderplatz darin noch den ursprünglichen "Turm der Signale", so der

Name des Entwurfs von Hermann Henselmann / Bild des Sputnik; blinkt stetig ein Lichtsignal; so sendet von ebendort die Botschaft Norbert Wieners, noch einmal: "Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day" = Norbert Wiener, in: *Computing Machines and the Nervous System*, in: ders., *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, Cambridge, Mass. (M. I. T. Press), 2. Aufl. 1962 [*M. I. T. 1948], 116-132 (132)

Die Eigenzeitlichkeit der Medien

- resultiert das *operative* Zusammenfallen von Zahl und Medium im Zeitgegenstand: Luft wird Schwingung, die Saite zum Tonoszillator (*tonos* als Spannungsverlaufs-Ereignis begriffen). Anders als etwa Geschichtsschreibung und historische Monumente, die Zeit zum Gegenstand haben, vermögen technische Aufschreibesysteme Zeit selbst zu schreiben. Statt emphatischer Seinsgeschichte (die Perspektive des Menschen) entfalten sie ein Mikro-Dasein auf zeitkritischer Ebene; dies trainieren sie der Neuzeit an - wobei unter Neuzeit nicht allein die historische, sondern ebenso die epistemologische Epoche gemeint ist. Eigenzeitlichkeit erfordert eine andere Zeitästhetik; Medienarchäographie (anstelle von Medienhistoriographie) ein Versuch, jener anderen Zeitlichkeit von Medien Rechnung zu tragen

Jenseits der Erzählung: Ergodic Computer Games

- Espen Aarseth, "Aporia and Epiphany in *Doom* and *The Speaking Clock*. The Temporality of Ergodic Art", in: Marie-Laure Ryan (Hg.), *Cyberspace Textuality. Computer Technology and Literary Theory*, Bloomington / Indianapolis (Indiana Univ. Press) 1999, 31-41

- entdeckt Aarseth in dreidimensionalen Computerspielen und Hypertext-Novellen die zeitkritische Ästhetik einer *ergodischen* Kunst, wo die durchspielbaren Ereignisse einer prädestinierten Vorschrift nicht mehr im Sinne einer sequentiellen Erzählung, sondern bestenfalls im Sinne einer vordefinierten algorithmischen Struktur folgen und damit dynamisiert sind; Begriff Ergodik in Physik aus dem Griechischen (*ergon / hodos*) entlehnt und meint ein Werk, das buchstäblich erst auf dem Weg entsteht; im vorliegenden Zusammenhang „a type of discourse whose signs emerge as a path produced by a non-trivial element of work“⁶³. Ergodische Phänomene, zumeist in Rechner gebettet, entstehen in kybernetischen Systemen - als „a machine (or a human) that operates as an information feedback loop, which will generate a different semiotic sequence each time it is engaged“ = ebd., 32 f.; mögen sich Computerspiele zuweilen

63 Espen Aarseth, Aporia of Epiphany in *Doom* and *The Speaking Clock*. The Temporality of Ergodic Art, in: Marie-Laure Ryan (Hg.), *Cyberspace Textuality. Computer Technology and Literary Theory*, Bloomington / Indianapolis 1999, 31-42 (32)

hinter einer narrativen Struktur tarnen; ergodisches Element heißt hier *action*, und „the event space is not fixed before the time of play“ <ebd., 35>. Erst im historischen *re-play* eines Spielverlaufs sieht dieser notwendig und damit narrativ aus: "Once realized, the ergodically produced sequence may be regarded and narratively reproduced as a story, but not one told for the player's benefit at the time of playing. <...> The production and reproduction of such a sequence are two very different things, just like the difference between the video-record of an event and the event itself = Aarseth 1999: 35; nicht das Spiel, erst die Erzählung seines Verlaufs narrativ; "how the problem of time manifests itself differently in the ergodic modes" = Aarseth: 32. Rückkopplungsprozessen und Signalverarbeitung wird eine narrative Semiotik allein nicht mehr gerecht; "the traditional hegemony of narrative in aesthetic theory might be over soon" <ebd., 41>

- kommt Zeitkritik ins Spiel: "If games such as *Doom* demand ergodic closure, the reduction of an event space into a single, successful event time, poetry generators such as John Cayley's *The Speaking Clock* challenge our sense of temporal, aesthetic experience [...] *Clock's* excessive combinatorics, which produces a different verbal sequence for every moment the program runs, is based on the internal clock in the computer" = ebd., 39. Indem Buchstaben und Uhr-Zeit korrelieren, findet das Alphabet zu jener Alphanumerik zurück, die seinen Gebrauch einmal prägte.

Ceram / Marek

- C. W. Ceram, *Eine Archäologie des Kinos* (1965); läßt keinen Zweifel daran, daß die historisch-lineare Mediengeschichte den Blick eher trübt denn schärft; implizite Kritik Zglinickis Klassiker zur (Vor)Geschichte bewegter Bilder. "Knowledge of automatons, or of clockwork toys, played no part in the story of cinematography, nor is there any link between it and the production of animated 'scenes'. We can therefore omit plays, the baroque automatons, and the marionette theatre. Even the 'deviltries' of Porta, produced with the camera obscura, the phantasmagorias of Robertson, the 'dissolving views' of Child, are not to the point. All these discoveries did not lead to the first genuine moving picture sequence. <...> What matters in history is not whether certain chance discoveries take place, but whether they take effect" = C. W. Ceram, *Archaeology of Cinema*, translated by Richard Winston, London (Thames & Hudson) 1965, 17

Gleichursprüngliche Momente, Möbius-Schleifen und Rekursion

- phänomenologische Irritation: wieso erklingt aus dem "Volksempfänger" von ca. 1938 nicht nach bei Stromanschluß die Musik von 1938? Einschränkung: kann seit der Möglichkeit elektromagnetischer Tonaufzeichnung in der Tat wieder von historischen Aufnahmen die Musik

von 1938 gesendet werden; kein seynsgeschichtliches, sondern ein funktionsgeschickliches Zeitreihenmodell

- wurden Bilder erst als technische tatsächlich rekursiv: generiert Jacquards Webstuhl um 1800 lochkartengesteuert ein Portrait seines eigenen Schöpfers, das nicht nur als Vorbild im Arbeitszimmer von Charles Babbage hing, sondern in einer Darstellung des Webapparats als inneres Objekt wiederauftaucht, bestaunt von Besuchern, die ahnen, daß ihnen in technologischen Medien etwas widerfährt, das desto unmenschlicher operiert, je menschlicher es erscheint

- hat Martin Heidegger es am Beispiel des Radios als *Gestell* beschrieben: "Es gilt <...> darauf hinzuweisen, daß in dem Bestand, der Rundfunk heißt, <sc. etwas> waltet, das in das Wesen des Menschen eingegriffen hat. <...> und weil der Mensch nicht von sich aus allein und nie durch sich über sein Wesen entscheidet, deshalb kann <...> das Wesen der Technik, nichts nur Menschliches sein."⁶⁴

- gehen Radiowellen buchstäblich durch den Menschen hindurch. Das bewußte Ein- und Ausschwingen des Hörers, wenn er am Drehknopf auf Kurzwelle etwa Radio Kairo aus den Sendungen der Ionosphäre sucht, macht ihn selbst auf kognitiv-sensueller Ebene zum Teil eines Schwingkreises; sein Ohr operiert dabei indikativ als Kondensator, der die Handbewegung am Radioknopf einstellt. Hörbar werden dabei nur in flüchtigen Ausschnitten die eigentlich semantisierten, aufmodulierten Sprach- und Musiksendungen. Die Botschaft des Mediums der Radiowellen aber ist das Medium selbst: die Frequenzbänder, wabernd, ablesbar am Spektrogramm; die Dynamik der Elektrophysik selbst vernehmen - Natur, durch technische Medien erfahrbar. Sinnlichkeit kehrt auf diesem Niveau neu ein; greift Heideggers Beschreibung dieser Situation (die sich mit digitaler Senderwahl erledigt) also zu kurz, wenn er sie auf das Ein- und Ausschalten reduziert statt auf die wellenanaloge Einstellung: "Abgesperrt <...> ist jeder Rundfunkhörer, der seinen Knopf dreht, abgesperrt als Stück des Bestandes, in den er eingesperrt bleibt, auch wenn er noch meint, das An- und Abstellen des Apparats stehe ganz in seiner Freiheit." <ebd.>

- "Nichtbestelltheit der technischen Welt"⁶⁵. Vokale, im altgriechischen Alphabet geschrieben, stehen auf Seiten (ja auf Saiten) der Musikalität der Stimme und sind damit eine kulturanthropologische Technik, an die sich noch die Entwicklung des Telefons anschließt - *extensions of men* (McLuhan); Eskalationen von Kulturtechniken (Ernst Kapp). Doch als Morsecode telegraphiert, wird selbst diese Musikalität zur Information: "Die elektromagnetische Telegrafie jedenfalls ist eine Folge wilder romantischer Spekulationen, die mit einem positiven Zufallsfund endet" = Hagen ebd., 90. Es ist kein geschichtlicher Raum, aus dem dies kommt, und schon gar kein seinsgeschichtlicher, sondern ein seins(ge)schicklicher. Radio ist das

64 Martin Heidegger, *Das Gestell* [*1949], in: ders., Gesamtausgabe, Bd. 79, Frankfurt/M. 1994, 24-45 (38)

65 Wolfgang Hagen, *Jenseits der Massenmedien*, in: Claus Pias (Hg.), *<Medien hoch i>*, Weimar (VDG) xxx, 81- (89)

ungewollte Geschick, das erst sekundär zu Kultur wurde, "Folge der Experimente von Heinrich Hertz, in denen es nicht um das Radio ging, sondern um die Bestätigung einer hochabstrakten Theorie" <ebd.> - die Feldtheorie elektromagnetischer Wellen, begrifflich gefunden von Faraday, mathematisch nachgewiesen von James Clerk Maxwell, und physikalisch experimentiert von Hertz; kommt es zu einem technologischen *take-off* einer zweiten Natur, die durch Operationen der Kultur erst entdeckt wurde, und erst gedacht und wirklich werden konnte, nachdem sie nicht mehr nur durch antike Philosophie von *physis* aufgerastert wurde, sondern sich in genuin experimenteller Forschung entfaltet

- beschreibt Maxwell in seiner mathematischen Entfaltung von Faradays Entdeckung des elektromagnetischen Feldes das Verfahren: "Unter einer physikalischen Analogie verstehe ich jene theilweise Aehnlichkeit zwischen den Gesetzen eines Erscheinungsgebietes mit denen eines andern, welche bewirkt, dass jedes das andere illustriert. Auf diese Art sind alle Anwendungen der Mathematik in der Wissenschaft auf Beziehungen zwischen den Gesetzen der physikalischen Grössen zu denen der ganzen Zahlen gegründet, so dass das Streben der exacten Wissenschaft darauf gerichtet ist, die Probleme der Natur auf die Bestimmung von Grössen durch Operationen mit Zahlen zurückzuführen"⁶⁶; *tot aliter* Heidegger: "Der Stein lastet und bekundet seine Schwere. Aber während diese uns entgegenlastet, versagt sie sich zugleich jedem Eindringen in sie. Versuchen wir solches, indem wir den Fels zerschlagen, dann zeigt er in seinen Stücken doch nie ein Inneres und Geöffnetes. [...] Versuchen wir, dieses auf anderem Weg zu fassen, indem wir den Stein auf die Wage legen, dann bringen wir die Schwere nur in die Berechnung eines Gewichts. Diese vielleicht sehr genaue Bestimmung des Steins bleibt eine Zahl, aber das Lasten hat sich uns entzogen. Die Farbe leuchtet auf und will nur leuchten. Wenn wir sie verständig messend in Schwingungszahlen zerlegen, ist sie fort. Sie zeigt sich nur, wenn sie unentborgen und unerklärt bleibt. Die Erde läßt so jedes Eindringen in sie an ihr selbst zerschellen."⁶⁷

- "In diesem Abriss, in welchem ich die Faraday'sche Elektrizitätstheorie vom mathematischen Gesichtspunkte aus darzustellen beachtete, beschränkt sich meine Aufgabe auf die Entwicklung der Rechenmethoden, von denen ich glaube, dass mit ihrer Hülfe die elektrischen Erscheinungen am besten begriffen und dem Calcül zugänglich gemacht werden können" = Maxwell: 45; ist ihm Mathematik ein Behelf zum Ziel, in Anlehnungen an

66 James Clerk Maxwell, Über Faradays Kraftlinien (1855/56), in: Ostwalds Klassiker der Exakten Wissenschaften, Bd. 69, herausg. v. Ludwig Boltzmann, Reprint Thun / Frankfurt/M. (Harri Deutsch) xxx, 4

67 Martin Heidegger, "Der Ursprung des Kunstwerks", in: Holzwege, Frankfurt/M. 1963, 35f. Zu dieser Stelle im Kontext der Informatik: Friedrich Kittler, "Farben und/oder Maschinen denken", TS, vorgetragen auf der Sommerakademie der Rathenau-Stiftung, Communicating Nature - Die Semiotisierung der Natur im 19. und 20. Jahrhundert, Juli 1994, Berlin.

William Thomsons Methoden⁶⁸ ein *mechanisches Bild* der (von Faraday so bezeichneten) "elektrotonischen" Zustände zu zeichnen

- generiert eine Theorie ein (neues) Medium, das elektromagnetische Feld; Warnung vor der phänomenalen Falle: "Wenn wir in der Nähe eines Magneten Eisenfeilspäne auf ein Papier streuen, so wird jeder Feilspan durch Induction magnetisirt und die entgegengesetzten Pole je zwier sich folgenden Feilspäne vereinigen sich, so dass diese Curven bilden, welche in jedem Punkte die Richtung der Kraftlinien anzeigen. Das schöne Bild des Verlaufs der magnetischen Kraft, welches dieses Exsperiment bietet, erweckt in uns unwillkürlich die Vorstellung, dass die Kraftlinien etwas Reales seien und mehr anzeigen, als bloss die Resultirende zweier Kräfte, deren unmittelbare Ursache an einem ganz anderen Orte ihren Sitz hat, und welche im Felde gar nicht existiren, bis ein Magnet an diese Stelle des Feldes gebracht wird. <...> und wir können nicht umhin zu denken, dass an jeder Stelle, wo wir diese Kraftlinien finden, ein gewisser physikalischer Zustand oder eine Wirkung von genügender Energie existiren muss, um die daselbst stattfindenden Erscheinungen hervorzubringen."⁶⁹

Maxwell vergleicht die "mechanischen Wirkungen gewisser Spannungs- und Bewegungszustände eines Mediums <...> mit den beobachteten Erscheinungen des Magnetismus und der Elektrizität" = ebd.; an dieser Stelle kippt der physikalische Medienbegriff der Analyse in das, was später die elektromagnetische Bedingung technischer Medien als Synthese wird; Maxwells Methode ebenso instrumentell-mechanisch wie mathematisch - Medien werden zu mathematischen Maschinen

- Herausgeber der 1861 und 62 publizierten Abhandlungen Maxwells *Über physikalische Kraftlinien* (die Maxwellschen Gleichungen für den Elektromagnetismus einschließlich der Gleichungen für bewegte Körper), Ludwig Boltzmann, kommentiert die deutsche Übersetzung in der Reihe Ostwaldts Klassiker der Exakten Wissenschaften Bd. 69: "die Umwälzung, welche diese Maxwell'schen Gleichungen nicht nur in der ganzen Elektrizitätslehre und Optik, sondern auch in unseren Anschauungen von dem Wesen und der Aufgabe einer physikalischen Theorie überhaupt hervorgerufen haben" = 85; demgegenüber Hertz "welcher die Gleichungen gar nicht ableitet, sondern bloss als phänomenologische Beschreibungen der Thatsachen betrachtet. Die Entdeckung aber erfolgte mittelst der mechanischen Vorstellungen" = 86; so wird aus einer physikalischen Theorie Radio. Maxwell findet seine Gleichungen im dem Bestreben, vermittels mechanischer Modelle die Möglichkeit einer Erklärung der elektromagnetischen Erscheinungen durch Nahwirkungen zu erweisen; diese Gleichungen wiederum "wiesen erst den Weg zu den

68 An dieser Stelle der Verweis auf: William Thomson, über eine mechanische Darstellung der elektrischen, magnetischen und galvanischen Kräfte, in: Cambridge and Dublin math. Journ. II S. 61, Januar 1847

69 James Clerk Maxwell, Über physikalische Kraftlinien (1861/62), in: Ostwalds Klassiker der Exakten Wissenschaften Bd. 102, hg. v. L. Boltzmann; Reprint Thun / Frankfurt a. M. (Harri Deutsch) xxx, 4

Experimenten, welche definitiv für die Nahewirkung entschieden und heute das einfachste und sicherste Fundament der auf andere Wege gefundenen Gleichungen bilden" <86>

- was als Vergangenheit in der Gegenwart nicht symbolisch (notiert), sondern als ständiger Neuvollzug aufgehoben ist und menschliche Sinne dazu zwingt, sich diesem Gesetz zu unterwerfen, sind schwingende Saiten oder elektromagnetische Wellen; Sinneswahrnehmung solcher Schwingungen emotional, vom Klangeindruck her ausgeliefert; Kultur(geschichte) das Modell, zu erklären, wie es zu Modulationen kommt: Warum etwa offenbar griechische Ohren als harmonisch hörten, was heute disharmonisch klingt

- im Moment der angezupften Saite ein gleichursprüngliches (oder phasenverschobenes) Verhältnis des altgriechischen ("Pythagoras") und heutigen Ohrs zu diesem Klangereignis; in solchen Zeitmomenten (die selbst einen mikrozeitlichen Horizont aufspannen, das Signalereignis, wie auch der Akt des Lesens) schrumpft die scheinbar historische Distanz nahezu auf Null

- macht es einen gravierenden Unterschied, ob eine historische Oper von Noten aus Archiven und Bibliotheken wiederaufgeführt wird und so Vergangenheit in die Gegenwart aufhebt, oder ob eine Film- oder Videoaufnahme derselben aus der Konserve wiedereingespielt wird - zwei verschiedene Weisen der Vernichtung der historischen Distanz. Im Fall von Medien, welche das Ereignis im Realen von Ton und Licht aufzuzeichnen vermögen, werden Sinne tatsächlich aus der Vergangenheit adressiert - kennen aber nur ein Zeitfenster im Echtzeit-Bereich, "Gegenwartsquanten" (Helmar Frank) analog deren Zeitspanne von 24 Bildern/Sek. als Schwelle zum Bewegungseffekt

- macht die Neuzeit eine Erfahrung, die zu der von präsokratischen Griechen analog ist - aber nicht ursprünglich darauf zurückgeführt werden muß; die Hochscholastik (Oresme u. a.); dann noch einmal ein Verbund Descartes-Leibniz-Mersenne; dann der elektromagnetische Verbund Faraday-Maxwell-Hertz; geht es immerfort um Schwingungen und Wellen und Mathematisierung (Maxwell); Entdeckung einer Relation (s. u. Maxwell: "Analogie") zwischen physikalischem Ereignis des Magnetstromfeldes und der Abbildbarkeit der entsprechenden Theorie in Mathematik dient nicht als Beweis einer kosmischen Wohlfügung (pythagoreische *harmonia*), sondern wird tatsächlich schon mit Radioohren gehört; techno-epistemologische Differenz

- Seynsgeschichte damit *flach* zu lesen, nicht als emphatische Figur eines wissens- oder metahistorischen Geschicks. An die Stelle des *telos* rückt hier eine frequente Operation des Wieder(ent)zündens von Einsichten anhand der Versammlung von Signalreihen und Symbolketten (Lektüre von Buchstaben, Experimente im Labor)

- unentwegte Annäherungsversuchen zwischen symbolischen Operationen (der Kultur, der Meßmedien in Daten) und der als Verlauf begriffenen

physis ("Geschichte", makrotemporal, thermodynamisch); flache Synchronisation im Raum des Archivs "fungiert wie eine mathematische Limesoperation, die den Zusammenfall von Hyperbeln und Koordinatenachsen zwar immer schon verspricht, aber auch immer noch aufschiebt"⁷⁰

- wiederkehrende Momente: Experimente an der Saite sind unhistorisch, insofern ihre Physik (fast) gleichbleibt. Im symbolischen Experimentalraum (Raum der Buchstaben, der zeitkritischen Experimente) herrscht eine andere Zeitlichkeit als im diskursiven Raum der Historie (dem gemeinten thermodynamischen Makro-Zeitraum). Das Muster des Experiments mit Saiten / Schwingungen, Frequenzen (Radio) mag altgriechisch sein; der medientechnische Vollzug als neue Kombination aus Mathematik und Technik aber ist neu-zeitlich

- Lektüre altgriechischer Texte (Philolaos) mag Wissensresonanzen wecken; bilden einen Schwingkreis mit den gelesenen Texten der Vergangenheit gleich Sendungen; Vorstellung des Schwingkreises bereits neuzeitlich, un-griechisch

- techno-logische Medien (vielleicht schon die mathematisch vermessene Lyra) schreiben ihre eigenen Zeitreihen: leichte Varianzen, Langgültigkeit, damit Ahistorizität; Mathematik in ihrer Gültigkeit die Herausforderung an Kulturgeschichte, ebenso wie es physikalische Gesetze der Elektromechanik sind; haben eine - wenn nicht ahistorische, so doch unhistorische - Gültigkeit, stehen in einem anderen Verhältnis zur Zeit, sind selbst eine Zeitbasis - wie es das Pendel für die Uhr wird

- als musikalisch gespielt ist die Lyra, ob im Vorderen Orient oder in Griechenland oder als neuzeitliches Klavier, ein Objekt der Kulturgeschichte. Als Meßinstrument hingegen ist sie Teil einer anderen Ordnung: Für Philolaos, der über den Zusammenhang von Mathematik und Musik nicht nur sinniert, sondern zeitgleich an der Leier experimentiert, ist dieselbe "nicht bloß ein Musikinstrument wie in jedweder Kultur, sondern gleichzeitig ein Zauberding, an dem die Mathematik ins Reich der Sinne fällt" = Kittler, zitiert aus "ZZ" nach: Geoffrey Winthrop-Young, Friedrich Kittler zur Einführung, Hamburg (Junius) 2005, 158; kommt es zur Möbius-Schleife als Geschichtsfigur der Medienarchäologie, "zu einem spiralenförmigen, wenn nicht gar hegelianischen Denkmuster, sofern der Computer quasi als höhere, bewusster Wiederkehr der Leier fungiert" <Winthrop-Young 2005: 159>; beide machen Mathematik hörbar: "Ob nun Philolaos und seine Hörer an ihrer Leier ein 'Zauberding' entdecken, 'an dem die Mathematik ins Reich der Sinne fällt' (ZZ 198), oder ob Kittler mit seinem LötKolben an alten Computern herumhantiert. In beiden Fällen geht es um das praktische Erkunden, Auslöten und Nachbauen mathematisch formalisierter Bezüge und Gefüge, die in einem alphanumerischen Code verfasst sind, der zwischen Ziffern und

⁷⁰ **Friedrich Kittler, Zwölfte Vorlesung (über Heideggers Kehre), in: ders., Eine Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft, München (Fink) 2000, 229-246 (234)**

Buchstaben, zwischen Daten und Befehlen keinen Unterschied macht."
<Winthrop-Young 2005: 159>

Seynsgeschichte?

- setzt Medientheorie an die Stelle eines unbestimmten Seinsbegriffs hier sehr bestimmte medienepistemische Dinge: Artefakte, Mathematik-Maschinen, den elektromagnetischen Feldbegriff

- ein Denken des Zeitkritischen, das nicht in Ontologie steckenbleibt, sondern den operativen Zug liest

- Historie "die ständige Zerstörung <...> des geschichtlichen Bezuges zur Ankunft des Geschickes"⁷¹. Radio, "Rundfunk" als technische Organisation der Weltöffentlichkeit "die eigentliche Herrschaftsform des Historismus" = ebd.; schreibt Heidegger hier über technische Medien von ihrer massenmedialen Seite her, gerade nicht als elektromagnetisches Signalereignis

- technologisches Wissen das, was durch den Menschen hindurchgeht, was bei ihm *am Werk* ist; definiert Heidegger das Ge-stell: "Es ist nichts Technisches, nichts Maschinenartiges. Es ist die Weise, nach der sich das Wirkliche als Bestand entbirgt. <...> geschieht dieses Entbergen irgendwo jenseits alles menschlichen Tuns? Nein. Aber es geschieht auch nicht nur *im* Menschen und nicht maßgebend *durch* ihn."⁷²

- insistiert Hegel, daß der Mensch durch den Werkzeuggebrauch die Natur nicht schlicht verändert; wenn Werkzeuge und Logik konvergieren, stößt die Kultur auf etwas, das nach eigenem Recht zu operieren beginnt: die Vernünftigkeit des Medienwerkzeugs erhebt sich über die Kultur selbst

- "Die Mensch/heit konnte die Null niemals dazu zwingen, sich ihren Philosophien zu beugen. Statt dessen formte die Null die Sichtweise der Menschheit vom Universum" = Charles Seife, *Zwilling der Unendlichkeit. Eine Biographie der Zahl Null* [AO: *Zero. The Biography of a Dangerous Idea*, New York (Viking) 2000], München (Goldmann) 2002, 8 f.; medienarchäologische Zeitlichkeit: technische, logische und mathematische Objekte bleiben langfristig und schreiben den jeweiligen kulturellen Epochen, die sie ummänteln, ihre Eigengesetze vor; statt Evolution: sprunghafte Paradigmenwechsel

Mathematik und historische Prozesse

71 Martin Heidegger, *Der Spruch des Anaximander*, in: ders., *Holzwege*, Frankfurt 4. Aufl. 1963, 301

72 *Martin Heidegger, Die Frage nach der Technik, in: ders., Reden und Aufsätze, 2. Aufl. Pfullingen (Neske) 1959, 13–44 (31)*

- was bislang im Zustand des Archäologischen schlummert, bleibt verborgen. Muß die Erweckung latenten Wissens im Namen und in Form von Geschichte geschehen, oder verfehlt die narrative Form notwendig ihr Objekt? hat es einen techno-logischen Grund, warum das, was dem hochtechnischen Dasein Farbe oder Klang verleiht (nämlich die elektromagnetischen Wellen), keine Geschichte hat: weil Schwingungen nicht erzählbar sind, nur zählbar. "In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage, ob die Geistesgeschichte <...> einen im Sinne einer axiomatisch-deduktiven Theorie mathematisierbaren Bestandteil enthält" = Max Bense, Konturen einer Geistesgeschichte der Mathematik, in: ders., Ausgewählte Schriften Bd. 2, Stuttgart/Weimar (Metzler) 1998, 193

- Wissenschaft nicht kosmische Ordnung (Pythagoras), sondern die "Erklärung von Prozessen" = Norbert Wiener, Futurum Exactum, 2002: 42; Periodogrammanalyse (gleich dem Spektrogramm) eine andere Form von Historiographie, angemessen der mikrozeitlichen Analyse von Zeitreihen, "um die unregelmäßigen Veränderungen einer meßbaren Größe sichtbar zu machen (wie etwa die Lufttemperatur einer bestimmten Beobachtungstation), sowie um verborgenen Periodizitäten aufzudecken" <ebd.>. Die Periodogrammanalyse ist eine Verallgemeinerung der Fouriertransformation, also der Frequenzdarstellung (Phasenwinkel gegen die Amplitude über der jeweiligen Frequenz) des zu untersuchenden Signals, wodurch bestimmte Eigenschaften des Signals deutlicher hervortreten - so definiert durch Übersetzer Christian Kassung, ebd., Anm. 9; Fourieranalyse eine Methode, die Schwankungen über ein endliches Zeitintervall komponentenweise aufzulösen

- "Daten hingegen, die erheblichen Außeneinflüssen unterworfen sind, müssen auf eine andere Weise verarbeitet werden" <43>; Historie der Name für kontextintensive, kontingenzanfällige Prozesse, so daß sich etwa ökonomische Daten in Kriegs- oder Friedensphasen anders entwickeln. "Periodogramme, die historisch bedeutsam sind, haben ein *per se* begrenztes Auflösungsvermögen" <43>. Die "streng mathematische" Schule der Ökonomen versucht, "ausgeklügelten mathematischen Methoden innerhalb der Wirtschaftswissenschaften dieselbe Rolle zuzuweisen, die sie bereits in der Physik spielen". Doch lassen sich "die für den Menschen wichtigen Aspekte der Wirtschaft möglicherweise nicht in eine präzise mathematische Definition überführen" <ebd.> - wie Shannons Kommunikationsbegriff an der Grenze zur Semantik

- Anwendungsmöglichkeit von Mathematik auf menschliche und unmenschliche "soziale" Prozesse: "Man könnte <...> die Theorie der stochastischen Prozesse oder die Matrizentheorie als Versuchsmedien wählen" = Rainer Thiel, Quantität oder Begriff? Der heuristische Gebrauch mathematischer Begriffe in Analyse und Prognose gesellschaftlicher Prozesse, Berlin (VEB Verlag der Wissenschaften) 1967, Vorwort. Gesellschaftswissenschaft "hat mit der Elektronik überhaupt nichts zu tun, wohl aber mit der Kybernetik als einer Theorie stoffinvarianter Systeme" = ebd., VI

- im Unterschied zur "tastenden Naturphilosophie" der griechischen Antike durch die Instrumente der Neuzeit (Vico nennt als "Werkzeuge unserer Wissenschaft" ausdrücklich Mikroskop, Fernrohr, Kompaß u. a.) die Mechanik der Welt als "Bauwerk" durchdrungen = Giambattista Vico, Vom Wesen und Weg der geistigen Bildung, nach der Übersetzung von Walther F. Otto (Darmstadt: Wiss. Buchges. 1984) auszugsweise reproduziert in: Technikphilosophie. Von der Antike bis zur Gegenwart, hg. v. Peter Fischer, Leipzig (Reclam) 1996, 99-110 (99); das kartesische "Weltbild" (Heidegger)

- "tötet" Eisenbahn Raum und Zeit (Heinrich Heine), ist aber Verkehrsmittel und nicht technologisches Medium; Flugzeug kein Medium, jedoch der Flugsimulator als Analogcomputer

- Welt der Technik analog zu "Geschichte" eine Autopoiesis der Kultur: Vico zufolge die historische Welt ganz gewiß von den Menschen gemacht "und darum ihr Wesen in den Modifikationen unseres eigenen Geistes zu finden sein muß; denn es kann nirgends größere Gewißheit für die Geschichte geben als da, wo der, der die Dinge schafft, sie auch erzählt"⁷³; gilt dies - in Anbetracht von Vicos Opposition gegen die kartesische Mathematik (und deren Verachtung des empirischen Experiments) - nicht für jene Dinge, die a) nur gezählt statt erzählt werden können und b) selbst nur noch zählen (der *computer*), allen Interfaces und Videospiele zum Trotz

- Ernst Kapp, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten, Braunschweig (Westermann) 1877; Begriff der "Organprojection", nimmt den anthropologischen Standpunkt ein: Mensch das Maß der Werkzeuge. "Nerven sind Kabeleinrichtungen des thierischen Körpers, wie man die Telegraphenkabel Nerven der Menschheit nennen kann" (Virchow). Dampfmaschine ist ihm die Maschine der Maschinen; findet eine autopoietische Schließung des Techniksystems statt, ein Autonomwerden der auto-rekursiven Medien gegenüber dem Direktanschluß an die Umwelt; Max Bense, "Kybernetik oder Die Metatechnik einer Maschine", in: Kursbuch Medienkultur, hg. v. Pias / Vogl / Engell u. a. 1999, 472-483

- Fliehkraftregler (Watt), der *gouverneur*; maschineninterne Kommunikation (Rückkopplung); damit (und seit dem elektromagnetischen Feldbegriff) Medien autonom

- wird Technik zu einer Verdinglichung des in symbolischen Artikulationen gründenden Mensch-Seins; am Ende von Kapps Schrift: "Hervor aus den Werkzeugen und Maschinen, die er geschaffen, aus den Lettern, die er erdacht, tritt der Mensch, der Deus ex Machina, Sich Selbst gegenüber"; H. Leinenbach, Die Körperlichkeit der Technik. Zur Organprojektionstheorie Ernst Kapps, Essen 1990

73 Giambattista Vico, Die neue Wissenschaft über die gemeinschaftliche Natur der Völker, nach d. Ausg. v. 1744 übers. u. eingel. v. Erich Auerbach, 2. Aufl. Berlin / New York (de Gruyter) 2000, 1. Buch, IV. Abt., 139

Mediengeschichte statt Medientheorie?

- wird kulturelle Tradition metahistorisch, wenn sie nicht allein an performativen Übertragungsformen hängt, sondern zur Vermeidung des Rauschens zeitdiskret alphabtisiert, kalkülisiert, gesampelt wird; Verstärkung analoger Signale verstärkt immer auch das Rauschen mit; demgegenüber der telegraphische *repeater regenerator* - eine Rückerinnerung an altgriechisch *angelos*, abgeleitet von berittenen Boten des persischen Großkönigs, deren wesentliches Dispositiv die Pferdewechselstation war. Das buchstäbliche Relais wird zum Schaltelement des Digitalen, am Ende die Aufhebung des Kanals selbst (finales Argument Bernard Siegert, *Relais*). Digitalisierung suspendiert die Übertragung - und damit auch die "Tradition" - zugunsten der Kodierung.

- stummer, prädiskursiver Bereich technologischer Prozesse mit der Produktion von gesellschaftlichen Ereignissen verwoben; kann die basale Grammatik einer Medientechnik, die sich aus einer konkreten Physikalität und der mit ihr verbundenen und von ihr erzwungenen Kodierung ergibt, analytisch von Historie und Diskurs abgetrennt werden. "Die Wissenschaft der Medien ist dann nicht mehr Technikgeschichte, die historische Einzelanalyse anstrebt, die kulturentscheidende Daten der Konzeption, Entwicklung und Verbreitung von Einzelmedien zusammenträgt und ihre konkreten historischen Auswirkungen untersucht, sondern Medienwissenschaft (im Singular) - interessiert an generellen Regeln des medialen Geschehens - wird durch die ahistorische Analyse als eigenständige Disziplin (Medienarchäologie) überhaupt erst möglich; gleich Soziologie bildet sie "Typen-Begriffe und sucht nach generellen Regeln des Geschehens. Im Gegensatz zur Geschichte, welche die kausale Analyse und Zurechnung individueller, kulturwichtiger, Handlungen, Gebilde, Persönlichkeiten anstrebt" = Max Weber, *Wirtschaft und Gesellschaft*. Grundriss der verstehenden Soziologie. Besorgt von Johannes Winckemann. Studienausgabe, Tübingen 1972

Kontingenzen: Wie Medien(als)geschichte schreiben?

- Oerstedt entdeckte den Effekt elektromagnetischer Induktion eher zufällig am Rande einer Vorlesung, in der die Magnetnadel in der Nähe eines elektrisierten Drahtes zu zittern begann. "Der zeitlich veränderliche magnetische Fluß induziert in der umgebenden Drahtwindung <...> eine elektrische Spannung" = Szalay 1954: 422, Abb. 363; ist ein mikrozeitlicher Prozeß grundlegend für das medientechnische Ereignis und schreibt damit eine neue Form von Zeitlichkeit; erzeugt die historische Kontingenz nicht dieses Medienverhältnis, bringt es aber überhaupt erst zur Evidenz. Von dem Moment an eignet sich Kultur dies als Wissen an, resultierend in techno-logischer Medienentwicklung bis hin zur aktuellen Mobilfunkkommunikation; medienarchäologische Rückführung solch komplexer Entfaltung auf den archaischen Moment nicht aus Nostalgie; erhöhen experimentelle Anordnungen die Wahrscheinlichkeit von "zufälligen" Erfindungen; resultieren Entdeckungen im Labor aus

apparativen Nachbarschaften (Magnetnadel und elektrisierter Leitungsdraht im Falle Oersteds) wie die surrealistische Begegnung eines Regenschirms und einer Nähmaschine auf dem Seziertisch (André Breton)

- Eigen-Logik von Medienentwicklung, wie sich neben der Dichotomie von Kultur und Physik ein buchstäblich *Drittes* herausbildet, syllogistisch; Max Bense, *Der geistige Mensch und die Technik*, in: *Über Leibniz*, Jena 1946

- Gotthard Günther über die Existenzweise des technischen Zeugs: "Das Werkzeug ist halb Natur und halb Geist. Es gehört voll weder auf die eine noch auf die andere Seite. Das Resultat der Zwiespältigkeit ist eine instabile Existenzform, die die Tendenz hat, sich von beiden Seiten abzulösen und etwas selbständiges Drittes zu bilden"⁷⁴; vollends Günthers Begriff der "trans-klassischen Maschine"

- die "technische Welt ist eine apparative" - und operativ; "sie tritt <...> als selbständige Welt neben die der Natur und der Kultur"⁷⁵

- Vergleich der technischen Ermöglichung, "den geschwächt ankommenden Strom durch einen von normaler Stärke zu ersetzen" (also Verstärker), das elektromagnetische Relais in der Telegraphie, mit dem "Wechseln der Pferde auf den sogenannten Relaisstationen für eine unverstörte schnelle Beförderung des Postwagens" = Wilke, *Elektrizität*, 7. Aufl., 613; Wagen-Pferd-Kopplung ein anderes System als die Erneuerung der Impuls-Botschaft selbst; eskaliert eine neue Episteme elektronischer Kommunikation. Was Wilke kultur- und technikhistorisch als den "bei der Fahrpost üblichen Relaisstationen ganz entsprechend" beschreibt, präfiguriert die Ermöglichung des nonlinearen Netzes: "Eine Leitung, die zuläng wäre, um ein direktes Arbeiten zu ermöglichen, wird in mehrere Teilstrecken zerlegt. Die schematische Darstellung (Abb. 704) läßt die Wirkungswiese leicht erkennen" = 613: implizit bereits ein Diagramm aus Knoten und Kanten

- das Feld der nondiskursiven Formationen, impliziten Medienwissens; hier setzt Medienarchäologie an

- "Media is an important discontinuity that calls into question fluid histories from the Renaissance printing press or perspectival painting to the present"⁷⁶ als Computergraphik - und dies nicht nur als temporale Diskontinuität, sondern auch als epistemologische; emergiert unter der Hand zeitgleich eine neue techno-mathematische Apparatur, der

74 Gotthard Günther, *Das Bewußtsein der Maschinen. Eine Metaphysik der Kybernetik*, Krefeld / Baden-Baden (Agis) 1963, Anhang IV "Die `zweite´ Maschine", 179-203 (181)

75 Max Bense, *Der geistige Mensch und die Technik*, in: *Über Leibniz. Leibniz und seine Ideologie. Der geistige Mensch und die Technik*, Jena 1946, 26-48; Wiederabdruck in: *Kaleidoskopien* 5/2004, 32-43 (39)

76 Wendy Hui Kyong Chun, Introduction, in: *New Media, Old Media. A History and Theory Reader*, hg. v. dies. / Thomas Keenan, New York / London (Routledge) 2006, 1-10 (3)

Computer, der höchst verschiedene Traditionen Anschlüsse / Rekursionen des Wissens ab- und aufruft

- brach die Elektronenröhre in heimische Welten ein (Radio), als vorausweisender Anachronismus, kontextlos gegenüber dem umgebenden kaiserzeitlichen Interieur, und Generationen vorher die Elektrizität an sich (Telegraphie, Telephonie, Licht); Asynchronien von Technologie und Kultur; kam Radio "ungerufen" (Bertolt Brecht)

Medien schälen sich aus Kultur heraus

- Setzung von Schriftzeichen für einzelne Vokale (AEIOU) in Griechenland hatte den kulturtechnischen Effekt, daß nicht nur gesprochene Sprache (Poesie) als phonetischer Fluß aufschreibbar und damit speicher- und übertragbar wurde; generierte zugleich auch Objekte wie Trinkgefäße und Grabsteine, welche in Form von Inschriften in der 1. Person zum Leser reden (*oggetti parlanti*); damit der medienarchäologische Grund für eine Vokalalphabetisierung zweiten Grades gelegt, die vollständige Sprech-Maschine; Phonograph keine schlichte Eskalation der alphabetischen Schrift, sondern der Umbruch von Kultur- zu Medientechnik

- *Video* Gustav Deutsch, *Film ist*, A-1998; Intro des Films Segment 1.1 *Bewegung und Zeit*: Ein redender Kehlkopf (in Röntgenaufnahme) erklärt 12 resp. 24 Bilder/Sek. als Bedingung der wissenschaftlichen Beobachtung nicht mehr durch das menschliche, sondern durch das Kamera-Auge. Nur technische Augen können Zeit manipulieren, retardieren und beschleunigen; filmische Sprech-Maschine sagt es: „Heute können jedoch 24 Bilder in der Sekunde aufgenommen werden. Dadurch sind die wissenschaftlichen Auswertungsmöglichkeiten wesentlich verbessert.“ Von daher erklärt sich auch der Titel dieses Films von Gustav Deutsch: FILM IST. Diese Schreibweise ist ausdrücklich intransitiv, ganz im Sinne des medienarchäologischen Blicks. Dem archäologischen Blick der Medien und auf Medien entspricht eine monumentale Ästhetik, im Unterschied zum dokumentarischen Blick der Kulturhistorie; schaut auf technisch vermittelte Signale; als Funktionen einer technischen Übertragung sind sie unversehens auch die Boten anderen Wissens, keine schlichte Tautologie der menschlichen Kultur. Gleichzeitig ist jedes elektronische Bild immer auch ein Monument seiner selbst, seiner Fernsehtechnik oder noch radikaler des Computerprogramms, das es schrieb, eine Selbstreferenz des technischen Mediums

- schält sich Medientechnik als autonom aus Kultur heraus, die mit der technischen Rückkopplung (das kybernetische Paradigma aus Maschine und Mathematik) manifest wird: "Ein Modus des Wissens, der nicht mehr subjektzentriert ist, ist nicht mehr Wissen, sondern (gespeicherte) Information. Information gehört, anders als Wissen, der elektronischen Zirkulationssphäre an. Die Kopplung von Information an Information braucht nicht mehr von einem Wissen gelenkt zu werden" = Jochen Schulte-Sasse, Von der schriftlichen zur elektronischen Kultur: Über neuere Wechselbeziehungen zwischen Mediengeschichte und Kulturgeschichte, in:

Gumbrecht / Pfeiffer (Hg.): Materialität, 429-453 (451); gerade die "Entwicklung von Rückkopplungskulturen" = ebd., § 1 seit Maxwells *On Governors* (1868) ist es, was autonome Medien- von körperabhängiger Kulturtechnik trennt; ist die Automation gerade dadurch definiert, daß "die Lenkung durch den Menschen ausgeschaltet ist"⁷⁷

- geht Raphael Eduard Liesegang, *Das Phototel. Beiträge zum Problem des electrischen Fernsehens* (Düsseldorf 1891) in Anlehnung an Kapp davon aus, daß der Großteil der Werkzeuge und Maschinen "unbewusste Nachbildungen von Theilen des Menschen sind" = III. Dabei zieht er die Linie von trivialen Werkzeugen wie dem (Heideggerschen) Hammer über das erste wohldefinierte technische Medium, die Photokamera, bis hin zu den Telegraphenleitungen als Analogie zu den Nervenströmen

- widmet sich Ernst Kapp, *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, 1877, Kap. VIII "Der elektromagnetische Telegraph", 133-154, der durchgängigen physiologischen Parallelisierung von Telegraphen- und Nervensystem; zitiert S. 10 aus R. Virchows Vortrag "Über das Rückenmark": "Die Nerven sind Kabeleinrichtungen des thierischen Körpers, wie man die Telegraphenkabel Nerven der Menschheit nennen kann" = Kapp 1877: 140; Kapp betont die Strukturgleichheit: "Hier schwindet / das allzu bedächtige 'gleichsam' oder 'gewissermassen'" = 140 f. In der Bereitschaft, sich als kybernetisches Signalverarbeitungssystem zu identifizieren, unterläuft die anthropozentrische Menschendeutung sich selbst. Verweis auf Untersuchungen von Du Bois-Reymond: "dass der Nervenstrom ein elektrischer ist" = 142; Analogie endet mit dem optischen Glasfaserkabel einerseits, und der kabellosen Signalsendung (EM Wellen) andererseits

- Kapp im anthropozentrischen Vokabular verfangen; deutet die von Oerstedt 1819 beobachtete Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom, Faradays Entdeckung der elektrischen Induktion 1832 sowie 1837 Steinheils Telegraph als "Stufenfolge von mechanischen Apparaten, welche das Wahrzeichen der Organprojection, die unbewusste Nachbildung eines organischen Vorbildes, unverkennbar an sich tragen" = Kapp: 147; emanzipiert sich dem gegenüber der elektromagnetische Feldbegriff (Maxwell, Hertz). Um im Begriffsfeld zu bleiben: technologischer Vollzug und Wissen induzieren sich gegenseitig. Was sich hier "unbewußt" Bahn bricht, ist ein anderes, "kulturloses" Wissen; Medientheorie ist demgegenüber eine "begrifflich nachhelfende Macht" = Kapp: 153

- Entdeckung des Elektromagnetismus, von Faraday als Feld theoretisch behauptet, von Maxwell mathematisch berechnet und von Hertz schließlich empirisch nachgewiesen. Liesegang aber sucht in der Natur auch dafür noch das optimale Vorbild im tierischen Körper; dagegen Wilke in der *Electricitäts-Zeitung* Nr. 24 (1890): "Er sagt, die Natur könne dem

⁷⁷ Klaus Szameitat, Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Statistik, in: Allgemeines Statistisches Archiv 43 (1959), 316-333 (316)

Menschen nur theilweise als Lehrmeisterin dienen" <Liesegang 1891: VII>; O-Ton Wilke: "Es bedient sich die Natur für ihre chemischen Prozesse nicht der wirksamen Electrolyse" <zitiert ebd.>, und ferner: "Wir dürfen demnach die Kenntniss der electricischen Erscheinungen und ihre Anwendung als ein ausschliessliches Product der menschlichen Geistesthätigkeit betrachten" <zitiert ebd., X>

- im Verbund mit der Elektrophysik der Signalübertragung durch telegraphische Leiter deren Kodierung, damit Informatisierung: "der elektrische Telegraph in seiner Eigenschaft der Sprachzeichen- und Gedankenvermittlung wie in der Abstreifung des Grobstofflichen" als "die grösstmögliche Annäherung an das Gebiet der durchsichtigsten Formen des Geistes" = Kapp: 153; kulminiert in der transsubjektiven Turing(papier)maschine: das Menschliche gerade das Un-Natürliche

- McLuhans *Understanding Media* als "extensions of men" (Untertitel 1964); ordnet Liesegang den menschlichen Sinnen ihre technischen Prothesen zu: hat "der Tastsinn sein Analogon im Morsetelegraphen; die Wärmeempfindung im Telethermometer; das Ohr im Telephon" = IV; am Ende führen diese Techniken zu einer unmittelbaren Allianz, einem biomechanischen (neudeutsch "medienökologischen") Kurzschluß von Natur und Medien und gehen nicht mehr den kulturellen Umweg: "Von den Pflanzen können wir die Reduction der Kohlensäure durch das Licht lernen" = VI

- "Hat der Mensch durch die Anwendung der Electricität wirklich die Natur übertroffen?" = Liesegang 1891: IX; Differenz zur Natur nicht schlicht als prometheische Kulturleistung bezeichnen, sondern eine weitere Differenz, den techno-logischen Medienbegriff, einziehen: denn Prometheus treibt keine Mathematik. Liesegang schließt sich Wilke an, daß "in den organisirten Wesen keine Electricität verwendet" wird <IX>, wandelt dieses Argument aber ins Positive, unter Rekurs auf natürliche Blitze. Die Induktion würde "namentlich beim Sehnerv sehr störend wirken" <ebd.> - der ganze Unterschied zur elektromagnetischen Fernsehübertragung

- "Mit der ersten Belebung eines Automaten, welcher besser construiert ist, als der Mensch, ist der Zweck der Welt erreicht" = Liesegang X

Die Zeit des Blitzes und der Kurzschluß der Historie zwischen Kultur und Medien

- das *momentum* der Photographie. "Das *punctum* einer Photographie, das ist jenes Zufällige an ihr, das *mich besticht* (mich aber auch verwundet, trifft)"⁷⁸ - der Lichtstrahl, invasiv. Hier trifft das Reale, im Unterschied zum *studium* der Photographie (die symbolische Operation, kulturelles Wissen, Ikonologie); argumentiert Barthes genuin medienarchäologisch und nicht schlicht kulturtechnisch: "Es heißt oft, die Maler hätten die Photographie

78 Roland Barthes, *La chambre claire. Note sur la photographie*, Paris 1985; dt.: *Die helle Kammer*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1989, 36

erfunden (indem sie den Ausschnitt, die Zentralperspektive Albertis und die Optik der *camera obscura* auf sie übetrogen). Ich hingegen sage: nein, es waren die Chemiker. Denn der Sinngehalt des `Es-ist-so-gewesen´ ist erst von dem Tage an möglich geworden, da eine wissenschaftliche Gegebenheit, die Entdeckung der Lichtempfindlichkeit von Silbersalzen, es erlaubte, die von einem abgestuft beleuchteten Objekt zurückgeworfenen Lichtstrahlen einzufangen und festzuhalten. Die Photographie ist, wörtlich verstanden, eine Emanation des Referenten" = Barthes 1985: 90

- wissen hochtechnische Meßmedien um die zeitkritische Allianz von Natur und Ereignis, die der Historie entgeht

- technische Messung von Blitz und Donner ein Zugriff auf Zeiten unterhalb der Wahrnehmungsschwellen; damit zugleich ein klarer Schnitt gesetzt, "ein Schuß gleichsam durchs Kontinuum der Geschichtszeit [...]; alles, was geschehen ist, zerfällt vielmehr in zwei getrennte Anfänge und deren lange Nachbeben. An Feuerwaffen und Bücherpressen wird das Abendland sich selbst historisch, also Ereignis; an ihrem großen Beispiel lernt es, die Griechen weit zu überholen" = Friedrich Kittler, Vortrag am Frankfurter (M) Graduiertenkolleg *Zeitwahrnehmung und ästhetische Erfahrung*; Technologie seitdem "der Spielraum, in dem die Innovationen immer weiter laufen können, ohne an dem, was von Natur her anweist, noch Halt zu finden" = ders.

Ein medienepistemisches Ding: *Das Phototel*

- reagiert die Photozelle auf Lichteindrücke verschiedener Intensität durch Abgabe elektrischer Ströme verschiedener Stärke; seit 1873 steht die Selenzelle dafür bereit. 1887 macht Wilhelm Hallwachs die Entdeckung, "daß sich nahe der Oberfläche beliebiger Metalle kleinste negative Elektrizitätsteilchen - sogenannte "Elektronen" - befinden, die durch Bestrahlung der Metalloberfläche mit Licht eine zusätzliche Energie empfangen, die sie befähigt, aus der Metalloberfläche herauszutreten"⁷⁹

- schlägt Adriano de Paiva 1880 in *La télescope électrique* vor, den lichtempfindlichen Teil seiner Photokamera mit Selen zu bedecken und die so ausgelösten elektrischen Signale über Telegraphenlinien zu verschicken; Shelford Bidwell bringt im März 1881 der Royal Society in London einen Apparat namens Telephotograph Device zur Aufführung: "He had come up with a method of scanning an image, breaking it up into smaller elements that could be transmitted as a linear stream of electrical impulses and then reassembling them, using the differential response of selenium to these impulses, as a two-dimensional image"⁸⁰ - als

79 Paul Hatschek, Die Photozelle im Dienst der Tonfilmwiedergabe, Halle/Saale (Knapp) 1948, 11

80 Geoffrey Batchen, Electricity Made Visible, in: New Media, Old Media. A History and Theory Reader, hg. v. Wendy Hui Kyong Chun / Thomas Keenan, New York / London (Routledge) 2006 27-44 (39), unter Bezug auf: Shelford Bidwell, Tele-Photography, in: Nature (10. Februar 1881),

zeitkritische, strikt sequentielle Operation; definiert T. Thorne Baker 1908 "Photo-Telegraphy" als "the term which has been accepted to signify the transmission of a photograph from one place to another by electrical means"⁸¹; steht nicht mehr eine Kulturtechnik in Opposition oder Nachahmung der Natur; wird eine Technik mit Mitteln der Natur selbst betrieben - Medium im wohlverstandenen Sinne

Der Begriff von "Kulturtechnik" als Brückenschlag?

- Fechner/Webersches Gesetz in der Psychophysik als arithmetische Beantwortung der Frage, wann das minimale Anschwellen eines Reizes sprunghaft eine Empfindung induziert; Bergson schreibt von " ΔE " und *rechnet* formelhaft (inmitten des alphabetischen Fließtextes) damit = Henri Bergson, *Zeit und Freiheit* [*Sur les données immédiates de la conscience, 1888], Hamburg (Europ. Verl.-Anst.) 1994, 51; Einbruch der symbolischen Algebra in den alphabetischen Code, seinerseits buchstäblich gefaßt; mit Algebra löst sich der Logos von der Anschaulichkeit (Descartes)

- spitzt sich Heideggers Frage nach der Technik auf eine kybernetische Definition technischer Medienprozesse zu und vermag auf diese Weise Kulturtechniken von genuin techno-logischen Medienprozessen zu unterscheiden. Im Unterschied zu Windmühlen, die dem Wehen des Windes "unmittelbar anheimgegeben" bleiben (also analog zur Physik der Natur), und im Unterschied zur buchstäblich kulturtechnischen Bestellung des Feldes durch den Bauern <Heidegger 1959: 22>, ist die Gewinnung von Elektrizität aus einem Wasserkraftwerk am Rhein eine Bestellung = 23; Heidegger zufolge Technik die Geschichte des Logos; Mensch selbst nicht Schöpfer, sondern Hervor-Bringer, also selbst Erkenntnisorgan von etwas Un-Menschlichem

- Flug/zeug wird bestellt; Natur dagegen stellt sich, um kulturtechnisch erschlossen zu werden; Beispiel Kohle (Zeche Zollverein); Wesen der modernen Technik, "daß die in der Natur verborgene Energie aufgeschlossen, das Erschlossene umgeformt, das Umgeformte gespeichert, das Gespeicherte wieder verteilt und das Verteilte erneut umgeschaltet wird. Erschließen, umformen, speichern, verteilen, umschalten sind Weisen des Entbergens"⁸² - Schaltkreise und Kybernetik

- techno-logische Medien nicht schlicht eine Eskalation gegenüber körpergebundenen Kulturtechniken; veröffentlicht McLuhan *Understanding Media*, worin der Begriff des Mediums selbstständig, zum Titel wird, 1964 in jener Epoche, wo elektronische Medien auf autonome Weise wirksam werden

344-346

81 T. Thorne Baker, Photo-Telegraphy, in: *The Photographic Journal* Bd. XLVIII, Nr. 4 (April 1908), 179-186

82 Martin Heidegger, *Das Wesen der Technik*, in: ders., *Vorträge und Aufsätze* [1954], 2. Aufl. Pfullingen (Neske) 1959, 24

- unterscheidet Michel Serres zwischen Technik und Technologie, der zugleich die Differenz zwischen Kulturtechniken und Medientechnologien meint; setzt den „harten“, auf entropischer Ebene arbeitenden Techniken der Industriellen Revolution, kurz: den Maschinen (Mechanik / Thermodynamik), die „sanfte“ Technologie der Datenträger auf negentropischer Ebene entgegen: „Daher behalte ich den Ausdruck `Technologie´ jenen Artefakten vor, die mit Zeichen, also mit dem Logos umgehen, und stelle ihnen die „Techniken“ entgegen, deren energetischer Wirkungsbereich um den Faktor 10^{16} höher liegt.“⁸³ In der Epoche elektronischer Kommunikationsnetze heißt das: „Die lokale Geometrie oder Topographie weicht einer Arithmetik oder Kryptographie der Zahlen“ <ebd., 199>

- *Homo sapiens (anthropós)* setzt mit der symbolischen Artikulation (Sprache, später Vokalschrift) ein Regime weitgehender Invarianz in der kodierten Information

- Spaltung der Natur in eine, die nur aus Wahrnehmungen besteht (anthropozentrisch), und eine, die mathematisch formalisierbar und empirisch falsifizierbar ist (Alfred North Whitehead); tatsächlich die Mathematik im Verbund mit den technischen Medien, die etwas Drittes zwischen Natur und Kultur schiebt

- Needham 1984 <349> sieht im "Legalismus" der chinesischen Bürokratie den Hintergrund für die Neigung zur Quantifizierung in der chinesischen Wissenschaft und zum "mechanischen Materialismus" zur Zeit der Chhin-Kaiser. "The 'rationalization' granted to bureaucracy since Hegel and Weber has been attributed by mistake to the 'mind' of (Prussian) bureaucrats. It is all in the files themselves. A bureau is <...> a small baoratory" = Bruno Latour, Drawing Things Together, in: Michael Lynch / Steeve Woolgar (Hg.), Representation in Scientific Practice, 19-68 (54) - Automatismus der symbolischen Maschine. Dieser Maschine aber fehlt - im Unterschied zu technischen Medien - die Implementierung in reale Physik

- "the accuracy shifts from the medium to the message" <33> mit der Typographie (in Anlehnung an Eisenstein). "A machine that has been drawn is like an ideal realisation of it" <53> - doch nicht selbständig, d. h. ohne Kopplung an die menschliche Operation, im Vollzug

- Papiermaschinen als "flat laboratories" (Livingston 1986, zitiert nach Latour); stellen technomathematische Mediensysteme keine schlichte Ausweitung, sondern Eskalation solcher Symbolpraktiken dar

- Möglichkeit, Medienwissenschaft kulturwissenschaftslos zu betreiben; vermag Medienarchäologie passionslos auf Mechanismen zu schauen; demgegenüber Literatur-, Geschichts- und Kulturwissenschaften

83 Michel Serres, Der Mensch ohne Fähigkeiten. Die neuen Technologien und die Ökonomie des Vergessens, in: Transit 22 (Winter 2001/02), 193-206 (194f)

semantiklastig; hat Heinrich Rickert um 1900 in seinem Werk *Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung* den Kulturwissenschaften den „wertebezogenen“ Objektbereich Kultur zugeschrieben.⁸⁴ Demgegenüber beharrt Medienarchäologie auf kaltem Blick

- Indifferenz technischer Medien gegenüber kultureller Semantik; Kultur hat sich damit von ihrer eigenen Bedeutungslosigkeit befreit, zugunsten einer techno-logischen Syntax; Trennung von Signal und Rauschen, Klang und Geräusch nicht mehr das Reich von Kultur und Geschichte

Signaltechnische versus kulturell-semantische Verstärker / Aufzeichnung

- signal- und symboltechnische Medien (als Technologien) Produkt wissenschaftlich-epistemologischer Neugier (Forschung, Meßtechniken); kommen *unter der Hand* physikalische wie logische Verhältnisse zum Vorschein, werden *nolens volens* entborgen, gleichsam epistemische Kollateralschäden, in denen sich etwas Unbeabsichtigtes, Non-Utilitaristisches artikuliert: die Erkenntnisbotschaft des technischen Mediums, quer zum pragmatischen Zweck (Inhalt); im Kern Nebenprodukte eines technischen Experimentierens von Kultur mit sich selbst; technologische Dinge und deren Vollzugsweisen die schönste Implementierung von Kultur (des Symbolischen) im Realen von Materie und im Reellen von Gesetzmäßigkeiten, im Medientheater entfalten sich unter der Hand non-hermeneutische Ereignisse, entspringen techno-epistemische Erkenntnisfunken

- Umbruch von der photochemischen zur CCD-basierten Photographie nicht reduzierbar auf ein ökonomisches Kalkül der Kommunikationsindustrie

- eigenet Kunst und Technik - im "Y"-Modell - diegleiche Lust an der Auseinandersetzung mit dem Nicht-Diskursiven; wird in der asymmetrischen Kopplung von Mensch / Technik anderen Epistemologien eine Chance gegeben sich zu artikulieren; entbirgt Medienarchäologie gerade in ihrem Fokus auf die infra-technologische *epoché* (die innere Klammer in Shannons Diagramm) das Edelste kulturellen Wissens: das den Menschen überschreitende Andersweltliche

- Verstärkung von Stimmen auf einer Podiumsdiskussion in einem großen Saal durch Mikrophon- und Lautsprecheranlage. Von dem Moment an jedoch, wo die Stimme in elektrische Signale gewandelt ist, sind sie einer technischen Welt anheimgegeben, deren Gesetze eine Eigenwelt darstellen; Input-Signale werden indifferent reproduziert. Am Regiepult flackern die LED-Signale in der Modulation der jeweiligen Stimmen, neutral gegenüber allem semantischen Inhalt oder anderen Störgeräuschen; dazwischen der Tonmeister am Regiepult: leistet die Rückkopplung von

84 Dazu Klaus Christian Köhnke, „Kulturwissenschaften - heute?“, in: Hans-Christian v. Herrmann (Hg.) 2000: 99-112 (104)

Meßgerät und menschlichem Ereignis nach dem Kriterium der kulturellen Semantik; er korrigiert laufend die Indifferenz der Technik zugunsten des kulturellen Ereignisses

- "Lange, vielleicht allzu lange galt Kultur als Text" = Sybille Krämer / Thomas Macho (Hg.) 2003, 12; Text aber kehrt nun konkret diesseits der kulturellen Interfaces ein: mit dem Schaltplan / Quellcode (elektrotechnisch und logisch) als neuer Form von "Textualität". Nicht durch Texte wird Natur durchdrungen, sondern durch mathematische Analyse - als Bedingung zu einer technischen Synthese. Diese (von Heidegger) kritisierte techno-logische Durchdringung der Natur mit Meßmedien und Mathematik resultiert ihrerseits in hochtechnischen Medien - synthetisch etwa der Vocoder

- Analyse von Kulturtechniken bleibt im Kern (oder im Herzen) historische Forschung; weist die jeweiligen Kontexte nach. Demgegenüber streitet radikale Medienarchäologie diese Modellierung von archivischen oder dinglichen Sachlagen nicht ab, interessiert sich aber vielmehr für das, was "gleichursprünglich" quer dazu steht: ein anderer Begriff von (Medien-)Zeit; keinen Kompromiß mehr im Sinne von "medialer Historiographie" oder "historischer Medienarchäologie" machen - oder aber *radikaler Historismus*, d. h. Ent-Narrativisierung des gleichursprünglichen Verhältnisses von Gegenwart zu "Vergangenheiten"

- Perspektive der Renaissance-Malerei stellt noch eine Kulturtechnik dar; demgegenüber ist Computergraphik ein genuin aus dem rechnenden Raum emergierendes Phänomen = Aufsatz xxx Gaboury über den "Hidden Line Algorithm"

- sprachliche Artikulation: kulturtechnische Kodierung; Schrift hängt noch am menschlichen Körper; demgegenüber der Moment der elektromagnetischen Induktion als Urszene hochtechnischer Medientemporalität keine Kulturtechnik mehr (bestenfalls Oersteds Experimentalanordnung, das "epistemische Ding" im Sinne Rheinbergers), sondern ein genuines Natur-Ereignis zweiter Ordnung - ein *medienepistemisches Ding*

- vermittelt das operative Diagramm zwischen Kulturtechniken und techniknaher Medientheorie. "Das Diagrammatische ist ein operatives Medium" (Sybille Krämer). Allerdings schreibt dieselbe Autorin von "Kulturtechniken des Diagrammatologischen"⁸⁵; Unterschied zum wirklichen Medien(technik)werden des Diagramms. Techno-logische Medien entfalten sich im Feld operativer Diagrammatik, d. h. von algebraischen Formeln als techno-mathematischen Un-Dingen (gleich Software) bis hin zu konkret gelöteten Schaltungen

85Sybille Krämer, Operative Bildlichkeit. Von der "Grammatologie" zu einer "Diagrammatologie"? Reflexionen über erkennendes "Sehen", in: Martina Hessler / Dieter Mersch (Hg.), Logik des Bildlichen. Zur Kritik der ikonischen Vernunft, Bielefeld (transcript) 2009, 94-122 (106)

- hat sich Kultur (un)bewußt in Form technischer Medien Werkzeuge erschaffen, welche die bisherige Kultur von ihrem Geschichts- und Subjektzentrismus befreit; Technologien die "Medien" der Hervorbringung eines anderen (Zeit-)Wissens

- bevorzugt Medienarchäologie den Kurzschluß zwischen intimster Analyse der Technik und Erkenntnis, die als Funke daraus geschlagen wird, unter vorläufiger Umgehung ("Aufhebung", zeitweiliger Suspens) des Diskursiven / Kulturellen

- die Form der Erzählung eine Funktion ihrer kulturtechnischen Formatierung: "Das zyklische Erzählen, welches mit kontinuierlichem Erzählen nicht identisch ist, ist recht eigentlich das Vermächtnis der antiken Rollenillustration an die mittelalterliche Buchmalerei" <Pächt 1984: 31>. *Kulturtechnik* zufolge nach dem Erwerb der Sprache, des Kalküls und der Schrift heute Übergang zu einer "vierten Kulturtechnik", der digitalisierten Welt.⁸⁶ Diese aber unterläuft den Begriff der Kulturtechnik selbst.

- meint Technologie gleichermaßen Artefakte wie auch praktische und diskursive Regelmäßigkeiten; Algorithmus

- Siegfried Zielinski, Audiovisuelle Zeitmaschine. Thesen zur Kulturtechnik des Videorecorders, in: ders. (Hg.), *Video: Apparat/Medium, Kunst, Kultur*, Frankfurt/M. et al. (Lang) 1992, 91-114. Mit Fernbedienung beginnt für das Fernsehen "kulturtechnisch zu greifen, was die Hardwarehersteller als 'Features' bezeichnen, die Ausstattung der Geräte mit besonderen Bedienungsfunktionen, die in ihren Gebrauchswerten über die reine Aufzeichnung und Wiedergabe hinausgehen" <Zielinski 1986: 327f>. "Im engen Zusammenspiel von Arbeit und Restzeit ist der Videorecorder als eine Kulturtechnik interpretierbar, die Defizite zu kompensieren hilft, welche der industrialisierte und technisierte Alltag selbst mit hervorgebracht hat" <ebd., 330>. Die Inbetriebnahme der Quadruplex-Anlagen von Ampex als *Time-Shift-Machine* für die nordamerikanischen TV-Networks war in diesem Sinne der Ursprung einer modifizierten Kulturtechnik der Fernsehvermittlung und -wahrnehmung, denn sie ermöglichte es, den streng strukturierten Fluß audiovisueller Botschaften so zu organisieren, daß er landesweit mit dem ebenso streng und umfassend strukturierten Alltagsprozeß der Zuschauer synchronisiert werden konnte - als Koordination der verschiedenen Zeitzonen in den USA⁸⁷; un-kulturtechnisch hingegen das elektronische Wunder des gelingenden Videosignals selbst

86 Karlheinz Barck u. a. (Hg.), *Ästhetische Grundbegriffe . Historisches Wörterbuch in sieben Bänden*, Bd. 1, Stuttgart / Weimar (Metzler) 2000, Vorwort der Herausgeber, IX

87 Siegfried Zielinski, *Zur Geschichte des Videorecorders*, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986, 318

- für Analysen medientechnischen Vollzugs der herkömmliche Zeitbegriff in seiner totalisierenden Referentialität als zu starr, um mit hinreichender Elastizität jene Tempor(e)alitäten zu fassen, die sich darin kundtun. Technische Welten hängen an ihren konkreten Verkörperungen; der vom Primat historischer Zeit gehegte Horizont meso- und makrotemporaler Kultur- und Menschenwelten wird aufgesprengt. Medieninduzierte Zeit "is no longer a single fixed reference point that exists external to events. Time is now <...> choreographed directly"⁸⁸, sei es in der Elektrophysik von Hardware, sei es als algorithmische Software, sei es als Interfaces gekoppelt an den menschlichen Zeitsinn. Die Medienbotschaft jener Zeitweisen ist etwas Anderes als das, was wir Zeit nannten.

Medien jenseits von Prothesen

- Loslösung des *engineering* von der antiken *techné* mit der Renaissance: "Die überragende Leistung der Ingenieure ist die völlige Loslösung der technischen Konstruktion vom Modell der Natur und den organischen Handlungszusammenhängen"⁸⁹; mathematische Instrumente und Uhrwerke keine menschlichen Organverlängerungen mehr, sondern "in sich selbst Organismen oder vielmehr Mechanismen, deren Gang nur gesichert ist in Übereinstimmung mit Gesetzen und Regeln, die in ihnen wirken und verifiziert und beherrscht werden können"⁹⁰ - bis hin zum Algorithmus als der buchstäblichen *Methode*, nämlich geregelten Schrittfolge der maschinellen Eigenwelt; hat Descartes in seiner *Zweiten Meditation* (ausgerechnet am Beispiel der bereits bei Plato figurierenden Wachsmasse) als die aller sinnlichen Aspekte entkleideten "res extensa" die Mathematik beschrieben, wie sie nun in Maschinen operativ wird⁹¹

- lieferten technische Verstärker menschlicher Sinnesorgane lange ein präziseres Modell von der Funktion der Sinne⁹²; schreibt Sigmund Freud vom seelischen *Apparat*. "Seit wir den Fotoapparat haben, können wir ganz bequem die Wirkungsweise des Auges erklären <...>. Dementsprechend bezeichnen wir auch zutreffend unser Sensorium als *Wahrnehmungsapparat*."

- "Visionik" nennt Virilio die "Automatisierung der Wahrnehmung", bei der Computer nicht mehr für den Menschen, sondern für die Maschine die Fähigkeit übernommen haben, das Gesehene zu analysieren und zu verarbeiten⁹³

88 Marshall McLuhan / Eric McLuhan, *Laws of Media. The New Science*, Toronto / Buffalo / London (Univ. of Toronto Press) 1988, 53

89 Wolfgang Krohn, Vorwort zu: Edgar Zisel, *Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft*, Frankfurt/M. 1976, 25

90 Serge Moscovici, *Essai sur l'histoire humaine de la nature*, Paris 1969, 220

91 Siehe Friedrich Balke, "Mediumvorgänge sind unwichtig", in: Anne Keck / Nicolas Pethes (Hg.), *Bielefeld* (transcript) 2001, 410, Anm. 22 (unter Bezug auf Niklas Luhmann)

92 Karlheinz Barck Januar 1989, in: ders. (Hg.) 1990: 453

93 Wolfgang Kramer, *Technokratie als Entmaterialisierung der Welt. Zur Aktualität der Philosophien von Günther Anders und Jean Baudrillard*, Münster u. a. (Waxmann) 1998, 80

- jenseits der Sinnesphysiologie *aisthesis medialis*; Phänomene, die nur noch techno-mathematisch faßbar sind; hat mit elektronischen Medien ein radikaler Wandel im Weltverständnis eingesetzt, der nicht mehr in rein symbolischer Ordnung, mithin kulturell erlebbar, "wohl aber medientheoretisch belegbar ist"⁹⁴

- werden Medientechniken virtuelle Archäologen unserer Welt, wenn sie in Medizin und Militär als *imaging science* Datenmengen als Bilder zu sehen *geben*, die nur als Einbildung des Rechners existieren; Rechner zur Entzifferung von "Bildern" in der Lage, die Menschen nie sehen, gerade *weil* er den un-menschlichen technomathematischen Blick hat; wird Medientheorie vom Medium selbst geleistet

- wird die cartesianische Begründung der Anthropologie auf der Maschine (und La Mettrie 1747 *L'Homme Machine*) fortgeschrieben; bis zur Artificial Intelligence werden menschliche Objektfunktionen externalisiert, objektiviert und rückkoppelnd erneut mit dem Original verglichen. "Die festgestellte Differenz ist der Ausgangspunkt für die Neukonstruktion" = Joachim Krause, zitiert nach Barck et al (Hg.) 1990: 453 f.

- Verhältnis von menschlichen Sinne und Maschine von der Differenz her denken; zeigt sich die Maschine in dem Moment, wo sie dem Menschen im Umgang mit ihr Widerstand entgegensetzt (wie jedes "Interface")

- technologische Sackgasse, nach Naturvorbild Apparate nachbauen zu wollen; deutet sich um 1900 an, als Wilke in der *Electricitäts-Zeitung* von 1890 (Nr. 24) schrieb: Die Anwendung der Elektrizität ist es, die Menschenwerk von der Natur unterscheidet. "Wir dürfen demnach die Kenntniss der electricischen Erscheinungen und ihre Anwendung als ein ausschliessliches Product der menschlichen Geistesthätigkeit betrachten" <zitiert Liesegang 1891: viii>. Ganz wie Gianbattista Vico einst die von Menschen geformte Welt als das Reich der Geschichte, also des theoretisch Einsichtigen bezeichnete, entsteht im elektronischen Raum nun eine Welt, die medientheoretisch einsichtig ist - zunächst als Befreiung des Menschen von seinem Imaginären durch den Rechner, und dann als *re-entry* des Imaginären als Inhalt ("Botschaft") desselben, streng nach McLuhans Gesetz. Analog zu McLuhan hat Teilhard de Chardin eine globale Techno-Sphäre diagnostiziert, der er "Noosphäre" (von altgr. *noos* - Verstand) nennt⁹⁵; gelangt Medienarchäologie zu diesem anderen Begriff von Welt, der soziologisch nur unzureichend zu fassen ist; dialektischer Prozeß läßt sich an der Genese des Morsecodes nachvollziehen: 1838 besichtigt der Maler Samuel Morse eine Druckerei in New York und liest dort an Setzerkästen die Häufigkeit der Verwendung von Buchstaben ab. Diese stochastische Einsicht setzt er in die Kodierung der Länge von Morsezeichen um. "Zum ersten Mal war eine Schrift nach technischen

94 Diplomklausur Andreas Jahncke, Bauhaus-Universität Weimar, Fakultät Medien, März 2003, zur Fragestellung: „Beschreiben Sie entscheidende Momente in der Geschichte der Zeitmessung, ihre kulturtechnischen Konsequenzen und entsprechende medienwissenschaftliche Theorien

95 Dazu Hartmut Winkler: *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*, München (Boer) 1997, 66ff, unter Bezug auf: Pierre Teilhard de Chardin, *Der Mensch im Kosmos*, München 1994; frz. Orig. 1955

Kriterien, also ohne Rücksicht auf Semantik, optimiert."⁹⁶

- "Der Verdacht drängt sich auf, daß wir die Maschinen gerade wegen jener Eigenschaften schätzen, die wir selbst nicht besitzen. <...> Oder umgekehrt, daß wir das, was wir den Maschinen 'voraushaben', gern loswürden" - gleich Henri Fox Talbot, der sich mit der automatisierten Photographie von den Idiosynkrasien seiner Handschrift zu befreien suchte. "Daß gerade das an uns selbst uns stört, was *nicht* maschinisierbar ist: Gefühlsabhängigkeit, unberechenbare Komplexität, Uneindeutigkeit, Unzuverlässigkeit usw."⁹⁷

- Passage aus Lickliders Entwurf einer Mensch-Maschine-Symbiose von 1960 bringt es auf den Punkt, daß das entscheidende Differenz-Kriterium die unterschiedliche Form der Zeitverarbeitung ist: "Men are noisy, narrow-band devices, but their nervous systems have very many parallel and simultaneously active channels. Relative to men, computing machines are very fast and very accurate, but they are constrained to perform only one or a few elementary operations at a time. Men are flexible, capable of "oprogramming themselves contingently" on the basis of newly received information. computing machines are single-minded, constrained by their "pre-programming". Men naturally speak redundant languages organized around unitary objects and coherent actions and employing 20 to 60 elementary symbols. Computers "naturally" speak nonredundant languages, usually with only two elementary symbols <...>. <...> the picture of dissimilarity (and therefore potential supplementation) <...> is essentially valid" = Licklider 1960: 6

- haben nicht Bewußtsein, sondern *petites perceptions* medientechnisch relevantes Wissen; im Rauschen der Wellen die Welt sich selbst rechnen hören - "[...] so wie ich, wenn ich bei einem Spaziergange am Meeresufer das gewaltige Rauschen des Meeres höre, dabei doch auch die besonderen Geräusche einer jeden Woge höre, aus denen das Gesamtgeräusch sich zusammensetzt, ohne sie jedoch von einander unterscheiden zu können"⁹⁸? Fällt die physikalische Welt im Ganzen mit einer Analog- oder Digitalrechenmaschine zusammen? wird erst im Gehör selbst "gerechnet"; Cochlea leistet eine Art von Fourier-Analyse der Klänge und Geräusche (von Helmholtz)

- "Womöglich sind Wolken keine Computer, die jeden ihrer Regentropfen berechnen, und umgekehrt Computer keine Maschinen, die Wolken das Regnen abnehmen. Physikalisch ist die Church-Turing-Hypothese <...> eine Täuschung: Sie injizierte dem Verhalten der Wirklichkeit algorithmische Züge"⁹⁹; Natur keine Turingmaschine, allen Versuchen der Parallelrechnung zum Trotz, das Analoge digital zu simulieren; Grenzen des

96 Friedrich Kittler, Code oder wie sich etwas anders schreiben läßt, in: Code. The Language of our Time, hg. v. Gerfried Stocker / Christine Schöpf, Osfildern-Ruit (Cantz) 2003, 15-19 (17)

97 Arno Bammé <in: ders., Maschinen-Menschen. Menschen-Maschinen, 1983 ???>

98 Leibniz 1904 Bd. II: Schriften zur Metaphysik III: Die Vernunftprinzipien der Natur und der Gnade, 423- (431)

99 Friedrich Kittler, Dem Schöpfer auf die Schliche. Auf der Suche nach einem universalen Zeichensystem: Gottfried Wilhelm Leibniz zum 350. Geburtstag, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 29.06.1996, Nr. 149, S. B4

notorischen Turing-Tests, der von seinem Denker wohlweislich auf das Reich der diskreten Symbolen, nämlich der Kommunikation per Text, limitiert wurde

Zeitmessung und Zeitgebung

- uhrwerkliche Autonomisierung der techno-mathematischen Zeit von der Astronomie Überschreitung kalendarischer Kulturtechnik

- Eskalationsstufen: willkürliche, rhythmische Zeit, körpergebunden (Prosopdie etwa, oder die altgriechische Klepydra: Bemessung von Redezeit vor Gericht. "timing had been human-centered"; mit Galileis Pendel "emergence of the concept of 'physical time' from the matrix of 'social time'" = Norbert Elias, Time. An Essay, Oxford (Blackwell) 1993, 115; zitiert hier nach: Adrian Mackenzie, The Technicity of Time. From 1.00 oscillations/sec. to 9,192,631,770 Hz, in: Time and Society, Bd. 10, Heft 2/3 (2001), 235-257, Anm. 7; bricht Technik mit Kultur. Dritte Eskalationsstufe: Präzision hochtechnischer Zeitgabe überflügelt die Abweichungen der astronomischen Zeit, Quarz- und Atomcäsium-Uhr. Nicht mehr physikalische Naturzeit gegen kulturelle Zeitsymbolik, sondern kulturelles Wissen läßt sich auf Naturzeit selbst ein, als deren epistemologisch technifizierte Wiedereinkehr.

- entscheidend kein diskursiv verhandeltes, sondern technologisch gefundenes Verhältnis. Im Unterschied zur Hemmung, die in der Räderuhr integriert ist und damit dessen mechanischen Friktionen dissipativ verbunden ist, fand Huygens eine andere Form der Hängung des Pendels als Oszillator: "the work of the clockmakers will largely consist of disconnecting, as much as possible, the pendulum-regulator from the rest of the mechanism" <Stengers / Gille, "Time and Representation" 1997: 184>

- mit Huygens Zyklode zur Erlangung von "isochronic oscillations of the pendulum as an embodiment of 'the time'" <Mackenzie 244>; nach dieser (nur idealen) Ent-Kopplung "informiert" die Taktgebung die eigentliche Uhrzeit, als protokybernetische Form jenseits von Materie oder Energie (Norbert Wieners Definition der Information). "Through isochronic oscillation, the pendulum can exist as the autonomous embodiment of natural or physical time" <Mackenzie 244> - eine technisch angeeignete physikalische Welt

"Zeitkritik", technisch begriffen

- Wissensgegenstand, der in der abendländischen Begriffswelt als "kairos" wohlvertraut ist, in hochtechnischen Medien aber dramatisch eskaliert: die Einsicht in Prozesse, in denen kleinste zeitliche Momente entscheidend (also buchstäblich „kritisch“) sind. Solche Momente werden in technomathematischen Medien operativ - in Form von Schwingungen und Impulsen

- Technologien im *Medien*zustand erst im Vollzug; "tätigen", altgr. *dran*, i s t "zeitigen"; ansonsten schiere Materie

- meint "zeitkritisch" (auch) "rechtzeitig" / *just-in-time*; der mit zu treffenden Entscheidungen verbundene einschnittthafte Charakter des Kairos drückt sich im Griechischen auch in dem Adverb *harmoi* ("zu ebender Zeit, zur angemessenen Zeit") aus <...>. Das dazugehörige Substantiv *harmós* heißt 'Fuge, Ritze, Gelenk'" = Zielinski 2002: 44

- Intervall als Feinheit zeitlicher Auflösung (*sampling*); aus der Unverbindlichkeit von Mythologemen zu einem Gegenstand technischen Wissens aber wird eine temporale Fügung erst dann, wenn sie chromathematisch gemeistert wird, etwa durch Leibnizens Infinitesimalrechnung

- Technologien, in denen minimale Zeitprozesse einen Parameter für das Gelingen des Medienereignisses darstellen, reichen vom elektronischen Videobild, das genaugenommen nur aus Zeit besteht, bis hin zur von-Neumann-Architektur des Computers, der in der Synchronisation und Taktung kleinster Zeitmomente seine Kunst (als *techné*) entfaltet. Gerade medienakustische Ereignisse sind über ihre zeitliche Erstreckung wahrnehmbar und eröffnen damit einen privilegierten Zugang zu Analyse des Phänomens. Zeitkritische Prozesse stellen sich als entscheidendes Kriterium zur Definition der sogenannten "Neuen Medien" heraus. Mit den hochtechnischen, sprich: elektronischen Medien *strictu sensu* ist die kulturelle Zeitordnung nicht mehr schlicht symbolisch wie Schrift und Bild. Spätestens mit der Kinematographie wurde der menschliche Sehsinn durch den apparativen Schein von Bewegung betrogen; elektronische Bilder aber bestehen nicht einmal mehr aus diskreten Photographien, sondern aus kleinsten Lichtkometen, die nach ihrem Erscheinen verlöschen und nur noch für menschliche Augen sich zu Bildern verdichten. Von Lessing bereits in seinem Traktat *Laokoon* als „prägnanter Augenblick“ 1766 diagnostiziert, werden solche Momente in *hoch*technischen. d. h. die humane Wahrnehmungsgrenze unterlaufenden Medien, operativ – von Problemen der Synchronisation elektronischer Fernseh- und Videobilder bis hin zum algorithmischen "Interrupt" in Computer(spiele)n. Daraus ergibt sich eine Zuspitzung des bisherigen Begriffs der *time-based media*

- impliziert von Neumanns Rechner-Konzept mit seinem Prinzip strikter Sequentialität in der Datenabarbeitung (Prozessierung) extreme Minimierung von Zeit und "inauguriert einen Paradigmen-Wechsel im Zeitbegriff. Es beschreibt eine komplexe Maschine, deren Ausführungszeiten idealiter gegen Null tendieren, realiter aber beliebig minimal/maximal sind"¹⁰⁰

100 Wolfgang Hagen, Computerpolitik, in: Norbert Bolz / Friedrich Kittler / Georg Christoph Tholen (Hg.), *Computer als Medium*, München (Fink) 1994, 139-[mindestens 157] (143)

- wies Schreyer 1939 auf die Möglichkeit von Echtzeitanalysen mittels elektronischer Rechner hin; von Zuse 1939 Speicherprogrammierung als Architektur der Rechenmaschine angedacht: "Bloß wäre es unsinnig gewesen, im Jahr 1939 eine solche Maschine zu bauen. Die Speicherprogrammierung lohnt sich ja nur, wenn der Speicher sehr schnell arbeitet, also elektronisch, und braucht eine große Speicherkapazität. Die ganze Gleitkommaarithmetik über Programme zu machen, und nicht über Schaltungen, da braucht die Maschine 10-20 mal so viele Befehle. Das spielt bei der elektronischen Maschine keine Rolle, bei einer Relaismaschine aber war das unmöglich." Schalten selbst, im Unterschied zur reinen Mathematik Boole'scher Logik, ist entropieanfällig, da es in realer Welt stattfinden; Computergeschichte seit der sequentiellen von-Neumann-Architektur "fortan als Geschichte schnelleren Schaltens". Das Entscheidende an einem 'switching organ' sei schließlich, dass es die 'Zeit der Unwirklichkeit' möglichst kurz halte" = Claus Pias, Elektronenhirn und verbotene Zone. Zur kybernetischen Ökonomie des Digitalen, in: Schröter / Böhnke (Hg.) 2004, 295-xxx (306); der Übergang von Null zu Eins ein mikrozeitlicher. Ein Schaltelement verbringt "nur sehr wenig vorübergehende Zeit in den dazwischen liegenden Zuständen, die das verbindende Kontinuum formen" = John von Neumann, zitiert nach: Claus Pias (Hg.), Cybernetics - Kybernetik. The Macy Conferences 1946-1953, Zürich/Berlin 2003, Bd. 1, 177. "Jedes digitale Gerät ist in Wirklichkeit ein analoges Gerät, das Gebiete eher durch Anziehung unterscheidet als durch direkte Messung. <...> Eine gewisse Zeit der Unwirklichkeit [time of non-reality] macht, wenn es genügend forciert wird, jedes Gerät digital. <...> Ich glaube es ist notwendig, die Physik digitaler Geräte zu berücksichtigen" = Norbert Wiener, ebd., 158 f., zitiert nach Pias 2004: 304 f.

Die Geburt der Zeitkritik aus den technischen Meßmedien

- infinitesimal kleine Zeitwahrnehmung als Funktion ihrer Meßmedien: "The history of the engineering sciences cannot be separated from the history of the so-called precision mechanics, that is the technology of measurement. <...> Against this background the history of self-observation <sc. of man> appears in a <...> different light" = Typoskript Bernhard Siegert, Life does not count, 5, unter Bezug auf: Martin Heidegger, Unterwegs zur Sprache, Pfullingen (7. Aufl.) 1982, 25

- rekurriert Samuel Butler in *Unconscious Memory* kritisch auf Ewald Herings Gedächtnisphysiologie: "[...] every point of a medium through which a ray of light passes is affected with a succession of periodical movements, recurring regularly at equal intervals, no less than five hundred millions of millions of times in a second; that is by such movements communicated to the nerves of our eyes that we see <...>. Yet the mind that is capable of such stupendous computations <sic> as these so long as it knows nothing about them, makes no little fuss about the conscious adding together of such almost inconceivably minute numbers"¹⁰¹

101 Samuel Butler, *Unconscious Memory*, London / New York 1924, 65f

- fällt das, was von menschlichen Sinnen nicht mehr bewußt wahrgenommen werden kann, weil es sich im Mikrosekundenbereich abspielt, in Bereich reiner Meßtechnik; hier endet die anthropologische Erzählung. Was beginnt, ist der Mensch als ein Ensemble von berechenbaren Zahlen (ein Wortspiel, die Differenz zwischen *Erzählung* und *Zählung* von Daten)

- myographische Kurven aus Helmholtz' Versuchen zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizungen¹⁰²

- leitet Étienne-Jules Marey seine graphische Methode aus der musikalischen Methode Guido von Arezzos ab <de Chadarevian 1993, 37>. Léon Scotts Phonautograph, 1857 zur Messung von Stimmfrequenzen entwickelt, lieferte als selbstschreibende Maschine "Mikroskopien der Zeit"; Hermann von Helmholtz bezeichnet solche Apparate als "Chronographen" <ebd. 38>. Helmholtz entwickelte spezielle Meßmedien, die ihrerseits elektromechanisch auf Frequenzen getrimmt sein müssen, damit kleinste Reizungen und Laufzeitverzögerungen in der menschlichen, physiologischen Signalverarbeitung faßbar und damit berechenbar werden

- *versus* Echtzeit: "Was in einer Maschine nicht rechtzeitig kommt, verfällt ganz einfach und beansprucht nichts. Beim Menschen ist das nicht dasselbe, die Skansion ist lebendig, und was nicht rechtzeitig gekommen ist, bleibt in der Schweben" = Jacques Lacan, Psychoanalyse und Kybernetik oder Von der Natur der Sprache, in: Seminar, Buch 2: Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse, Weinheim / Berlin 1991, 373-390 <Kurzversion in Engell et al., Hg., 1999: 420

Der Akt des Lesens, zeitkritisch

- Hermann von Helmholtz' Handbuch der physiologischen Optik; Benno Erdmann entnahm der Schrift seines Lehrers einen Forschungsgegenstand "auf besondere Weise" (Philipp von Hilgers): "Er registrierte, daß er mit dem Buch selbst schon ein Teil eines optischen Experimentalsystems in Händen hielt; zeigen Experimente, die er zusammen mit seinem jungen amerikanischen Kollegen Raymond Dodge ausgerechnet an Helmholtz' Handbuch unternimmt, daß dieser die sprunghaften Augenbewegungen beim Lesen übersehen hat und stattdessen von kontinuierlichen Augenbewegungen ausging"; Begründung einer experimentellen Leseforschung; Quantisierung des Lesevorgangs

- Gotthold Ephraim Lessing, *Laokoon. Oder über die Grenzen von Malerei und Poesie* 1766 über die Überwindung der Diskretheit fragmentierter

102 Aus: Soraya de Chadaverian, Die "Methode der Kurven" in der Physiologie zwischen 1850 und 1900, in: Hans-Jörg Rheinberger / Michael Hagner (Hg.), Die Experimentalisierung des Lebens. EDxperimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950, Berlin (Akad. Verl.) 1993, 28-49 (41)

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" = Gotthold Ephraim Lessing, Laokoon xxx, xxx, IX, 101f, hier zitiert nach: Wellbery, 208; ahnt Lessing den physiologischen Befund von Sakkaden in der menschlichen Augenbewegung voraus, bevor meßtechnisch wirklich faßbar. Beschrieben wird 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 Effekt; 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.

Zählen und (Uhr-)Zeit

- führt Spencer-Brown Zeit als Kriterium (zeitkritisch), die das Rechnen bis dahin (auf Papier) gedauert hat, in den Kalkül selbst ein; George Spencer-Brown, Laws of Form - die Gesetze der Form [1969], Lübeck 1997, 53

- macht Kalender Zeit kulturtechnisch datierbar; erst Uhr vergegenständlicht sie. "Als was begegnet die Zeit für den Physiker? Das bestimmende Erfassen der Zeit hat den Charakter der Messung. Messung gibt / an das Wielange und das Wann, das Von-wann-bis-wann. Eine Uhr zeigt die Zeit. Eine Uhr ist ein physikalisches System, auf dem sich die gleiche zeitliche Zustandsfolge ständig wiederholt, unter der Voraussetzung, daß dieses physikalische System nicht der Veränderung durch äußere Einwirkung unterliegt. <...> Die Uhr mißt die Zeit, sofern die Erstreckung der Dauer eines Geschehens auf gleiche Zustandsfolgen der Uhr verglichen und von da in ihrem Soviel zahlenmäßig bestimmt wird"¹⁰³; Heideggers Kritik an der Messung von Zeit durch die diskrete Uhr, die Chronometrie, welche die Zeitlichkeit der Welt einerseits entdeckt, aber gleichzeitig "verdeckt" <ebd., 73, Anm. 115> trennt den Computertakt von Heideggers Zeitsein. Im Computer ist Bewegung nicht mehr ontologisch, sondern medienoperativ. Heidegger behandelt am Ende den Zeitpfeil, ihre entropische Nicht-Umkehrbarkeit, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik. "Sie ist nicht umkehrbar. Das ist das einzige, worin sich die Zeit noch zu Worte meldet, worin sie einer endgültigen Mathematisierung widersteht" <Vortrag Marburg 1924, ebd., 122>. "Dieses Rechnen mit der Zeit" <ebd., 79> ist *computing*; Systemstart Computer: Taktgeber für interne Zeitsteuerung; von Seiten der symbolverarbeitenden Maschine: "Treat time as discrete" (Alan M. Turing)

103 Martin Heidegger, Der Begriff der Zeit (Vortrag 1924), Frankfurt/M. (Klostermann) 2004, 109f

- findet Anaximander von Milet den Gnomon-Stab zur exakten, stundenweisen Umrechnung des kontinuierlichen Sonnenstandes in diskontinuierliche Zeitwerte; die Zwölftelung selbst aber ist der babylonischen Astronomie entlehnt. Die Skala, eine symbolische Operation, macht Zeit relativ exakt ablesbar. Vom relativen Zeitbezug zur Sonne löst sich die Uhr erst im Akt der Abstraktion; die Zeitmessung durch Klepsydrn, also Wasseruhren, nimmt der Zeitanzeige ihren Abbildcharakter und wird selbst zur *time base*. Nicht mehr die Natur des Lichts gibt den Tag an, sondern eine Technik erobert sich auch die Möglichkeit der Zeitmessung in der Nacht - ein negentropischer Akt, der Kulturmomente setzt, während etwa im Öllicht die vergehende Zeit sich am Verbrauch, dem Verzehr des Öls selbst mißt. Bei Feueruhren ist die Verflüchtigung der Zeit bildhaft, da der schwindende Brennstoff als Anzeige für das Vergehen von Zeit selbst angesehen wird - die Geschwindigkeit, mit der dieser Verbrennungsprozeß als endotherme Reaktion stattfindet. Bei der chemischen Umsetzung der Stoffe werden Wärmeenergie und Licht freigesetzt, die für die Zeitmessung allerdings nur nebengeordneten Charakter besitzen. "Der Punkt, auf den es ankommt, ist der Verbrauch des Brennstoffes pro Zeiteinheit"¹⁰⁴

- für die Operationen des Computers bestimmend: für Ablauf des Prozesses nicht mehr der (wenngleich unabdingbare) Energiehaushalt entscheidend, sondern die Zeit-Information

- gleichmäßig durch Pendel oder Unruh' getaktete Räderuhr übersetzt katechontisch aufgestaute Energie (gespannte Metallfeder) in gequantelte Energiestöße, die am Ende zum Maß der Zeit werden (Sekunden); Erschöpfung der Spannung wird durch Hemmung / "hindrance" (Shannon), zum Tak, und die Uhr ansatzweise zum negentropischen Zeug; Metapher des Zeitflusses diskretisiert; Entwicklung alternativer Zeitmeßtechnologien

- gefrorenes Wasser läßt keine kontinuierliche Zeitmessung zu, sondern hebt sie auf; Mittelalter setzt auf die Sanduhr zur Messung kurzer Zeitabschnitte, etwa die 30 Minuten für die Seefahrt zur Wachablösung und zur Messung durchfahrener Strecken; rechnet sich die bestimmte Menge Sand pro Zeiteinheit: stetiger Vorgang, der dennoch aus kleinsten Partikeln und quantenhaften Sprüngen besteht. Schrieb Archimedes von Syrakus einst ein Sandbuch, um sich der Frage der Berechenbarkeit von Sandkörnern auf der Welt zu stellen, bietet die Sanduhr eine Kulturtechnik der Messung von Zeit. Was aber, wenn am Flaschenhals der Sanduhr Maxwells Dämon sitzt

- Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik / Ernst-Mach-Institut (EMI); befaßt sich mit der Physik schnell ablaufender, transienter Prozesse: werkstoffübergreifend Impakt-, Schock- und Penetrationsphänomene in Experiment und Simulation

104 Julian Röder, Die Zeitmaschine. Seminararbeit zur Lehrveranstaltung *Zeitkritische Medien*, Seminar für Medienwissenschaft, Humboldt-Universität zu Berlin, Wintersemester 2004/05

- wird der "prägnante", kairotische Moment (Lessing) in der Erzeugung ungedämpfter elektronische Oszillationen medienoperativ: „Auch ein gedämpfter elektrischer Schwingkreis kann - ganz analog zum mechanischen Pendel - ungedämpfte freie Schwingungen ausführen, wenn man über eine Selbststeuerung immer wieder im richtigen Augenblick die verloren gegangene Energie nachliefert. Dazu zweigt man z.B. von der Induktionsspule eine kleine Hilfsspannung ab und gibt sie auf die Steuerelektrode eines Transistors. Wenn dies phasenrichtig geschieht, kann die vom Transistor geschaltete Spannungsquelle den Kondensator jeweils im rechten Moment auf die volle Ausgangsspannung aufladen" = Ulrich Harten, Physik. Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3. bearb. und erw. Aufl., Berlin 2007, 280 - technischer *kairos*

***Petits perceptions* (Leibniz)**

- zählt der Geist "in einer unbewußten Arithmetikübung" (Leibniz) die Schwingungen aller Instrumente mit; was sich menschlichen Sinnen als kontinuierlicher Eindruck annähert, wird von digitalen Maschinen in diskreten Sprüngen prozessiert; überschreitet die maschinelle Quantisierung die psychophysische Auflösungsfähigkeit von Augen und Ohren, wird dieser Informationsstrom als Kontinuum wahrgenommen; Abraham A. Moles, Informationstheorie und ästhetische Wahrnehmung, Köln 1971 [frz. Orig. 1958]; Rolf Großmann, Zur Hybris von Mensch und Maschine in den Neuen Medien, in: Christian W. Thomsen (Hg.), Hybridkultur, Siegen 1994 (Arbeitshefte Bildschirmmedien Nr. 46), 87 f.; wird etwa eine Orgelpfeife zu weniger als 16 Schwingungen pro Sekunde angeblasen, unterschreitet die Impulsfolge die sinnesphysiologische Kanalkapazität, vernimmt Mensch das Ereignis nicht mehr als gleichbleibenden Ton

Zeitkritische Meßinstrumente

- Aufgabe der Meßapparatur, "den Signalverlauf $F(t)$ oder gewisse aus ihm mathematisch ableitbare Signalparameter $\langle \dots \rangle$ sichtbar anzuzeigen. Vom rein physikalischen Standpunkt aus wären allerdings andere Sinnesorgane des externen Beobachters (z. B. sein Schall- und Tastsinn) zu Kommunikation mit der Meßapparatur ebenso gut geeignet wie sein Sehorgan; die erkenntnistheoretischen Schwierigkeiten sind jedoch bei den anderen Sinnesorganen größer als beim Auge, so daß es ratsam erscheint, die *visuelle* Beobachtung der Meßapparatur bevorzugt zu behandeln"¹⁰⁵

Die Photographie, zeitkritisch

105 W. Meyer-Eppler, Grundlagen und Anwendung der Informationstheorie, 2. Aufl., Neubearb. u. erwe. v. G. Heike / K. Löhn, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 1969, 234

- Aufnahmen von Hill aus der Frühzeit der Photographie vor allem Grabmäler auf einem Friedhof: keine romantisch-melancholische Ästhetik, sondern "seine Wahl <...> technisch begründet gewesen. Geringere Lichtempfindlichkeit der frühen Platte machte eine lange Belichtung im Freien erforderlich. Diese wiederum ließ es wünschenswert scheinen, den Aufzunehmenden in möglicher Abgeschiedenheit an einem Orte unterzubringen, wo ruhiger Sammlung nichts im Wege stand = Benjamin 1971: 373; entpuppt sich die scheinbare Nähe, die offensichtliche Affinität früher Photographie zu archäologischen und fossilen Objekten als pure Funktion ihrer Belichtungstechnik; so *statuesque* frühe Porträtaufnahmen aussehen, dies keine museale Ästhetik, sondern erinnert schlicht an die Epoche, "da man der langen Expositionsdauer wegen den Modellen Stützpunkte geben mußte, damit sie fixiert blieben" <ebd., 375>

- durchläuft Photographie eine völlige Verkehrung ihres zeitkritischen Verhaltens: an ihrer technischen Apparatur entscheidet sich die Zeit in einem emphatischen Sinn (kleinster zeitlicher Moment trifft hier auf die Eröffnung der Dauer) und im technischen Moment des photographischen Klicks. Unerbittlich ist für Walter Benjamin in seiner *Kleinen Geschichte der Photographie* das, "was über die Photographie entscheidet, immer wieder das Verhältnis des Photographen zu seiner Technik" <1971/1989: 377>, und zwar als Zeitverhältnis; dafür ein treffendes Bild bei Camille Recht: "Der Geigenspieler, sagt er, muß den Ton erst bilden, muß ihn suchen, blitzschnell finden, der Klavierspieler schlägt die Taste an: der Ton erklingt. Das Instrument steht dem Maler wie dem Photographen zur Verfügung. Zeichnung und Farbgebung des Malers entsprechen der Tonbildung des Geigenspiels, der Photograph hat mit dem Klavierspieler das Maschinelle voraus, das einschränkenden Gesetzen unterworfen ist" = Benjamin 1971: 377 - wie auch der Anschlag der Schreibmaschine

Das Sampling-Theorem

- Abtasttheorem von Shannon/Nyquist zufolge wird das analoge Eingangssignal zunächst mit einer Rate abgestastet, die mindestens doppelt so hoch ist wie die höchste Frequenz des Input-Signals. "Das Ergebnis ist eine Puls-Amplituden-Modulation (PAM), das heißt ein Signal, das in einem seiner Parameter, der Amplitude, analog und im anderen, der Zeitvariablen, diskret ist" = Bernhard Siebert, *Relais. Geschichte der Literatur als Epoche der Post*, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993, 286; zeitkritisch mithin. Folgt die Quantisierung des PAM-Signals in der Darstellung durch 32 diskrete Stufenwerte; "by quantizing we limit our 'alphabet'" = Oliver, Pierce und Shannon 1948

- Begriff des Quantisierens; kleinste abzählbare Einheit physikalischer Größen; Vorgang der Analog-Digital-Umsetzung, wie ihn Alphabet gegenüber gesprochener Sprache, Buchdruck gegenüber der Handschrift darstellt; Wandlung von zeitlich veränderlichen analogen Größen: "geht der Umsetzung des Informationsparameters Signalamplitude in einen Digitalwert eine *zeitliche* Diskretisierung voraus. <...> Enthält eine Zeitfunktion $x(t)$ keine höheren Frequenzen als f_0 , so läßt sich der

Originalverlauf aus Abtastwerten wiedergewinnen, die in Zeitabständen kleiner als die halbe Periode $T_0 = 1/f_0$ sind. <...> Anders verhält es sich mit der Diskretisierung der Amplitude. Hier tritt ein *prinzipbedingter Informationsverlust* auf = Richter 1988: 39 f.

Zeit(aus)schnitte im Phonographischen

- Zeit(aus)schnitte bei der Digitalisierung historischer Tonaufnahmen. Einmal in der Aufnahmesituation: Phonogramm-Kommission in deutschen Kriegsgefangenenlagern des Ersten Weltkriegs; keine konstante Stromversorgung; daher Aufnahmegeräte durch Gewichte im Gleichlauf betrieben; als Maßstab / Parameter auf dem Tonträger immer auch der Kammerton (damals 435 Hertz) aufgenommen, der beim (heutigen) Abspielen ermöglicht, durch Abgleich mit einer Stimmgabel (Kammerton) die Ablaufgeschwindigkeit der Schellack-Platte gleichursprünglich feinzustimmen, akustisch zu synchronisieren, zeitkritisch: es geht um Umdrehungszahlen; einmal so wieder eingespielt, werden diese Aufnahmen digitalisiert. Hörbar und optisch im Echtzeit-Sonogramm erscheint auf dem Bildschirm jedes materiale Knacken des oft angebrochenen Tonträgers als steiler Querschnitt inmitten der Amplituden; wird dies aber digital herausgeschnitten, wird auch "ein Stück Zeit" herausgeschnitten (Jürgen Mahrenholz), was sich dem Ohr wiederum, das akustische Signale zeitkritisch verarbeitet, seinerseits als Störung (subliminal) bemerkbar macht; mathematischer Algorithmus bei der A/D-Umwandlung vermag nicht zwischen Knackser, der von der Materialität der Schallplatte rührt, und einem Laut (der darauf eingeschrieben ist) zu unterscheiden

Computerspiele, zeit(un)kritisch

- meinen ingenieurstechnisch "Schnittstellen" Kommunikationen zwischen Maschinen; nur metaphorisch darin auch der Mensch miteinbezogen derart, daß er für den Moment der Interaktion mit der Maschine selbst Maschinenzustände annimmt, mehr als nur mimetisch - etwa beim Action-Spiel der Videogames, deren Botschaft die Optimierung von zeitkritischen Schalt- und Reaktionszeiten sind, in Tradition der von Helmholtz'schen Messungen zur Nervenreizung¹⁰⁶

Programmieren in Assembler

- umständlich, einen Prozessor mit binären Zahlen zu programmieren; wurde Hexadezimalcode verwendet, mit Ziffern 0 bis 9 und den Zeichen A bis F. "Auch dies ist noch immer recht unhandlich" - zum Begriff des Handlichen: Heidegger, Schreibmaschine -, "und so entwickelte man

106 Anders als etwa die Adventure-Games, deren Botschaft und Training zeitunkritische Kombinatorik ist. Dazu Claus Pias, *ComputerSpielWelten*, Wien 2002

Merkwörter (auch: Mnemonics) für bestimmte Befehle. So lautet zum Beispiel der Befehl "Springe aus einem Unterprogramm zurück zum Hauptprogramm" zu einem bekannten Mikroprozessor binär 11001001, hexadezimal C9 und als Mnemonic RET (als Abkürzung für "Return"). <...> muß sich der Programmierer bei der Assembler- Programmierung sehr eng an die Arbeitsweise des Prozessors anpassen und ihm jeden einzelnen Arbeitsschritt vorgeben. <...> Allerdings sind in Assembler geschriebene Programme sehr schnell, so daß viele zeitkritische Anwendungen trotz moderner Sprachen wie C <...> noch immer in Assembler programmiert werden" = Alfred Görgens, Einführung in die EDV. Ein Wegweiser in die Welt der Computer, Köln (Buch und Zeit) 1987, 75

(Staats-)Kybernetik, zeitkritisch

- Unterschied zwischen abstrakter Turing-Maschine und realer von-Neumann-Architektur ein zeitkritischer (Echtzeit): "Ein <...> Aspekt des Problems der Datenglättung [...] ist die Tatsache daß in einer realen taktischen Situation die Frage nach der verstrichenen Zeit von großer Bedeutung ist. <...> wenn das Ziel einen plötzlichen Kurswechsel vollzieht <...>. Die Zeit, die eine Rechenmaschine benötigt, um brauchbare Ausgabedaten nach jede dieser Ergebnisse zu liefern, ist deren sogenannte 'Entscheidungszeit', und dies ist einer der wichtigsten Parameter jedes Datenglättungssystems" = R. B. Blackman, H. W. Bode u. C. E. Shannon (Bell Telephone Laboratories), Datenglättung und Vorhersage in Feuerleitsystemen [1946], Auszug dt. in: Shannon 2000, 257-282 (279); sog. "Artillerieaufgabe": "Hierbei ist ein Punkt auf der Flugbahn eines sich bewegenden Körpers (z. B. Flugzeug) zu berechnen, an dem sich der Flugkörper und ein abgeschossenes Projektil (Geschoß) treffen sollen. <...> ist M der Punkt, an dem sich der Flugkörper im Augenblick befindet, wo in O das Geschoß abgefeuert wird. Der Auftreffpunkt ist T. Der Abstand MT wird durch Multiplikation der Geschwindigkeit des Flugkörpers mit der Laufzeit des GESchoses über den Abstand OT gefunden. Dieser Abstand ist jedoch unbekannt, da der Punkt T noch berechnet werden muß. <...> nicht so ohne weiteres zu finden, da durch ständige Lageänderung des Flugkörpers die Berechnungen in so kurzer Zeit durchgeführt werden müssen, woraus sich ergibt, daß infolge des eingeschränkten menschlichen Vermögens zu kurz geschossen wird und nur ein Computer ein richtiges Ergebnis bringen würde."¹⁰⁷

- formuliert Karl W. Deutsch eine ausdrückliche *Politische Kybernetik. Modelle und Perspektiven* (Freiburg i. Br. 1969) für Regierungskünste und -apparate. Was im System von 5-Jahres-Plänen für Wirtschaft etc. verhindert wird, ist das zeitkritische Element der Rückkopplung, wie es Stafford Beer bei der Regierungsübernahme Allendes in Chile für einen Moment realisierte; installiert einen Computer in Santiago, der (wie die ebenfalls längst tatsächlich realisierten militärischen Kontrollräume der

107 Martinus Bernardus Immerzeel, Mikrocomputer ohne Ballast. Ein Mikrocomputer-Anleitungsbuch für Anfänger mit Assemblerprogrammen für die CPU 6502, München (Franzis) 1984, 9

Frühwarnung) im sogenannten *Opsroom* mit einzelnen Betrieben des Landes vernetzt war, zum Zwecke der *real time control*: "Der Computer würde die stets aktuell erhobenen Daten sammeln, vergleichen und auswerten, in Echtzeit Optimierungen vornehmen und Entscheidungen treffen, und zuletzt die erforderlichen Anweisungen an die Betreiber zurücksenden" = Claus Pias, Zeit der Kybernetik. Eine Einstimmung, in: *Cybernetics / Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953*, hg. v. Claus Pias, Bd. II: Documents / Dokumente, Zürich / Berlin (diaphanes) 2004, 9-41 (34); www.stafford-beer.com; stammt Dispositiv dafür aus der um Paul Lazarsfeld herum entwickelte Sozialstatistik, in der Brechts Radio-Theorie längst für das (amerikanische) Fernsehen entwickelt wurde; Jack N. Peterman, The 'Program Analyzer'. A new technique in studying liked and disliked items in radio programs, in: *Journal of Applied Psychology* 24/6 (1940), 738-741

Störgeräusche als Funktion zeitkritischer Prozesse

- Rauschen in Anlehnung an Psychoanalyse nicht primär auf seiner semantischen, sondern signaltechnischen (und damit implizit zeitkritischen) Seite adressiert, als Foucault das Verhältnis von Botschaft und Rauschen 1966 thematisiert: „Freud a fait des énoncés verbaux des malades, considérés jusque là comme bruit, quelque chose qui devait être traité comme un message“¹⁰⁸

- beim Auslesen von Musik-Tracks auf CD in PC möglicherweise Störgeräusche; Ursache für Wiedergabefehler hohe Systemlast "und insbesondere andere zeitkritische Prozesse (z.B. Scannen, Soft-Modem etc.) sein. Bekommt der Wave-Player bzw. der Soundkarten-Treiber nicht genug Rechenzeit, um die Daten aufzubereiten, kommt es natürlich auch zu Störgeräuschen"; im Normalbetrieb Prozeß-Piorität des Wave-Players; "werden aber andere zeitkritische Prozesse gestartet, kann es natürlich sein, dass Sie dem Feurio! Wave-Player und/oder dem Soundkarten-Treiber die nötige Rechenzeit 'stehlen'" = http://www.feurio.de/faq/faq_manager_clicks.shtml, Zugriff Juli 2005

Kritische Ökonomie der Zeit: "High frequency trading" an der Börse

- "Der DAX wird im kommenden Jahr jede Sekunde neu berechnet. DAX - ein Produkt der Deutschen Börse" = Dezember 2005, TV-Werbung; Sylvester 2005: *Info-Radio* verkündet im Börsenbericht, daß mit diesem Tag Parketthandel der New York Stocks Exchange endet

- Begriff und Praxis des "High Frequency Trading"; mit Zeitlücken und Nano-Zeitfalten Millionenwerte verrechnet; kryptographisches Verfahren

108 Michel Foucault, *Message ou bruit?*, in: *Concours médical*, 88^e année, 22 octobre 1966, pp. 6285f (Colloque sur la nature de la pensée médicale) = *Dits et Écrits I*, Paris (Gallimard) 1994, 557-560 (559)

frequency hopping; zeitkritische Prozesse in der Mensch-Maschinen-Interaktion

- <http://www.handelsblatt.com/finanzen/boerse-maerkte/boerse-inside/blitzabsturz-an-der-boerse-maschinen-an-der-macht/8113842.html>: "Blitzabsturz an der Börse: Maschinen an der Macht" von Martin Dowideit und Sebastian Ertinger (24.04.2013); automatisierte Analyse von Nachrichten; bei Interpretation von Meldungen entscheiden an der Börse Nanosekunden

- Nachrichtenagentur Reuters schickte im 19. Jahrhundert Briefftauben los, um Händler schneller über Entwicklungen an den Börsen zu informieren; Insiderhandel noch menschliche Kommunikationszeit; mittlerweile Nanosekunden, in denen Computer Schlagzeilen von Finanzdiensten und Internetseiten auswerten und in Handelssysteme einspeisen; Software-Pannen; „Flash Crash“ vom Mai 2010 durch den Hochfrequenzhandel ausgelöst: blitzartiger Kurseinbruch; tausende Transaktionen binnen Millisekunden durch Computer ausgelöst

- Morgan Stanley Februar 2007: für Fehler eines Händlers 300.000 Dollar Strafe an Börse New York zahlen; Banker wollte einen Order über 100.000 Wertpapiere abgeben, übersah aber automatischen Multiplikator von 1000; Missgeschick passierte einem Händler der Bank of America im September 2006: wartet auf die Anordnung seines Vorgesetzten, einen fertig vorbereiteten Deal abzuschließen; fehlt nur noch der Druck auf die Enter-Taste. Während er wartete, warf ein Trainee einen Football durch den Raum und traf die Tastatur, inklusive der Enter-Taste; Tippfehler: Aktienhändler der UBS gab im Januar 1999 zu viele Nullen in seinen Rechner ein; handelte damit innerhalb von Minuten mehr Aktien eines Konzerns, als dafür Aktien existierten

- Markt für maschinengelesene Nachrichten; Datenströme aus Finanznachrichtendiensten wie Bloomberg oder Reuters werden erfasst, durch Computer semantisch analysiert und mit Vergleichswerten abgeglichen; automatisch Zu-/Verkäufe ausgelöst; Fonds, die nach Algorithmen handeln, setzen Handelssignale auf Basis automatisch gelesener Nachrichten ein

- mathematisierte Finanzwelt; Abarbeitung temporalisierter Kontingenz; für zukünftige, also noch leere Zeit zwecks Berechnung abstrakte Zeitstrukturen entworfen = Langenohl (Universität Gießen, Entwurf DFG-Schwerpunktprogramm 1688 *Ästhetische Eigenzeiten*); Prinzip der asynchronen, rhythmischen Mikrorealität eines Betriebssystems (Rechnerarchitektur) wie für die Makrorealität der Ökonomik; die taktende Zeitigung von technomathematischen Prozessen unterläuft intentionales Handeln, das auf frei wählbare Handlungszeitpunkte angewiesen ist; De-Historisierung

Das Zeitkritische als Definition elektronischer Medien

- "Rücksichtnahme auf den spezifischen Zeitcharakter der technischen Medien"; Entwicklung neuer "Zeitkünste" = Siegfried Zielinski, Archäologie der Medien. Zur Tiefenzeit des technischen Hörens und Sehens, Reinbek (Rowohlt) 2002, 45

- zeitkritischer Begriff von Mimesis; ahmen Bildwelten elektronischer Medien (Fernsehen, Video) nicht Welt, sondern Zeit nach; Lazzarato: Videophilosophie 2002

Gedächtnis und Speicher, zeitkritisch

- Taktung ENIAC; Williams-Röhre; Verzögerungsspeicher

- wird Wechselstrom durch Kondensator als Elektrizitätsspeicher ausgeglichen / geglättet zu Gleichstrom; ein Akkumulator, "der sich jedesmal blitzschnell" - Elektrizität eben "'auflädt', wenn die Ventilröhre Strom / durchläßt und den aufgespeicherten Strom dann im Bedarfsfall an den Empfänger abgibt" = Eduard Rhein, Wunder der Wellen. Rundfunk und Fernsehen dargestellt für jedermann, Berlin (Deutscher Verlag) 1935 (4. Auf. 1939), 80f

- Trägheit des Auges in Kino und Fernsehen, bildkonstitutiv: Das menschliche Auge hat "jenen wundervollen Fehler <...>, diese kleine, aber entscheidende Trägheit"¹⁰⁹ - entscheidend im Sinne von *zeitkritisch*: "Eine Zehntelsekunde lang hält es jeden Lichteindruck *unwillkürlich* in der Erinnerung fest" = ebd.; (be)schreibt Eduard Rhein seinerseits unwillkürlich den 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.>

- als stamme der Satz von Henri Bergson; Analogie Gehör: Melodiewahrnehmung durch Re- und Protention (Husserl)

Zeit mit Fourier

- "Zeit" im Spannungsfeld zwischen technischer Kodierungen *versus* physiologischer Wahrnehmung; die Ebenen des Physikalischen, des Psychotechnischen, des kulturell Semantischen unterscheiden

- privilegiertes Verhältnis von Ohr und Zeit: "Das Gehör ist von allen Sinnen derjenige, der die Zeit am feinsten auflöst. Kurze zeitliche Gegebenheiten hören wir besser, als wir sie sehen" = Spitzer 2002: 78;

109 Eduard Rhein, Wunder der Wellen. Rundfunk und Fernsehen dargestellt für jedermann, Berlin (Deutscher Verlag) 1935 (4. Auf. 1939), 228

darf das Ohr nicht zu sensibel sein, "sonst würden wir das Rauschen der Moleküle aufgrund der Wärmebewegung hören" <ebd.>

- der Fourier-Transformation ein Konkurrent erwachsen in der Wavelet-Transformation: mathematisches Verfahren, das aufgrund der zeitlichen Lokalisierung des Frequenzspektrums eine bessere Auflösung bei der Rekonstruktion des Signals ergibt; werden Signale mit zeitlich lokalisierten "kleinen Wellen" gescannt, statt mit den unendlich ausgedehnten Sinus- oder Cosinus-Schwingungen der Fourier-Transformation.¹¹⁰

Zeitkritische Urteilskraft: Farben und Töne mit Kant

- Herkunft von Foucaults Begriff des historischen Apriori in Kant; medienarchäologische Gretchenfrage an: Läßt sich dieses Apriori als Medienpraxis präzisieren?

- Friedrich Kittler, Farben und/oder Maschinen denken, in: HyperKult. Geschichte, Theorie und Kontext digitaler Medien, hg. v. Martin Warnke / Wolfgang Coy / Georg-Christoph Tholen, Basel 1997, 83-99; Fritz Heiders Unterscheidung von Medium und Form 1926

- Koordination in der Zeit heißt Synchronisation; liest Kant mit Euler Licht und Ton zeitkritisch; Form der Farbe ist demnach die Zeit; bezieht sich Kant auf Mathematik Leonard Eulers, gegen die Korpuskeltheorie die Wellentheorie des Lichts: besteht "das Wesen *jeder Farbe* in einer gewissen Anzahl von Schwingungen, welche die Theilchen, deren Farbe es ist, in einer Secunde machen" = Leonhard Euler, Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und der Philosophie, eingel. u. erläutert v. Andreas Speiser (Nachdruck Ausgabe 1769-73), Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1986, Brief 27 u. 28; § 14 der *Kritik der Urteilskraft* "mit Eulern", gemußtmaßt, daß Farben gleichzeitig aufeinanderfolgende Schläge (*pulsus*) des Äthers, gleich Töne als Schall erschütterte Luft

- wird Ästhetik zu einer Funktion von Frequenzen, also eines zeitlichen Prozesses; die "Zitterungen auf die elastischen Teile unsers Körpers" = 212 / 324, zitiert nach Jens Schröter, Die Form der Farbe. Zu einem Parergon in Kants "Kritik der Urteilskraft", in: Ursula Franke (Hg.), Kants Schlüssel zur Kritik des Geschmacks, Sonderheft des Jg. 2000 der Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft (ZÄK), Hamburg (Meiner) 2000, 135-154 (137); können als Zeit-Intervalle bestimmt, ja gezählt werden. An ideser Stelle wird Ästhetik selbst zeitkritisch, da die "Schnelligkeit der Licht- oder <...> der Luftbeubungen <...> alles unser Vermögen, die Proportion der Zeiteinteilungen durch diesleben unmittelbar bei der Wahrnehmung zu beruteilen, wahrscheinlicherwise bei weitem übertrifft" = 212 / 324; berührt einen epistemischen Moment moderner Medientechnik: Ästhetik rückt unterhalb die Wahrnehmungschwelle und ist doch da, wirksam, wie später das Auge durch Kinobilder betrogen werden

110 http://www.mathematik.uni-muenchen.de/~forster/vorlA0w_wav.html

kann. Zählen kann dies aber nicht mehr ein Mensch, sondern nur die Maschine, da die hohe Frequenz, das Zittern "alles unser Vermögen, die Proportion der Zeiteinteilungen durch dieselben unmittelbar bei der Wahrnehmung zu beurteilen, wahrscheinlicherweise bei weitem übertrifft" = ebd.; löst sich Zeit in mathematischer Operativität auf. Kant benennt ausdrücklich "*erstlich* das Mathematische, welches sich über die Proportionen dieser Schwingungen in der Musik und ihre Beurteilungen sagen läßt, [und beurteilt die Farbenabstechung <...> nach der Analogie mit der letzteren" <212f. / 325>]; macht sich das Nichtwahrnehmbare der Wahrnehmung bemerkbar" = Eliane Escoubas, Zur Archäologie des Blicks. Ästhetisches Urteil und Einbildungskraft bei Kant, in: Bildlichkeit, hg. v. Volker Bohn, Frankfurt/M. 1990, 502-542 (534 f. ; *zählt* Mathematik buchstäblich für zeitbasierte Ästhetik.

Protocol als Zeitkritik

- logische Operationen - doch im Unterschied zu zeitkritischer Operativität; denkt Foucault vom Raum des Archivs her, nicht von der Zeit technischer Signalverarbeitung: "Wir sind <...> in einem Moment, wo sich die Welt <...> erfährt <...> als ein Netz, das seine Punkte verknüpft und sein Gewirr durchkreuzt" = "Andere Räume", übersetzt von Walter Seitter in: Zeitmitschrift. Ästhetik und Politik, Heft 1/1990, 4-15 (4)

- heißen jene Dateien, in denen der Verlauf von Chatgesprächen oder Navigationen im Netz gespeichert wird, im Englischen „history“; "history" auch der Name für den Kurzzeitspeicher der zuletzt ergangenen Programmierbefehle

- macht sich das Internet im "Ping"-Signal sonisch (metaphorisch) in seiner Zeitlichkeit kund; "die Zeit erscheint wohl nur als eine der möglichen Verteilungen zwischen den Elementen im Raum" = Foucault ebd., 6; weiter: "Die Lagerung oder Plazierung wird durch die Nachbarschaftsbeziehungen zwischen Punkten oder Elementen definiert; formal kann man sie als Reihen, Bäume, Gitter beschreiben. Andererseits kennt man die Probleme der Lagerung in der zeitgenössischen Technik: Speicherung der Information oder der Rechnungsteilresultate im Gedächtnis einer Maschine, Zirkulation diskreter Elemente mit zufälligem Ausgang (wie etwa <...> die Töne auf einer Telefonleitung)"¹¹¹

- Heterochronien, "die im Gegenteil an das Flüchtigste, an das Vorübergehendste, an das Prekärste der Zeit geknüpft sind" = Foucault 1990: 13

Jenseits von Foucault, jenseits der Historiographie: zeitkritische Medien

111 Michel Foucault, Andere Räume, in: zeitmitschrift. ästhetik & politik Nr. 1 (1990), 4-15 (6)

- bemerkt Nicole von Oreme Irregularitäten in planetarischen Umlaufbahnen, also keinem klassischen Uhrmacher entspringt
- Welt elektronischer Medien hat eine Praxis von Aussagen generiert, die diesseits des Diskursiven liegen: Mikro-Ereignisse der Signalverarbeitung; gibt es Signalgeschehen, das zu kurzlebig ist, um noch als Ereignis begriffen zu werden: minimalste Zeitmomente
- hat Bernhard Siegert in seinem Aufsatz "Das Leben zählt nicht" beschrieben, wie neben die Makrozeit der Historie die medienarchäologische Entdeckung einer mikrozeitlichen Lebenswelt tritt, für deren Beschreibung narrative Historiographie nicht mehr angemessen ist
- gemäß Hermann von Helmholtz' Experimentierung der Reaktionszeit von Nerven ist Gegenwartsbewußtsein zeitkritisch
- seit 19. Jahrhundert tauchen technologische Artefakte auf, deren Wesen nicht mehr in der thermodynamischen Maschine, sondern im Zeitsignal liegt
- buchstäblich *medias in res*, endlich, "Medien" also im induktiven Kontakt mit der Ebene des sach-logischen Verständnisses diskutieren, das bei aller Sorge um die Form der Gegenstand aller Theorie-Explorationen ist. In tatsächlich zeitfähigen Gegenständen ist Medienwissenschaft geerdet, also keine rein diskursive Veranstaltung, sondern entlang der technologischen Rändern der Diskurse
- gründet das Wesen der technischen Dinge in ihren operativen Relationen, diagrammatischen *Verschaltungen* also; deren Diskursanalyse identifiziert eine Mikrophysik der Vollzugsmacht. Antwortet Foucault: "[W]enn ich die Rationalität von Herrschaft untersuche, versuche ich Schaltungen darzustellen" = Michel Foucault / Gerard Raulet, Um welchen Preis sagt die Vernunft die Wahrheit? Ein Gespräch / Zweiter Teil, in: Spuren. Zeitschrift für Kunst und Gesellschaft, 2/1983, 38-40 (40)
- erfordert aktuelle Gedächtniswissenschaft nicht mehr Kenntnis rhetorischer *ars memoriae* und neuzeitlicher Archivsysteme, sondern seit der Begabung logischer Maschinen mit Speichern auch Basiswissen in Kybernetik, Informatik und Elektrotechnik; in Mikroprozessoren eine differenzierte und nahezu autopoietische Speicherkultur entstanden, die Begriffe wie "Register", "Read Only Memory" und "Zwischenspeicher" nur noch metaphorisch dem Diskurs der Mnemosphäre entnimmt, tatsächlich aber den Raum des Archivs (und das Nachrichtenübertragungssystem der Post) ins Regime strikt zeitkompatibler Rechenprozesse überführt; Bernhard Siegert, Relais. Geschicke der Literatur als Epoche der Post 1751-1913, Berlin (Brinkmann & Bose) 1993, 290
- werden kurzfristige Gedächtnisfunktionen zum Zweck ihrer Interoperativität von maschineninternen Quarzuhren getaktet; zeitkritischen Prozeduren in der elektronischen Datenverarbeitung i. U. zu

bestenfalls arhythmisch "getakteten" neurologischen Prozessen im Gehirn

- schreibt die technische Verfaßtheit von Speichermedien kulturelle Nutzungsoptionen vor; Deutsches Rundfunkarchiv lagert sendefähiges TV-Material auf Beta-Cassetten, während VHS-Kopien derselben der Nutzung dienen, da nur sie über einen Time-Code zum gezielten Zugriff verfügen; zeitkritisches Gedächtnis eine Funktion seiner technischen Kodierung

- Definition des elektronischen Bildes als das, was sein zeitkritisches Wesen camoufliert

- Bill Viola über den "Klang der Einzeilen-Abtastung"; exemplarisch bereits Nipkow-Scheibe

- liegt der Unterschied zwischen den Kurven einer Pulsmessung oder des Dynamographen zum Fernsehbild darin, daß die Zeilen / Kurven unterhalb menschliche Wahrnehmungsschwelle rutschen und sich damit camoufliert - Bedingung dafür, daß scheinbar nur Inhalte sich artikulieren

- Ereignis (*evenement*) wird damit zum kleinsten zeitlichen Moment, das diskrete Foucaultsche "Monument" (*Archäologie des Wissens*) zum Moment; jeder einzelne Moment eines Fernsehbildes ein technisch singuläres Ereignis

- Wahrscheinlichkeit (Stochastik) der Buchstaben (*stoicheia*) der Verteilung von Buchstabenfolgen, einmal als Literatur gelesen, einmal als Statistik (Markov), mit medienarchäologischem Blick, dem Blick des Scanners, des Rechners

- graphische Tonanalyse; werden Schallwellen zu Meßzwecken aufgezeichnet: Léon Scotts Phonautograph 1855; mit Edison dient der Phonograph auch der Wiedergabe akustischer Signale; Abb. in Helmholtz 1863: Phonautograph

- gilt für die Archäologie der Kinematographie, daß sie zunächst zu Meßzwecken, nicht als Medien der projektiven Repräsentation entwickelt wurde; späterer massenmediale Gebrauch ist ein Abzweig, der nicht mehr dem technologischen Eigensinn des jeweiligen Mediums, sondern ökonomischen Verhältnissen schuldet

Zeitkritik mit Wiener

- gibt es stochastische Serien, "bei denen schon endliche Folgen, also Ausschnitte - und zwar beliebige Ausschnitte aus der als unendlich anzusehenden Zahlenfolge - für diese selbst repräsentativ sind" <Flechtner 1966: 133> - etwa Übergangswahrscheinlichkeiten in der deutschen Sprache. Auftretenswahrscheinlichkeiten: "Die Folge bzw. der Prozeß ist invariant gegen eine beliebige Verschiebung auf der Zeitachse. Solche Folgen heißen *statistisch homogen*, die Prozesse auch *stationäre Prozesse* oder *ergodische Prozesse*" <ebd.>

- Norbert Wiener, The Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series with Engineering Applications, DIC Contract 6037 (National Defense Research Council, Section D), Division 7 Report to the Services No. 19, OSRD No. 370, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., 1. Februar 1942

Zeit- und Bewegungsbilder: Film und Fernsehen mit Deleuze

- Zeitkritik der Medienarchäologie teilt mit Erforschung "medialer Historiographie" die Sorge um die Zeit; Unterschied: Zeit im emphatischen Sinn (Makro-Ebene) und Zeit auf der subliminalen Ebene

- schließt die operative Simulation durch Computer im Unterschied zur rein mathematischen Analyse die Zeit ebenso technisch notwendig wie kritisch mit ein

- Deleuze zufolge das filmische "Kristallbild" eine Vermengung von Realem und Imaginärem, im Keim ein virtuelles Bild, in dem die Zeit unmittelbar zum Erscheinen kommt und nicht als dramaturgischer Effekt; "invention of theoretical images that link up with images produced through the machine itself" = Richard Dienst, Still Life in Real Time. Theory after Television, Durham / London (Duke UP) 1994, x

- in den ältesten "teleautographischen" Bildübertragungen bestand Problem der Synchronisierung zwischen Sende- und Empfangseinrichtung; herrscht diese nicht, kommt es zu verzeitlichten Anamorphosen, nämlich Verzerrungen der Bildes in der Übertragung; Zeitbasiertheit elektronischer Bilder liegt in der Materialität ihrer Übertragung; P. 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 ime and fill out the current: in this sense television is always "live". <...> scanning cannot deliver an image all at once - its composition is always in process, and a "stable" frame can be instantaneously switched midway through. Although pixels can retain luminosity long enough to await the next scanning cycle and thereby approximate the succession of discrete filmic images, the fact that no image is ever constituted entirely in a single instant grants television a range of technical options for framing and editing, including incision and torque of the image's surface. <...> as Godard has shown in his video work <...>. Nam June Paik's 1963 'prepared television' sculptures dramatized how altered magnetic fields could derange the reception of broakcast signals" = Richard Dienst, Still Life in Real Time. Theory after Television, Durham / London (Duke UP) 1994, 20 f.

- formuliert Walter Benjamin in seinen *Thesen zum Begriff der Geschichte*: "The past can be seized only as an image which flashes up at the instant when it can be recognized and is never seen again" = Übersetzung nach Richard Dienst 1994: 69; im Anschluß: "Is it possible to think about history and television at the same time?" (Dienst)

- chronophotographisches Bewegungsbild (Affektbild, Aktionsbild) stellt Zeit indirekt dar, über Bewegung (sensomotorisch); das Zeitbild, getriggert durch die Erfahrungen von WKII, ab 1945 hingegen hat das sensomotorische Schema überholt und ist ein direktes Bild der Zeit

- deutet Deleuzes Begriffswahl an, daß er Wahrnehmung primär semiotisch, nicht signaltechnisch denkt; Kinobild ist weder sprachlich-diskursiv noch eine Aussage, vielmehr eine "plastische Masse, einer signifikantenlosen, asyntaktischen und nicht sprachlich geformten Materie, obgleich sie keineswegs amorph, sondern semiotisch, ästhetisch und pragmatisch geformt ist <...> Aussagbares" = Zeitbild, 46

- enthüllt Videotechnologie nicht nur die Bewegungen und die unendliche Variation der Bilder, sondern auch die „Zeitmaterie“ aus der die Bilder (die elektromagnetischen Wellen) gemacht sind; Videotechnologie ist eine maschinelle Anordnung, die eine Beziehung zwischen asignifikanten Strömen (Wellen) und signifikanten Strömen (Bildern) etabliert = Lazzarato, Maurizio: Videophilosophie. Zeitwahrnehmung im Postfordismus, b_books Verlag, 2002, 65

- "Modulation" elektrotechnischer *terminus technicus*

- hat Aristoteles' physikalische Medientheorie noch Gültigkeit, solange mit der Morse-Telegraphie elektrische Energie als Signal durch Kabel übertragen wird; ändert sich erst in dem Moment, wo das Medium selbst elektrotechnisch erzeugt wird - eine kulturtechnische Eskalation, Immaterialität jenseits von klassischer Physik. Nachdem James Clerk Maxwell die Existenz elektromagnetischer Wellen nachgewiesen hatte, machte sich Heinrich Hertz daran, solche Strahlungen (in deren Spektrum auch die Radiowellen liegen) beliebig zu erzeugen; erfordern elektromagnetische Wellen kein existierendes Medium (wie die Schallwellen), können auch durch ein Vakuum übertragen werden; James Monaco, Film verstehen, Reinbek (Rowohlt) 1995, 459

- "Einleitende Übersicht" zu Ausgabe seiner gesammelten Schriften, Heinrich Hertz 1891: "Durch die Gesamtheit der geschilderten Versuche ist zum ersten Male der Beweis geliefert worden für die zeitliche Ausbreitung einer vermeintlichen Fernkraft. Diese Tatsache bildet den philosophischen, in gewissem Sinne zugleich den wichtigsten Gewinn der Versuche" = zitiert hier nach: Albrecht Fölsing, Heinrich Hertz. Eine Biographie, Hamburg (Hoffmann & Campe) 1997, 470 - womit nicht nur die Annahme eines Mediums namens Äther sich buchstäblich in Luft auflöst, sondern der Medienbegriff selbst technogen wird; lassen sich den elektromagnetischen Wellen ihrerseits Signale aufprägen, d. h. modulieren (respektive pulsen im Digitalen) - eine Information des Mediums im Sinne Fritz Heiders;

Trägerwelle wird mit einer Signalwelle überlagert - das Prinzip der Radio- und Fernsehübertragung. Physikalisches Medium dieser Operation ist die von Lee DeForest erfundene Audion-Röhre (1906): der medienarchäologische Ursprung der Elektronik. Von hier aus führt der Weg über den Transistor (William Shockley u. a. 1948) bis hin zum integrierten Schaltkreise (als dichte Packung von Transistoren)

- "die Bewegung geht aus der Zeit hervor", nicht mehr umgekehrt = Gilles Deleuze, *Unterhandlungen 1972-1990*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1993, 79

- "Deleuze's rethinking of 'the interval' - the space or division between photograms, shots, sequences" = David N. Rodowick, *Gilles Deleuze's Time Machine*, Durham / London (Duke UP) 1997, 8; Mikrodratik in der immer kürzeren Belichtungszeit von Photokameras; der photographische Reflex liegt im auslösenden Finger (Roland Barthes) als Signaltrigger, zeitkritisch

- kann Zeit durch Bewegung im Raum erst wahrgenommen werden, als gemessene - so definiert von Aristoteles, bis hin zu Muybridge und Marey: "Coureur muni de chaussures exploratrices et portant l'appareil inscripteur du rythme de son allure" = Fig. 72 in: Étienne-Jules Marey, *La Méthode Graphique dans les Sciences Expérimentales*, Paris 1894, 156; Fig. 74: "Notation des durées des appuis de chaque pied"

- Augustins Zeitmessung *qua* Prosodie in Längen und Kürzen, Zeit durch Längen gemessen; Prosodie = "die Messung der articulierten Töne, Vocale, Consonanten und der aus ihrer Verbindung entstehenden Silben, nach ihrer Zeitdauer - Quantität <...>. Prosodik ist daher die Lehre von dem Zeitmaß der Silben, ihrer Quantität, zur Grammatik und Metrik gehörend, ein Inberiff der mechanischen Grundregeln des Versbaues."¹¹²

- Im Intervall, dem zeitdiskreten Dazwischen (*metaxy*) der filmischen Einzelbilder, entsteht erst die kinematographische Illusion auf Seiten menschlicher Kognition. Doch beim elektronischen Bild ist das Bild selbst ständig in Bewegung, "bewegtes Bild und Bild der Bewegung zugleich" = Joachim Paech 1994: 175, zugleich zeitbasiert und zeitbasierend. Der Kunstgriff der Zwischenabblendung beim filmischen Bildwechsel läßt sich beim Fernsehbild nicht anwenden, "weil ja das Fernsehbild als Ganzes tatsächlich nicht vorhanden ist, sondern jeweils nur ein einzelnes Bildelement, welches zu dem betrachteten Zeitpunkt gerade übertragen wird" <Lipfert 1938: 12> - eine Temporalisierung des Intervalls. Fernsehen bedeutet eine exponentielle Eskalation der Zeitlichkeit der Kinematographie und ist überhaupt erst im Medium des Elektronischen möglich (das Zeitverhalten wird hier kritisch im Sinne von entscheidend für das Zustandekommen des Bildes), denn die einzelnen Bildelemente müssen so schnell aufeinanderfolgen, daß die gesamte Bildfläche jeweils innerhalb 1/25 Sekunde erfaßt wird. Und anders als in der Kinoprojektion gilt dieses Verhältnis strikt synchron für Bildgeber und -empfänger: "Dieser

112 entry "Prosodie", in: Ignaz Jeitteles, *Aesthetisches Lexikon*, Wien 1839, 210 f.

gleichlauf zwischen Bildzerleger und Bildaufbaugerät, die `Synchronisierung´ wird durch zusätzliche Taktzeichen, durch `Synchronisiersignale" hergestellt, die gleichzeitig mit den Bildzeichen vom Geber auf den Empfänger weitergeleitet werden" = Lipfert 1938: 12. Aus der schlichten Zeitbasiertheit vorheriger Medien (Theater etc. mit Lessing 1766) werden so *zeitgebende* Medien - eine erhebliche Modifikation auch von Shannons Diagramm; neben die schlichte parataktische Abfolge von Sender - Kanal - Empfänger tritt, als Supplement, nun der Taktgeber für Synchronisierung in die Reihe von Aufnahmegerät (oder Filmprojektor) - Bildzerleger - Lichtelektronischer Wandler - Mischstufe - Leitung oder drahtloser Sender

- Diagramm "Grundsätzliche Anordnung eines Fernseh-Bildgebers" in: Lipfert 1938: 13, Abb. 2; wird Shannons Schema selbst zeitkritisch, ergänzt um die Dimension des zeitlichen Kanals

- "Das Kristallbild wird durch die grundlegendste Operation der Zeit konstituiert" = Deleuze, *Zeitbild*, 111; Medienarchäologie erdet diese Aussage im tatsächlichen technischen Prozeß

- beim Fernsehen nicht auf die Inhalte, sondern die Übertragungsmechanismen der Bilder schauen lernen, die ihr Sein recht eigentlich erst in der Zeitlichkeit entfalten

- basiert die medienarchäologisch unmittelbarste Form von Fernsehempfang und -übertragung, die elektro-*mechanische* Bilderzerlegung (buchstäblich eine technische, vom Medium selbst in Konkurrenz zum menschlichen Auge praktizierte, also genuin *medienarchäologische Bildanalyse*), auf Absenzen: auf Löchern *im* und (verlichtet) *als* Bild. 1884 meldet Paul Nipkow die *Lochscheibe* zum Patent an; kommt dabei die Lochscheibe mit ihren spiralförmig angeordneten Abtastlöchern zum Zug - eine analoge Form des *sampling*. "Diese Form von zeilenförmiger Bilderzerlegung als Rasterung auf Empfängerseite und ihre Wiederzusammensetzung auf Empfängerseite ist für grobe Bilder "durchaus brauchbar. Aber bei inhaltreichen Bildern (Massenszenen, kleinen architektonischen Einzelheiten) bleibt der Wunsch nach weiterer Verfeinerung des Rasters offen" = Kurt Lipfert, *Das Fernsehen. Eine allgemeinverständliche Darstellung des neuesten Standes der Fernsehtechnik*, München / Berlin (Lehmann) 1938, 17; "Inhalt" bei Lipfert keine Frage der emphatischen Semantik, sondern schlicht ein Maß für Information, das logarithmisch kalkulierbar wird, denn die Zahl der Bildelemente wächst in etwa mit dem Quadrat der Zeilenzahl <ebd., 18>

- mit McLuhan einen weiteren Schritt zurück: altgriechische Kulturtechnik, Sprache vokalalphabetisch zu analysieren, als Möglichkeitsbedingung dafür, daß ein hochtechnisches Verfahren namens Fernsehen so erst denkbar wurde. Denn hier wird bekanntlich nicht jeder abgetastete Bildpunkt in einer eigenen Signalleitung (und damit das Bild gleichzeitig) übertragen, sondern wird - nach dem Vorbild der Telegraphie - in einzelne Bildpunkte zerlegt, also diskretisiert (was aus dem kontinuierlichen Vorbild

ein diskretes Mosaik macht), die nacheinander (also im Zeitkanal) in die Leitung gegeben und erst am Ende blitzschnell (das Wesen der Elektrizität) wieder zu dem zusammengesetzt, was die Trägheit menschlicher Augen als räumlich zusammenhängendes, zweidimensionales Bild empfindet <siehe Lipfert 1938: 11>. Nur aus menschlicher, nicht aus genuin medien(technisch)archäologischer Perspektive gilt: "Ein *Bild* <...> ist begrifflich" eben nur in ikonologischer Hinsicht! - "eine *Fläche*, bei der gleichzeitig an verschiedene Stellen verschiedene Hell- und Dunkelwerte auftreten" = Lipfert 1938: 10; tut sich auch signaltechnisch die Differenz zwischen TV-Kamera und Auge auf: "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; läßt dies vermuten, daß Hirn sehr wohl die physiologische Differenz von TV- und Netzhautbild wahrnimmt, auch wenn der technische Betrug scheinbar die Wahrnehmungsschwelle unterläuft. Im Unbewußten spielt sich diese Dissonanz ab und führt zu kognitiven Dissonanzen, so die These - eine zeitkritische Differenz

- markant Lipferts Formulierung, die er dem ganzen Kapitel seines Büchleins voranstellt: "Das Bild zum Ton" = ebd., 7; das Fernsehbild vom Radio her zu begreifen aus non-linearer medienarchäologischer Sicht (folge-richtiger als in medienhistorischer Linearität) plausibel, denn technisch resultiert es aus Telephonie und Rundfunk

- Fernsehbild besteht wesentlich aus Zeit (nicht aus Abbildung); Intervalle zwischen einzelnen Bildzeilen - der springende Punkt (ein mathematisches Ding), doch elektrotechnisch dynamisiert

- "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" = 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)

- suggeriert Fernsehen die (r)eine Übertragung, "so daß der Betrachter nicht merkt, daß er es nicht mit Echtzeitbildern, sondern mit Bildteilen zu tun hat, die sequentiell zusammengefügt werden"¹¹³

- Ästhetik des *live*: "While in film each frame is actually a static image, the television image is continually moving, very much in the manner of the Bersonian *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. <...> 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, xxx (University Publications of America / American Film Institute) 1983, 12-22 (13)

Mediale Historiographie: der Oszillograph

- entstand Oszillograph zeitgleich mit dem röhrenbasierten Fernsehen; Braunsche Röhre als epistemisches Ding erzeugt in einer medienarchäologisch-massenmedialen Bifurkation zugleich das Meßinstrument (Oszilloskop) und das TV-Röhrenbild; Kathodenstrahl-Oszillograph ist reine Sendung, Botschaft des Mediums, ein analytischer Fernseher: Messung, nicht Darstellung; Epiphanie einer Küstenlinie im Nebel am Radarbildschirm prägend für Bildwissenschaft. Im Unterschied zu Oresmes Diagramm und zu den graphischen Kurven des Dynamometers besteht das Bild des Oszillographen selbst aus einer Zeit-Schrift; läßt sich auch modellieren, digital, in der Software *Elektronik-Labor*. CD-ROM auf WINDOWS 95 PowerBook G3 *Elektronik-Labor* Verschaltung / Impulsgebung Oszilloskop; digitale Variante der Signalverarbeitung nicht schlicht eine Animation, doch anderes Zeit-Wesen gegenüber analogen Signalwandlungen: der Rechner arbeitet, rechnet, synchronisiert strikt zeitkritisch

- "John von Neumann (though apparently not Turing) was aware of the important potential of parallelism and tried unsuccessfully in the 1950s to produce a workable form of parallel processing"; Brian Rottmanns Zusatz im Klammern "(but the problem of synchronization sunk him)" <64>; Differenz zwischen von Neumann und Turing der Zweckbestimmung ihrer Entwicklung geschuldet: Ersterer sucht die nukleare Kettenreaktion in Wasserstoffbomben zu berechnen (Los Alamos, ENIAC-Projekt, das dann zur sequentiellen Lösung führt: dem EDVAC), während Turing in Bletchley Park mit der Dekodierung des deutschen Wehrmachtscodes befaßt wr: "codes operate via opaque strings of symbols communicated sequentially" = 64

- Sequenz 0011100010010110 weitgehend unlesbar für Menschen, aber maschinenlesbar; komplexe serielle Datenmengen - etwa endlose Strings von Nullen und Einsen - werden durch Verbildlichung synchron faßbar: „Visualizing numerical data via parallelism is possible via digitization" = Brian Rotman, Going Parallel, in: Substance 91 <xxx>, 56-79 (72); umgekehrt Bilder (Gestalten) erst durch Digitalisierung, d. h. Zählung (Sequenzierung / Serialisierung / Diskretisierung) verschickbar in Telephonleitungen

- Archivmetaphern für Praktiken technisch artikulierter Mediensysteme in tatsächliche Medienanalyse überführen - im Hinblick auf Signale und deren

Verarbeitung. Im Unterschied zu archiv-räumlichen Metaphern ist die elektronische, zumal die computierende Medienpraxis radikal zeitkritisch. "Zeitkritisch" meint nicht schlicht zeitbasiert - das sind andere Kulturtechniken auch (hinreichend von Lessing 1766 beschrieben). Vielmehr spitzt dieser Begriff zu, daß die medialen Operationen unter Bedingungen der digitalen Signalverarbeitung in strikt vorgegebenen Zeitfenstern prozessiert werden müssen um überhaupt zu gelingen - damit (in Foucaults Begriff) eine *Aussage* überhaupt erst zustandekommt: "This means taking time as a physically rooted operational resource serious to function", "to act as an intelligent operator on cultural techniques" - "a paradigmatic shift from semiotic sign-processes to simulation-controlled signal-processing" = Martin Carlé, *Psychoacoustics and Simulation. Breakdown and Reconstruction of the Bicameral Mind*, Typoskript des Vortrags auf der Konferenz *Sound Politics* (10th Transatlantic Dialogue, New York April 2005; operiert eine medienarchäologische Diskursanalyse auf der Ebene der Signale, insofern diese nicht-diskursiv in Materialitäten und Maschinen geerdet sind. Auf dieser Ebene kommt das Zeitkritische ins Spiel - der ganze Unterschied zwischen Lessings Mediensemiotik der Künste und dem, was ein Band *Electric Laocoon* nennt. "Eulers mathematische Akustik ist abgekoppelt von einem transzendentalen Signifikat namens Kontinuum, das die kulturelle Semiotik Lessings und d'Alamberts auf einen zeichenlosen Ursprung namens Natur verpflichtet hatte" <Siegert 2000: § 4>; an die Stelle des transitorischen Augenblicks (Lessing) rückt die diskontinuierliche Funktion (später anhand stroboskopischer, durch mit Wechselstromfunken erzeugtes Licht beobachtbar <dazu Siegert 2000: § 4>. 1759 sucht Euler nach einem Kalkül, "der auf der Basis derselben d'Alambertschen Wellengleichung die Laufzeit akustischer Signale berechenbar machen sollte" = Bernhard Siegert, Schüsse, Schocks und Schreie. Zur Undarstellbarkeit der Diskontinuität bei Euler, d'Alambert und Lessing, in: Inge Baxmann / Michael Franz / Wolfgang Schäffner (Hg.), *Das Laokoon-Paradigma*, Berlin (Akademie) 2000, 291-305 (§ 3); mit Euler aber wird das Reale eine mathematische Berechnung reeller Zahlen. Indem Euler nicht nur die sukzessiven Folgen der schwingenden Saite, sondern auch die Schallgeschwindigkeit beschreibt, erlöst er die neuzeitliche Physik von den Limitationen antiker Harmonielehren - "der prototypische Entwurf einer digitalen Signalverarbeitung", der zur Ingenieurs-"Vision einer maschinellen Simulation des Sprechens übergeht" = ebd. § 4; windet sich das medienarchäologische Möbiusband von Kalkül und Computer

Der Computer, ein zeitkritisches Medium

- haben Rechenmaschinen das symbolische und das mechanische Stadium bis zur Hochfrequenztechnik durchlaufen

- "die kybernetischen Maschine erschöpfen das kleinste Intervall. Eine Addition geschieht in einer fünfmillionstel Sekunde <...>. / Bereits hier erscheint *das besondere Zeitverhältnis dieser Maschine*: sie arbeitet in den Feinstrukturen, in den Mikroverläufen der Zeit, die durch menschliches Handeln oder Denken nicht ausgenützt werden können", Richtung

Echtzeit. "Desgleichen reicht unsere Vorstellungskraft nicht aus, Vorgänge in solche infinitesimalen Zeitbezirke zusammenrückt zu denken" = Max Bense, *Kybernetik oder die Metatechnik einer Maschine*, in: *Merkur* 5 (1951), 205-218; Wiederabdruck in: Barbara Büscher / Hans-Christian von Herrmann / Christoph Hoffmann (Hg.), *Ästhetik als Programm. Max Bense: Daten und Streuungen (= Kaleidoskopien Bd. 5)*, Berlin 2005, 50-61 (57f). Hier verläßt die algorithmische Maschine das Newtonsche Zeituniversum, in der physikalische Vorgänge umkehrbar sind, und steht vielmehr auf Seiten der Bergsonschen Dauer: "Es gehöre zum Wesen des Prozeßcharakters dieser subtilen Gebilde, daß ihr Sein in der Zeit nicht umkehrbar, irreversibel ist" = Bense ebd., 59, unter Bezug auf Norbert Wiener, Kapitel "Newtonian and Bergsonian Time", in: ders., *Cybernetics or Control and Communication in The Animal and The Machine* (1949)

Jenseits des Zeitkritischen? Quantenphysik und -computer

- unterliegt analog-zu-digital-Sampling (Abtastung) der Entropie, "denn jede Digitalisierung produziert Informationsverlust an der Nutzfrequenz -, so ist die quantisierte Computerzeit digitaler Daten selbst eine Art effektiver Nullzeit, weil Zeit, die nicht mehr vergeht" = Wolfgang Hagen, *Computerpolitik*, in: Norbert Bolz / Friedrich Kittler / Georg Christoph Tholen (Hg.), *Computer als Medium*, München (Fink) 1994, 139- [mindestens 157] (144); folgt aus Quantenmechanik eine zu von Neumanns Konzeption differente Computerarchitektur, der *cluster computer*, worin durch Messung (also Beobachtung) dem Rechner vorgegeben wird, was er zu rechnen hat - und dann unverzüglich rechnet: nicht mehr sequentiell Bit nach Bit, sondern parallel, der Logik der verschränkten Teilchen gemäß; Rechner nicht nur zeit-, sondern zustandskritisch

"Zeitkritische Medien" nicht nur als Objekt, sondern auch Subjekt

- Zeitverschiebung bei Magnetbandlauf für digitale Aufzeichnung (zeit-)kritisch; dynamische Zeitverschiebungsfehler "äußern sich in der Form, daß die zur gleichen Zeit auf den Spuren des Bandes aufgezeichneten Bits eines Zeichens bei einer darauffolgenden Wiedergabe zu verschiedenen Zeiten erscheinen <...>. Diese Zeitdifferenzen müssen so klein gehalten werden, daß eine eindeutige Zuordnung der wiedergegebenen Bits zueinander zur Rekonstruktion der einzelnen Zeichen möglich ist" = Werner Neumann, *Digitalbandspeicher. Transportwerke für die digitale Bandspeicherung auf Magnetband*, Berlin (Akademie) 1968, 36

- hat Geschoßphotographie "ein neues meß- und medientechnisches Dispositiv implementiert. Wo die Chronographie des 19. Jahrhunderts kleinste Zeiteile durch ON/OFF von Stromkreisen maß <...> da implementieren Machs Funken kleinste Zeiteile in die Zeit elektrotechnischer Frequenzen, Dauer gleich einer halben Oszillation. Kleinste Differenzen in der Zeit rücken in das medientechnische Apriori

elektrischer Schwingungen ein."¹¹⁴

- Lesen / Eye-tracking: Mit der Prozeßhaftigkeit hält die Zeit Einzug in die Theorie des Sehens. Helmholtz baut Meßgerät, Tachistoskop: Geschwindigkeit der Nervenreizungen messen. In abgedunkeltem Kasten elektrischer Funken ausgelöst, macht Zeichnungen blitzhaft sichtbar. Wird von Netzhaut unterschiedlich schnell umgesetzt: wenn Objekt erkannt, reicht kurze Zeit

- Algorithmus zeitunkritisch: "In Hinblick auf die Grundprinzipien algorithmischer Maschinen ist bei der Ablösung des mechanischen Zeitalters durch das elektronische nichts passiert" <Troge mann / Viehoff 2005: 82>; der Unterschied liegt im Zeitkritischen. "Der Begriff der `Zeit´ existiert in der klassischen Algorithmentheorie nur implizit durch die Anzahl der notwendigen Berechnungsschritte. Wie lange die Ausführung der einzelnen Schritte tatsächlich braucht, ist theoretisch belanglos. Zeit- und Speicherplatzanforderungen werden erst in der jüngeren Komplexitätstheorie untersucht" <ebd., 85>

- wenn die Schnittstelle zu den menschlichen Sinnen und Signalverarbeitungsprozessen keine zentrale Rolle mehr spielt. Erst als Drama (Handlung) kommt also Zeitlichkeit ins Spiel: Wenn ein Rechensystem Anteile von Welt nicht nur berechnet, sondern seinerseits handelnd in diese Welt wieder eingreift. "Die Verbindung zwischen inneren Berechnungen auf äußeren Handlungen ist durch das Interface realisiert" = Troge mann / Viehoff 2005: 93

- magnetische Signalspeicherung, zeitkritisch: "Der statische Speicher (Matrixspeicher, Fotografie und Buchdruck) ist bei der Aufzeichnung und Wiedergabe weitgehend zeitunabhängig, während der dynamische Speicher Signale verarbeitet und daher Zeit und Geschwindigkeit wesentlich zur Transformation benötigt."¹¹⁵ Dazwischen die Umlaufspeicher. "In ihnen wird, wie bei Laufzeitkabeln, das Signal nur um eine Zeit T verzögert. Die direkte Speicherzeit ist dann gleich dieser Verzögerungszeit. Werden längere Zeiten benötigt, so wird das Ausgangssignal immer wieder regeneriert auf den Eingang gegeben. Die Information läuft also um. Sie erscheint in einem mit der Wellengeschwindigkeit bewegten System örtlich fixiert." <ebd., 8>. "Jeder Speicher ist im wesentlichen durch die speicherbare Bit-Zahl N und die Zugriffszeit T(z) gekennzeichnet" <42>. Totzeiten "beruhen ausschließlich auf technisch-konstruktiven Merkmalen des Speichers" <ebd.>

- "Alle zeitabhängigen Signale oder betont eindimensionalen `Funktionen´ dürften vorteilhaft akustisch zu reproduzieren sein, während für die

114 Peter Berz, 0815. Ein Standard des 20. Jahrhunderts, München (Fink) 2001, 433

115 Christian Koristka, Zoltan Vajda, Horst Völz, Grundlagen der magnetischen Signalspeicherung, Bd. I: Grundlagen und Magnetköpfe, Berlin (Akademie) 1968, 6

mehrdimensionalen, d. h. flächigen oder räumlichen (auch mathematischen Zusammenhänge), die optische Reproduktion vorteilhaft sein sollte" = Christian Koristka, Zoltan Vajda, Horst Völz, Grundlagen der magnetischen Signalspeicherung, Bd. I: Grundlagen und Magnetköpfe, Berlin (Akademie) 1968, 12

Zeitkritische Akustik als Epistem

- "Das gesprochene oder gesungene Wort, zusammen mit dem visuellen Bild des Sprechers oder Sängers ist <...> auf dem besten Wege, durch die Elektrotechnik seine alte Bedeutung wiederzugewinnen" = Marshall McLuhan, Die Gutenberg-Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters, Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 6; meint *acoustic space* nicht nostalgisch Töne, sondern hört die Zeitform darin als deren eigentliche Botschaft

- Krise ist nicht Ausnahmezustand, sondern Normalform unserer modernen Existenz = Bolz 1999: 77; (Jünger, Doane); zeitkritische Logik der Medien das Wesen der elektrischen Schaltkreise und Signalübertragung selbst

- Während ein mathematischer Code noch auf Papier stehen kann, ist erst die Abbildung dieses endlichen Alphabets auf maschinelle Prozesse das, was aus einem Alphabet eine Folge von Signalen in der Zeit macht; Wolfgang Coy, Aufbau und Arbeitsweise von Rechenanlagen. Eine Einführung in Rechnerarchitektur und Rechnerorganisation für das Grundstudium der Informatik, 2., verb. u. erw. Auflage, Braunschweig / Wiesbaden 1992, 5

- entschloß sich 17. Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1983, Raumintervall Meter durch eine Lautzeitdefinition zu bestimmen: "Das Meter ist die Länge der Strecke, die das Licht im Vakuum während der Dauer von $1/299792458$ Sekunden durchläuft" = zitiert nach: Lemmerich 1987: 89; wird die ihrerseits nach atomaren Frequenzen gemessene präzise Zeit in der Datenfernübertragung genutzt, um bei verschachtelten Datenflüssen Empfänger und Sender zu synchronisieren = ebd., 94; dieses *streaming* zeitkritisch; satellitengestütztes Global Positioning System meint Ortung an jedem Punkt der Erde durch Zeitsignale. Hat sich die Kulturwissenschaft als Kind der Postmoderne des Raumbegriffs angenommen (gerne Gurnemann aus Wagners *Parsifal* zitierend: "Zum Raum wird hier die Zeit"), steht medienwissenschaftliche Analyse zeitkritischer Prozesse an; medientheoretisches Äquivalent zum Begriff des Performativen die Analyse zeitkritischer Operationen

- verfolgt KHM-Vorlesung *Schall und Rauch* das Zeitbasierte und -kritische in Programmierung und Algorithmen. "Mithilfe der Akustik lassen sich Zeitstrukturen viel besser herausarbeiten, als zum Beispiel am Bild"; interessiert Time-reversed acoustics, weil es ein Wellenmodell des Rechnens (im Gegensatz zum Teilchenmodell des Digitalen) sein kann" (Kommunikation Georg Trogemann, September 2003); *Permatron*. Computer eben, in seiner realisierten Form, nicht schlicht logische und symbolische Maschine, sondern ein Aggregat für dynamisch-logische

Operationen; im Begriff des Algorithmus Sequenzialität bereits angelegt, nicht aber Zeitkritik

- teilen medientechnische Prozesse mit akustischen Phänomenen, daß sie erst in der Zeit zum Sein kommen - entscheidungskritische Zeitprozesse; Verhältnis von *Sein und Zeit* jetzt technisch implementiert. "Der akustische Raum besteht aus unbegrenzten Resonanzen, die in zufälligen Folgen aufscheinen; die euklidische Mathematik aber ist dafür wenig sensibel. So haben ausgerechnet die 'Boolschen' Konzepte der Algebra einen privilegierten Zugang zum Akustischen" = Marshall McLuhan, *The Global Village*, 1995, 172, und umgekehrt. „Das euklidische Denken betont das Mechanische und ist auf die Herstellung von Hardware konzentriert“ <McLuhan 1995: 175>. „Die Elektrizität besitzt die gleichen Eigenschaften wie die akustische Welt: sie ist simultan und überall gleichzeitig“; kommt damit im elektronischen Raum Medienzeit zu sich

Der (von Neumann-) Computer als zeitkritisches Medium

- setzt "Neuzeit" buchstäblich nicht mit politischen Revoluzionen, sondern mit der mechanischen Räderuhr, also mit der Taktung von Zeit ein

- Computer ein Kanal, der rechnet; Übertragungsakt meint in einem neuen Sinn Prozessualität; damit kommt ein zeitkritisches Element ins Spiel. "Der Bereich, der uns interessiert, ist das Dazwischen, das Dazwischengeschobene, denn wir beschäftigen uns mit den Intervallen, den Vermittlern und Interfaces der Übertragung."¹¹⁶

- *Computer-Mediated Communication als Internet Relay Chat (IRC)* praktiziert den Unterschied zwischen synchronen und asynchronen Gesprächsformen, für die die elektronische Rückkopplung entscheidend ist, im Unterschied etwa zum mittelalterlichen (Brief)Botensystem oder dem platonischen Dialog als Schrift-Fiktion

- "crasht" Festplatte, weil die interne Synchronisation versagt, wird es klar: Computer in der uns vorliegenden von-Neumann-Architektur unerbittlich dem Takt der Zeit unterworfen; ermöglicht er selbst Signal- und Zeitachsenmanipulation in Echtzeit. Momente, in denen diese digitale Zeitempfindlichkeit praktisch wird; Liaison von Computer, Akustik und Musik, die selbst nur in der Zeit vonstatten gehen; in medienarchäologischer Tiefe: es war die Räderuhr, die der Kultur ihren medialen Takt vorgab; rückt Zeit unter die menschliche Wahrnehmungsschwelle, wird sie zeitkritisch, seit Kinematographie. Herrmann von Helmholtz: Nervenreizung unterhalb der menschlichen Zeitwahrnehmungsschwelle: „In a few seconds, it <a biological system /

116 Régis Debray, *Für eine Mediologie* (1994), übers. v. Ingrid Fischer-Schreiber, in Lorenz Engell et al. (Hg.), *Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, Stuttgart (DVA) 1999, 67-76 (67); orig.: *Pour une médiologie. Définitions premières*, in: ders., *Manifestes Médiologiques*, Paris 1994, 21-33

organism> may swing from a state of utter tranquility into one of a dozen or two modes of behavior: attack <...>"

Zeitbasierte Medien

- "In drawing the sketch of a landscape <...> several hours must be spent. <...> What he has delineated in the morning will hardly correspond with what he draws at noon <...>. <...> the artist will be perplexed with the anachronisms and inconsistencies of his choicest materials. The / landscape thus composed in patches will, in its photograph, have a very different aspect, as much in its forms as in its lights and shadows. The truths of nature are fixed at one instant of time; the self-delineated landscape is embalmed amid the co-existing events of the physical and social world. <...> The incidents of time and the forms of space are thus simultaneously recorded, and every picture from the sober palette of the sun becomes an authentic chapter in the history of the world. <Anm.> These views are well illustrated by the remarkable photographs of the Crimean war" = David Brewster, *The Stereoscope. Its history, theory, and construction*, London (Murray) 1856, 178 f.

Für eine Medientheorie zeitbasierter Prozesse

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

- „Zur Grundlage einer Theorie des Gehens und Laufens werden Messungen erfordert“ - und zwar von Länge und Dauer der Schritte (Weg und Zeit) = 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); genuin medial gewonnenen Einsichten (Theorien) können unter verkehrten apparativen Vorzeichen wieder in (für Menschen) sinnliche Einsichten zurückverwandelt werden, präkinematographisch: "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.; Abb.: Weber 1894, Tafeln XVI, Fig. 40, und bes. XVII, Fig. 22 ff.

- Webers 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; vor Edward Muybridge und Étienne-Jules Marey schreibt sich hier ein proto-kinematographischer, buchstäblich kinästhetischer Effekt, den keine verbale (alltagssprachliche) Beschreibung (*ekphrasis*) zu erreichen vermag. Hier liegt auch die Kritik an jenen Autoren, welche „nicht die unmittelbaren Ansprüche von Beobachtungen und Versuchen <...>, sondern vielmehr Ideen“ zur Grundlage ihrer Ausführung machen = ebd., 269; Versuche „vielmals wiederholen“ <292> - ein Kriterium für apparative Messung (wie Buchdruck in Differenz zur Handschrift)

- Ausführung dieser Zeichnungen, genuin nach der Vorschrift der Theorie, würde sehr schwierig gewesen sein, ergänzt Weber, 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>. 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 rotierende Sehtrommel: „So erscheinen die Figuren dem Auge 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, genuines *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. So (er)setzen Medien Modelle von Wirklichkeit. Werden Theorien tatsächlich bildgebend; mit Fug und Recht *Medientheorie*; Begriff des Schemas (griech./lat. für Figur, Form) meint eine aktive Organisation erhobener Daten und vergangener Erfahrung, im "diametralen Gegensatz zu Vorstellungen, in denen 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

- gilt für jedes Bild am Computermonitor, das *qua* Kathodenstrahl aus Computerspeicher aufgebaut wird, die serielle Abarbeitung des Speicherinhaltes; im Speicher Komprimierung und Adressierung - eine technisch funktionale, eben nicht mehr ästhetische Definition des Bildes; verbirgt sich hinter dem scheinbaren *pictorial turn* der rechnende Raum, die *Rechenschaft* der Bilder selbst; muß nicht notwendigerweise der Speicher seriell ausgelesen werden muß, sondern ebenso die Elemente

parallel in mehrere Röhren geschrieben werden können: Arthur Burke, Hermann Goldstine, John v. Neumann, Preliminary Discussion of the Logical 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

- Zeitsynchronisation seit der Epoche der Eisenbahnstrecken und der damit verbundenen Uhrensysteeme die Herausforderung der Elektrophysik (Peter Galison); räumliche Topographie gänzlich von Zeitplanungsgrößen dominiert¹¹⁷; im programmiertechnischem Sinn, wo sich die räumlich bestimmbar Adressen in elektronischen Ordnungen auflösen, nicht feste, sondern logische Orte, Zeigervariablen, die Speicheradressen beinhalten und entscheiden, welche Speicherbereiche abgerufen und verändern können

- verschränkt Kopiertelegraph Alexander Bains von 1843 Probleme der Konstruktion von Bildern und von Zeit; im medialen Artefakt des Pendels kulminieren Isochronie und Synchronie (Christian Kassung)

- strikt sequentielle Abarbeitung der Bits in Computer (Turingmaschine, von-Neumann-Architektur), vs. phänomenologisch subjektive Wahrnehmung einer Gleichzeitigkeit der verarbeiteten Vorgänge

- Alternative zwischen Bild (Gleichzeitigkeit im Raum) und Erzählung (Sukzession, Lessings *Laokoon*-Problem) nur in menschlicher Wahrnehmung, nicht auf Automatenenebene; digitale Speichertechnologie: "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 anwesen. Die unterschiedlichen Zustände konnten dann über ein vor die Bildfläche gelegtes Drahtnetz ausgelesen werden" = Claus Pias, Dissertation <Computerspiele>, Typoskript, Kapitel 6: Sichtbarkeit und Kommensurabilität, Paragraph Williams Tube, 44

- Filmbilder 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. Jede Experimentalanordnung ist schon eine Zeit-Maschine: "Die Materialität solcher Anordnungen läßt erkennen, daß Zeit dabei nicht als lineare Größe zugrunde gelegt wird. Vielmehr wird eine Vielfalt von Zeiten

117 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

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

- kritische Grenze des digitalen Computers, das *Zeitgesetz* des Sagbaren. Mit dem Materiellen gerät der rein logische Raum des Digitalen in Konflikt; Kurzschlüsse, „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, daß die Hardware über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Berechnung entscheidet“.¹¹⁸

Zeit und Zahl: Epistemologische Grundlagen

- kritisiert Heidegger die "vulgäre" Zeit der Uhren, also die uns (die Medienwissenschaft) angehende technologische Zeit, wie Aristoteles sie gedacht hat (und Bergson sie als "kinematographisch" Zeit kritisierte), "die Zeit als homogene, endlose Abfolge von 'Jetztmomenten' oder Augenblicken"¹¹⁹. Dies aber ist Medienzeit, konkret: Uhrzeit. "Du selber machst die Zeit: das Uhrwerk sind die sinnen: Hemstu die Unruh nur / so ist die Zeit von hinnen" (Angelus Silesius, Cherubinischer Wandersmann, 1657). Damit einher geht eine Kritik der Historie: Der Katalog desgleichen Uhrenmuseums von 1925 nennt die Uhren "genetisch geordnet"; gemeint ist die Präsentation der Uhren in ihrer Entwicklung nebeneinander.

- Richard Feynman, *Lectures* (1963): "Was wirklich zählt, ist ohnehin nicht" die philosophische-ontologische Fragestellung "wie wir Zeit definieren, sondern wie wir sie" in genuin medienarchäologischer Herangehensweise "messen" - im Sinne der aristotelischen Definition

- stellt "Zeit" etwas dar, das nicht existiert; aus willkürlicher Einteilung generiert; "Artikulationen" von Zeit, etwa ".beat" für Internetzeit, ein auf 1000 Einheiten begrenztes Zeitmodell, weltweit uniform, dennoch äquivalent zu 24Stundensystem

- Kinematograph das technologische Korrelat zu Aristoteles' Definition von Zeit als arithmetisches Maß der Bewegung, insofern er 16-30 Bilder pro

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

119 Michael Inwood, *Heidegger*, Freiburg / Basel / Wien (Herder) o.J., 99

Sekunde in einer zeitweise aussetzenden (Intervall) Bewegung passieren läßt; Verschränkung von Uhrwerk (von "Zeit") und Bewegungsillusion ("Kino"). Inneres Objekt dieser Zählweise die Perforationslöcher am Rand des Zelluloids, die in Bezug auf die Projektion (des Nachbild- und Stroboskopeffekt) gleichsam Performations-Löcher darstellen; in den ersten Kameras und Projektoren war das Laufwerk selbst ein Uhrwerk-Mechanismus, der mit diesen Perforationen arbeitet, wie eine Uhr die Zeit antickt, potenziert noch durch die Unterbrechungen (dynamische Verschleifungen, "Interrupts") der Umlaufblende: Hier nahe dem Computer, der ebenso diskret arbeitet, während wir die Prozesse als kontinuierlich ("streaming") wahrnehmen. Computer vermag die reine Differenz zu praktizieren, wo wir Zeit wahrnehmen bzw. Kontinuität kognitiv unterstellen, wider besseres physiologisches Wissen; *éclat* zwischen tatsächlicher Signalverarbeitung und seiner neuronalen Perzeption im Menschen

- "Wir messen nicht nur die Bewegung mittels der Zeit, sondern auch mittels der Bewegung die Zeit. <...> Der Zeit verdanken wir die Meßbarkeit der Bewegung, der Bewegung die Meßbarkeit der Zeit" <Arist. Physik Buch IV, Kap. 12, 220b = Arist. 1967: 116>. Daraus folgert er, daß „die Zeit Zahl ist“ <ebd.: 117>. Aristoteles denkt die „Jetztzeit“ (*poté*)

Von der kosmischen Erzählung zur diskreten Zahl: die Uhrzeit

- Differenz zwischen relativer und absoluter Zeit: altägyptische Klepsydra (Wasseruhr) i. U. zur Sonnenuhr, setzt ihre eigene Zeitbasis, in Griechenland etwa zur Befristung von Gerichtsreden, das pure Intervall, pure *epoché*

- kommt es unter der Voraussetzung einer Gleichursprünglichkeit technomathematischer Prozesse bisweilen zum Dilemma zwischen medienarchäologischem am-Werk-Sein und historischer Quelle (als *Mediengeschichte*): Angeblich hat der Stiftsherr Gerbert von Aurillac (Gerbert von Reims), später Papst Sylvester II., um 1000 bereits eine mechanische Uhr (mit Gehwerk aus Zahnrädern) aufgebaut; sie kann jedoch nicht nachgewiesen werden. "If the oscillating controller and mechanical escapement were known as early as the year 1000, why do we have to wait another three hundred years to see the clocks appear in the belfries and towers?"¹²⁰ Möglicherweise aber ist Medienwissen bereits am Werk, auch wenn es der menschlichen Kultur (dem Reich der Historie) nicht schon bewußt ist - wie das Ereignis von Schwingungen

- Loslösung der Zeit vom astronomischen Maßstab der natürlichen Zeit; epistemologischer Bruch: setzt sich Kultur eine eigene Zeitbasis: genuine Medienzeit mit Quarzuhr (siehe Deutsches Uhrenmuseum Furtwangen). Mit der Cäsium-Atmuhr aber kehrt die *physis* wieder in die Zeit zurück, insofern hier mit einem Energiepotential selbst zeitgerechnet wird

120 David Landes, *Revolution and Time. Clocks and the Making of the Modern World*, 1983, 49

- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Braunschweig), Dauerausstellung zu Zeit und Zeitforschung;
<http://www.ptb.de/de/wegweiser/infoszurzeit/index.html>

- medientechnische Kodierung von Zeit: Zeit als Kode, ebenso wie Verzeitlichung des Codes

- Ableitung der getakteten Uhr aus dem Glockenschlag in Benediktinerklöstern: "Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem vorbereiteten Gedächtnis und dem Kurzspeicher besteht in der zeitlichen Ordnung des Eintritts ins Bewußtsein, welche im Kurzspeicher im Gegensatz zum vorbereiteten Gedächtnis gewahrt bleibt. Man beweist sich dies durch das nachträgliche Zählen soeben verklungener Glockenschläge, deren erster frühestens zur Zeit T vor Beginn des Zählprozesses verklungen sein darf. (Alle Glockenschläge müssen also in der <mithin dehnbaren> Spanne der Gegenwartsdauer liegen."¹²¹

- unterscheidet- Knut Hickethier zwischen technischen Taktgebern der Kultur und der „ästhetischen Synchronisierung“, die „Herstellung einer festen, gleichlaufenden Übereinstimmung von Bild und Ton“¹²²

- Oranische Heeresreform als Kulturtechnik; macht Heereskörper zur symbolischen Maschine, "deren Code Stevins Ausführungen über Punkt, Eins und Null sind und dessen symbolischer Taktgeber das Pendel ist" (Wolfgang Schäffner); Isochronie des Pendels aber ist die Bedingung für Gleichschritt; erst mit der Hemmung der Uhr wird diese zeit-präzise; Christian Huygens (1629-1695) Entdeckung eines natürlichen Schwingungsvorgangs zur Zeitmessung / Pendeluhr; vollkommene Zeitgleichheit der Schwingungsdauer; mechanische Uhr mit Unruh, nach Lewis Mumford <*Technics and Civilization*, London: Routledge & Kegan Paul, 1934, 15, löst die Zeit von menschlichen Handlungen und fördert damit die Denkbarekeit einer mathematisch meßbaren Welt von Abläufen. Differenz von Spindel- und Ankerhemmung (freiere Bewegung des Pendels): Whitrow 1991: Abb. 192 f.; daran aufzeigen, welche epistemische Differenz eine mechanisch zeitkritische Differenz macht. Das Zusammenspiel von epistemischer Dimension und physikalischem Ereignis macht die Gegenstände und Praktiken von Meidenwissenschaft aus

- Taktung als Begründung des Digitalen im Anschluß an Aristoteles' mathematisierten Zeitbegriff; Beitrag PIAS in Volmar (Hg.) 2008: "Julian Bigelow, Mitarbeiter Norbert Wieners und John von Neumanns, schrieb etwa: »Ich glaube es ist entscheidend hervorzuheben, dass das

121 Helmar Frank, *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Eine Einführung in die Informationspsychologie und ihre philosophischen, mathematischen und physiologischen Grundlagen*, Baden-Baden (Agis) / Paris (Gauthier) 1962, 91

122 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)

[Digitalität] eine verbotene Zone des Dazwischen einschließt und eine Abmachung, niemals irgendeinen Wert dieser verbotenen Zone zuzuschreiben.« »Behandle sie, als würden diese Übergänge einfach nicht existieren«, empfahl der Psychologe John Stroud, und der Logiker Walter Pitts riet, »die aktuelle Kontinuität [zu] ignorieren.«¹²³ *Tertium non datur*. Und weil alles digitale Rechnen eine Funktion der Zeit ist, lässt sich mit Norbert Wiener, dem Namensgeber der Kybernetik, einfach konstatieren, dass dessen Grundlage die Schaffung einer »time of non-reality«¹²⁴ ist, die zwischen zwei stabilen Zuständen liegt, deren ›Realität‹ sie durch ihre eigene *non-reality* erst begründet und ihnen damit zur Operationalität verhilft."

- getaktete Uhr das zeitkritische Geheimnis des digitalen *computing*; Beitrag Vagt in Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Schlußsatz: "Dass die Bilder jetzt numerisch werden, folgt derselben zeitlichen Auflösungslogik, die keinen anderen Sinn oder Zweck verfolgt, als schneller verschickt und kleiner verpackt zu werden."

- *clocking* im Computer: die Acoustic Delay Line; Ultraschall-Verzögerungsleitung zwischen"speichert" Information in Form einer Sequenz von Pulsen: "Because the pulses travelled at the speed of sound, they were not only sorted in space but in time, too. The distance from one crystal to the other and the time that the wave took to traverse this distance provided the basic beat. In addition a clock drove the line so that symbols could be positioned within the flow of time."¹²⁵ Mit dieser Setzung einer eigenen, maschinen-selbstreferentiellen Zeitbasis und der Zirkulation, also Ökonomie von Zeit-Zeichen als Information, schließt sich das System zu einem eigenen mikrozeitlichen Kosmos: "This clocking <...> must keep the pulses in step as well as prevent degeneration of the pulses over a number of cycles", heißt es in der medienarchäologisch grundlegenden Beschreibung¹²⁶, und Link unterstreicht: "It is not the pulses themselves that are reflected repeatedly but their coincidence with the external rhythm" = Link, "Angles", 31 - eine Engführung des Wortspiels vom Algorhythmus

Zum Begriff der „zeitbasierten Medien“

123 *Cybernetics – Kybernetik. Die Macy-Konferenzen 1946-1953*, hrsg. von Claus Pias, 2 Bde., Zürich / Berlin 2003-04, Bd. 1, S. 186f. (alle Übersetzungen C.P.).

124 Ebd. S. 158.

125 David Link, *There Must Be an Angel. On the Beginnings of the Arithmetics of Rays*, in: Siegfried Zielinski / ders. (Hg.), *Variantology 2. On Deep Time Relations of Arts, Sciences and Technologies*, Köln (Walther König) 200xxx, 15-42 (30)

126 T. Sharpless, *Mercury delay lines as a memory unit*, in: *Proceedings of a Symposium on Large-scale Calculating Machinery*, 7.-10. Jan. 1947, hg. v. William Aspray, Cambridge, Mass. 1985, 103-109

- Neil Gershenfeld, der auf die Frage "Why does computation require energy?" lapidar antwortet: "Because there must be some irreversibility to ensure that calculations go forward (from inputs to outputs) and not in reverse"; hier setzt SuperCollider kontrarevolutionär an

- Begriff 'zeitkritisch' die analytische Aufmerksamkeit auf die Bedingungen und Grenzen von Zeitlichkeit und der Gegenstand 'Computer' als zeitliche Symbolverarbeitung fokussiert; sagt wesentlich mehr als eine medientheoretische Weitwinkeloptik namens "time based media"

Parallelität versus Sukzession in der Elektronik: das technische "Bild"

- Restaurierung archaischer Videokunst; "Labor für antiquierte Videotechnik" am ZKM in Karlsruhe; Time Base Corrector, der jeweils zwei Halbbilder des Videos wieder aneinanderpaßt

- Schnittstellen seriell / parallel; Multiplexer schaltet aus einer Anzahl paralleler analoger Eingänge in zeitlicher Aufeinanderfolge jeweils einen aus und verwandelt die Parallelinformation so in eine serienorganisierte Information" = Horst Götzke, Programmgesteuerte Rechenautomaten. Grundlagen, Aufbau, Arbeitsweise. Anwendungen für Digitalrechner, Datenverarbeitungsanlagen, Analogrechner und Hybridsysteme, Leipzig (Fachbuchverlag) 1968, 270

- Prinzip der von-Neumann-Architektur strikt sequentiell *versus* Parallelrechner (Mark I von Aitken / IBM); heute: "massiv parallel"; siehe aber alternativ: Analogcomputer, der in "Echtzeit" rechnet

- EDVAC gegenüber ENIAC hochfrequenter; "use of parallelism to gain speed was no longer needed and so it was decided to store numbers serially and process them serially. The guiding principle of EDVAC design was: One thing at a time, down to the last bit" = *William Aspray / Arthus Burks*, Computer Architecture and Logical Design, in: Papers of John von Neumann on Computing and Computer Theory, Cambridge, Mass. / London / Los Angeles / San Francisco 1987, 5 f.

- interne Datenübertragung in Rechenautomaten; im Parallelbetrieb alle Zeichen eines Wortes zum gleichen Zeitpunkt (Takt) durch eine entsprechende Anzahl von Leitungen gesandt = Götzke 1968: 135

Zuspitzungen der Aufmerksamkeit

- Norbert Wiener, Newtonscher und Bergsonscher Zeitbegriff, in: Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine [AO 1948], Reinbek bei Hamburg (Rowohlt) 2. Aufl. 1968, 53-69

- Chronophotographie, medienachälogisch buchstäblich gelesen, meint Zeit als Subjekt und Objekt der Photographie: Photographie einer

tickenden Uhr (mit Sekundenzeiger) durch eine Serienkamera (Lomo) rasch hintereinander (8 Bilder/Sek.); Aristoteles' Definition der Zeit: Zeit als Maß/zahl der Bewegung wird durch die Bewegung des (photoapparativen) Mediums selbst mit produziert

- lenkt Foucaults *Überwachen und Strafen* Aufmerksamkeit "auf das gleichermaßen alte Erbe der *Zeitplanung*, die bis hinunter zur Rechnung in Sekunden verfeinert wird" = Hilmar Kallweit, *Archäologie des historischen Wissens. Zur Geschichtsschreibung Michel Foucaults*, in: Christian Meier / Jörn Rüsen (Hg.), *Historische Methode*, 1988-, 267-299 (290) - und in der von-Neumann-Architektur des Computers bis hinunter auf den Takt (zuvor in Film: 24 Bilder/Sek.). "Etwa bei der Zerlegung des Exerzierens in ein genauestes anatomisch-chronologisches Verhaltsschema" = ebd.

- menschliche Musikwahrnehmung: Gehör wertet "den durch Logarithmierung zu bildenden Informatinsgehalt $i = \log(1/p(g))$ von, im Prinzip beliebigen, empirisch wahrnehmbaren Musikmerkmalen g auswertet, deren Auftreten aufgrund vorangegangener Ereignisse jeweils mit Wahrscheinlichkeiten p erwartet wird, wie sie aus einer 'Wissensbasis' W vorab bekannt sind"¹²⁷

Speicherprogrammierbarkeit und Ping: Der Computer als zeitkritisches Medium und Zeit im Internet

- "Die Sequentialität der modernen Rechnersteuerung erlaubt es, jegliche Zustände eines linearen, simultanen oder gekrümmten Zeitraums in berechenbare Entscheidbarkeit aufzulösen" = Georg Christoph Tholen / Michael O. Scholl (Hg.), *Zeit-Zeichen*, Weinheim (VCH) 1990, 15

- "There are two requirements that must be met to build such a quasi-real-time system. First, the in-transit storage at each node should be minimized to prevent undesirable time delays. Secondly, the shortest instantaneously available path through the network should be found with expectation that the status of the network will be rapidly changing" = Baran, *Distributed Communications*, I, 24 zitiert nach: Beitrag Giessmann in Volmar(Hg.) 2008, § "Wiederkehr der Post. Paul Barans Zertreuungen"

- Pias 2002 (Kapitel "Action"), über Frühwarnsystem und computergestützte Feuerleitung: Rechner Whirlwind (später Teil von SAGE), fertiggestellt 1950, gekoppelt mit Radar, Anschluß einer Cathode Ray Tube zur Visualisierung eingehender Signale; *lightgun* erlaubt menschenseitig die (inter-)aktive Selektion kritischer Punkte zum Zweck der Freund-Feind-Unterscheidung, die der Computer selbst in seiner medienarchäologischen Indifferenz zunächst noch nicht leistet, entscheidungskritisch

127 Gunthard Born, *Musik und ihre Bedeutung*, in: *Kunstwerk und Biographie. Gedenkschrift Harry Goldschmidt*, hg. v. Hanns-Werner Heister, Berlin (Weidler) 2002, 155-175 (158)

- "Die aus den Radaranlagen über Telefonleitungen in den *Whirlwind* einlaufenden Signale stellten die Forderung, in Echtzeit verarbeitet zu werden und verlangten nach einem diskreten *scheduling* von Input und Prozessierung <...> die grundlegende Einführung eines *Interrupt*-Signals, das es ermöglicht, die Prozessierung zu regelmäßigen Zeitpunkten zu unterbrechen und 'Umwelt' wahrzunehmen", formuliert Pias unter impliziten Bezug auf das Vokabular der Systemtheorie; nachrichtentechnischer Ursprung (Version Shannon) derselben

- gehört Unterbrechung zum Wesen des Digitalen (*hinderance*) selbst, der (Um-)Schaltmoment, den der Analogcomputer in seiner Spannungskontinuität so nicht kennt

- wird ein neuer Typ von elektrotechnischem Gedächtnis konstruiert, der unversehens dem neuronalen Mechanismus im menschlichen Hirn nahekommt: "Die Lösung hieß *magnetic drum buffer*, also ein Speicher, der Radardaten solange zwischenlagerte, bis zu einer festgelegten Zeit wieder Prozessorleistung verfügbar war" = Pias abd. - ein Zeit(aufschubs)problem, allen vertraut, die noch auf einem alten PC (ca. 1989) das Betriebssystem DOS 3.1 und darauf dann etwa WORD5 hochladen; Rechen- und Übertragungszeit fast noch im diskret audifizierbaren Taktbereich; kommt das "Algorithmische" (Shintaro Miyazaki) ins Spiel: "Die Kommunikation zwischen Eingabe-, Rechen und Ausgabeeinheiten wurde damit zu einer zeitkritischen Frage, zur Angelegenheit eines gemeinsamen systemischen Rhythmus. Das Triggern der Kommunikatin durch einen Interrupt hat dabei nichts mit dem Takt der zentralen Recheneinheit zu tun, sondern ist der ökonomischste gemeinsame Nenner für jeweilige Peripherie mit unterschiedlichen Datenmengen. Innerhalb eines Systems herrscht also nicht mehr ein gemeinsamer Rhythmus, sondern eine Vielzahl von rhythmischen Unterbrechnungen. Was an einer bestimmten Sytsemstelle zum Zeitpunkt der Abfrage nicht vorliegt oder nicht zwischenzeitliche gebuffert wurde, existierte folglich nicht" = Pias 2002, Kapitel "Action", xxx

- Computer(zwischen)speicher; die aus der Radar(monitor)technik vertraute Option, optische Signale für kurze Zeit aufzuschieben / aufzuheben / zu dehnen an Kipp-Punkt zu wirklichen Speicherzwecken: "It is <...> possible to delay the signal by means of a 'storage tube'", beschreibt Ridenour die Alternative zur Ultraschall-Delay Line = Louis N. Ridenour (Hg.), Radar System Engineering, Massachusetts Institute of Technology Radiation Laboratory Series, Bd. 1, New York 1947, 631; entscheidend "that by using the time gained by short-term storage for refreshing the data just read, memory could be extended indefinitely" = David Link, There Must Be an Angel. On the Beginnings of the Arithmetics of Rays, in: Siegfried Zielinski / ders. (Hg.), Variantology 2. On Deep Time Relations of Arts, Sciences and Technologies, Köln (Walther König) 200xxx, 15-42 (38), Akzentwechsel von epistemischer Dimension; von der emphatischen Langzeitarchivierung zur dynamischen Zwischenspeicherung; elliptische Stauchung des Archivs, vergleichbar mit der Abkürzung von emphatischer Geschichtszeit zur transitiven Mikrozeit in operativen Medien

Poetische (Algo-)Rhythmen und Live Coding

- "Gegenwartsdauer"; liegt das subjektive Zeitauflösungsvermögen bei etwa 1/16 Sek., "so daß uns höchstens 16 aufeinanderfolgende Ereignisse pro Sekunden als aufeinanderfolgend bewußt werden. (Rascher aufeinanderfolgende, diskrete optische Reize - Filmbilder! - verschmelzen zu einer scheinbaren flimmernden Bewegung. Rascher aufeinanderfolgende, diskrete akustische Reize verschmelzen zu einem Ton.)"; nennt Frank diese subjektive Zeitrasterung "Zeitquanten" = Helmar Frank, Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Eine Einführung in die Informationspsychologie und ihre philosophischen, mathematischen und physiologischen Grundlagen, Baden-Baden (Agis) / Paris (Gauthier) 1962, 85

- "This world of synthetic cause and effect shifts meanings quickly like the weather. A programming improvisation can follow unexpected paths and interplay with its ensemble or with other circumstances. My favourite type of programming activity is to comment conversation or film by writing code, just as a bar pianist would do it, and as the program unfolds its own way between cultural and mathematic code, to discuss or do something else and wait for the next idea (Pihel 1996 is relevant here <...>)" = Julian Rohrhuber, in: Collins et al. 2003: 327

Computer, Monitor

- "Das 'Narrative' eines formalen Algorithmus ist nicht das eines diskursiven Erzählens" = George Steiner, Von realer Gegenwart. Hat unser Sprechen Inhalt? Mit einem Nachwort von Botho Strauß, München 1990, 155

- wird der Zwischenraum zwischen den einzelnen Wörtern durch Niederdrücken der Zwischenraumtaste einer Schreibmaschine hergestellt. "Der Vorgang bei ihrem Gebrauch ist derselbe wie beim Niederdrücken einer Zeichentaste.¹²⁸ Womit also auch die Leertaste ein Zeichen wäre, die der Zwischenraum in binären Texten ein ganz normales Bit darstellt; Funktion der Null in der Arithmetik

- *bit* und Lochkarte; arbeitet Hermann Hollerith Ende des 19. Jh. beim US-Census-Office, so weit 1790 in zehnjährigem Abstand Volkszählungen stattfanden, an einer Vereinfachung des Auswertungsverfahrens. "Bis dahin waren die Angaben von den Fragebögen auf Zahlblättchen übertragen worden. Für jede möglich eantwort war ein Feld vorgesehen; bei der Auszählung eines Merkmals dann nur die jeweiligen Felder beachten. Dieses Verfahren setzte eine weitgehende Formalisierung, aber auch eine begrenzte Anzahl möglicher Antworten voraus. "Die Idee, die systematisierten merkmale auf dem Zählblättchen statt mit einem Strich

128 Hermann Scholz, Die Schreibmaschine und das Maschinenschreiben, Leipzig / Berlin 1923

durch ein Loch zu kennzeichnen, soll Hollerith bei einer Bahnfahrt gekommen sein, als er einen Schaffner beim Lochen der Fahrkarten beobachtete. Er entwickelte eine Maschine, die auf elektromagnetischem Wege Löcher identifizieren konnte: Elektrische Kontakbürsten tasteten die Karten auf und registrierten jede mögliche Lochung auf einem eigenen Zähler. <... Er gründete 1896 ein eigenes Unternehmen, <...> ab 1924 in *International Business Machines* (IBM) umbenannt. In Deutschland gründete Willy Heidinger 1910 die *Deutsche Hollerith Maschinen Gesellschaft* (Dehomag) in Berlin-Lichterfelde. <...> Die Zahl der Informationen, die auf einer Lochkarte untergebracht werden kann, ist durch die Größe der Karte begrenzt. Es galt daher, die Informationen mit Hilfe einer Lochschrift möglichst weitgehend zu formalisieren. Diese Lochschrift basiert auf dem Dezimalsystem und übersetzt Begriffe für Personen, Leistungen, Zeiten etc. in Zahlen.“¹²⁹

- wird in flüchtigen elektronischen Datenströmen, die Bilder, Texte und Töne wieder gleich machen, das Dasein stabiler Inskriptionen liquidiert

- "An acoustic delay line is a tube filled with a medium such as mercury and which has a piezo-electric crystal at each end. When the transmitting crystal is stimulated electrically, it produces an acoustic wave that travels through the mercury and causes the receiving crystal to produce an electrical signal. This signal is amplified, reshaped, and retimed and sent to the transmitting crystal again. / This acoustic electric cycle can be repeated indefinitely, thereby providing storage. A binary digit is represented" - also nicht essentiell - "by the presence or absence of a pulse at a given position at a given time, and since the pulses circulate around the system, the digit is not stored in any fixed position = John von Neumann, *Theory and Organization of Complicated Automata*, Fourth Lecture: The Role of High and of Extremely High Complication, in: ders., *Theory of Self-Reproducing Automata*, hg. u. ergänzt („completed“) v. Arthur W. Burks, Urbana / London (University of Illinois Press) 1966, 64-74 (67 f.)

- Computer und Kybernetik mit Lacan: "Von dem Moment an, wo uns die Möglichkeit gegeben ist, im Realen diese 0 und diese 1 zu verkörpern, diese Notation der Präsenz und der Absenz, sie auf einem Rhythmus zu verkörpern, einer grundlegenden Skansion, ist etwas ins Reale übergegangen, und wir haben uns zu fragen [...], ob wir eine Maschine haben, die denkt"¹³⁰; verwechselt Lacan Metaphysik von Gegenwart und Abwesenheit mit der informationstheoretischen Definition und Relaischaltungs-Implementierung des *bit*: "Das mehr oder minder

129 Götz Aly / Karl Heinz Roth, *Die restlose Erfassung. Volkszählen, Identifizieren, Aussondern im Nationalsozialismus*, Berlin (Rotbuch) 1984, 16f

130 Jacques Lacan, *Psychoanalyse und Kybernetik oder Von der Natur der Sprache*, in: *Seminar, Buch 2: Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse*, Weinheim / Berlin 1991, 373-390 (385); Wiederabdruck in: Lorenz Engell u. a. (Hg.), *Kursbuch Medienkultur*, Stuttgart (DVA) 1999, 405-420 (411 u. 415)

konfuse, zufälle Herumkriechen in der Welt der Symbole ordnet sich um die Korrelation der Absenz und der Präsenz. Und die Suche nach Gesetzen der Anwesenheiten und Abwesenheiten wird auf jene Aufrichtung der binären Ordnung abzielen, die in das einmündet, was wir Kybernetik nennen."¹³¹

- "electrostatic scheme, using neon lamps, developed by Louis Couffignal in France, as a modification of the idea that had been tried during the war by Zuse and Schreyer. "This was based on the fact that neon lamps require a higher voltage to start them conducting (glowing) than to keep them in that state. <...> The system is obviously capable of being used as a binary store by simply detecting the presence of absence of a current flow" = Michael Roy Williams, A history of computing technology, 2. Aufl. Los Alamitos, CA (IEEE Computer Society Press) 1997, Kap. 8: The First Stored Program Electronic Computers, 296-380 (316); wird Absenz selbst als Form des Gedächtnisses operabel

- verdrängt Flüchtigkeit, kurzfristige Spuren(t)sicherung, die Dauer; Ambivalenz dieses Wortes, das den Informations(zu)stand zwischen Buchdruck und Elektronik auf den Punkt bringt (Michael Wetzel); wird in der Informationsstruktur von Bildschirmen manifest; für das, was dauert, in den künftigen Aufschreibesystemen kaum Platz mehr. Was aber geschieht mit jenen auf Dauer angelegten Spuren, die uns das überkommene Textzeitalter aufgegeben hat? "On les met au musée, aux archives ... comme au frigo" (d'Haenens); Institutionen werden zu einem Retroeffekt der neuen Medien. "La tentation est constante de sacrifier le contenu au support, de garantir la réversibilité aux dépens de l'irréversibilité" (d'Haenens)

- binäre Logik mit Leibniz: "Wunderbarer Ursprung aller Zahlen aus 1 und 0, welcher ein schönes Vorbild gibe des Geheimnisses der Schöpfung, da alles von Gott und sonst aus Nichts, entsteht: Essentiae Rerum sunt sicut Numeri."¹³²

- bewältigt Computer das Oszillieren zwischen zwei Zuständen in der denkbar einfachsten Form; als rechnende Binarität von 0/1 indes nicht ontologische Dichotomie Präsenz / Absenz, sondern schlicht zwei elektrische Spannungszustände; den Querstrich, das Dazwischen im Sinne des *tristate* (U. Tietze / Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Berlin u. a. (Springer) 1989, 207 ff.) differenziell denken, "alternative to the entire history of dialectical logics that follow the movement of negation, pushing

131 Jacques Lacan, Psychoanalyse und Kybernetik oder Von der Natur der Sprache, in: Seminar, Buch 2: Das Ich in der Theorie Freuds und in der Technik der Psychoanalyse, Weinheim / Berlin 1991, 373-390; hier zitiert nach dem Wiederabdruck in: Lorenz Engell u. a. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999, 405-420 (411)

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

distinctions to the extremes of opposition (the Greimas square: contrary, contradiction, complement). The coincidence of timing that brought logic to the truth table at the same time as the development of the electric switch (on/off) is the point of greatest historical interest in the story of computing. That created the means to support the machine language of 0/1. The logic of software, however, bears little relation to this binary or even triune thinking" (Kommunikation Gregory Ulmer, August 1996, subject: „0 / 1 (indifference)“

Latenz

- Latenz, die in der latenten Xerokopie elektronisch wird; zwischen Belichtung einer Vorlage und Ausdruck der Kopie west in Xerographie ein Abbild, das Wüste ist: eine elektrostratische Aufladung; Informationsträger ist hier für einen Moment keine Materie, sondern eine latente Struktur, die fast (seit der Einführung der Laserkopie tatsächlich) als Delta- t anstelle dessen tritt, was in Photographie noch "Entwicklung" war, hieß und bedeutete; Versuchung, an dieser Stelle Heidegger ins Spiel zu bringen: "Die Innigkeit von Welt und Ding west im Schied des Zwischen, west im Unter-Schied ..." = zitiert nach Jochen Hörisch, "Das Sein der Zeichen und die Zeichen des Seins", in: Jacques Derrida, Die Stimme und das Phänomen, Frankfurt/M. 1979, 42; latente Abbildung der Vorlage auf der Fotoleitertrommel beim Kopiervorgang: "Die Belichtungslampe schaltet ein ... Der Lampen-/Spiegelwagen fährt das Original ab ... Die Vorlage wird von der Lampe belichtet, und die hellen Stellen der Vorlage reflektieren das Licht über das Spiegel-Optik-System auf die Fotoleitertrommel, wodurch an den bestrahlten Stellen die negative Ladung vom Fotoleiter über Masse abgeleitet wird. Von den Bildstellen der Vorlage wird je nach Farbwert kein oder wenig Licht auf den Fotoleiter gegeben, so daß an diesen Stellen die Ladung bestehen bleibt und somit eine latente Abbildung der Vorlage auf der Trommel entsteht" = Bedienungsanleitung des Kopierers MINOLTA EP 450/450 Z

- Nachbelichtung, *Latensifikation* (engl.: latent image intensification) / Verstärkung des latenten Bildes; in der Photographie: Empfindlichkeitssteigerung eines belichteten Films vor der Entwicklung durch eine Nachbelichtung = Brockhaus Enzyklopädie, Wiesbaden 1970, Bd. 11, 177; "*latent* [lat.; Ende des 18. Jahrh.], verborgen; nicht hervortretend, gebunden"; "Latenz [lat.], *die*, Verborgensein, scheinbares Fehlen; in der Genetik auch Kryptomerie genannt" = Brockhaus: 179

- Daten nach jurisdiktiver Bestimmung "nur solche, die elektronisch, magnetisch oder sonst nicht unmittelbar wahrnehmbar gespeichert sind oder übermittelt werden" = StGB § 202a, Abs. 2, München (Beck), 23. Aufl. 1987, 101, nach: Halbach, Interfaces, 132

Photographie

- latentes Bild in der Photographie das noch nicht entwickelte unsichtbare Bild, das durch Entwicklung sichtbar und durch Fixierung haltbar gemacht wird.¹³³ "The essence of a period is determined by the *destinaire* ..., by the historian who has to develop here and now his negative of a period" = Historiker Georges Duby, zitiert nach: F. R. Ankersmit, *Historiography and Postmodernism*, in: *History and Theory* XXVIII No. 2 (1989), 142 u. 146

- gab es bis zur Erfindung der photographischen Platte durch Niepce eine Ästhetik des Erscheinens: "Die Dinge kamen aus dem Sein, sie kamen aus dem Stein der Skulptur, aus der Leinwand der Malerei, aus der architektonischen Konstruktion. <...> Die Präsenz in 24 Bildern pro Sekunde vergegenwärtigt uns die Realität viel mehr als die Ästhetik des Erscheinens <...>. In der Ästhetik des Verschwindens sind die Dinge desto präsenter, je mehr sie uns entgleiten" = Paul Virilio, *Ästhetik des Verschwindens*, nach: Martin Seel, "Vor dem Schein", in: Ludwig Jäger / Bernd Switella (Hg.), *Germanistik in der Mediengesellschaft*, München (Fink) 1994, 209 f.

- Perec, *La disparition*: ein Roman ohne den Buchstaben „E“; Shannon über Redundanz in englischer Schriftsprache

- Photographie als Waffe: "Das Sehen ist ein Angriffsakt. Entsprechend wächst das Bestreben, sich unsichtbar zu machen" = Ernst Jünger, *Essays I*, zitiert nach Bolz, "Ästhetik": 263. Benjamins Überlegungen zur Photographie- und Film-Ästhetik laufen im Nachwort des Kunstwerk-Aufsatzes von 1937 auf einen Aufstand der Technik, einer "Ästhetik des heutigen Krieges" hinaus = Rath 1992: 38 f.

- Photographie "die überzeugende Anwesenheit des Objekts in seiner unabwendbaren Abwesenheit" - *ça a été*, das *punctum* der Photographie = Bernd Busch, *Das fotografische Gedächtnis*, in: Kai-Uwe Hemken (Hg.), *Gedächtnisbilder. Vergessen und Erinnern in der Gegenwartskunst*, Leipzig (Reclam) 1996, 186-204 (196), über Roland Barthes, *Die helle Kammer. Bemerkungen zur Photographie*, Frankfurt/M. 1985. Fotografie trifft sich mit dem, was das 19. Jahrhundert einmal "statuarische Geschichtsschreibung" nannte. So beschrieb William Stubbs 1887 die Kunst der Geschichtsschreibung für den Historiker: "He may either wish to produce a historical statue or group of statuary ... or ... a historical picture ... It is necessary ... while seeking for statuesque unity and perfection, to make truth and reality the first object ... The results will then ... be an artistic unity, a perfect image ..." ¹³⁴ Ausschluß von Bewegung im Portrait charakterisiert das archäologische Museum; können Objektszenarien mit hoher historischer Treue präsentiert werden, doch zwischen den Dingen das vergangene Leben abwesend. Dasgleiche gilt für die ersten Daguerrotypen und deren Menschenleere: Als Louis Jacques Mandé Daguerre den Pariser Boulevard du Temple fotografierte, ließen sich die bewegten Objekte wegen der langen Belichtungszeit nicht abbilden (in

133 Brockhaus Enzyklopädie, Wiesbaden 1970, Bd. 11, 177

134 William Stubbs, *Seventeen Lectures on the Study of medieval and modern history and kindred subjects*, Oxford 1887, 112f

Museen strebt die Belichtungszeit der Vergangenheit gegen Unendlich). Nur jener Mann, der sich die Schuhe putzen ließ und daher stillstand, wurde abgelichtet = Timm Starl, "Die Geschichte hat keine Gesetze der Geschichte zum Ergebnis. Ansätze zu einer Kritik der Fotogeschichtsschreibung in den deutschsprachigen Ländern", in: Fotovision, 71 f.; Dialektik im Stillstand - der steinerne Gast, das bevorzugte Objekt von Antikenmuseen. *Passer* entzog sich hier dem, was als *passé* fotografisch erschien. In dieser skulpturesken Attitüde (*tableau vivant*) berührten und überschritten sich Daguerrotypie und Museum, um sich bei fortschreitender Geschwindigkeit der Fotografie wieder zu entzweien. Fotografie ist seitdem für (vergangene) Gegenwart zuständig, die dem seine Objekte fest-stellenden Museum entgeht: "Das wahre Bild der Vergangenheit huscht vorbei. Nur als Bild, das auf Nimmerwiedersehen im Augenblick seiner Erkennbarkeit eben aufblitzt, ist die Vergangenheit festzuhalten." (Walter Benjamin); liegt der museale Zug der Photographie liegt im Prozeß der Fixierung selbst, flüchtige Momente zu bannen

- erwacht das historische Interesse an der Vergangenheit in dem Moment, wo der Gegenstand des Interesses zerfällt; monumentale *momentum* verbinden Photographie und Museum; Erdmann Linde über das Ruhrgebiet: "Jetzt scheint es so, daß viele den Verlust dieser Geschichtlichkeit schmerzhaft spüren. Denkmäler und Museen, Literatur und Film wollen zum Leben erwecken, was an Originalen vernichtet wurde" = In: Tita Gaehme / Karin Graf (Hg.), Rote Erde. Bergarbeiterleben 1870-1920. Film, Ausstellung, Wirklichkeit, Köln 1983, 13. BAVARIA hatte zum Zweck des Films Rote Erde eine imaginäre Zechenstadt auf ihrem Gelände errichtet. Volker Geissler imaginiert einen Besucher der vom Essener Ruhrland-Museum übernommenen Filmrequisiten: "Wenn du in das Pförtnerhäuschen reingehst, das vor dem Museum steht, dann kannst du dir dreckige, schwarze Bergarbeiterklamotten anziehen und dich vor einem Bild postieren, auf dem Schauspieler aus dem Film sind, und ein Fotograf setzt dich davor und knipst dich. Auf dem Foto sind Bergarbeiter abgebildet, die vor fast siebzig Jahren gegen den Krieg demonstrierten ... Wenn du jetzt ... Bergarbeiter von Beruf bist ... und am Sonntag ziehst du dich sauber an und gehst in das Museum und streifst dir dort künstlich dreckige Klamotten über und stellst dich zu den Schauspielern auf dem Foto, die Bergarbeiter vor hundert Jahren darstellen, und der Fotograf knipst dich, dann kannst du nicht mehr erkennen, daß die Schauspieler schon lange vor dir fotografiert worden sind, und es sieht so aus, als wärest du mit ihnen vor hundert Jahren dagestanden ...".¹³⁵ ; hebt Photographie Differenz von Geschichte als Ereignis und Geschichte als Museum auf

- Photoarchiv Marburg mit seinen millionenfachen Negativen; wird das Museum der Dinge längst durch das imaginäre Museum ersetzt; vermag Photographie "zu überliefern, was physisch längst zerstört ist, und eröffnet damit die Möglichkeit zu dessen Rekonstruktion"¹³⁶

135 "Annäherung an die Wirklichkeit", ebd., 72

136 Lutz Heusinger, "Foto-Dokumentation", im Ausstellungskatalog Fotovision. Projekt Fotografie nach 150 Jahren, Hannover (Sprengel Museum) 1988, 37

- Ger van Elks Foto-Serie *The Missing Persons* - "Lunch 2", 1976, Tate Gallery London, worin unter den Teilnehmern eines *dinners* die dem Tisch präsidierende Person fehlt; Anspielung auf retuschierte Photos von Politbüro der Sowjetunion; Arts Council of Great Britain, Ger van Elk. Recent painting and sculpture and a selection of earlier work, London 1981

- hat André Malraux das *musée imaginaire* als Effekt der Photographie im besonderen beschrieben = André Malraux, "Das imaginäre Museum", in: Das Kunstwerk 3/1949; dagegen verfaßte Georges Duthuit *Le Musée inimaginable*, Paris 1956

Radioaktivität

- um 1900 langsames Verschwinden nicht der Materie, sondern ihrer Wahrnehmung = Christoph Asendorf, Ströme und Strahlen. Das langsame Verschwinden der Materie um 1900, Werkbund-Archiv Band 18, in Fortsetzung zu: ders., Batterien der Lebenskraft. Zur Geschichte der Dinge und ihrer Wahrnehmung im 19. Jahrhundert, Gießen (Anabas)

- machen Wilhelm Conrad Röntgens Strahlen undurchsichtige Materie sichtbar; zwanzig Jahre zuvor sah Sir William Crookes darin unter anderem die Möglichkeit gesehen, mit Geistern und überirdischen Wesen zu kommunizieren; hatte Crookes bemerkt, "daß verpackte Fotoplatten, die er in der Nähe seiner Röhre aufbewahrte, Schlieren zeigten. Doch er vermutete keinen Zusammenhang mit einer unbekanntem Strahlung <...>. Der amerikansiche Profesor Arthur Willis Goodspeed hatte sogar kreisrunde Flecken aufgenommen, dieser später als Abbildungen von Metallstücken identifizierte. Er hatte die Aufnahmen jedoch jedoch archiviert, ohne diesem merkwürdigen Phönomen weiter nachzugehen, Röntgen, der als Forscher eher pedantisch als genial war, brachten die zufällig geschwärzten Fotoplatten auf die richtige Spur" = Hardy ebd.

- Energiefelder: hat Robert Barry 1968/69 durch den Einsatz von Radiowellen die sichtbare Materie eliminiert und das Kunstwerk auf den Energiefluß reduziert - Aisthesis der Absenz.¹³⁷ Henri Becquerel entdeckte eine unsichtbare Strahlung, die ohne äußere Anregung freigesetzt wird. Radioaktiv verseuchten Objekten sieht man ihren Schaden nicht an; die Herausforderung des 20. Jahrhunderts das mit nicht-technischen Sinnen nicht mehr Wahrnehmbare

- sieht man radioverseuchten Objekten ihren Schaden nicht an; Herausforderung des 20. Jahrhunderts das mit nicht-technischen Sinnen nicht mehr Wahrnehmbare, sei es das nukleare Sublime oder die Kriegserfahrung. Kurz nach dem Ersten Weltkrieg, der zum Grabenkrieg geronnenen Materialschlacht, schrieb es Robert Musil: "So also sieht Weltgeschichte aus der Nähe aus; man sieht nichts" (Papier Kittsteiner).

137 Lehmann, "Ästhetik", 53f

- Ströme und Strahlen: korrespondiert mit dem ästhetischen Unsichtbarwerden und der Absentierung dessen, was dennoch umso effektiver *am Werk* ist (parergonal), die Ausformulierung der Infrastruktur. = Joachim Krause, "Ephemerisierung. Wahrnehmung und Konstruktion", in: Bernhard J. Dotzler / Ernst Müller (Hg.), *Wahrnehmung und Geschichte. Markierungen zur aisthesis materialis*, Berlin (Akademie-Verlag) 1995, 135-163 (139); infrastrukturelle statt rein sprachlich-diskursiver Verkehrsnetze; Heinrich Heine in Paris, den 5. Mai 1843: "Sogar die Elementarbegriffe von Zeit und Raum sind schwankend geworden")

- Entkörperlichung der Stimme am Telefon; im Briefwechsel Goethe der Satz (Goethe an Karl Friedrich Zelter, 19. Oktober 1829): „der Abwesende ist eine ideale Person; die Gegenwärtigen kommen sich einander ganz trivial vor“¹³⁸ - die Erfahrung einer Ferne, so nah sie auch sei: Spiel mit der Aura. Eröffnungsansprache (mikrophonisch per Radio übertragen) Albert Einstein, Funkausstellung Berlin, 1930: „Verehrte An- und Abwesende!“

Das Zeitmoment der Induktion

- "Zustand des Raumes" zwischen zwei elektrisierten Kondensatorplatten. "Die Fernkräfte sind zu Schemen herabgesunken" = Heinrich Hertz, *Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft*, Leipzig (Barth) 1892, 26; ferner 23 f.: "Wir können die Einwirkung als eine unmittelbare, den Raum überspringende Fernkraft betrachten, oder wir können sie als die Folge einer Wirkung ansehen, welche in einem hypothetischen Medium [sc. "Äther"] von Punkt zu / Punkt sich fortpflanzt.

- zeitigt allein im Moment des Ein- und Ausschaltens ein stromdurchflossener Leiter magnetische Effekt an der nahegelegenen Kompaßnadel; zeitigt jeder elektronisch induzierte digitale Schaltzustand "Null" oder "Eins" im Moment der Änderung (des Flipflop-Wechsels) Änderungen im Magnetfeld, das alle daran anschließenden Leiterbahnen umgibt; diese "time of non-reality" (Norbert Wiener) ist unreal nur für die Informationstheorie, aber höchst real für die physikalisch-technifizierte Implementierung; resultieren daraus elektromagnetische Wellen, mithin: Radiosendung. "Folglich pulsiert dieses Magnetfeld im Takt der rasch aufeinander folgenden Schaltzustände und bildet dadurch die gesendeten Daten ab; Komponenten von Computersystemen können unbeabsichtigt als Antennen fungieren; Computergrafik auf dem klassischen Kathodenstrahl-Bildschirm kann als Radio abgehört werden. "In any chain of measures taken to protect information, the weakest link may well be the video display unit radiating information around" = Wim van Eck, *Electromagnetic Radiation from Video Display Units. An Eavesdropping Risk?*, Elsevier Science Publishing B.V. North-Holland 1985; *online* <http://cryptome.org/emr.odt>

138 Der Briefwechsel zwischen Goethe und Zelter. Nach den Hss. hrsg. von Max Hecker, 3 Bde, Leipzig 1913-1918

Radikalierter Impuls: die Sprungfunktion

- *Sprungfunktion* (Heaviside) als Dirac Delta-Distribution; Beschreibung von Punktereignissen in der Physik; zeitkritischster aller Momente, für das Digitale buchstäblich "entscheidend"; bleibt die Unschärferelation auch hermeneutisch bestehen: Je genauer Zeit-Punkte zu fassen gesucht, desto mehr entfliehen sie; kein Manko, sondern die Definition von medieninduzierter Zeit

Ein neuer Energiebegriff: Elektromagnetismus

- geht mit Entdeckung von Strom / Spannung, angezeigt durch Galvano- und Voltmeter, ein neuer Energiebegriff einher

- von Faraday experimentell festgestellte Phänomene fügen sich nicht in die bisherige; gegenüber Schellings Naturphilosophie; Martin Heideggers Kritik an der "(be-)rechnenden" Wissenschaft. Fouriers Analyse wird später auf Elektrodynamik übertragen, ausdrücklich in einem Brief von William Thomson an Stokes (Hydrodynamiker) 1847

Mechanische Modellierung der Elektrodynamik und Analogien zwischen Physik und Mathematik

- Maxwells Konstruktion von Präzisions-Meßgeräten (Meßmedien) von vornherein auf mathematische Auswertbarkeit hin angelegt; Primat der Mathematik fließt buchstäblich ein; entdecken nicht Meßmedien, sondern mathematische Analysis das elektromagnetische Feld

- zeigen mechanische Modelle aus der Anfangszeit der Elektrodynamik nach 1870 die Dominanz mechanischer Modellvorstellungen im 19. Jahrhundert. "Die Elektrodynamik selbst ist aus mechanischen Modellvorstellungen (hydrostatischen und hydrodynamischen Analogien bei Maxwell) hervorgegangen, obwohl sie schließlich dem Allheitsanspruch der Mechanik eine erste Grenze setze" <Teichmann et al. 1999: 20>; *transzendiert* die Elektrodynamik die Mechanik

- basiert Maxwells kurbelmechanisches Modell der Induktion auf dem Phänomen der Viscose (innere Reibung) als Analogie zum elektromagnetischen Feldauf- und -abbau

- Klaus Hentschel, Die Funktion von Analogien in den Naturwissenschaften, in Abgrenzung zu Metaphern und Modellen, in: ders. (Hg.), Analogien in Naturwissenschaften, Medizin und Technik, Stuttgart 2010, 13-66

- Boltzmann "so fascinated with differential gears as a mechanical analogy of electrical induction that he based a good part of his *Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektrizität und des Lichtes* (Leipzig 1891) upon this device" = Mayr 1892, Anm. 6

- Gelenkstelle zwischen Differentialrechnung und elektromagnetischem Feld ein medienepistemisches Ding auf der Ebene mathematischer Maschinen; hält Boltzmann 1891 an der Universität München Vorlesungen über Maxwells elektromagnetische Theorie. "He devoted the first lectures to the detailed consideration of a doubly cyclic mechanical system in order to illustrate the mutual inductive effect between two electrical circuits", vgl. "differential of an automobile, to which it is similar in its essential features" = Mayr: 187, Anm. 42. In Maxwells Gyroskop wird Differentialrechnung medientechnisch operativ (Skizze des Geräts in Boltzmann, Vorlesungen, Tafel II, Fig. 15)

- "Der mechanische Zustand eines unter dem Einfluss magnetischer Kräfte stehenden Mediums wurde bald als eine Strömung, bald als ein Schwingungszustand oder als eine durch Druck, Zug oder Drillung etc. entstandene Lagenveränderung der Theile aufgefaßt" = Maxwell 1861/62: 5; Methode dabei ebenso instrumentell-mechanisch wie mathematisch - mathematische Maschinen; eröffnet sich eine markante Differenz: "In der That haben die mathematischen Gesetze der Anziehungen in keiner Weise Aehnlichkeit mit denen von Schwingungen, während sie denen der Flüssigkeitsströme, der Leitung der Wärme und Elektrizität und des Verhaltens elastischer Körper auffallend analog sind" <6>

- geht Maxwell von Linien aus, die den Raum füllen, nicht von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen: Relationen sehen, nicht nur Fixierung auf die Objekte. Am Bild der Strömungslinien am Schiffsrumpf entwickelt er das Modell des magnetischen "Feldes". Maxwellsche Notation in Vektorgrößen. Vektoren lassen sich multiplizieren, etwa zwei Vektoren u und v . Daraus resultiert ein Skalarprodukt, weil das Resultat eine einfache Zahl (ein Skalar) ist <Bais 2005: 30>

- elektromagnetische Induktion; methodische Eskalation vom epistemischen Ding i. S. Rheinbergers (Faradays Experimentalordnung) über Maxwells Kalkulation (Theorie) zu Hertz' empirischer Verifikation der mathematischen Gleichungen; Aufbau des Resonators im Hörsaal der Hochschule in Karlsruhe mithin verdinglichte (Medien-)Theorie; in Texten wie Maxwell 1855/56 allmählicher Übergang der diskursiven in mathematische Argumentation; wie läßt sich mathematisch eine elektrophysikalische Maschine schreiben; schlägt der Text in seiner Argumentation von sprachlich in mathematisch um: Schaltstelle diskursiv / nondiskursiv

- beschreibt Maxwell in seiner mathematischen Entfaltung von Faradays Entdeckung des elektromagnetischen Feldes das Verfahren als eines, das die Unterstellung mathematischer Analogien im Analogcomputer vorwegnimmt: "Um physikalische Vorstellungen zu erhalten, ohne eine specielle physikalische Theorie aufzustellen, müssen wir uns mit der Existenz physikalischer Analogien vertraut machen. Unter einer physikalischen Analogie verstehe ich jene theilweise Aehnlichkeit zwischen den Gesetzen eines Erscheinungsgebietes mit denen eines andern, welche bewirkt, dass jedes das andere illustriert. Auf diese Art sind alle Anwendungen der Mathematik in der Wissenschaft auf Beziehungen

zwischen den Gesetzen der physikalischen Größen zu denen der ganzen Zahlen gegründet, so dass das Streben der exacten Wissenschaft darauf gerichtet ist, die Probleme der Natur auf die Bestimmung von Größen durch Operationen mit Zahlen zurückzuführen."¹³⁹

- resümiert Maxwell 1861/62 seine Darlegung: er habe "die mathematischen Beziehungen zwischen dem elektrotonischen Zustande, dem Magnetismus, den elektrischen Strömen und der elektromotorischen Kraft abgeleitet, indem ich mich der mechanischen Bilder bloss zur Erleichterung der Vorstellung, nicht aber zur Angabe der Ursachen der Erscheinungen bediente" = 5

- Heinrich Barkhausens Analogie von mechanischen Schwingungen (Pendel) und elektromagnetischem Schwingkreis (in seiner *Schwingungslehre*) keine ontologische Aussage über Gleichheit, sondern Plausibilität eines Modells

- befürwortet Oskar Becker ausdrücklich "die intuitionistische Forderung, jeder mathematisch existente Gegenstand müsse durch eine in concreto und de facto vollziehbare Konstruktion 'dargestellt' werden können", und formuliert von daher das Postulat: "alle mathematischen Gegenstände sollen durch faktisch vollziehbare Synthesen erreicht werden können" = Oskar Becker, *Mathematische Existenz*, 2. Aufl. Tübingen (Niemeyer) 1973 [*19xxx], 196; im Sinne der "Hermeneutik der Faktizität" (Heidegger), als faktische Vollziehbarkeit, also Operativität

- Faradays Experimente sind im doppelten Sinne "induktiv" (labortischgeleitet, führt zur Entdeckung der elektromagnetischen Induktion)

- operative Mathematik = theoriegeleitetes Experiment als deduktive Elektrophysik

- Faradays Charakterisierung der Mathematisch als "hieroglyphisch" gegenüber Maxwell: "Sollte es nicht möglich sein, daß ein Mathematiker, der bei der Untersuchung physikalischer Prozesse und Aussagen zu bestimmten Schlußfolgerungen gelangt ist, diese in der Umgangssprache genauso vollständig, klar und bestimmt ausdrückt wie mit seinen mathematischen Formeln? <...> Man müßte sie nur aus ihren Hieroglyphen befreien, so daß sie auch im Experiment verifizierbar werden" = Brief Michael Faraday von 1857 an James Clerk Maxwell; hier zitiert nach: Hubbard 1997: 13; hat Heinrich Hertz (auf Anweisung Hermann von Helmholtz') genau dies vollzogen: Rückübersetzung der Maxwellschen Gleichungen in den Experimentalraum (woraus dann der drahtlose Funk resultierte); Unterschied zwischen den Hertz'schen Experimenten und den Experimentalanordnungen Faradays: Hertz' empirischer Vollzug geleitet von der Abstraktion jener mathematischen "Hieroglyphen", also Formeln.

¹³⁹James Clerk Maxwell, Über Faradays Kraftlinien (1855/56), in: Ostwalds *Klassiker der Exakten Wissenschaften*, Bd. 69, herausg. v. Ludwig Boltzmann, Reprint Thun / Frankfurt/M. (Harri Deutsch) xxx, 4

Mit vager Intuition (hier analog zum verbalsprachlichen Ausdruck der Sachverhalte) wäre nie ein Funke gesendet worden; der Unterschied ist jene Präzision, auf der Medienprozesse unter hochtechnischen Bedingungen unerbittlich beruhen: "Zunächst haben Formeln die unangenehme Eigenschaft, Fehler zu zeigen, die bei hinreichend vager Formulierung gar nicht auffallen" <Hubbard 1997: 14> - der ganze Unterschied zwischen diskursiven (mithin rhetorischen) und kalkülisierenden Aussagen

- löscht ein medientechnisches Phänomen im Durchgang durch den historisch kontingenten Ort der Konkretwerdung seine Historizität; wird aus Genesis ein dynamischen Begriff von Geltung; Dialektik von Entzug (*aletheia*) und Vollzug

- klassische Physik: "Die Naturwissenschaft und die Philosophie sprachen dieselbe Sprache" <Bachelard 1974: 16>, mithin im Sinne Faradays. "Doch nun bringt uns die zeitgenössische Physik Nachrichten aus einer unbekanntem Welt. Diese Nachrichten sind - nach dem Ausdruck von Walter Ritz - in 'Hieroglyphen' abgefaßt" <ebd., 17>

- Herausgeber der 1861 und 62 publizierten Abhandlungen Maxwells *Über physikalische Kraftlinien* (die Maxwellschen Gleichungen für den Elektromagnetismus einschließlich der Gleichungen für bewegte Körper), Ludwig Boltzmann: Hertz "welcher die Gleichungen gar nicht ableitet, sondern bloss als phänomenologische Beschreibungen der Thatsachen betrachtet. Die Entdeckung aber erfolgte mittelst der mechanischen Vorstellungen" <86> - so wird aus einer physikalischen Theorie Radio. Maxwell findet seine Gleichungen im dem Bestreben, vermittels mechanischer Modelle die Möglichkeit einer Erklärung der elektromagnetischen Erscheinungen durch Nahwirkungen zu erweisen; diese Gleichungen wiederum "wiesen erst den Weg zu den Experimenten, welche definitiv für die Nahwirkung entschieden und heute das einfachste und sicherste Fundament der auf anderem Wege gefundenen Gleichungen bilden" <86>

Elektromagnetische Induktion als Modell eines ahistorischen Traditionsbegriffs

- Medienzeit / Medien in der nonhistorischen Zeit: Oersteds Versuch von 1821 als Urszene des Wissens um Elektromagnetismus gleichursprünglich nachvollziehbar, bzw. rückvollziehbar, wie Sheldrake den Elektromagnetismus als non-historiographisches Modell für mophische Resonanz nimmt: Originaltitel *The Presence of the Past* läßt sich auch unter umgekehrten Vorzeichen deuten, "the pastness of the present"

- "Seldom do more than a few of nature's secrets give way at one time" = Claude Shannon, *The Bandwagon*, in: IRE Transactions (1956); <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=01056774>; im Unterschied zum wissenssoziologischen Begriff "implicit knowledge" (Polanyi) eher latentes Dingwissen im Sinn einer *aletheia*

- Faradays phänomenologischer Zugang: Elektronen nie gesehen; "Feldlinien" aber durch Eisenfeilspäne sichtbar gemacht
- induktive Energieübertragung gemäß Nikola Tesla; "*Wireless*: Drahtlose Energieübertragung" in ARCHDING
- Feldeffekt-Transistor: Steuerung über Kanal-Widerstand
- erfunden 1931 durch Ernst Ruska, operiert Elektronenmikroskop nicht mehr auf sichtbarem Licht sondern auf Basis des Elektronenstrahls; ersetzen elektromagnetische "Linsen" die bisherigen Glaslinsen; Auflösung ist dabei eine Funktion der Wellenlänge der Elektronen selbst; Compton-Effekt; jüngst chrono-photographische Fassung des Photons selbst

Gleichursprünglichkeit

- war das elektromagnetische Feld immer schon vorhanden; xxx, History of an Electron, 1910; andererseits erst unter bestimmten begünstigenden sozio-historischen Forschungsbedingungen manifest: Faradays Experimente; gilt es diese Medienzeit sowohl invariant-gleichursprünglich als auch mit historischem Index (geschichtlich kontingent) zu denken; historisierende Darstellung der Hertzschen Experimente kontextualisiert zwar das Ereigniswerden, verfehlt aber die Eigenzeitlichkeit des Mediengeschehens (analog zur Argumentation von Günther Stern TS 1930/31 *Die musikalische Situation*). Die Implementierung des impliziten Wissensverhältnisses (elektromagnetisches Wellengeschehen, aufgelöst durch Wechselstromsender) bedarf der Erklärung ihrer Geschichtswerdung zu einer bestimmten Zeit in einem bestimmten Raum; das Ereignis selbst aber ist invariant gegenüber der diskursiven Relativierung. So ist jene Unterstellung eines Äthers, mit der Hertz wie selbstverständlich argumentiert, zwar mit Einstein überholt; die Experimentalanordnung im Hörsaal der Karlsruher Universität aber gelingt nach wie vor in jedem funktionalen *re-enactment*; Entdeckung nicht-historischer Zeitweisen im technischen Mediengeschehen

Zeitbasierte Medien

- George Kubler, *The Shape of Time*, nachrichtentheoretischer Anteil kultureller Tradition: "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"¹⁴⁰ - gleich „Telegrammen, die auf dem Übermittlungsweg gestört wurden“ <Hüttenberger 1992: 265>. Auf die

140 Georg Kubler, *Die Form der Zeit. Anmerkungen zur Geschichte der Dinge*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1982, 57f

„Emser Depesche“ weniger zu sprechen kommen, um diese Struktur nicht ihrerseits wieder ereignishaft dem Diskurs der Historie zu unterwerfen; vielmehr Shannon: "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"¹⁴¹

- Geräusch „drängt danach, mit Sichtbarem verknüpft zu werden“, nach räumlicher Lokalisierung von akustischen Quellen = Georgiades 1985: 121; Echolokation kann „das Sehen ersetzen dank der Mobilität des *scanning*“ = Charles 1984: 71 f.

- gehen *zeitbasierte Medien* im Unterschied zu Speichermedien wie Buch und Schallplatte nicht mehr von räumlich-topologischen, sondern dynamischen Paradigmen aus; medientechnischer Beitrag zu den sogenannten Lebenswissenschaften ins Spiel: *live* mit „V“ gegenüber *life* mit „F“

- urbane Topographie von Zeitplanungsgrößen dominiert = Virilio, Paul, *Der negative Horizont. Bewegung / Geschwindigkeit / Beschleunigung*, München/Wien 1989; militärische Transportlogistik

- Quantencomputer als Rechnen mit Physik selbst, wo die Hardware über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Berechnung entscheidet = Friedrich Kittler in der Paraphrase von Sybille Krämer, in: dies. (Hg.), *Medien - Computer - Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1998, 19

- operiert Taktik im Zeitmodus des *kairos*, mithin im zeitkritischen Feld, *on the fly* wie Echtzeit-Programmierung in SuperCollider, oder als Action-Computerspiel im Unterschied zum Adventure; Claus Pias, *Computer - Spiel - Welten*, Wien (Sonderzahl) 2002

Das "historische" Gestell der technomathematischer Zeit?

- stehen die Entdeckungen der Elektrophysik in einem historistischen Feld, eingefügt in die jeweiligen Diskurse; findet Heinrich Hertz die drahtlose Übertragung elektromagnetischer Wellen, fügt dies sogleich in die Theoriefiktion des "Äther" ein; demgegenüber der medienarchäologische Blick auf solche Befunde: dieser Blick identifiziert das, was evidentiell / gleichursprünglich durchscheint, durch das Dickicht des jeweiligen Diskurses. Die Bezeichnung "hz" hat die Theoriefiktion "Äther" nicht nur überdauert, sondern wurde auch nicht wirklich davon behindert. "Die Naturgesetze galten schon, als die Erde noch wüst und leer war. Verstöße gegen sie werden nicht bestraft, sie sind gar nicht erst möglich. Wer verstehen will, was um ihn herum passiert oder gar technische Prozesse oder Maschinen entwickeln will, die auch tun, was sie sollen, der muss die

141 Claude E. Shannon, *The Mathematical Theory of Communication* [1948], in: ders. / Warren Weaver 1963: 29-125 (65)

Naturgesetze kennen. Die fertige Maschine wird sich erbarmungslos an sie halten."¹⁴²

- Gibt es ein un-menschliches Wissen (in) der Physik? Welt des operativen Experiments hochtechnischer, d. h. elektr(on)ischer Medien (Faraday etwa, und Hertz) ersetzt durch die vollständige techno-mathematische Simulation. An die Stelle der Gleichungen zum Zweck der mathematischen Analyse experimenteller Phänomene (Maxwell) tritt die vollständige Phänomenalisierung algorithmischer (numerischer, mithin virtueller) Prozesse (Visualisierung, Sonifikation, 3-D-Modellierung). Nicht länger "innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände" (Hertz) zum Zweck der vergleichenden Analyse, sondern diese Mathematik erzeugt ihrerseits Scheinbilder, denen kein äußerer Gegenstand mehr korreliert (bestenfalls noch digitalisierte Meßwerte). "An die Stelle der Denknöten genügt es, ein bildhaftes, wohldefiniertes Rechenverfahren zu setzen"¹⁴³ - *diagrammatic reasoning*

- *tacit knowledge* im Sinne von Michael Polanyi meint sozial oder somatisch implizites Wissen, im Unterschied zum medienarchäologischen Verständnis desgleichen Begriffs als physikalisch und technologisch latentes, "schweigendes" Wissen (das Schweigen wissensarchäologischer Verhältnisse im Sinne Foucaults), das den Artefakten selbst schon inhärent ist und auf Entdeckung von Seiten des wissenwollenden, neugiergetriebenen Menschen harrt - implizit im Sinne von Warten darauf, expliziert, entfaltet zu werden in diskursives, also ausdrückliches Wissen

Zum Begriff der Invarianz

- ist ein System "*zeitinvariant*, wenn es zu jeder Zeit das gleiche Verhalten zeigt; Parameter seiner mathematischen Beschreibung sind zeitlich unveränderlich (invariant)" - etwa die Kenngrößen elektronischer Bauteile oder geometrische Abmessungen. "Aus der Systemeigenschaft Zeitinvarianz folgt, daß die zeitliche Verschiebung des Eingangssignals des Systems zu einer gleichartigen Verschiebung des Ausgangssignals führt, ohne dessen zeitlichen Verlauf in anderer Form zu beeinflussen. Das heißt, auf ein verzögertes Eingangssignal liefert das System ein gleiches, entsprechend verzögertes Ausgangssignal" = <http://de.wikipedia.org/wiki/Zeitinvarianz>; Stand: 12. Oktober 2009

- bedeutet Invarianz gegenüber der Zeitachse in der Physik, daß das Verhalten eines Systems (Zeitpunkt t) im mittleren Durchschnitt zum

142 Ulrich Harten, Physik. Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 3. bearb. und erw. Aufl., Berlin 2007, V

143 Max Born, Geleitwort zu W. R. Fuchs, Exakte Geheimnisse, München / Zürich 1965, zitiert hier nach: J. Kuczera, Anmerkungen, in: Heinrich Hertz, Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt, Leipzig (Akadem. Verlagsgesellschaft Geest & Portig) 1984, 122 (Anm. 35)

Zeitpunkt $t+1$ gleich bleibt. "Each function has changed but the ensemble as a whole is invariant under the translation"¹⁴⁴, also stationär, wenn nicht ergodisch. "A filter or a rectifier is invariant under all time translations. The operation of modulation is not, since the carrier phase gives a certain time structure. However, modulation is invariant under all translations which are multiples of the period of the carrier" = ebd., 85. "Wiener has pointed out the intimate relation between the invariance of physical devices under time translation" - die uneingeschränkt auch für technologische Medien gilt - "and Fourier theory"¹⁴⁵; schwingt die angezupfte Saite nach gleichem Gesetz (wenngleich je verschieden nach jeweiliger Drehselung, Spannung, Materie und Anschlag) zu verschiedenen Epochen; Kittler: *Und der Sinus wird weiterschwingen*. Gilt also Invarianz aus der Ebene von Möglichkeitsbedingungen auch für technologische Systeme?

- setzen Meßsysteme ihre eigene Zeit; Messung großer Zeitabläufe (Chronologie) dadurch, daß sie markiert, aufgeschrieben, notiert werden muß, von Makrozeit (auf der referenzierten physikalischen Ebene) transformiert in einen Raum der Information, der es mit Nachrichtenübertragung zu tun hat - die sich im mikrotemporalen Raum abspielt, als Aufschreiben und Auslesen, und als mikrophysikalisches Speichern; Uhr, die Zeit taktet: ihr operativer Akt ist extrem zeitkritisch, mikrophysikalisch, mikrotemporal

Lose Kopplungen ("Ding und Medium")

- Wachstafel, ein schnell lösches Notizmedium der Antike; nicht erst von Sigmund Freud (*Der Wunderblock*), von Platon als Gedächtnismetapher herangezogen <Theaetet 191 C ff.> und von Aristoteles <Peri Psyche 424 a 18-20> um einen entscheidenden Aspekt ergänzt, den Luhmann paraphrasiert: "daß das Wachs den Eindruck, aber nicht die Materie, die ihn verursacht, aufnimmt und festhält. (Es geht also gerade nicht um den Materiebegriff der Tradition.)" = Niklas Luhmann, *Medium und Form*, in: ders., *Die Kunst der Gesellschaft*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 165-214 (166, Anm. 3) - sondern um Information

- kann Zeit selbst Kanal sein: "Lose Kopplung, die Offenheit einer Vielzahl möglicher Verbindungen, kann in sachlicher und in zeitlicher Hinsicht verstanden werden. [...] Auch besteht ein enger Zusammenhang mit der Theorie des Gedächtnisses, wenn man Gedächtnis als Verzögerung der Reaktualisierung von Sinn begreift" = Niklas Luhmann, *Medium und Form*, in: ders., *Die Kunst der Gesellschaft*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 165-214 (168), unter Verweis auf: Robert B. Glassman, *Persistence and Loose Coupling in Living Systems*, in: *Behavioural Sciences* 18 (1973), 83-98, woher Luhmann den Begriff der "losen Kopplung" übernimmt - ein Begriff der Regelungstechnik; Gedächtnis "nicht etwa Speicherung von etwas Vergangenenem (wie sollte das gehen), sondern Hinausschieben der

144 Claude Shannon, in: ders./ Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, Ill. 1963, 84

145 Ebd., unter Verweis auf Wieners NDRC-Bericht *The Interpolation, Extrapolation, and Smoothing of Stationary Time Series*, Wiley 1949

Wiederholung" <ebd., 171> - in den Worten von Jack Goody ein *delayed transfer*, der weniger der makrohistorischen Ökonomie denn einer zeitkritischen Medialität gehorcht und darin aufgehoben ist: kurzfristiger Aufzeichnungsakt, damit Verwandlung in einen Informationsraum (das "Archiv") und latenter Zustand (eine Stauchung der Zeit), der seiner Aktualisierung harret; keine emphatische Geschichtszeit, sondern Ausstülpung eines Zeitfensters der Gegenwart; Vokalalphabet als Kulturtechnik dabei stabiler als die Form (etwa Historiographie), weil es nur lose Kopplung benötigt = ebd., 171

- thermodynamische Zeit und das zeitkritische Archiv; Maxwellsche Dämon der Wächter des *bit*; neg-entropische Ordnung ein kybernetisches *katechon*. Lacans "kybernetische Tür": die Flipflip-Schaltung. "Ein System, in welchem solche Messungen vorkommen, weist [...] eine Art Erinnerungsvermögen auf, in dem Sinne, daß man an dem Zustandsparameter y erkennen kann, was für einen Wert ein anderer Zustandsparameter x zu einem früheren Zeitpunkt gehabt hat."¹⁴⁶

Funken mit Hertz: Die Nachvollziehbarkeit des technomathematischen Experiments

- *stellen* techno-logische Medien Möglichkeit eines gleichursprünglichen Verhältnisses zum Medienereignis; Enthistorisierung im Moment des Vollzugs

- Hertz respektive hertz oder gar Hz; steht Hertz als Eigenname geschrieben für die *historische*, wissenschaftsgeschichtliche Situation von 1886, als er Sendung und Empfang von elektromagnetischen Wellen experimentell feststellt; Befund wurde selbst zur höchsten Ehre, die einem Wissenschaftler widerfahren kann: kleingeschrieben zur Maßeinheit zu gerinnen, die invariant gegenüber historisch-kultureller Relativität in naturgesetzlicher Invarianz gilt

- hat Thales von Milet den Funkeneffekt am mit Textil geriebenen Bernstein ("elektron") entdeckt; Zeitform des historischen Präsenz aber zeigt Fortgültigkeit an. Einspruch historischer Kontext: Thales verfügt nicht über einen geeigneten Empfänger der elektromagnetischen Wellen, kann also mit dieser blitzhaften Einsicht nicht weiterarbeiten

- erspürt Heinrich Hertz, daß Maxwells 1865 veröffentlichten Gleichungen zur elektromagnetischen Lichttheorie) ein Eigenwissen invariant gegenüber kultureller Historie haben: "Man kann diese wunderbare Theorie nicht studieren, ohne bisweilen die Empfindung zu haben, als wohne den mathematischen Formeln selbständiges Leben und eigener Verstand inne, als seien dieselben klüger als wir, klüger sogar als ihr Erfinder, als gäben sie uns mehr heraus, als seinerzeit in sie hineingelegt

146 L. Szilard, Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen, in: Zeitschrift für Physik (1929), 840-856 (842)

wurde. <...> es kann eintreten, wenn nämlich die Formeln richtig sind über das Maß dessen hinaus, was der Erfinder sicher wissen konnte."¹⁴⁷

- artikuliert sich regeneratives Wissen ebenso als diagrammatische Evidenz; sogenannter Papyrus Rhind, der im wüstentrockenen Sand Ägyptens die Antike überdauert hat, datiert auf ca. 1700 v. Chr., entstammt einem altägyptischen Handbuch der Mathematik. Thema ist *offensichtlich* der Flächeninhalt eines gleichschenkligen Dreiecks; Abb. 3 in: Rüdiger Inhetveen, Bilder und Zeichen in der Mathematik, in: Peter Bernhard / Volker Peckhaus (Hg.), Methodisches Denken im Kontext. Festschrift für Christian Thiel, Paderborn (mentis) xxx, 404-424 (404). Während die altägyptische Schrift vom kulturellen Wissen um den Code abhängig ist, erschließt sich das Diagramm unmittelbar und invariant gegenüber "Wissensgeschichte"; gleich einem Monument ragt es aus dem schriftlichen Dokument heraus; Platons Ideenlehre: ein logisches Urbild und dessen realen Implementierungen (das "Abbild"); Beziehung von Abbild zu Urbild ist buchstäblich "ikonisch" (Charles Sanders Peirce)

- Buchdruck, der in Form des Erstdrucks von Euklids *Elementa* (1482) die geometrischen Figuren von den akzidentiellen Ideosynkrasien der handschriftlichen Überlieferung zum Wissen hin befreit und geradezu zu "Fällen von", zu "Instanzen" solchen Wissens macht <Inhetveen xxx: 408>. Die pythagoreische Tetraktys läßt auch Arithmetik (die *calculi* respektive *psephoi*) sich diesem geometrischen Muster fügen; kommt das ebenfalls von Heinrich Hertz beschriebene Verfahren ins Spiel, beschrieben in der Einleitung seiner Schrift *Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt*: "Wir machen uns innere Scheinbilder oder Symbole der äußeren Gegenstände, und zwar machen wir sie von solcher Art, daß die denknotwendigen Folgen der Bilder stets wieder die Bilder seien von den naturnotwendigen Folgen der abgegebildeten Gegenstände. Damit diese Forderung überhaupt erfüllbar sei, müssen gewisse Übereinstimmungen vorhanden sein zwischen der Natur und unserem Geiste."¹⁴⁸ Ist diese Übereinstimmung nicht mehr stimmig, verlangt es nach einem Kuhnschen Paradigmenwechsel. Hertz' These im Analogrechner technisch geworden: keine direkte Analogie von Modell und Welt, sondern ein gleichursprüngliches Verhältnis zu einem gemeinsamen Dritten, der mathematischen Analyse eines physikalischen Sachverhalts, der sich entsprechend mathematisch in einem anderen physikalischen Medium modellieren läßt - etwa die mechanische Pendelschwingung durch einen elektronischen Schwingkreis; Heinrich Barkhausen, Einführung in die Schwingungslehre, Leipzig (Hirzel) 1958, 27-63

Definitionen von Ergodik / stationäre Prozesse

"ergodic relating to a stochastic process in which every sizable

147 Heinrich Hertz, Über die Beziehungen zwischen Licht und Elektrizität [Vortrag, gehalten bei der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Heidelberg am 20. September 1889], hier zitiert nach der Ausgabe: ders., Über sehr schnelle elektrische Schwingungen, Leipzig (Fest & Portig) 1971, 97-xxx (103)

148 Heinrich Hertz, *Die Prinzipien der Mechanik in neuem Zusammenhange dargestellt*, Leipzig 1894, 1

subsequence is the same statistically, and every state will occur in the long run"¹⁴⁹; Ergodenhypothese verrechnet Statistik gegen Zeit

- erprobt Leibniz es in seiner Theorie-Parabel *Apokatastasis panton*: die Welt rekombinierbar und kehrt in ihren Zuständen zyklisch wieder, sobald ihre Daten auf symbolischer Ebene, also diskret notiert werden. Nicht diskret notierbar aber ist die Welt als kontinuierliche Physik

- gibt es tatsächlich stochastische Folgen, "bei denen schon endliche Folgen, also Ausschnitte - und zwar beliebige Ausschnitte aus der als unendlich anzusehenden Zahlenfolge - für diese selbst repräsentativ sind"¹⁵⁰ - etwa Übergangswahrscheinlichkeiten in der Sprache. Auftretenswahrscheinlichkeiten bedeuten, daß die Folge bzw. der Prozeß "invariant gegen eine beliebige Verschiebung auf der Zeitachse" ist <ebd.>. Solche Folgen heißen statistisch homogen, die Prozesse heißen stationär oder ergodisch

- ergodisches Signal "ein stochastisches (dem Zufall unterworfenen) stationäres Signal, das sowohl aperiodisch als auch wiederkehrend ist, wenn etwa das Signal eine markante Wellenform hat, ohne dass sich diese in festen Intervallen wiederholt; tendieren ergodische Systeme dazu, ein Ausgangssignal zu erzeugen, das von der Initialanregung nur wenig abhängig ist; Signal ist stationär, wenn sich die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion bei zeitlicher Verschiebung nicht ändert = Wikipedia, Zugriff Juli 2005

- handelt Ergodik von Invarianz in der Zeit; Ergodenhypothese, der statistischen Gastheorie entstammend, verrechnet Statistik gegen Zeit: besagt, "daß es unter Voraussetzung einer großen Anzahl von Beobachtungen bezüglich der statistischen Eigenschaften keinen Unterschied macht, ob diese Beobachtungen innerhalb vieler beliebig gewählter Zeitintervalle für ein einziges stationäres System gewonnen werden, oder ob diese Beobachtungen in einem einzigen Zeitintervall gleichzeitig für eine beliebig gewählte Menge ähnlicher Systeme gemacht werden" = Lyndon H. LaRouche, Jr., Leibniz aus der Sicht Riemanns, hier zitiert nach:

<http://209.85.135.104/search?q=cache:qbDGJ6vfcVkj:www.schiller-institut.de/seiten/pdf/leibrie2.pdf+norbert+wiener+ergodisch&hl=de&ct=clnk&cd=5&gl=de>; Zugriff 4. September 2008; V. Solodovnikov, Introduction to the Statistical Dynamics of Automatic Control Systems, 1952

Shannons *Mathematical Theory* zwischen Kanal und Ergodik

- stochastischer Prozeß aus begrenzter Zeichenmenge (etwa Alphabet)

149 Glossary of "Neural" Terms, in: Kohonen 1995, 253-281 (261)

150 Hans-Joachim Flechtner, Grundbegriffe der Kybernetik, Stuttgart (Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft) 1966, 133

- Shannons Magisterarbeit 1937: Äquivalenz der Booleschen Schaltalgebra mit elektromagnetischen Relais (die damals auch noch als Drehrelais existierten, mit 10 Stellen etwa; entwickelt für Telefonvermittlung; damit in Hardware implementierbar; Modell ist der Morse-Kode, wo Buchstaben durch Zeichenketten aus kurzen/langen Signalen repräsentiert werden

- Zeitmaß der Übertragung: 1 Baud = 1 Bit/Sek.; Frequenzen kodieren kontinuierliche Signale

- Unterschied von Störung a) Verzerrung b) Rauschen. Verzerrung wäre rück-konstruierbar; jedes Signal bleibt in der Zeit relational erhalten; etwa in der Phasenverschiebung; demgegenüber (zer)stört Rauschen das Signal irreparabel = Shannon 66 (§ 19) in An / Aus

Rekursion und Gedächtnis

- "Else loop forever": verfängt sich ein Prozeß, der seine eigene Vergangenheit als Gegenwart aufzurufen vermag, in einer Endlosschleife, die jeden Begriff von Historie unterläuft

- meint Rekurrenz nicht allein den fortwährenden Rückbezug auf einen historischen Moment des erstmaligen, Ereignisses (*arché*) oder gar Ursprungs (obgleich das Existenzwerden einer Aussage immer einer Triggerung bedarf, die im Feld des Historischen liegt), sondern gleichfalls den ahistorischen Rückbezug auf einen gleichursprünglichen Grund (*iso-arché*), der im Falle technomathematischer Systeme in der historisch invarianten Gültigkeit von Setzungen / (Natur-)Gesetzen liegt; kommt diese Denkfigur der Theorie des Sinustons nahe: *idealiter* erstreckt sich dieser ohne Anfang und Ende in der Zeit des *aevum*; tatsächlich muß jeder Ton initiiert werden und erzeugt mit seinem Ein- und Ausklang (Transienten) immer schon auch Harmonische

Schwache Kausalität: Das Nyquist-Kriterium

- Prinzip der "schwachen Kausalität" ein buchstäblich zeitkritisches, manifest im Nyquist-Kriterium für die Stabilität feedbackgesteuerter Systeme; systemtheoretischer Begriff bezeichnet die Stabilität eines Systems mit Rückkopplung, operativ am Werk seit Watts Fliehkraftregler an der Dampfmaschine; automatische Temperaturregelung durch Thermostaten im Haushalt; werden Zeitverhältnisse nach eigenem Recht gesetzt, eine genuin kybernetische Zeitlichkeit; Stefan Rieger, Kybernetische Anthropologie, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2003; ferner Karl Steinbuch, Automat und Mensch. Auf dem Weg zu einer kybernetischen Anthropologie, 4. neubearb. Aufl. Berlin et al. 1971; ein instabiles System hingegen wird schon bei geringen Eingangsstörungen non-linear irritiert; zwei gekoppelte Pendel; Chua-Schaltkreis

Zeitdiskrete Sprünge und Teleportation

- "Spukhafte Fernwirkung": Teilchen- als Informationsverschränkung ("Beamen") von Photonen ereignet sich "ohne Zeitverzögerung, also instantan"¹⁵¹, etwa durch Messung als Manipulation der Polarisierung eines solchen Lichtquanten. Teleportations-Experiment von Anton Zeilinger 2004 über die Donau hinweg: Zwillingphoton "'wusste' sozusagen, was mit seinem Partner passiert war" <ebd.> - ein Begriff *impliziten* Wissens. "Nicht das Teilchen selbst wird bewegt, sondern 'nur' die Information darüber, wie sein elektrisches Feld schwingt" <ebd.>

- *dynamic measurement* als "letting the thing go through time" (Richard Haley), vs. "digitale" Meßwerterfassung (d. h. Anverwandlung in Numerik)

- beeinflusst ein Meßgerät die Ereignisse, die mit einem anderen Instrument beobachtet. Doch "in keinem Fall hätte sich der Einfluß des Instrumentes schneller als mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten müssen" = Bernard d'Espagnat, Quantentheorie und Realität, in: Spektrum der Wissenschaft 1980, Heft 1, 79-81 (80); zeitkritische Grenze der Beobachtung quantenmechanischer Ereignisse an der Grenze zur *theoría* das Licht selbst; arbeiten Femtosekundenlaser als Zeitmikroskope mit ultrakurzen Lichtimpulsen: "Das elektrische Zeitalter ist im 21. Jahrhundert vom Foton abgelöst worden."¹⁵²

- kommt mit Compton-Effekt zeitkritisches Moment akut zum Zug, nämlich das Zeitergebnis Schwingungen; Lichtmikroskop löst beim zu messenden Elektron einen Photoeffekt aus. "Im Augenblick der Ortsbestimmung, also dem Augenblick, in dem das Lichtquant vom Elektron abgelenkt wird, verändert das Elektron seinen Impuls unstetig" <ebd., 175>; dann nicht mehr sinnvoll, überhaupt von der Frequenz einer Lichtwelle in einem bestimmten Augenblick zu sprechen = 178

Technik"historischer" Index

- entlockt Anaximander von Milet dem mit Textil geriebenen Bernstein (*elektron*) einen Funken und sendet damit unwillkürlich Kurzwellenradio; erst mit Heinrich Hertz kommt dieser Funken zum medienepistemischen Bewußtsein. Appell der Medien als *Lichtung*: "Nicht das Erlebte wird nachträglich umgearbeitet, sondern selektiv das, was in dem Augenblick in dem es erlebt worden ist, nicht vollständig in einen Bedeutungszusammenhang integriert werden konnte"¹⁵³; definiert Walter Benjamin den "historischen Index" - das, was erst nachträglich zur

151 Falko Blask / Ariane Windhorst, Zeitmaschinen. Mythos und Technologie eines Menschheitstraums, München (Atmosphären Verlag) 2005, 201

152 Klemens Jesse, Femtosekundenlaser. Einführung in die Technologie der ultrakurzen Lichtimpulse, Berlin / Heidelberg / New York (Springer) 2005, Vorwort

153 J. Laplanche / J.-P. Pontialis, Das Vokabular der Psychoanalyse, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1999, 313-317 (314)

Lesbarkeit kommt. Die Zeitform der medienarchäologischen Analyse ist nicht Imperfekt sondern Perfekt: Etwas *ist* gewesen, dauert also in die gegenwärtige, aktuelle Lage fort; die mit der experimentellen Entdeckung der Elektrizität nach 1800 verbundene Polung +/- ist nicht schlicht die wissenschaftsgeschichtliche *Vorgeschichte* des binären Codes (*vulgo*: des "Digitalen"), sondern die "klassische" (also als metahistorischer Wertmaßstab im Sinne der "Querelle des Anciens et des Modernes" fortgültige) Antike der Jetztzeit - so wie Walter Benjmain Robbespierres Lektüre des antiken Rom formuliert. Im historiographisch beschriebenen Szenario entdeckt Medienarchäologie den gleichursprünglichen, d. h. gegenwärtig nach wie vor gültigen und medienoperativ nachvollziehbaren Moment; von daher ist eine solche Beschreibung nicht schlicht wissenschaftshistorisch, sondern die Ableitung einer aktuellen technischen Lage - i. U. zur kulturwissenschaftlichen Verstrickung in vergangene Diskurse. Gleichursprünglichkeit in techno-mathematischen Verhältnissen aufzudecken obliegt der (Medien-)Archäologie

- hat Kultur bislang die überalltäglichen Zeitprozesse diagnostiziert: Planetenumlaufbahnen, Jahreszeiten, "historische Zeit"; eröffnet sich mit elektromechanischen Meßmedien des 19. Jahrhunderts spiegelverkehrt dazu eine subsensorische, nicht mehr wahrnehmbare Mikrozeitebene

- Begriff der „intensiven Gegenwart“ = Paul Virilio, Fluchtgeschwindigkeit, Frankfurt/Main 2001, 45; Welt hat sich des historischen Horizonts der Zeit beraubt

- Analyse der jeweiligen "poetischen Technik" eine notwendige, jedoch nicht hinreichende Dimension wissenschaftlicher Analyse; vielmehr jeweils "geschichtlich" be-/gestimmt = Wilhelm Dilthey, Die Einbildungskraft des Dichters. Bausteine für eine Poetik, in: Philosophische Aufsätze. Eduard Zeller zu seinem fünfzigjährigen Doctor-Jubiläum gewidmet, Leipzig (Fues) 1887, 302-482 (316); damit im Bund mit Konzept der Kulturtechniken als "historische Medienarchäologie". Dem gegenüber tritt an die Stelle dieser historischen Dimension in radikal medienarchäologischer Chronopoetik ein funktionaler, physikalisch realer Kontext: die Implementierung von Mathematik und logischem Denken in "geistfähiges Material" (Hanslick), final als *computing*

Keine wissens"historie", sondern radikale Zeitkritik

- Zeitweisen technischer Medien: Zweifel an der Plausibilität des totalisierenden Signifikanten ZEIT selbst - "aus der Zeit gefallen", nicht schlicht anachronistisch, sondern streckenweise a-chronisch. Die Entdeckung achronischer Prozeßformen gelingt im Lichte technischer Medienzeit; am Ende entlastet deren operativer Begriff der Zeit(en) zugunsten einer Pluralität von Ereignisweisen; das Zeitreal

Definitionen von "Echtzeit"

- "Von Echtzeit wird gesprochen, wenn die Reaktionszeit des Systems (Hard- und Software) für die Erfassung von Zustandsänderungen immer ausreicht und darauf reagiert werden kann. Die Reaktionszeit ist die Zeitspanne nach dem Auftreten eines Interruptes bis das Reaktionsprogramm losläuft. Harte Echtzeit bewegt sich zwischen REaktionszzeiten von 100 Millisekunden bis hinunter zu 100 Nanosekunden" = Peter Brich / Gerhard Hinsken / Karl-Heinz Krause, Echtzeitprogrammierung in JAVA. Automatisieren im Mikrosekundenbereich, Erlangen / München (Publicis MCD) 2000, 9. "Echtzeitverhalten wird mit garantierten Reaktionszeiten gleich gesetzt" = 15. "Echtzeitfähigkeit/Deterministik = Fähigkeit eines Systems, eine bestimmte Funktion unter allen Bedingungen innerhalb einer definierten Zeitspanne zu erledigen." <ebd. 114 = "Glossar". Begriff der "just in time compilation. JIT-Technologie; tritt neben "compilation on demand" in der Programmierung = 19; "(r)echtzeitig "; meint die *just-in-time*-Produktion in der Wirtschaft; System Benneton: kein Lager mehr, kein Zwischenspeicher; Dauer von Lagerung wird selbst immer kurzfristiger. Geordnet und bedient wird auch hier nach dem Prinzip des *random access*.

- JAVA kein direkter Speicherzugriff (plattformunabhängig); von daher Problem der zeitkritischen Verarbeitung. Programm-Interpretation zeituafwändig; langsamer als die direkte Abarbeitung von Befehlen durch die Hardware selbst. Maschinencode daher schneller

- AOT *ahead of time*-Produktion

- Programmlaufzeiten durch Differenzzeitmessung; Messung mittels Zeitgeber / Interrupt; wird die Zeit selbst zum Medium. Zeiten zerfallen in relative Zeiten, das jeweilige Delta-t um die Zeit für den Transport von Eingangs/Ausgangs-Signalen und die Laufzeit des Anwenderprogramms zu messen. Transportzeit als Zeit der Übertragung, also der Teil, der im Kanal "das von Shannon benannte "blosse Medium") abläuft

- in digitalen Systemen "Echtzeit" simuliert: "Denn selbst wenn Nachrichtenquelle und -senke menschliche Systeme sind, brauchen Transmitter und Receiver - zusätzlich zu der Zeit, die für die eigentliche Übertragung benötigt wird, die ja laut Shannon von der Kanalkapazität und der Kompression abhängig ist - zum Enkodieren und Dekodieren Zeit. Auch die Analyse und übertragungszeitoptimierende Kompression benötigt Zeit, egal wie ausgefeilt die eingesetzten Kompressionsalgorithmen sind, da Datenkompression auf `rauschbehaftete und nichtperiodische, also informationsträchtige´ Daten angewandt wird."¹⁵⁴ "Es gibt mithin überhaupt keine Echtzeitanalyse in dem Sinn, daß Ereignisse ohne jeden

154 Wulf R. Halbach, Interfaces. Medien- und kommunikationstheoretische Elemente einer Interface-Theorie, München (Fink) 1994, 153, unter Bezug auf: Friedrich A. Kittler, Real Time Analysis - Time Axis Manipulation, in: Zeit-Zeichen. Aufshcübe und Interenzen zwischen Endzeit und Echtzeit, hg. v. Georg Christoph Tholen / Michael O. Scholl, Weinheim (VCH / Acta Humaniora) 1990, 372

Aufschub analysabel würden. 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 Zeitfensters übergehen zu können" = Friedrich A. Kittler, "Real Time Analysis - Time Axis Manipulation", in: Zeit-Zeichen. Aufschübe und Interferenzen zwischen Endzeit und Echtzeit, hg. v. Georg Christoph Tholen und Michael O. Scholl, Weinheim (VCH) 1990, 373; Echtzeit radikal zeitkritisch

Temporale Indexikalität? Echtheit auf der Ebene von Echtzeit

- läßt "temporale Indexikalität" (Thomas Y. Levin), in Anlehnung an die Peirce'sche Semiotik, (technologische) Prozesse Anteil nehmen an der "inneren" (Husserl) Zeitwahrnehmung überhaupt, also eine operative Daseinsebene; äquivalent zum von Roland Barthes definierten "punctum" in der Photographie, doch durch den Begriff "Signal" ersetzt;

- "Das Hier und Jetzt des Originals macht den Begriff seiner Echtheit aus. Analysen chemischer Art an der Patina einer Bronze können die Feststellung ihrer Echtheit förderlich sein [...]. Der gesamte Bereich der Echtheit entzieht sich der technischen - und natürlich nicht nur der technischen - Reproduzierbarkeit" = Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, xxx. Nur daß sich in technologischen Medien das Kriterium der Echtheit von der Materialität auf die Operativität verschiebt, so daß auch ein "historischer" Fernseher aktual noch Sendung empfangen kann, insofern "echt" fungiert, echtzeitlich

Computerprogramme in Echtzeit

- Stefan Hoffmann, Echtzeit, in: Alexander Roesler / Bernd Stiegler (Hg.), Grundbegriffe der Medientheorie, Paderborn 2005, 66-69

- Echtzeit als phänomenaler Affekt abhängig von den jeweiligen physiologischen Echtzeitschwellen; beim menschlichen Gehör ca. 30 ms. Signalmanipulationsprozesse unterhalb dieser zeitkritischen Wahrnehmungsschwelle fallen maschinenseitig unter Realtime Processing; Siebert, "Das Leben zählt nicht", in: Pias (Hg.), Medien, Weimar 1999, 175

- "Ereignisse in diesem Sinne werden meist nicht als instantan, sondern als zeitlich ausgedehnt verstanden. Von einigen Theoretikern wird dabei vertreten, dass im Grunde die gesamte Ontologie nicht auf Gegenständen, sondern Ereignissen fußen sollte" = <http://de.wikipedia.org/wiki/Ereignis>; Zugriff 16. September 2009

- gemäß DIN 44300 Echtzeitbetrieb bzw. Realzeitbetrieb der Betrieb eines Rechnersystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten

ständig betriebsbereit sind, derart, dass die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind¹⁵⁵

- *Operational research*, Spieltheorie und Kybernetik dienen der "Berechnung des feindlichen Gegenübers" = Peter Galison, Die Ontologie des Feindes. Norbert Wiener und die Vision der Kybernetik, in: Michael Hagner (Hg.), Ansichten der Wissenschaftsgeschichte, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2001, 433-485 (436); Begriff des "operational research" in der US-amerikanischen WKII-Wissenschaft meint zunächst Anti-Aircraft-Prediction, als direkte Funktion der Radartechnologie

- Δt im Horizont von Norbert Wieners Kalkulationen zur *linear prediction* der vergangenen Zukunft in der Flugabwehr des Zweiten Weltkriegs

- Zeiten zerfallen in relative Zeiten als jeweiliges Delta-t, die Zeit für den Transport von Eingangs/Ausgangs-Signalen und die Laufzeit des Anwenderprogramms zu messen; Transportzeit als Zeit der Übertragung, also der Teil, der im Kanal (das von Shannon benannte "blosse Medium") abläuft

- TV-Serie "24" und der Kinofilm "Phone Booth - Nicht Auflegen" USA 2003, R: Joel Schumacher), die beide (angeblich) ihre Handlung in "Echtzeit" durchleben

- Film *Time Code* von Figgis; *videowalls* - „arrays of separately programmable screens on which several different but linked narratives can be displayed and interpreted simultaneously“¹⁵⁶

- 1980er Jahre Film *Echtzeit (Realtime)* von Hellmuth Costard / Jürgen Erbert über Möglichkeiten des Computer

- Analog(signal)medien "live" im Vollzug; Computer operieren im Modus "Echtzeit"; gerechnet sind "Echtzeit"-Bilder vollständig manipulierbar, bis auf die einzelnen Pixel hinein. Differenzieren: "Echtzeit", "Simultaneität" (Paul Virilio); hybride Begriffe wie "live on tape" für Harald-Schmitt-Show. "In der Live-Berichterstattung des Mediums fallen Aufzeichnung und Sendung zeitlich in eins. Der Kriegsakt als momentanes Ereignis findet überall simultan statt. <...> Das Medium hebt in der Echtzeitübertragung seinen Vermittlungscharakter auf und tendiert dazu, sich als Wirklichkeit zu gebärden" = Rainer Emig, Krieg als Metapher im zwanzigsten Jahrhundert, Darmstadt (Wiss. Buchges.) 2001, paraphrasiert von Matthias Thiele, in seiner Rezension in: Medienwissenschaft 1/2002, 25f (26)

Schabowskis "sofort"

155 Heinz Wörn / Uwe Brinkschulte, Echtzeitsysteme. Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen, Berlin 2005, 1

156 Brian Rotman, Going Parallel, in: Substance 91 <xxx>, 56-79 (74)

- Schnelligkeit ihrer Übermittlung bestimmt über den Wert einer Information; "nicht mehr die Zeit der Geschichte, sondern die Echtzeit der Lichtgeschwindigkeit" = Paul Virilio (im Gespräch mit Julian Rosefeldt u. Piero Steinle), Das Fernsehen ist am Ende!, in: News. Eine Videoinstallation von Julian Rosefeldt & Piero Steinle, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Heidelberg (Kehrer) 1998, 94-103 (97)

- von Transport (Vehikel) zu Kodierung: „Der marathonsche Bote, dessen Leben und dessen Weg ja mit einer einzigen Nachricht zusammenfielen, hat seinen Heldenglanz eingebüßt" = Friedrich Kittler, Signal - Rausch - Abstand, in: Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer (Hg.), Materialität der Kommunikation, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1988, 342-359 (346), angesichts der mathematischen Theorie der Information, die nicht mit dem Sinn, sondern der Statistik von Signalen operiert

- fragt WDR-Intendant Fritz Pleitgenaus Anlaß von 50 Jahren ARD-*Tagesschau* (Erstausstrahlung am 25. Dezember 1952), was gewesen wäre, wenn der Aufstand vom 17. Juni 1953 *live* im Fernsehen übertragen; 2. Juni 1953 *live*-Übertragung der Krönung von Königin Elisabeth II. aus London; befand sich das Medium noch im Versuchsstadium und sandte die Schmalfilm-Aufnahmen der Ost-Berliner Unruhen mit Verzögerung erst um 20 Uhr. Echtzeit-Medium war vielmehr noch der Hörfunk, beiderseits; der RIAS allerdings übte sich in politischer Zurückhaltung. „Dann erst kam der 9. November" = Fritz Pleitgen, Zuerst waren wir eine Fernsehnation, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 285 v. 7. Dezember 2002, 40

- 9. November 1989 prallt die elektronische Gegenwart auf die verzögerte Schriftästhetik im von post-protestantischer Medienästhetik geprägten Ost-Berlin. Der Siegeszug des Protestantismus stand historisch bekanntlich im Bunde mit einem Medium, dem Holzstich- und Buchdruck. Hielt sich die DDR lange Zeit an das gedruckte Wort gegenüber der audiovisuellen Bestrahlung westlicherseits; Positivität der Aussage "unverzögerlich, sofort", in Kombination mit seiner TV-Übertragung, strukturelle Umwandlung eines audiovisuellen Zeichens in ein Rundfunksignal. Erst in dieser medientechnischen Kopplung wurde die linguistische Aussage zur geschichtsmächtigen *parole*. "So wäre Geschichte im tradierten Sinne bedingt durch die Langsamkeit der Botschaft. Von einer bestimmten Geschwindigkeit der Nachrichtenübermittlung an löst sich der Effekt Geschichte auf. <...> Geschichte ist die Zeit der Medieninstallation - Nachgeschichte die Ära der Programme" = Peter Sloterdijk, Eurotaoismus, 286 (Anm.), hier zitiert nach: Kay Kirchmann, Verdichtung, Weltverlust und Zeitdruck. Grundzüge einer Theorie der Interdependenzen von Medien, Zeit und Geschwindigkeit im neuzeitlichen Zivilisationsprozeß, Opladen (Leske & Budrich) 1998, 397

Computer: Kleinste Differenzen zur "Echtzeit"

- operieren Analogsysteme synchron, d. h. ohne *Rechenzeitdifferenz*; unterscheidet sich das analog übertragene Fernsehbild "live" vom digital

übertragenen (zeitverzogen, dilatativ); auch ein klassischer Plattenspieler braucht minimale Zeit zur physikalischen Umsetzung der Abtastung: Es gibt hier also keine "Nullzeit", die erst durch digitale Rechnung ("Echtzeit") simuliert werden kann - etwa in SuperCollider. Bildtelegraphie als -übertragung seit ihren Ursprüngen eine zeitkritische Frage der Synchronisation von Sender und Empfänger, um Verzerrungen zu minimieren

- Computer, "bei dem auch die Übertragung, statt Signale einfach abzuschicken, immer als Zwischenspeicher über eine diskrete Zeit läuft" = Friedrich Kittler, Gleichschaltungen. Über Normen und Standards der elektronischen Kommunikation, in: Manfred Faßler / Wulf Halbach (Hg.), Geschichte der Medien, München (Fink) 1998, 255-267 (265)

- keine absolute, eine relative Differenz zwischen Speichern und Übertragen; Akt der Übertragung impliziert eine Verzögerung / *différance*, die im Ansatz auch als Speicher genutzt wird (*Verzögerungsspeicher*, etwa Glasblock¹⁵⁷). So daß auch bei einem Fernsehbild ununterscheidbar ist, ob es sich um ein *live* gesendetes, oder bereits (speicher-)zeitverzögertes Bild handelt. An der Nahtstelle von (Fast-)Echtzeit und verzögerter Zeit kommt es zu einem Flimmern zwischen Speicher und Gegenwart

Echtzeit im (akustik/ver)rechnenden Raum

- Zeitleiste: Parameter von *beats per minute*; Sequencer unterteilt diese Leiste in gewählte und kalkulierte Quantisierungen, die an die im MIDI-Verbund gekoppelten Soundquellen ausgegeben werden: Sampler, Synthesizer und Drummachines "verfügen je nach Komplexität des Gerätes über ihre eigenen, internen Zeiteinheiten (Arpeggiator, interner Sequencer mit Loopfunktion, Timestretching). Die dominante lineare Zeitleiste, nämlich die des Master-Sequencers, kann damit unterwandert werden" = Gary Danner, Echtzeit/Musik, in: Kunstforum International 151 (juni-September 2000), 178 - etwa die Überlagerung von Loops mit verschiedenener Metrik ungerade", vergleichbar mit filmischen *motion-operation* (*time axis manipulation*)

"Echtzeit" nach DIN

- seit März 1972 DIN 44300 Informationsverarbeitung: meint Echtzeit den Betrieb eines buchstäblich zeitkritischen Rechensystems, "bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, derart, daß die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind. Die Daten können je nach Anwendungsfall nach einer zeitlich zufälligen Verteilung oder zu vorherbestimmten Zeitpunkten anfallen" = zitiert nach: Georg Jongmanns, Gute Zeiten, schlechte Zeiten. Das Echtzeit-Real, in: Authentizität als

157 H. Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (663)

Darstellung, hg. v. JanBerg, Hans-Otto Hügel u. Hajo Kurzenberger, Hildesheim (Univ. Hildesheim) 1997, 250-272 (253). „Das in Echtzeit arbeitende Interface verdrängt endgültig das zeitliche Intervall“ = Virilio 1990: 343

- Computer in der nach-wie-vor-liegenden von-Neumann-Architektur zum Zweck der Datenzyklen-Synchronisation unerbittlich dem Takt der Zeit unterworfen; ermöglicht er selbst Signal- und Zeitachsenmanipulation in Echtzeit: die Momente, in denen diese digitale Zeitempfindlichkeit praktisch wird als die Liaison von Computer, Akustik und Musik, die ja selbst nur in der Zeit vonstatten geht. Konkret wird dies anhand einer Programmierumgebung für Signalverarbeitung (SuperCollider)

- Genese der Kybernetik aus der Feuerleittechnik des II. Weltkriegs: Abwehrkanonen müssen rechnend den Flug des feindlichen Flugzeugs antizipieren, um es (r)echtzeitig zu treffen. Begriff des (r)echtzeitigen Feedback, wie er heute als Reaktionsgeschwindigkeit in Computer Games wiedereinkehrt

Reine Sendung: Echtzeit-TV

- "Kristallbild" (Deleuze) als virtuelles Bild, in dem die Zeit unmittelbar zum Erscheinen kommt und nicht einfach als narrativer Effekt

- fallen *event* und *transmission and reception, res gestae* und die *historia rerum gestarum* zusammen, wenn - wie im historischen und im aktuellen Golf-Krieg - Fernsehkameras in den Kopf einer Flugbombe selbst eingesetzt werden = Weber 1996: 165

- Echtzeit "wenn die Computersimulation eines Vorgangs zeitgleich und von gleicher Dauer mit demselben Vorgang außerhalb des Computers in der sogenannten Wirklichkeit ist. Echtzeit findet statt im Kopf der Raketen, die den Flug der Raketen sowohl (nach eingegebenem Programm) simulieren wie auch tatsächlich steuern. Echtzeit findet statt, wenn das gleiche Programm, nach dem die Rakete fliegt, im Quartier des Commander Schwarzkopf im Computer abläuft und die Rakete auf dem Schirm im selben Moment explodiert wie die wirkliche Rakete in ihrem eingegebenen Ziel" - schon Analogcomputer Hölzer, Peenemünde, im Spiel mit "Mischgerät" in A4 selbst. "Mit LIVE-Übertragung hat das nicht nur nichts, sondern überhaupt nichts zu tun"; "erleben wir im Moment, in dem es auf dem Bildschirm erscheint, die vollkommene Identität von *Bombe* und *Berichterstatter* <...>. Bei Echtzeit-Vorgängen hören wir auf zu existieren als geschichtliche Wesen und geraten selber als Lebende in die Computersimulation. Die Computerbilder vom Krieg löschen die Differenz zwischen simulierten und wirklichen Geschehnissen, die Differenz zwischen geschichtlicher Zeit und technisch-elektronisch simulierter Zeit. Ob [...] es gleichzeitig geschieht mit dem Moment des Sehens, wird potentiell unentscheidbar" = Klaus Theweleit in *Lettre Internationale* Nr. 12 (1991)

- 11. September 2001 bricht die symbolische Zeitordnung des Programm-Fernsehens (keine Aufzeichnung), für einen Moment noch einmal kommt es zu sich: "live"; frühes Fernsehen, wie zunächst auch das Radio (Wolfgang Hagen), durch die fehlenden Aufzeichnungsmöglichkeiten in seinem Wesen geradezu charakterisiert

- *embedded journalism*; Formel-1-Rennen, Perspektive aus der Sicht der Fahrer selbst (Kamera im Helm der Soldaten / der Rennfahrer); bei der Satellitenübertragung von Golfkriegs-Front die Zeitverzögerung im gepixelten Bild sichtbar, und damit, daß "Echtzeit" im Unterschied zum analogen *live* eine Rechenprozeß ist

- *immediacy*, Im/medialität; Übertragungskanäle dazwischen werden (scheinbar) zum Verschwinden gebracht

- MTV is TV at its most typical, most televisual. [...] It produces the presence of itself, not a representation of the absent: it is, it does, but it does not mean.¹⁵⁸

Nachricht und Echtzeit (Ästhetik des „live“)

- 20 Uhr-Ausgabe der *Tagesschau* auf der Webpage der ARD als Text ab 20.30 Uhr und mit Videos ab 21 Uhr abrufbar - eine Verzögerung, die nicht mehr technischer (wie zu Beginn der Sendung), sondern dramaturgischer Natur ist; entscheidend am digitalen Fernsehen nicht die differente Bildauflösung, vielmehr die Tatsache, daß nicht analoge elektrische Ströme oder Funken, sondern exakt kodierte *bits* übertragen werden, was ein diskretes Zeitmanagement - ganz entgegen dem klassischen, von Raymond Williams definierten *TV-flow* - ermöglicht

- in der damaligen „Ostzone“ keine Relais für Richtfunk installiert; war ein Versuch mit Meterwellen-Übertragung (die Erdkrümmung überwinden) notwendig = Tetzner / Eckert 1954: 105. 1953 ist es die inter-nationale Zeilentransformation (*de facto* ein Interface), die eine Übertragung der Krönungszeremonien in London ermöglicht - Schnittstellen von Diskurs und Technik. Transatlantisch war eine Zeitlang die Option einer fliegenden Fernsehbrücke angedacht, dann eine Richtfunkstrecke Berlin-New York (über Labrador). „Diese Verbindung wird, wenn sie wirklich kommt, zuerst eine Nachrichtenlinie und in zweiter Hinsicht eine Fernsehstrecke sein“ <ebd., 110>, da sie sich - auch aufgrund der Zeitverschiebung - für Zuschauerprogramme nicht rechnete. Genutzt wurde eben dieser interkontinentale Zeitverzug zum *fast-live*-Effekt der Direktübertragung der Krönung Elisabeths II. am 2. Juni 1953 mit Hilfe der Tele-(also Zwischen-)filmübertragung - "television film recording for time delay"¹⁵⁹

158 John Fiske, MTV: post-structural, post-modern, in: Journal of Communication Inquiry (1986), 77

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

(später durch Videoaufzeichnung ersetzt¹⁶⁰), also die bewußte Nutzung eines technischen Defekts, als relativische Verschränkung von Zeitzeilen- und technischer Zwischenspeicher-*différance*; Autorisation der Qualität *live* für den Betrachter nicht im technischen Artefakt: "Allein aus den Bildern kann er es spätestens mit der Einführung der Magnetaufzeichnung ab 1958/59 nicht entnehmen, ob es sich nicht doch um eine Aufzeichnung handelt"¹⁶¹; "er kennt keinen Unterschied zwischen der direkten Übertragung und der Übertragung auf *Ampex* mit einem Zwischenraum von zwei Minuten" = Egly 1963: 143; Information wird außerhalb des Bildes gegeben, *parergonal*. "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". <...> we cannot distinguish through our senses alone between what we take to be simply "alive" and what as reproduction, separated from its origin, is structurally posthumous <...> what Derrida called the irreducible "iterability" of the mark" = Weber 1996: 121

- Bilderflut, welche die Terroristenattacke auf das World Trade Center in New York am 11. September 2001 auslöste; Iterabilität-ohne-Differenz, das Kennzeichen des elektronischen Analogbildes - mit Videoaufnahmen jubelnder Palästinenser der Reuters Television Agency auf dem Nachrichtenkanal CNN, die kurz darauf als *re-play* von 1991 im Internet desavouiert wurden - fälschlicherweise, wie sie daraufhin herausstellte; Verschleifung klassischer Zeitebenen zwischen (*a*)*live* und *recorded on tape*. Phänomenal-menschliche, nicht technischseitige Irritation: "That is perhaps most uncanny when you hear a program about someone who is dead, and that person's voice is broadcast and is as 'real' sensorially, as 'present', as those who are speaking 'today' and who are alive" = Weber 1996: 160. In Nachrichtensendungen vermag ein Satz wie *das geschah heute* "einem x-beliebigen Flugzeugabsturz (der nach seiner Bildinformation auch vor 5 oder 15 Jahren sich hätte ereignen können) Brisanz zu verleihen. <...> Gäbe es nicht bestimmte Verifikationsmöglichkeiten, so könnte man sich mit Leichtigkeit vorstellen, daß die Nachrichtensender uns dank ihres Archivmaterials jahrlang mit News versorgen könnten" = Piero Steinle, Das tägliche Welttheater - die Fernsehnachrichten, in: News. Eine Videoinstallation von Julian Rosefeld & Piero Steinle, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Heidelberg (Kehrer) 1998, 73-80 (75f)

- "Kann man vom Sprecher, der gerade auf dem Bildschirm erscheint, sagen, es <sic> sei anwesend oder abwesend? Er sei real oder unreal? Wenn ich mir das Schlimmste vorstelle, <...> kann ich ihn momentan, im Verlauf der Sendung, an einem Herzanfall sterben sehen. Ich kann aber

160 Dazu Siegfried Zielinski, Zur Geschichte des Videorecorders, Berlin (Wissenschaftsverlag) 1986, 104f

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

auch das lebende bild eines Menschen vor mir sehen, der in Wirklichkeit schon lange gestorben ist, wenn ich nicht weiß, daß es sich um eine Wiederholung handelt" = Egly 1963: 39

- „While the concept of information itself implies the possibilities of storage and retrieval (as in computer technology), the notion of such storage, is, for television, largely an alien idea. <...> Reused images <...> undermine the appeal to the `live´ and the instantaneous which buttresses the news.“¹⁶² Medienarchäologisch betrachtet aber lag der Weg umgekehrt. Ohne erhaltene *Zwischenfilme* wären alle ersten Fernsehprogramme für das kulturelle Gedächtnis verloren; *live*-Charakter des Mediums schließt sein Gedächtnis zunächst aus: „So many television programs were performed live and are now thought to be lost forever.“¹⁶³ Daher bedarf es heute einer buchstäblichen Medienarchäologie wie das Projekt des New Yorker Museum of Television & Radio, gemeinsam mit dem TV-Sender Nick at Nite Classic TV (Sendeformat *The Museum of Television & Radio Showcase*), die „verlorenen“ Programme aufzuspüren: als Film- oder Videokopien. Die CBS Evening News vom 30. November 1956 markierten einen technologischen Durchbruch: „The first network news program recorded on videotape for rebroadcast on the West Coast“ <ebd.>. Ferner sucht das Projekt nach dem ersten Nachweis von *instant replay*, jenem Oxymoron im Verhältnis von Gegenwart und ihrem Arbeitsspeicher – zugleich ein Begriff, der im Zeitalter von *TV on demand* signifikant zum börsenfähigen Firmennamen (Replay) geworden ist

Der Betrug realer Gegenwart: „Echtzeit“

- verunklären Begriffe wie Live-Streaming den tatsächlichen Ersatz der aus analogen Rundfunkmedien vertrauten Signalübertragung durch die beständig zwischenspeichernde Signalprozessierung: „Als Live-Streaming, zu Deutsch Echtzeitübertragung, bezeichnet man ein Streaming-Media-Angebot, das in Echtzeit (englisch *live*) bereitgestellt wird“ = <https://de.wikipedia.org>, Eintrag „Live-Streaming“, Abruf 11. Februar 2016

- elektronische Präsenz in Analogtechnik¹⁶⁴ medienepistemologisch wesensunterschieden von der Echtzeitübertragung in digitaler Nachrichtentechnik – umso perfider, als es im menschlichen Wahrnehmungsfenster fast unterschiedlos als „liveness“ empfunden wird. Tatsächlich wird durch Wandlung das analoge Eingangssignal digitalisiert

162 Mary Ann Doane, Information, Crisis, Catastrophe, in: Patricia Mellencamp (Hg.), *Logics of Television. Essays in cultural criticism*, Bloomington / Indianapolis (Indiana UP) 1990, 222-239 (226)

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

164 Dazu Jeffrey Sconce, *Haunted Media. Electronic Presence from Telegraphy to Television*, Durham / London (Duke UP) 2000

und als gerechnete Pulse über den Übertragungskanal versendet. Daraus resultieren fortwährende Momente der Zwischenspeicherung und der Datenpufferung. Der übertragene Ton oder das Bild ist damit immer schon zeitverzogen, und der Hörer respektive Betrachter nie mehr in der Gegenwart. Entweder greifen algorithmisierte Signalprozessoren auf die unmittelbare Vergangenheit zurück, oder sie berechnen die unmittelbare Zukunft non-linear im Voraus (*prediction*), als *futurum exactum*. In der Metapher des Strömenden dissimuliert sich die Macht der algorithmischen Intelligenz. "Live" gibt es nicht mehr, seitdem Signale in digitalen, wenn nicht gar: algorithymisierten¹⁶⁵ Medien erklingen. Diese radiakel These wurzelt im Zeitwissen und in den Zeitweisen der sonischen Signalverarbeitung. Live stand einmal für die immediate Übertragung. In digitalisierte Sendung und Empfang aber sind durch beständiges Zwischenspeichern (*cache*) definiert. Kleinste Momente der Datenpufferung bilden das Wesen der algorithmisierten Gegenwart, im Unterschied zur Live übertragenen Telepräsenz; wurzelt hierin eine anthropologische Kränkung, ein geradezu traumatische Momentum der Irritation des menschlichen Zeitsinns von Gegenwart; was "live" war, wird Echtzeit gewesen sein

Medien(theorie)theater

- dient Medientheater auch der Signalanalyse akustischer Operativität / Hallfaltung

- bleibt technisches Medium blinder Fleck, das selbst nur in der Störung aufscheint, während menschliche Aufmerksamkeit im Normalfall auf den von ihm gebildeten Formen liegen; Heider 1926: wir hören Klänge und nicht das Medium Luft, die Schallwellen (über-)tragend; Versuch, es in einem anderen Medium erscheinen zu lassen: Erscheinen der Sprache in der Schrift

- Dramaturgie / Programmierung: Situation des Stückeschreibers, der zunächst ein Skript schreibt, wie einen Source-Code, der dann performativ zur Ausführung kommt. "Sobald das Programm auf einem Computer ausgeführt wird, schlägt der Text um in Verhalten. <...> Programmieren heißt gerade, den Programmtext so zu schreiben, dass das beabsichtigte Verhalten erzeugt wird" = Georg Trogemann, / Jochen Viehoff, CodeArt. Eine elementare Einführung in die Programmierung als künstlerische Praxis, Wien / New York (Springer) 2005, 123

- Medientheater Versinnlichung von Techniktheorie mit Mitteln des dreidimensionalen, dramatischen Raums

- das Digitale in technischem Vollzug = was sich dem Aufscheinen des

¹⁶⁵ Siehe Shintaro Miyazaki, *Das Algorithymische. Microsounds an der Schwelle zwischen Klang und Rhythmus*, in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2009, 383-396

Signifikanten notwendig entzieht

- Leibniz' Infinitesimalrechnung / doppelte Sampling-Frequenz ermöglicht, nach dem Sublimen rechnerisch zu greifen

- Medientheater als Signallabor + Szene, kombinierte Räume: einmal rechnender Raum, einmal dreidimensionaler körperlicher optoakustischer Raum als Ort, wo mit Mittel des Theaters Medienanalyse betrieben wird; weniger performativ denn analytisch gedachtes Medientheater, komponiert aus rechnendem Raum *plus* Szene = dreidimensionaler, physikalischer Raum der Körper und der ästhetischen Sinne

- Jan Christoph Meister, *Computing Action. A Narratological Approach*, Berlin / New York (de Gruyter) 2003; darin u. a. Etymologie "Handlung" / Drama; Computerprogramm eines "Event Parsers"; inwieweit dramatische Handlung nicht nur von Computerprogrammen analysiert, sondern sogar selbst programmiert werden kann

- Kombination des Signallabors (der "rechnende Raum") mit dem szenischen Realraum; Datenleitungen führen von den Rechnern in den szenischen Raum, verdinglicht im Loch durch den Bühnenboden (ehemaliges Medientheater HU Berlin, Standort Sopianstraße), der seinerseits Daten in die Rechner darunter zu senden vermag; "liveness" / Lochness: das Datenloch; Signale aus theatralischem Raum fließen in Computerlab; umgekehrt in Daten umgerechnete Sinnessignale zurückfließend, als Daten-Input für live resp. Echtzeit-Rückkopplung
profilgebendes Konzept der Medienanalyse mit theatralen Mitteln - nicht zum Zweck der performativen Darstellung, sondern zum Zweck der Archäologie der Operativität elektronischer und digitalen Medien zu Forschungs- und Ausbildungszwecken; fließen also einerseits Daten aus Rechnern in den dreidimensionalen Realraum hinauf, denn in Anlehnung an Vilem Flusser gilt: Der null-dimensionale Techno-Code des Digitalen ist für den Menschen nicht mehr unmittelbar einsehbar, wahrnehmbar, manipulierbar; von daher gilt die Übersetzung in den szenischen Raum als *re-entry* von Anschaulichkeit (*theoría*, buchstäblich); dies ist der eine Sinne von *Medientheater*. Andererseits aber fließen aus dem szenischen, psychomotorischen Raum Daten in die Rechner darunter; wird Dramaturgie (als das, was etwas zum Tun zwingt) sowohl von Menschen als auch von Programmen her verstanden. Sinn des Medientheaters ist also die Analyse medialer Operativität mit szenischen Mitteln als uralte, von der griechischen Klassik ererbte Kulturtechnik. Medienszenen als die Rückübersetzung unanschaulicher Datenströme in audiovisuelle oder gar taktile Ereignisse sind nicht schlicht "computer as theatre" (Brenda Laurel), sondern "theatre as computer"; Computer (und seine Vernetzung) nicht schlicht vom Interface her verstanden; soll Medientheater in seiner zwiefachen Komposition vielmehr die Operativität der sogenannten Neuen Medien weniger anschaulich machen denn analysieren

- Dramaturgie im Medientheater nicht reine Visualisierung / Sonifizierung als Metaphorisierung des Computers, sondern Direktanschluß an seine Operativität: Direktdatenleitung aus Signallabor auf Bühnen"terminal";

Szene nicht nur aufführungsortorientiert, sondern als analytisches Werkzeug; durch Kabelloch / Leitung fließen Körpersignale resp. gesampelte / umgerechnete Daten in beide Richtungen, koaxial: Sinnesdaten von oben auch nach unten, als Daten-Input wieder rückgespeist

- Heinz von Foersters Biological Computer Laboratory in Illinois: "Gerade weil dort eine Kultur des epistemologischen Experiments ernst genommen wurde, kamen eben keine produktförmigen Geräte <...> heraus <...> und wurde das Institut nach von Foersters Emeritierung 1976 spurlos geschlossen. <...> Stattdessen gründeten Koalitionen von Praktikern aus Nachrichtentechnik, Betriebswirtschaft, angewandter und numerischer Mathematik eine akademische Disziplin namens `Informatik´. Diese wollte mit den `luftigen Grundfragen der Kybernetik´ nichts zu tun haben" = Claus Pias, Elektronengehirn und verbotene Zone, in: Jens Schröter / Alexander Böhnke (Hg.), Analog/digital, 2004, 309, unter Bezug auf: Wolfgang Coy, Zum Streit der Fakultäten. Kybernetik und Informatik als wissenschaftliche Disziplinen, in: Cybernetics - Kybernetik, Bd. 2, 199-208 (204)

Elektrisch augmentiertes Theater

- um 1900 Körper angeschlossen an einen elektrischen Systemverbund; elektrophysiologische Experimente; auf der Bühne als Teil eines Licht- und Tonzirkels / Schaltkreises (Adolphe Appia)

- Schaubild der motorischen Erregungsleitung des Menschen, etwa "Muskel- und Klingelleitung in ihrer fünfteiligen Übereinstimmung: Fritz Kahn, Das Auge als Kamera (Reizverarbeitungsmodell), in: ders., Das Leben der Menschen. Eine volkstümliche Anatomie, Stuttgart 1926-1932, Bd. 4: "1. Der stromauslösende Klingeknopf
1 Der unter dem Eindruck der Sinneswahrnehmung (a, b, c, d) arbeitende, energieauflösende Wille
a Lichtstrahl;
b) Augenhintergrund;
c) Sehhügel (Zentrum der WAhrnehmung);
d Sehzentrum (Zentrum des Erkennens);
e Projektion der Ekrkenntis auf den Willen.
2 Das vom Druckknopf eingeschaltete elektr. Element.
2 Das vom Willen in Erregung gesetzt motorische Zentrum.
3. Der stromleitende Draht.
3 der erregungsleitende Nerv
4 Der den Strom in Bewegung umsetzende Unterbrecher
4 Die den Nervenstrom auf den Muskel übertragende motorische Endplatte
5 der vom Unterbrecher in Schwingung versetzte Klöppel
5 Der unter dem Nervenreiz zuckende Muskel"; resoniert hier das 19. Jh. mit seinen elektro-physiologischen Experimenten (Dubois-Reymond, Volta, Froschschenkel, Marey); gleiche Sachlage in einem Schaubild aus dem Fachbuch über elektrische Unfälle: soll Niemand gleichzeitig die elektrische Lampe anfassen und telefonieren, kommt es zu einem

Kurzschluß durch den Körper selbst, nicht nur durch symbolisch kodierte Sprache, sondern physisch gefangen im Kommunikationskreislauf; wird mit rückgekoppelter Schaltung kybernetisch

Maschinentheater und epistemische Dinge

- wenn man Theater denkt, muß man das Subjekt denken; alternativ: beide (Theater und Medien) von der Operativität her denken (Alexander Firyn)

- *Theater heute*, Heft 4/04, Obertitel: "Das Theater ist kein Medium"

- brachte französische Bühne des 17. Jahrhunderts eigenes Genre hervor, das *Pièce de Machine*, Corneille; veranschaulichen die Aufführungen dieser Stücke entscheidende Dimension des barocken Maschinenbegriffs: Maschine als Spektakel, nicht technisch begriffen; Maschinenbuch Salomon von Caus (1615); *spektakuläre* Aufführung kein wirkliches Medientheater = Jan Lazardzig, Die Maschine als Spektakel. Zum Verhältnis von Inszenierung und Imagination im 17. Jahrhundert, Vortrag im Rahmen Konferenz "Instrumente in Kunst und Wissenschaft", Berlin 3. Oktober / 1. November 2003 (FU Berlin, SFB Kulturen des Performativen, Forschungsgruppe Helmar Schramm); J. Leupold, *Theatrum arithmetico-geometricum*, das ist: Schauplatz der Rechen- und Meßkunst, Leipzig 1727; Oktober 1966, New York: *9 Evenings: Theatre and Engineering* (Techniker der Bell Laboratories im Verbund mit Künstlern wie John Cage und David Tudor); "[...] daß Experimentalsysteme ihre Dynamik in einem Darstellungsraum ausspielen, in dem materielle Grapheme, experimentell erzeugte Marken verbunden und entbunden, gesetzt, versetzt und ersetzt werden" = Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen (Wallstein) 2001, Epilog

- das Maschinische / der Körper, Tanz, Pantomime: Heinrich von Kleist, "Über das Marionettentheater", in: *Sämtliche Werke und Briefe*, hg. v. Helmut Sembdner, München (Hanser) ⁵1970 (hier: Reclam-Ausgabe Stuttgart 1984, 84-92): "Vielmehr erhalten sich die Bewegung seiner <d. h. des Puppenspielers, des "Maschinisten"> Finger <digital, buchstäblich> zur Bewegung der daran befestigten Puppen ziemlich künstlich, etwa wie Zahlen zu ihre Logarithmen oder die Asymptote zur Hyperbel" = Kleist 1984: 86

Mediendramaturgie

- "Drama heißt beherrscher, übersehbar gemachter Zeitstrom" = Hans-Thies Lehmann, *Postdramatisches Theater*, Frankfurt/M. (Verl. d. Autoren) 1999, 61; Dramaturgie setzt Handlung ins Werk (Florian Leitner)

- Athanasius Kircher's design for a machine to compose music with

standardized set pieces, the *Arca musarithmica* from his study on Baroque music in 2 volumes *Musurgia universalis* (Rome 1650), Icon No. XIV = Abb. aus: Siegfried Zielinski, Towards an Archaeology of the Audiovisual, in: *Balkanmedia*, Bd. IV / 1 / 1995, 30-37 (35)

- "die Zeitfolge ist das Gebiete des Dichters" = § XIV in Lessing, *Laokoon*; definiert "Handlung" / Drama als "Folge von Veränderungen, die zusammen ein Ganzes ausmachen. Diese Einheit des Ganzen beruht auf der Uebereinstimmung aller Theile zu einem Endzwecke" = § VII

- Handlung verleiht der Zeit eine kulturelle Struktur, d. h. eine poetische Form. "Die Handlung ist eben die Gestalt, die die Zeit im menschlichen Bewußtsein annimmt <....> Eine Handlung besteht jedoch nicht aus einer mechanischen Reihe von Vorkommnissen, die nur ein numerisches Nacheinander bilden" = Leonard P. Wessell, Jr., Lessing Begriff der poetischen Zeit im Zusammenhang mit zeitgenössischen Zeitbegriffen, in: *Nation und Gelehrtenrepublik. Lessing im europäischen Zusammenhang*, hg. v. W. Barner, München 1984, 185-192 (190), sondern erst in einer dramatischen Kausalität - *versus* Newtons Zeitbegriff

- Unterschied zwischen Theaterdramaturgie und Mediendramaturgie liegt im chronopoietischen Zeitspiel, präemptiv: "Das Schauspiel, in dem das spätere Ereignis dem früheren vorausgeht, ist eine ästhetische Barbarei <...>, die aber in anspruchsvoller dramatischer Kunst nicht hinnehmbar ist. Nicht nur hinnehmbar, sondern völlig natürlich ist dies hingegen in jedem Lichtspiel."¹⁶⁶

- Begriff des Dramas und der Dramaturgie heuristisch hilfreich zur Analyse digitaler Medien (jenseits der Oberflächen)

- Forschungsthema, inwieweit der Begriff des Dramas und der Dramaturgie heuristisch hilfreich ist zur Analyse digitaler Medien (jenseits der Oberflächen); Maschinendramaturgien; Nietzsche ("Der Fall Wagner") zufolge ein Unglück für Ästhetik, daß das Wort Drama mit *Handlung* übersetzt, selbst von Philologen, die es besser wissen sollten; hatte antikes Drama Pathoszenen im Auge, schloß gerade die Handlung aus (verlegte sie vor den Anfang oder hinter die Szene); Wort Drama ist dorischer Herkunft, bedeutet es »Ereignis«; ältestes Drama stellt die Ortslegende dar, die »heilige Geschichte«, auf der die Gründung des Kultus ruht; ein *Geschehen*; "dran" heißt im Dorischen nicht »tun« (Hinweis Hans-Christian v. Herrmann, März 2004); in diesem Sinne Maschinen-Dramaturgien als Signalgeschehen

- Brücke zwischen Theater- und Medienwissenschaft mit Samuel Becketts Szenarien bauen (*Not I, Breath, Krapp's Last Tape*); geht es um Schaltungen, körperlose Stimmen, Drama als Programmierung; Begriff der Performanz als auch der von Dramaturgie wohl zunächst hinderlich? Frage

¹⁶⁶ Hugo Münsterberg, *Das Lichtspiel. Eine psychologische Studie* [*1916] und andere Schriften zum Kino, hrsg. u. übers. v. Jörg Schweinitz, Wien (Synema) 1996; hier zitiert nach dem auszugsweisen Wiederabdruck in: Günter Helmes / Werner Köster (Hg.), *Texte zur Medientheorie*, Stuttgart (Reclam) 2003, Kap. 39 "Film als Objektivierung psychischer Akte", 131-137 (135)

nach Programmierung als Dramaturgie von Maschinen: wenn denn Drama eine Vereinbarung ist zur Abfolge und sich an Widerstand abarbeitet (ob Körper, ob Maschinen)

- steht ein Begriff wie Dramaturgie letztlich für ein theaterwissenschaftliches Fachverständnis, das Medien nur nach ihren Inhalten behandelt; aus der Leipziger Studienordnung von Helman Schramm schlicht gestrichen

- Brücke zwischen Theater- und Medienwissenschaft über Samuel Becketts Szenarien bauen (*Not I, Breath*): geht es um "Schaltungen, körperlose Stimmen usw., Drama als Programmierung" (Hinweis Hans-Christian v. Herrmann, März 2004)

- Begriff der Performanz (von Dramaturgie her) zunächst hinderlich; wenn denn Drama eine Vereinbarung ist zur Abfolge und sich an Widerstand abarbeitet (ob Körper, ob Maschinen); anstelle des Begriff der Performativität der von Information als Wahlmöglichkeit (im Herzen des Dramas)

- komputative Performativität geborgen in zeitlicher Begrenzung von Algorithmen; nicht reine Frage der Berechenbarkeit, sondern zeitkritisch; wo Übertragung (technisch) in Übersetzung (kulturelle "Tradition") kippt

- gibt es keine "Performativität" von Information, vielmehr Wahlmöglichkeit im Herzen des Dramas (Hinweis Hans-Christian v. Herrmann, März 2004); Daniela Plewe, *Ultima Ratio*; wenn überhaupt, liegt "Performativität" in zeitlicher Begrenzung von Algorithmen ("Halteproblem" der Turingmaschine); nicht *reine* Frage der Berechenbarkeit, sondern zeitkritisch

- wo Übertragung (technisch) in Übersetzung (kulturelle "Tradition") kippt

- Latours Begriff des Aktanten; muß nicht human sein; Konzept *agency*; das Nicht-Intentionale noch theatralisch? Bühne als Raum, der von Vektoren gesteuert wird; Theaterbegriff entanthropologisieren; Schnittstellen zwischen Operativität (Medien) und Performanz (Körper)

- Medientheater als Exponierung von Medien(prozessen), mit Mitteln des Theaters / der Informatik; sublime Datenströme zur Evidenz bringen, oder zum Ohr; Evidenz auch akustischer Kanal, der Etymologie des *videre* zum Trotz

- Drama ein sinnvoller Begriff zur Analyse komputativer Prozesse? Dramaturgie heißt etwas Physisches / Organisches / Technisches, Mensch oder Maschine, dazu zwingen, etwas auszuführen, zur Handlung; andererseits werden Regisseure (Menschen, Algorithmen) gezwungen, eine bestimmte Logik als Regelsystem zu akzentieren

- Medientheater als Exponierung von Medien(prozessen), mit Mitteln des Theaters; sublime Datenströme zur (buchstäblichen) Evidenz bringen, oder

zum Ohr: auch akustischer Kanal, der Etymologie des *videre* zum Trotz

- Lehrtechniken ausprobieren, etwa einen Schwingkreis aufbauen

- geht Tanz in kinetisches Körpergedächtnis ein, an sich unarchivierbar, es sei denn: in symbolischer Notation und signalrealer Aufzeichnung (Video)

- *ars memoriae* / Gedächtnis"theater" (Yates) bis Descartes, dann Umstellung auf rechnenden Raum (Zahlen); heute *re-entry* des theatralischen Raums auf Rechenbasis selbst (Brenda Laurel). Descartes deklariert in Brief an Beeckman vom März 1619, nicht über die Kombinatorik von Ramon Lull, sondern eine neue quantifizierende Wissenschaft nachzudenken, in: Oeuvres, X, 156 f.; vom qualitativen zum symboltechnischen, quantitativen Gebrauch der Zahl. "The mathematical method was hit upon at last" = Yates, Art of Memory, 375

Zum Medientheater (Konzept)

- Hauptdarsteller im Medientheater (seine Akteuer, altgr. *drontes*) operativen Apparate selbst

- programmatischer Ort der genuin medienarchäologischen Erfahrung technologischer Medien in Forschung und Lehre - nicht schlicht Ausstattung des Medientheaters für mediengestütztes, *online-teaching* und interaktives *tele-conferencing*; analytischer Raum für Erprobung und Versinnlichung technischer wie körpergebundener Signalprozesse (akustische Zeitverzögerung oder *eye-tracking*); macht Medientheater "digitale Medien" als Hardware und als Funktion von Algorithmen (sowie ihre Hybridisierung) modellhaft erfahrbar

- Medientheater als medienwissenschaftlicher Produktionsraum der zentrale Ort, an dem sich die Aktivitäten der dem Fachgebiet zugeordneten Einrichtungen des Signallabors, des Videostudios wie des medienarchäologischen Fundus vernetzen; genannte Einrichtungen konzipiert und betrieben als Orte, in denen im Sinne des Ausbildungszieles mit den Realitäten der Medien experimentiert wird; charakteristische Arbeiten in dieser Richtung studentischen Projekte: *Rudimentaire* (2006), realisiert in Zusammenarbeit mit der freien Szene Lyon als interaktive Inszenierung; diverse Orte im Medientheater an der HU in Live-Schaltung aufgeführt; *Phonographischer Salon* (2008) zum Jubiläum des Edison-Phonographen als Labor, in dem Performanz des Apparates und Live-Darstellungen verbunden auf Grundlage des Medienlabors

- Erforschung, praktische Erprobung des Zusammenhanges von hochtechnischen Medien und Darstellungsstrategien unter laborähnlichen Bedingungen; wissenschaftlichen Diskurs, ästhetische Praxis und kritische Analyse zusammen bringen

- Medientheater Hardware-Korrelat zum Lehrgebiet *Medientheorie*

- erinnert Begriff der Medientheorie bereits im Namen an uralte Verknüpfung von Einsicht (griech. *theoría*) und architektonisches Dispositiv der Veranschaulichung (*theatron*) - wobei das Theater sowohl akustische Prozesse in der Zeit als auch Bilder in Bewegung vermittelt; von daher Transformation der existierenden Studio-Bühne des aktuellen Seminars für Theaterwissenschaft/Kulturelle Kommunikation in ein Medientheater

- über Nutzung der bisherigen Studiobühne und des Zuschauerraums als Ort der medientechnischen Projektion zu Zwecken der Lehre (*online-Teleteaching*) hinaus: zu Forschungszwecken, analytischer Einsatz sensorischer Apparate, Test akustischer Signalströme im Forschungsschwerpunkt *zeitkritische Prozesse* "in the animal and the machine" (kybernetischer Ansatz Norbert Wiener); Medientheater wird damit zum Medienlabor, in dem technische Medien als existenzielle Dinge sowohl in ihrer Materialität als auch in ihrer Phänomenalität erkundet; ergänzende Medienwerkstatt macht praktisch mit der Hard- und Software der Medien vertraut, die in Forschung und Lehre thematisch werden (Medienarchäologie)

- macht aus Perspektive der Medienwissenschaft Begriff Medientheater einen ganz verschiedenen Sinn: als Kombination des rechnenden Raums unter uns (dem "Signallabor") und der offenen "Szene", quasi der Orchestra hier oben; zusammengesetzt, im Spiel von realem, körperbasierten, raum- und zeitdimensionierten szenischem Raum und rechnendem Raum, ergibt sich erst der Begriff "Medientheater"; hat Vorlesung *Einsicht. Zur Medialität von Theorie* ja betont, daß Theater in der griechischen Antike vor allem ein Ort der Theorie gewesen ist.

Technische Infrastruktur "Medientheater"

- eignet sich Räumlichkeit des Theaters von architektonischer Infrastruktur für Medientheater, Tradition der *camera obscura*, in Kombination mit subszenischen Räumen, klima- und geräuschsicheren Installation des Körperdaten in Echtzeit verrechnenden Servers; Akzent auf der drahtlosen Verbindung, dem Wireless Local Area Network

- angesichts einer gewissen Vernachlässigung der auditiven Komponente in existierenden medienwissenschaftlichen Studiengängen, verschuldet der oftmaligen Herkunft aus Theater-, Film- und Fernsehwissenschaften oder aus Philologien, dezidiert die Dimension des Hörens auf ihren medientechnischen Begriff bringen, im Sinne des profilgebenden Forschungsschwerpunkts auf zeitkritischen, signalverarbeitenden Medien (damit über traditionelle *time-based media*, darunter Theater, hinausgehend); akustische Prozesse, die sich bekanntlich erst in der Zeit entfalten, analytisch und phänomenologisch zentral; läßt sich die Mathematizität symbolverarbeitender Maschinen (kulminierend im digitalen Computer) sowie die Verschiebung von diskursiv-tonalen zu physikalisch-sonischen Kulturtechniken am medienarchäologischen Gefüge von Musik und Mathematik privilegiert demonstrieren / der techno-

diagrammatische *daimon*; auf Basis von *open-source*-
Programmierumgebungen wie SuperCollider

"Bespielung" Medientheater

- medientheatralische Experimentalanordnungen: Turing-Test; Joseph Weizenbaums Mensch-Maschine-Dialog *Elisa*
- Derek de Kerckhove, *Schriftgeburten*: antikes Theater, Programmierung durch Alphabet
- "Rechnendes Theater" (Alexander Firyn)
- steht *und fällt* Theater mit Subjektbegriff? alternativ: beide (Theater und Medien) von der Operativität her begreifen
- *Theater heute*, Heft 4/04, Obertitel: "Das Theater ist kein Medium"
- nicht Begriff des Theaters, sondern den der Dramaturgie ins Zentrum stellen (Konzept Christa Hasche), als Kulturtechnik, die sich ebenso auf Theater wie Medien bezieht; scheidet an wohldefiniertem Begriff der Technologien
- Adolphe Appia, Licht als eigentlicher Protagonist auf Theaterbühne; informatisches Schlüsselerlebnis *ray-tracing* (Kittlers Programmierambition); gibt Sehen zu sehen (medienaktive *theoría*), wie sich langsam das Licht auf Oberflächen (Computerterminal) rendert; Rendering-Prozeß digitales Video selbst ausstellen; Licht-Forschung (Bühne)
- installation of "realiTV" with the e-music composer Peter Castine and the Vj John Dekron; intercepts satellite audio and video streams; audio data meant to direct the algorithmic mixture of the swichting satellite TV images
- Experimentierung des Non-Linearen (Ausstellungsprojekt Thomas Wulffen 2004/2005)
- sonische Signallaufzeiten testen
- Medientheater-Macher (Hinweise Martina Leeker) Dominik Busch, UdK Berlin, Arbeit an Ornamenten als "Selbstveränderung" von Videobildern und Mustern, über Max/ Jitter gesteuert; Karl-Heinz Jeron / Joachim Blank, UdK Berlin, aus der Hackerszene, Plattformen im Internet, mit Datenbanken zur Userverwaltung, "Recht zum Programmieren"; Daniela Alina Plewe (Berlin), Installation Ultima Ratio (Hellerau-Publikation und CD-ROM), Maschine / Programm zur Formalisierung dramaturgischer Konflikte und Plots; Frage nach der Formalisierbarkeit von Narrationen; Programmierkünstler David Rokeby (Toronto) mit *Giver of names* (Hellerau-CD-ROM und Webseite Rokeby),

Art Sprachmaschine, die den Vorgang der Schaltungen in der Datenbank in Vordergrund rückt, durch die dann Sätze gebildet; neuere Version: Kommunikation der Datenbanken unter sich

- Nik Haffner / Bernd Lintermann (Karlsruhe), Website *time lapses*: Motion capture genutzt; Lintermann Programmierer beim ZKM; zwar menschliche Akteure (Nik, Tänzer von Forsythe), aber Bewegung löst sich auf in abstrakte Formen, Raumwege und Zeitlinien; erinnert an Bewegungsphysiologie oder Frequenzanalyse von Bewegung (Akustik); nicht mathematisch exakt gedacht, aber mediendramaturgisches Thema; Martin Slawig, Black hole factory (Braunschweig), versieht Objekte mit Sensoren, um Umgang menschlicher Akteure mit ihnen über MAX zu steuern

- heißt "Bespielung" von / als Medientheater - ganz im Sinne der GfM-Konferenz September 2004, Braunschweig - nicht nur das Spiel mit den Medien, sondern auch das Spiel der Medien selbst

- Medientheater nicht vom Interface (Laurel, *Computers as Theatre*) denken, sondern Operativität technischer Medien, also medienwissenschaftlich; theatralen Zug im Computer selbst aufspüren: das, was genuin nur mit theatralischen Mitteln am Computer begreifbar wird; Computer in 3D erfahrbar machen, Datenverarbeitungsprozesse selbst für Menschensinne flüchtig, uneinsichtig

- "Theatralitäts"-Definition: Performance, als Vorgang einer Darstellung durch Körper und Stimme vor körperlich anwesenden Zuschauern gefaßt; Inszenierung, als spezifischer Modus der Zeichenverwendung in der Produktion; Korporalität, als Faktor der Darstellung bzw. des Materials resultierend; Wahrnehmung, phänomenologisch auf Zuschauer, seine Beobachterfunktion und -perspektive bezogen = Fischer-Lichte 1998: 86; demgegenüber statt Performance Operativität; statt Körper Rechner

- szenischer Raum (nicht "Bühne") ein psychomotorisches Feld, kein dramaturgischer

- Anlehnung an Vilem Flusser: null-dimensionale Techno-Code der Techno-Bilder ist für den Menschen nicht mehr unmittelbar einsehbar, wahrnehmbar, aber manipulierbar; Rückübersetzung in den medien-szenischen Raum als *re-entry* von Anschaulichkeit ("theoria" / Medien"theater")

- setzt Streaming mit linearer Lesekultur des Alphabets ein; Flusser zufolge ein "Ikonoklasmus", Auflösung des zweidimensionalen Bildes durch die Zeilenförmigkeit der Schrift = Medienkultur: 25; Vorstufe des diskreten Streaming, insofern die ikonische Szene in einzelne geordnete (gezählte und kalkulierte) Symbole, die er/zählt werden können, aufgelöst; Literarisierung / Narrativisierung des Bildes; kommt die Botschaft erst im Strom des linearen Schreibens / Lesens zustande; alphabetischer Code eindimensional und diskret; *re-entry* durch digitalen Code, die Bilder selbst / Pixel

- Medienszenen als eine Rückübersetzung unanschaulicher Datenströme (Codes, Strings) in bildhafte Szenarien

- nicht "computer as theatre", sondern "theatre as computer"; Computer nicht vom performativen Interface her verstehen, sondern seine Operativität anschaulich machen. "The Algorithms are the aesthetics of interface information design" = Martin Wattenberg auf dem Podium "Re:Build. The Interface Experience", Konferenz BerlinBeta Version 3.0, 1. September 2007

- Morten Riis, Aarhus: (Diss.) *Machine Music*. Präsentation von Maschinenmusik im Medientheater *als* Medientheater = Lecture-Performance 10. April 2013

- Benjamin Heidersberger, Re-Installation eines Teilaspekts (Bildtelefon) von *Van Gogh TV* als Form medienarchäologischer Gedächtnisarbeit, Rahmen: "Lange Nacht der Wissenschaft"

- Martina Leeker, "Camouflagens des Computers", in: Derrick de Kerckhove / Martina Leeker / Kerstin Schmidt (Hg.), *McLuhan neu lesen. Kritische Analysen zu Medien und Kultur im 21. Jahrhundert*, Berlin (transcript) 2008, 345-375; public, theatrical display of computing meant a "camouflage" of its internal logic; Computer im Medientheater dissimuliert seine technomathematische Struktur (Schlußargument)

- Studien Helmar Schramms zur theatralen Inszenierung von Wissen im Barock, in *Kunst- und Wunderkammern*; Hans-Jörn Rheinberger, das Labor als Herstellungsort "epistemischer Dinge"

- Till Nikolaus von Heiseler (Hg.), *Medientheater*, Berlin (Kulturverlag Kadmos)

- MediaTheater der Bell Labs; "Shannon's toys", darunter Theseus (relaisbasiertes Labyrinth); Walter Benjamin, in *Berliner Kindheit*: Es gelte zu "lernen, sich im Labyrinth zu verirren"

Öffentlichkeitswirksame Nutzung des Foyers von Seiten der Medientheorie im geplanten "Pergamonpalais"

- öffentlichkeitswirksame Bespielung des Foyers am geplanten neuen Standort eine geradezu logische Konsequenz aus den Konzepten "Medientheater", "Signallabor" und "Medienarchäologischer Fundus", die bislang schon drei tragende Säulen und Lehre und Forschung der hiesigen Medienwissenschaft bilden. Im "Medientheater" wird Medienanalyse, wie sie theoretisch in Forschung und Lehre sowie tatsächlich im rechnenden Raum des "Signallabors" geleistet wird, im dreidimensionalen Raum zur ästhetischen Darstellung gebracht - sei es in Form fester Medieninstallationen (mit Tendenz zur Medienkunst), sei es als temporäre Aufführungen (operative Performances). Das neue Foyer kann in dieser

Tradition mit dauerhaften Installationen sowie mit befristeten Aufführungen "bespielt" werden, die den Anspruch haben, genuin medienwissenschaftliche Fragen einem breiteren Publikum zugänglich zu machen.

- hat der Fachbereich Medienwissenschaft über die Jahre seiner jungen Existenz einen "Medienarchäologischen Fundus" versammelt, d. h. konkrete medientechnische Artefakte aus den letzten 150 Jahren bis hin zu hochtechnischen Produkten der Gegenwart, an denen primär erkenntniswissenschaftliche Fragen, wie sie im Fach entwickelt werden, konkret anschaulich und operativ nachvollziehbar werden. Idealerweise können einzelne Objekte aus diesem Fundus im Sinne einer Wechselausstellung im neuen Foyer zur intelligenten Ausstellung kommen, d. h. in ihrer physischen Präsenz durch erläuternde multimediale Information erschlossen werden. Zur Zeit unterstützt der Multimedia-Fonds der Humboldt-Universität eine solche Kuratierung und Erschließung des genannten Fundus (vornehmlich zur *online*-Präsentation), so daß hier schon jetzt eine bestmögliche Vorarbeit für die Aussicht einer Wechselausstellung im neuen Foyer geleistet wird.

Zur Einrichtung eines Medientheater am Seminar für Medienwissenschaft

- privilegierter Ort der Experimentalisierung der techniknahen Forschung und Lehre von Medien: die aktuelle Studio-Bühne in der Sophienstraße 22a als praktischer Ausbildungsort des Seminars für Theaterwissenschaft wird derzeit unter der Federführung des Lehrstuhls Medientheorien mit umfassenden digitalen Apparaturen sukzessive in ein Medien-Theater auf- und umgerüstet. Diese *Ausstattung dient einerseits dazu, dort mediengestützte Vorlesungen, online-teaching und tele-conferencing zu praktizieren* (also elektronische Projektion und Interaktion), doch ebenso dient das Medientheater als analytischer Raum für die Erprobung und Versinnlichung medialer Signalprozesse (etwa akustischer Zeitverzögerung oder *eye-tracking*). Ein eigener Server, entsprechende Software und gezielte Peripheriegeräte bilden einen Verbund, der Medien als Hardware und als Funktionen von Informatik (sowie ihre Hybridierungen) modellhaft erfahrbar macht. Der digitale Computer (und die damit verbundene Vernetzung) als modellbildendes Medium für Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität umfasst die bisherigen textbasierten und audiovisuellen Medien, aber auch unanschauliche Rechenprozesse. Programmatisch bedarf es daher eines Ortes zur genuin medienarchäologischen Erfahrung dieses Mediums in Forschung und Lehre.

Das Medientheater – als Hardware-Korrelat zum Lehrgebiet Medientheorie – soll ferner eine Adresse für para-akademische Agenten der Medienkultur in Berlin (und außerhalb) werden, also etwa den Computerkünstlern vom BootLab in Berlin oder auch den Sound-Bastlern von der Kunsthochschule für Medien in Köln. Damit will die Medienwissenschaft der Humboldt-Universität auch eine Schnittstelle zur off-Szene der Berliner Club- und

Medienkultur bilden: als wissenschaftlich kompetenter Ansprechpartner, als eventuelle Plattform, als Mitgestalter.

"Scientific Wohnzimmer"

Auf das Forschungsgebiet des Lehrstuhls "Medientheorien" zugespitzt, stellt sich die Frage: An welchen Orten entstehen eigentlich Theorien? Im akademischen Raum der Universität, an dessen Rande, oder außerhalb? Berlin verfügt über eine markante Zahl von sozusagen "para-akademischen" Orten (das "BootLab" in der Ziegelstraße etwa, oder die "Automatenbar" in Berlin-Mitte), wo in selbstorganisierter Form ("no budget") die junge Medienkultur Berlins über ihre Praxis reflektiert. Wenn also Momente des realen Raumes, des Schreibzimmers sowie des Wohnzimmers interessieren, dann ist damit auch die Überschreitung des universitären Bereiches naheliegend. Wie prallt ein Umgang mit Computern oder dem Internet auf Kommunikationsmodi am Küchentisch oder im öffentlichen Raum? Welche Signalmomente sind das und wie werden diese bestimmt? Schließlich münden die Fragen darin, herauszufinden, in welchen Formen mediale Dramaturgien außerhalb von Medien als Apparate oder Institutionen präsent sind. Theater ist dafür ein Beispiel, erscheint doch die Frage nach dem Theater als Medium extrem anregend - gleichwohl in dem Bewusstsein, dass Theater eben kein Medium ist, sondern eine Kunstform. Mehrere Medien sind im Theater aber an einem Ort konzentriert und so ist ein Verweissfeld par excellence hergestellt. Das Theater bietet als öffentlicher Raum eine reizvolle und vielseitige Schnittstelle zur aktuellen Medienkultur.

Das Seminar für Medienwissenschaft in der Sophienstrasse bietet Anknüpfungen zu kulturwissenschaftlichen Fächern ebenso wie zu Naturwissenschaften, Technik und Informatik. Seine lokale Nachfolge der Theaterwissenschaft der Humboldt-Universität legt es nahe, diese (inzwischen historische) Schnittstelle produktiv zu machen.

So besteht die Möglichkeit und das Bedürfnis, einen analytischen Zugang zum Umgang mit Medien mit einem künstlerischen zu koppeln. Wo und wer diskutiert Medien und ihre Wirkungen? Wir möchten uns in gemeinsamer Arbeit in diesen Feldern bewegen, diskursiv und vielleicht abstrakt analytisch, aber auch hemmungslos exemplarisch und dingnah. Ein Kommunikationsmodus kann nur in einem klassischen ‚Dazwischen‘, eben einem ‚Scientific Wohnzimmer‘ liegen. Der Ort der Diskussionen soll gewährleisten, den Spagat zwischen privaten und öffentlichen Raum, zwischen Nischenkommunikation und fachlicher Grenzüberschreitung zu schaffen. Das Forum soll keine Vortragsreihe oder Ringvorlesung sein, eher eine Mischform aus Statements, Podiumsdiskussion und Publikumsgespräch. Dafür bietet das Theaterfoyer des ehemaligen Hebbel Theaters, heute HAU 1, ein hervorragendes Dispositiv.

Das ‚Scientific Wohnzimmer‘ katalysiert eine Zusammenarbeit, die sowohl den Theater- und auch den Seminarraum überschreitet. Aus der gegenwärtigen Praxis von Theatern sind solche thematischen

Kontaktsuchen und Treffpunkte zwischen Theater und Wissenschaft hinlänglich bekannt, jedoch handelt es sich hier um eine andere Form. Das ‚Scientific Wohnzimmer‘ ist kontinuierlich auf zwei Semester ab dem Sommer 2004 angelegt. Damit sperrt es sich jedem Charakter des Punktuellen und Ereignishaften und trägt thematischen Orientierungen und Planungen von Wissenschaft und Theater Rechnung.

THEMATISCHE SERIE: DIE MEDIEN DES THEATERS

Die geplanten Gespräche machen das Verhältnis von Theater und Medien zum Thema. In der Auftaktveranstaltung wird das Veranstaltungsformat selbst thematisch:

- (1) Im April 2004 steht das erste Zusammentreffen von einem Medienwissenschaftler, Künstler und Theaterwissenschaftler unter der Frage nach dem Ort der Entstehung von Theorien. Zugespitzt auf Medialität heißt das: Werden im Theater Körper, Zeichen, oder Signale übertragen?
- (2) Danach stehen temporale Übertragungsmodi im Vordergrund: Zeit als medialer Kanal im Theater. So wird der Begriff von Theater als zeitbasierter Kunst thematisch (im Anschluß an Gotthold Ephraim Lessings *Laokoon*-Theorem von 1766). Welche Zeitformen benutzen das Theater und der Wissenschaftler, mit welchen Geschwindigkeiten und Konsequenzen für die Synchronisation?
- (3) Ein weiteres Thema ist die Eigendynamik von Dispositiven (der Raum des Theaters, das Kino, der Konzertsaal, die private audiovisuelle Umgebung mit Radio und Fernsehen und Computer).
- (4) Raum, Blicke: Welche optischen Beziehungen konstituieren den theatralen Raum? Seit dem Barock werden Theaterbühnen nach Sehmodellen konstruiert, und die Psychoanalyse Jacques Lacans reagiert darauf.
- (5) Körpertechniken: Der Körper ist vielleicht nicht das anthropologische Zentrum, sondern selbst eine Funktion des medialen Dispositivs Theater.
- (6) Bewegung: Kinetik auf der Bühne (Appia, Craig)

Die Koordinaten der Durchführung ergeben sich aus den ‚Input‘-Momenten beider Institutionen.

Rede zur Eröffnung des "Medientheaters" im Rahmen der Langen Nacht der Wissenschaft am 12. Juli 2004

Die "Lange Nacht der Wissenschaften" - eine Nacht, die bemerkenswerterweise schon am Spätnachmittag beginnt. Aber es gehört zu den Techniken der menschlichen Kultur, daß sie mit technischen Mitteln und Räumen den Tag zur Nacht und die Nacht zum Tag zu machen vermag;

den Schutzumschlag von Marshall McLuhans Begründung akademischer Medienwissenschaft, das Buch *Understanding Media* von 1964, zielt die Skizze einer leuchtenden Glühbirne.

Seit geraumer Zeit kursiert ein Gerücht, und noch vor wenigen Tagen noch wurde es in der studentischen Revue *Sophiengala* an diesem Ort ins Szene gesetzt, als plötzlich zwei Schreibmaschinen auf die Bühne gesetzt werden und der Kamerablick daerauf gerichtet wurde mit der neugierigen Frage, ob das denn nun Medientheater sei und was nun passiert. Natürlich passierte nichts als Gelächter, denn die Medien, die wir meinen, sind operative, und ohne Menschen wie Nietzsche, der als erster Philosoph auf einer Schreibmaschine philosophierte, oder ohne Programme, die Medien in Gang setzen, sind auch Medien nichts als leere Bühnen, eine Agora.

- was jahrelang erfolgreich als Bühne für theatrale Experimente gedient hat, soll nun zum Medientheater erweitert werden. Was wahr ist an diesem Gerücht, davon können Sie sich heute abend hier und jetzt überzeugen, mit eigenen Augen (denn Sie werden Medienkunst präsentiert bekommen) und vor allem auch Ohren (denn Sie werden Vorträge in Wort und Ton zu hören bekommen)

- bedarf es programmatisch eines Ortes zur genuin medienarchäologischen Erfahrung dieses Mediums in Forschung und Lehre. Die Ausstattung des Medientheaters dient auch dazu, dort mediengestützte Vorlesungen, *online-teaching* und *tele-conferencing* zu praktizieren (also elektronische Projektion und Interaktion). Als analytischer Raum für die Erprobung und Versinnlichung medialer Signalprozesse (etwa akustische Zeitverzögerung oder *eye-tracking*) macht er digitale Medien als Hardware und als Funktion von Informatik (sowie ihre Hybridisierungen) modellhaft erfahrbar.

Das Medientheater - als Hardware-Korrelat zum Lehrgebiet *Medientheorien* - möchte zudem eine Adresse und ein gastfreundlicher Ort für para-akademische Aktanten der Medienkultur in Berlin (und außerhalb) werden. Und so ist es ein Signal, daß heute, zur Eröffnung des Medientheaters, nicht nur Produkte aus der Sophienstraße den Gästen gezeigt werden, sondern Gäste selbst uns ihre Medienkünste vorführen.

- hat Heinrich von Kleist einmal "über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden" geschrieben. Es geht nun um die Konfiguration des Denkens im Zeitalter digitaler Medien: um das neue Verhältnis von Programmieren und Denken, um das Denken im Programmieren und das Programmieren im Denken, das sich vollzieht. Der Ort, an dem dies ausprobiert wird, ist traditionell die Akademie oder die Universität im Allgemeinen; heute soll es zu recht das Medientheater in der Sophienstraße insbesondere sein.

- Video von Börries Müller-Büsching, Ton Andreas Wodraschke und live Vocals von Juliana Venter: "The Eye of Olympia" (2003); Rendering-Prozeß des Bilds auf Onyx-Maschine; parallel dazu auch Akustik live rechnen; den Rechner rechnend zeigen

- Eye-Tracking-System wird Blicke erfassen und verfolgen; Archäologie des Panoptizismus in Echtzeitanalyse; PHILIPP von Hilgers, gemeinsam mit Eye Square (Michael Schießl): retinale Kunst, die sich physiologisch (ästhetisch) direkt auf den Sehapparat auswirkt (mit Descartes), eye-tracking, *versus* Duchamps Plädoyer für "symbolische Kunst"

- im Signallabor wird akustische Information, die auf der Szene des Medientheaters erzeugt wird, von Programmierern um Julian Rohrhuber in Echtzeit verarbeitet, Open Source-Umgebung SuperCollider; Just-in-Time Programmierung von Musik

- definiert der *grand old man* der Forschungen zur Künstlichen Intelligenz, der inzwischen nach Berlin zurückgekehrte Joseph Weizenbaum, in seinem Buch *Die Allmacht des Computers und die Ohnmacht der Vernunft* (Frankfurt/M. 1994, 160) den Programmierer im Vergleich mit dem Theater: "Kein Dramatiker, kein Regisseur <...> haben jemals eine so absolute Macht ausgeübt, eine Bühne <...> zu arrangieren und dann so unerschütterliche gehorsame Schauspieler <...> zu befehligen"; antwortet Alexander Firyn mit einem Zitat des Dramaturgen Craig von 1907: "Das Schauspiel ist keine Kunst. Kunst beruht auf Plan und über Schauspieler läßt sich nicht planvoll verfügen"; damit Spannungsfeld zwischen realen Menschen und elektronischen Maschinen, zwischen Theater und Medienanalyse benannt, in dem sich Medientheater lokalisiert

- stellt die Medienszene das *re-entry* des Gedächtnistheaters der Antike/Renaissance dar, dessen Bilder Descartes mit den Zahlen ausgetrieben hatte, als Funktion eben dieser komputierten Zahlen

Künstliche Intelligenz: Karsakof 1832

- dient Medientheater nicht nur der Zurschaustellung medialer Handlung, sondern auch als Medienlabor, in dem technische Medien als existenzielle Dinge sowohl in ihrer Materialität als auch in ihrer Phänomenalität erkundet werden können; Werkbank im Signallabor macht praktisch mit der Hard- und Software der Medien vertraut, die in Forschung und Lehre thematisiert werden - praktizierte Medienarchäologie; Schaltungen entworfen und gebastelt, in der Tierstimmen-Ausstellung im Museum für Kommunikation im Einsatz; Objekt, das schon 170 Jahre darauf wartet, aus seiner reinen Virtualität erlöst zu werden. Semen Korsakofs "Homöoskop mit beweglichen Teilen", entworfen 1832 in St. Petersburg, ausgeführt im Juli 2004 im Signallabor der Sophienstraße Berlin

- Erprobung von Lehr- und Lernformen, die mit dem neuen Studiengang Medienwissenschaft einhergehen soll, zugleich eine Rückerinnerung an 200 Jahre Humboldt-Universität 1810/2010; eine der frühesten Entwürfe für eine Berliner Universität durch Johann Jakob Engel, in einer Denkschrift formuliert, welche die schon von Immanuel Kant in seiner Schrift über den

Streit der Fakultäten, aber auch von Johann Gottlieb Fichte bemerkte Reduzierung der akademischen Medien auf das Buch kritisiert und für einen Medienwechsel plädiert; demnach solle Wissenschaft nicht mehr nur auf Buchwissen beruhen, sondern ebenso auf ingenieurmäßigen und (im besten Sinne) polytechnischen Tätigkeiten gründen. Für Mediengeschichte zählt also ebenso die von Napoleon eingerichtete Pariser École Polytechnique, an der Caspar Monge seine deskriptive Geometrie entwickelte. Es gilt nicht nur Speicherung, sondern auch handfest die mediale Übertragung des Wissens: "Es gibt Objekte des Unterrichts, die in Büchern können vorgetragen, aber nie aus bloßen Büchern gefaßt, nie durch bloße Worte gelehrt werden, die durchaus Anblick, Gegenwart, Darlegung wollen. Von dieser Art sind Handwerke, Künste, Fabriken. <...> Kupfer<stiche> helfen hier wenig oder nichts, sie legen die Maschinen nicht auseinander <analysieren sie also nicht>, setzen sie nicht wieder zusammen, zeigen sie nicht in Bewegung, zeigen nicht die Handgriffe der Arbeiter usw." = Johann Jakob Engel. Denkschrift über Begründung einer großen Lehranstalt in Berlin (13. März 1802), in: Gelegentliche Gedanken über Universitäten in deutschem Sinne, hg. v. Ernst Müller, Leipzig 1990, 6-17 (6). Deshalb wollen Studierende der Medienwissenschaft im Signallabor auch löten lernen; als Teil des Studienmoduls "Theorie und Archäologie der Medien" Projekt *Wir bauen eine Maschine. Praktizierte Medienarchäologie*; denn Medienarchäologie nicht nur eine Methode, sondern fördert auch technische und / oder logische Dinge zutage: Karsakovs "Ideenmaschine". Es handelt sich zunächst um den Fund einer kleinen Broschüre aus dem Jahr 1832: Semen Karsakov, *Aperçu d'un procédé nouveau d'investigation au moyen de machines à comparer les idées*, St. Petersburg 1832

Aufregend ist diese Schrift deshalb, weil sie - lange vor Holleriths Maschinen und noch vor Charles Babbage und anders als Jacquards Webstuhl - ein lochkartengesteuertes verfahren entwirft, das Datenverarbeitung zum Zweck von *intelligence* einsetzt. Karsakovs Traktat beginnt mit dem programmatischen Satz: „L'homme pense et ses actions sont machinales.“ Folgt nicht nur eine theoretische, sondern praktische Begründung der Vermutung, daß „intelligente“ Vorgänge mechanisierbar sind - "artificial intelligence" *avant la lettre*.

Im Sinne von Karsakovs Entwurf soll auch das Medientheater eine *machine à comparer les idées* werden.

Zum Einsatz kam das Replikat von Karsakovs Maschine zur Analyse von flüssigen Begriffen, als Kombinationslogik von Bestandteilen von Cocktails; Computer werden in dem Moment kulturprägend, wo sie als Universalmaschinen einsetzbar sind

- Seminar "Wir bauen eine Maschine. Praktizierte Medienarchäologie", SS 2004, Leitung Alexander Firyn

- Wenn Medien menschliche Arbeit delegierbar machen, weisen sie uns einen neuen Stellenwert zu.

Szenische Medienarchäologie

- Philipp von Hilgers gemeinsam mit Eye Square / Michael Schießl: retinale Kunst, die sich physiologisch (aisthetisch) direkt auf den Sehapparat auswirkt (mit Descartes), Eye-tracking als Autopsie in Echtzeit", eine Archäologie der Echtzeit, *versus* Duchamps Plädoyer für "symbolische Kunst"
- Videofilm Müller-Büsching, *The Eye of Olympia*, 2003/04
- Projekt zum Video *Go down Mary!* ; "Go down Mary! re-load", mit Video-Ausschnitt der Rendering-Prozesses: Projektion, 11 min.; Plexiglas-Projektionsflächen 2x2 Meter
- maschinenseitige "Performance": Rendering-Prozeß des Bilds auf Onyx-Maschine (KHM Köln); parallel dazu auch Akustik *live* rechnen, mithin also den Rechner rechnend zeigen; digitales Video im Rechenprozeß; Präsentation des digitalen Video-Materials im Prozeß des Rechnens, das opto-akustische Rendering also selbst als Exposition
- Jo Fabians Kritik an "Technik-Demonstration" / schlicht technisch augmentiertes Theater; mit *Tristan und Isolde* sein Versuch, Technik und Ästhetik derart zu verbinden, daß co-agierende Technik mitausgestellt wird, zumindest ansatzweise: "der künstler will ja vielleicht immer erst mal kunst machen. wie kann man ihn dazu bekommen, die technik zu zeigen und dabei zugleich ein level jenseits der demonstration erreichen" (Kommentar Martina Leeker)
- schauspielerische Spielfreude und Computerwelt nebeneinander stehen lassen"; Konzept Medientheater läßt beide Signalwelten aufeinanderprallen (Eröffnung im Rahmen der Berliner "langen Nacht der Wissenschaft" Juni 2004); beide Energiequellen kalte Medien und heiße Körper, Maschinen und Schauspieler, operative Rechenprozesse und performatives Theater

Philosophie des "verbesserten Terpsiton"

Dieses medienarchäologische Gestell ist eine elektrotechnische Verneigung vor der antiken griechischen Muse des Tanzes. Implementiert in den Schwingkreisen neuzeitlicher Elektronik, wurde *Terpsichore* im frühen 20. Jahrhunderts zu Lev Termens *Terpsiton*. Zugleich ist diese operative Replik Ausdruck des Selbstverständnisses und eine Einstimmung in Lehre und Forschung des Lehrgebiets Medientheorien an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Die bestmögliche Voraussetzung zur Analyse eines technischen Mediums ist seine Konstruktion. Von daher verfügt die hiesige Medienwissenschaft nicht allein über einen Fundus medienarchäologischer Artefakte (denn alles Medienwissen gründet in tatsächlicher Hardware) und ein Signallabor

(zur Erprobung der "symbolischen Maschinen") sowie ein Medientheater (dessen dramaturgische Protagonisten Medienobjekte selbst sind), sondern auch eine Elektrowerkstatt zur Anleitung medienkundiger Invollzugsetzung.

Die Replik des Terpsitons verkörpert das Selbstverständnis der universitären Ausbildung von Medienwissenschaft. Während Lev Termens Konstruktion im Kontext von Medienkunst und Kunsthochschulen vornehmlich als frühe Form eines intuitiven Mensch-Maschine Interface wiederentdeckt wurde und dort eher spielerisch erfahrbar ist, steht im Kern einer akademischen medienarchäologischen Replik ihr Wissenswert. Von daher diese "verbesserte" Version des Terpsitons: Über Termens Intentionen hinaus erlaubt ein Analog-digital-Signalwandler die Kopplung der durch Körperbewegung modulierten Klänge an wählbare altgriechische Stimmungen von Musik. Anhang diverser überlieferter Tonskalen wird so die *mousiké epistemé*, also das altgriechische Verständnis rhythmisch bewegter Vorgänge, gerdezu zwangsläufig und unwillkürlich in ihren fremdartigen Stimmungen erfahrbar. Erkenntniszweck einer akademischen Medienarchäologie ist es, Klang- und Spielmaschinen medienaktiv in wirkliche Wissensmaschinen zu verwandeln.

- zugleich Einstimmung in das Selbstverständnis von *Medientheater* der Medienwissenschaft: *non-human agencies* nicht nur soziale Mit-, sondern epistemische Hauptdarsteller im Wissenstheater

- von Maike Hanspach und Christina Dörfling unter Anleitung von Herrn Haedicke in der Elektrowerkstatt erbaut - nach dem Entwurf von Lev Teremin, aber als dezidierte medienarchäologische Verbesserung, "entstanden aus der Philosophie der hiesigen Disziplin" (Christina Dörfling, Mai 2013). Die "Verbesserung" liegt darin, neben die nach einer Weile anstrengenden Glissandi auch eine diatonische Skala einzubauen, die altgriechische musikalische Stimmung. Damit wird das "Terpsion" mehr als nur ein fröhliches intuitiven Interface, sondern tatsächlich zur klangarchäologischen Installation und tänzerischen Erfahrbarkeit altgriechischen Gehörs

- cp. „Variations V“, die Cage 1965 für die Merce Cunningham Dance Company komponierte, basierte auf zwei Systemen, bei denen der Ton von der Bewegung beeinflusst wurde: einmal aus genau ausgerichteten photoelektrischen Zellen, die auf die Bühnenbeleuchtung gerichtet waren. "Auf diese Art und Weise lösten die Tänzer immer dann Töne aus, wenn sie mit ihren Bewegungen die Lichtschranken durchbrachen. Ein zweites System verwendete eine ganze Reihe Antennen. Wenn ein Tänzer sich bis auf ca. 1,20m einer solchen genähert hatte, wurde ein Ton erzeugt. Zehn Photozellen wurden miteinander verbunden, um Bandaufnahmegeräte und Kurzwellenradios zu aktivieren. Das Skript der Handlung bestand aus 35 »Bemerkungen« zur Struktur, den Komponenten und der Methode, die alle per Münzwurf aus Zufallsparemern generiert worden waren. Der Sound verarbeitete die Signale lokaler Radiosender und änderte sich somit von Ort zu Ort.

- Präsentation auf *transmediale* Festival Berlin, Februar 2014: Andrey Smirnov's MAX/MSP patches with a collection of scales; connect computer to the Terpsitone *via* soundcard and A/D converter

Als programmatische Begrüßung an der Eingangstür zu den Räumen der Medienwissenschaft HU Berlin das *Terpsiton* installiert. Es handelt sich hier um eine nahezu formexakte Replik eines Klanggenerators, wie es der Ingenieur und Erfinder Lev Thermen 1932 in der ehemaligen Sowjetunion für eine Tanzbühne konstruiert hatte und in Anlehnung an die altgriechische Muse des Tanzes benannte. Im Kern ermöglicht es menschlichen Körpern, durch Bewegung in einem (hinter den Formen verborgenen) Antennenschwingkreis einen inwendigen Klangoszillator zu modulieren (einst auf Elektronenröhrenbasis, hier nun ersetzt durch einen Transistor-Schaltkreis. Inzwischen ist dieses Gerät zu einer Legende der Mediengeschichte geworden, da es erstmals eine intuitive Mensch-Maschine-Schnittstelle realisierte und das Verhältnis von menschlicher Gestik und Musik neu definierte. Bislang aber existierte dessen Dokumentation nur in schriftlicher und photographischer Form. Das unter der Anleitung des Elektroakustikers Ingolf Haedicke (ehemals technischer Mitarbeiter für Elektroakustik am Seminar für Musikwissenschaft) von Studierenden im Rahmen eines Praxismoduls Gerät weist erstmals dessen Funktionalität wieder nach. Diese einmalige Leistung hat das Fach Medienwissenschaft dazu bewogen, es als symbolische Begrüßung für Studierende und Gäste am Eingang seines Standorts zu installieren; auch von Seiten internationaler Besucher (etwa Andrej Smirnov, Leiter des Theremin Centers am Musik-Konservatorium in Moskau) findet die Installation seitdem erhebliche Aufmerksamkeit. Das Gerät erlaubt, performativ eine Grundidee der hiesigen Medienarchäologie in Forschung und Lehre zu erfahren: Medien in Funktion zu analysieren und (im Gegensatz zu Technikmuseen) im Vollzug zu erfahren. Diese historische Installation ist von grundsätzlicher Bedeutung für das Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität - nicht zuletzt auch darum, weil es beide darin vertretenen Fächer operativ verklammert.

- altgriechische "Stimmung", im *Terpsiton* konkret

- "implement" the multiple scales to turn the electronic muse of dancing into a goddess of musical knowledge

- "verbessertes" *Terpiston*, d. h. mit aufprogrammierbarer antiker musikalischer Stimmung, auf daß aus einem dreidimensionalen Interface eine Wissensmaschine zu tänzerischen Erfahrung von *mousiké epistemé*

- zur Wissensmaschine optimiertes "verbessertes" *Terpsiton*; intuitiv erfahren wird die andere altgriechische musikalische Stimmung. Damit trägt das Gerät seinen Musennamen zurecht. Zusätzlich aber zeitigt es unbeabsichtigt digitale *glitches* nach Verlassen des Körpers von der induktiven Tanzfläche, bevor die Automatik dann die Abtastung (Quantisierung) abschaltet. Zufällige analoge Signale werden korrekt digital den altgriechischen Tonleitern zugeordnet (diatonisch)

Unser Medientheater

- verfügt Medienwissenschaft an der HU Berlin über einen privilegierten Ort der Experimentalisierung medialer Forschung und Lehre. Die einstige Studio-Bühne in der Sophienstraße 22a als praktischer Ausbildungsort des Seminars für Theaterwissenschaft wurde unter der Federführung des Lehrstuhls Medientheorien mit umfassenden digitalen Apparaturen sukzessive in ein Medien-Theater auf- und umgerüstet. Diese *Ausstattung dient einerseits dazu, dort mediengestützte Vorlesungen, online-teaching und tele-conferencing* zu praktizieren (also elektronische Projektion und Interaktion), doch ebenso dient das Medientheater als analytischer Raum für die Erprobung und Versinnlichung medialer Signalprozesse (etwa akustischer Zeitverzögerung oder *eye-tracking*). Ein eigener Server, entsprechende Software und gezielte Peripheriegeräte bilden einen Verbund, der Medien als Hardware und als Funktionen von Informatik (sowie ihre Hybridierungen) modellhaft erfahrbar macht. Der digitale Computer (und die damit verbundene Vernetzung) als modellbildendes Medium für Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität umfasst die bisherigen textbasierten und audiovisuellen Medien, aber auch unanschauliche Rechenprozesse. Programmatisch bedarf es daher eines Ortes zur genuin medienarchäologischen Erfahrung dieses Mediums in Forschung und Lehre

- das Medientheater – als Hardware-Korrelat zum Lehrgebiet Medientheorie
– zur Adresse für para-akademische Agenten der Medienkultur in Berlin (und außerhalb) werden lassen, also etwa den Computerkünstlern vom BootLab in Berlin oder auch den Sound-Bastlern von der Kunsthochschule für Medien in Köln; will die Medienwissenschaft der Humboldt-Universität auch eine Schnittstelle zur off-Szene der Berliner Club- und Medienkultur bilden: als wissenschaftlich kompetenter Ansprechpartner, als eventuelle Plattform, als Mitgestalter

- Till Nikolaus von Heiseler (Hg.), Medientheater, Berlin (Kulturverlag Kadmos) 2008

"Theatralische Medien" (Flusser) als Dispositiv

- unterscheidet Vilém Flusser in seiner *Kommunikologie* Formen der Kommunikation: die pyramidale (hierarchische), die baumartige (über Verästelungen), die theatralische und die amphitheatralische (Broadcast-Medien); Form des hiesigen Medientheaters erinnert an das altgriechische Theater, das Halbrund der konzentrisch sich entfaltenden Sitzreihen und die frontale Szene: "Bei theatralischen Medien befindet sich der Sender den Empfängern gegenüber, und zwar so, daß die Botschaft vom Sender in einem Halbkreis gegen die Empfänger augetahlt wird. Im Rücken des Senders befindet sich eine Wand, welche die Situation abschirmt" - anders allerdings als in den altgriechischen Theatern, wo sich hinter der Szene der Blick auf Landschaft und Meer, ins Offene also, kundtat.

- "Die Halboffenheit der theatralischen Medien, das heißt die Abschirmung des Senders und gleichzeitig die Unbegrenztheit der Empfänger, ist für diesen Medientyp wesentlicher als andere Aspekte. <...> der Sender kann die Botschaft als Original wie bei einer Vorlesung <...> aussenden" = Flusser 1998: 278. Anders dagegen die amphitheatralischen Medien, die Broadcastmedien: Hier werden Sender und Empfänger voneinander getrennt; hier scheint "der Sender von der Existenz des Empfängers keine Notiz zu nehmen" = 283. "Der Sender ist an einem beliebigen Ort im offenen Raum positioniert und 'rundfunk' Botschaften in diesen Raum" = 284; insofern Anordnung des hiesigen Medientheaters *kein* Massenmedium

- Dramaturgie / Programmierung; Situation des musikalischen Komponisten / Stückeschreibers, der zunächst ein Skript schreibt, wie einen Source-Code, der dann performativ zur Ausführung kommt auf der Bühne: "Sobald das Programm auf einem Computer ausgeführt wird, schlägt der Text um in Verhalten. <...> Programmieren heißt gerade, den Programmtext so zu schreiben, dass das beabsichtigte Verhalten erzeugt wird" = Georg Trogemann, / Jochen Viehoff, CodeArt. Eine elementare Einführung in die Programmierung als künstlerische Praxis, Wien / New York (Springer) 2005, 123

- Jan Christoph Meister, Computing Action. A Narratological Approach, Berlin / New York (de Gruyter) 2003; darin u. a. Etymologie "Handlung" / Drama; Computerprogramm eines "Event Parsers"

das weniger performativ denn analytisch gedachte Medientheater, komponiert aus Signallabor als der rechnende Raum plus Szene als dreidimensionaler, physikalischer Raum der Körper und der ästhetischen Sinne. Zur Unterscheidung von Fischer-Lichtes "Performanz"-Begriff bietet sich daher die Bezeichnung OMP (Operatives Medientheater) an - in Anspielung an den Operationsverstärker höchstselbst

- Tanz als kinetisches Gedächtnis, aber unarchivierbar, es sei denn: in symbolischer Notation / reale Signalaufzeichnung (Video)

Algorithmisches / algorithmisiertes Theater

- beschreiben Algorithmen berechenbare Funktionen (Turing 1936); als solche also Texte / Drehbücher / Partituren, i. U. zu ihrer (elektro-)physikalischen Implementierung

- theatralisches Drama ein "text to be executed"; Gedichte mit prosodischem Rhythmus und Reim nahezu algorithmisch (Argument Miyazaki); sind Algorithmen gleichzeitig Text und Maschine, *wenn in der Zeit* (also operativ vollzogen)

- kann im Sinne Turings ein Algorithmus von Mensch und / oder Maschine ausgeführt werden; algorithmisches Medientheater im Ursinn also algorithmische Prozesse als "Rollenspiel"; Didaktik der

Schildkrötensteuerung in (Kinder-)Programmiersprache LOGO (Vortrag "Turtle Forward 2017", VCFB 2017, DTMB); Konzept "Papier-Laptop" (Schülerlabor Informatik / InfoSphere an der RWTH Aachen) als "Papiermaschine" (Turing); graphische Programmierumgebung Scratch

- Übergang Theaterwissenschaft in genuine Mediendramaturgie: "In 1971, on the eve of the first solo exhibit of computer-generated art, at ARC - Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, Manfred Mohr wrote a statement outlining four principles guiding his use of algorithms in the creation of two-dimensional visual art"; Annie Dorsen diskutiert "challenges involved in bringing algorithms into theatre practice on the ground floor level, challenges which go to the heart of the form itself, the relation of real time to metaphor time, and of both to notions of liveness, the pre-determined, and the possible. Her research into algorithmic theater offers a new perspective on the live, the programmed, and all that lies between" = Vortrag Annie Dorsen, 12. / 13. März 2016, Konferenz *Time and the Digital Universe* (im Rahmen des Festivals MaerzMusik, Berlin, Haus der Berliner Festspiele)

- "explore and extend the aesthetic and technical range of production forms for television drama [...], introducing elements of virtual reality (VR) and exploring the contrast of production forms between television programming and online formats for the web" = Seminarankündigung John Clark, Digital Drama II, Medienwissenschaft HU, SS 2002

- David Trippett, Media prosthesis in Ernst Kapp's Grundlinien einer Philosophie der Technik (1877), in: *The Theatre and the Lab*, ed. David Trippett and Benjamin Walton, Cambridge University Press, 2015

- meint Medientheater mehr als nur eine Bühne, wo das Theater durch neue Medien ergänzt wird; vielmehr aus zwei Komponenten auf zwei Etagen zusammengesetzt, in denen sich Ihnen heute Abend mediale Operativität präsentieren wird: Das Signallabor unter uns, und die Szene um uns. Verbunden sind beide Etagen durch ein dickes rundes Loch im Boden und Kabel, die daraus sprießen. Daten, die im Medientheater von menschlichen Körpern produziert werden, fließen nach unten, um dort verrechnet zu werden; umgekehrt werden die uns unsichtbaren digitalen Datenprozesse erst hier oben wieder wirklich sichtbar. Und so ahnen Sie, was der Begriff des Medientheaters meint: Die altgriechische "Szene" als zunächst frei gestaltbare Fläche, ein genuin mediales Feld also, kombiniert mit medialen Apparaturen; modular angeordnete Zuschauerränge dienen dazu, technologische Operationen einsichtig und umgekehrt Auditorium selbst zum Gegenstand signalsensorischer Erfassung zu machen - nicht von ungefähr die Perspektive der Medientheorie; meint *theoria* Theater und Einsicht zugleich

- Praxis des Live Coding; bevorzugt für musikalische Performances; ko-kreative Mensch-Maschine-Kopplung, kybernetisches System *on the fly*; Andrew R. Brown, *Performing with the other. The relationship of musician and machine in live coding*, in: *International Journal of Performance Arts*

and digital Media, Bd. 12, Heft 2 (2016), 179-186

- *timing* operativ statt transzendenter Signifikat "Zeit"; Medientheater damit nicht länger schlicht "zeitbasiert" wie klassisches Drama

- Kate Sicchio, Hacking Choreography. Dance and Live Coding, in: Douglas Keislar (Hg.), Computer Music Journal, Bd. 38 Heft 1 (2014), 31-39

- Umstimmen eines Instruments (operative Musiktheorie Aristoxenos); ästhetische Aussage entsteht erst während / im *live coding*

Schwanengesang mit Markov

- Medientheaterprojekt / *site-specific* Installation Joulia Strauss, Juli 2004: einen auf Markow-Ketten basierenden Bot in einen Schwan verwandeln, mit dem man erhitzte Debatte über den berliner Medienbegriff führen kann. "Sein Gehirn muss eine im höchsten Grade verfeinerte Mischung aus sehr wenigen üblichen verdächtigen Autoren sein" (J. S.); vampyrisierter McLuhan

- "Schwäne saugen, und zwar: nur tolle Texte, und das tun die genau wie die Staubsauger, mittels Medium Hals, welcher während des Saugprozesses *cos* und *sin* - Performanz als analphabetische, aber immer hin - Spiegelung des Textinhaltes vollzieht" (Kommunikation Strauss, Juli 2004)

Projektentwurf

- wie visuelle Metaphorik seiner Sprache beweist, Shakespeare beeindruckt von den seinerzeit aktuellen optischen Medien; seine Faszination mit der Anamorphose als Verzerrung des Königsporträts lässt sich mit den Medien unserer Zeit nicht nur technisch als ein Akt „umgekehrter Archäologie“ (Siegfried Zielinski) realisieren, sondern auch fortdenken: *morping*; sog. „Spiegelszene“ in Akt IV bietet einen konkreten Ansatzpunkt

- W. E. / Paolo Atzori, Reales Schauspiel und Daten-Körper: *Richard II Bodies*. Virtuell supplementierte Szenographie der „Spiegelszene“ in Akt IV von Shakespeares Königsdrama, in: Kaleidoskopien, Heft 1/96: Stroboskop. Die Zersplitterung des festen Blickpunkts, 118-129

- Christopher Pye, *The Regal Phantasm* (1990); Ernest B. Gilman, *The Curious Perspective* (1978)

- elektronische Szenographie (Paolo Atzori) sowie Medienarchäologie suchen anhand von Akt IV die Möglichkeiten der Echtzeit-Kopplung von realer Schauspielperformanz auf der Bühne und digitaler Bildverarbeitung und -projektion zur Visualisierung der zwei-Körper-Theorie durchzuspielen, mit der Option einer experimentellen Aufführung auf einer

medienunterstützten Theaterbühne; keine 1:1 - Übersetzung der Medienästhetik Shakespeares in die heutige Zeit; besteht das Experiment in der Überführung der Rolle des Schauspielers (*actor*) in die eines interaktiven Dialogs zwischen Schauspielerkörper und "non-human", dem technischen Medium; technische Einsatz besteht in Spiegelsystemen, *motion tracking system, real time 3-dimensional animation, life video, morphing, video sampling*; eine digitale Umgebung schaffen, die in einem Spannungsverhältnis zur realen Bühne steht

- Ernst H. Kantorowicz, *Die zwei Körper des Königs*, München 1990 (dtv)

Apparate, Automatismen: Die Schnittstelle zu den Maschinen

- "So wird in der elektronisch-digitalen Phase der postindustriellen Revolution der Körper nicht nur von Raum und Zeit abgetrennt, frei flottierend im orbitalen Raum, im Datenraum schwebend, sondern die historische Vorstellung des Körpers als kompaktes Volumen wird annulliert. [...] keine Auslöschung des Leibes, sondern eine Ausdehnung des Körpers durch technische Prothesen, eine Überlagerung des realen Körpers durch den virtuellen Körper. Der virtuelle Körper, der durch telematische Maschinen konstruiert ist, ist der 'Abwesende Körper', gemessen an den Kriterien des Realen, aber 'anwesend', gemessen an symbolischen und imaginären Bedürfnissen. Das Verschwinden des Körpers bedeutet dann das Auftauchen eines neuen virtuellen Körpers, der in den telematischen Netzwerken residiert und residuiert. Der virtuelle Körper als Datendandy verdoppelt den realen Körper" = Peter Weibel, "Ära der Absenz", in: Lehmann / Weibel (Hg.), *Ästhetik*, 10-26, 18 f.

- Willy Heidiger, Managing Director of DEHOMAG, January 8, 1934: „We are recording the individual characteristics of every single member of the nation on a little card [...] a task that provides the physician of our German body politic with the material for his examination" = zitiert einer Tafel im US Holocaust Memorial and Museum, Washington D.C.

Richard II Bodies

- ergänzend (oder alternativ) zu TV und Video die symbolverarbeitende Maschine, die in der Lage ist, die politische Idee des virtuellen Zweitkörpers des Königs zu berechnen und zu manifestieren. In einer virtuell supplementierten Szenographie des Bühnenstücks *Richard II* (computeranimiert, mit holographischem Effekt und/oder qua Bluebox-Studioverfahren) soll der Verschnitt von Realpräsenz des Schauspiels und elektronischer Aufzeichnung als Wiedergabe von Motiven dieses Gedankens in Echtzeit oder zeitverzogen - die Zeit des Videos - zum Ausdruck kommen, und zwar auf eine nicht-triviale Weise; Siegfried Zielinski, *Zur Geschichte des Videorecorders*; Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986, bes. Kapitel IX „Audiovisuelle Zeitmaschine“; Dan Grahams *Installation Present - Continuous - Past* (1974)

- geht es hier nicht schlicht um ein Experiment zum Interface von Theater und Medien, sondern um die objektorientierte Abarbeitung dieser Potentiale; Diskussion um den „virtuellen Körper“ als Effekt von digitalen Räumen¹⁶⁷ soll anhand von Shakespeares Drama dergestalt fokussiert werden, daß diese Herausforderung des Mediums Theater eine historische Dimension transparent werden läßt, deren Relevanz über ästhetische Fragen (der Wahrnehmung) hinaus auch in der Kultur des Politischen liegt

- eine „umgekehrte Archäologie“ (Siegfried Zielinski) des Mediums Theater: Mit den heutigen Medien ist es möglich, Effekte zu realisieren, die etwa bei Della Porta schon angelegt, aber derzeit (zur Zeit Shakespeares) technisch noch nicht durchführbar waren. Es geht also auch um eine Ausgrabung des Virtuellen, um das virtuelle Archiv des Theaters und seine Apokalypse (d. h. Offenbarung, Öffnung).

Akt IV

- Experiment der elektronischen Visualisierung der polithistorischen zwei-Körper-Theorie: Realisierung der „Spiegelszene“ in Akt IV (der sog. *deposition scene* in Shakespeares *Richards II*); demgegenüber könnten sprachlich collagierte Textstellen aus den anderen Akten und elektronisch projizierte bzw. eingespielte *flashbacks* als Memoria die Konstruktion des Zweitkörpers in der politischen Theologie ein-, d. h. auf die realen Schauspielkörper überblenden (Projektion des politischen Körpers auf den Realkörper des Schauspielers)

<Bolingbroke> "Go some of your and fetch a looing-glass
<Exit an Attendant>
<Northumberland> Read o'er this paper while the glass doth come.
<Richard> Fiend, thou torments me ere I come to hell.
<Bolinbroke> Urge it no more, my Lord Northumberland.
<Northumberland> The Commons will not, then, be satisfied.
<Richard> They shall be satisfied. I'll read enough,
When I do see the very book indeed
Where all my sins are writ, and that's myself."

- kommt es, nachdem Richard seines (königlichen) Namens verlustig geht und auf seine weltliche Existenz zurückgeworfen ist (am Ende des Stücks wird sein Korpus mit „Richard of Bordeaux“ angeredet) - „ich habe keinen Namen ... Und weiß nun nicht, wie ich mich nennen soll“ - zu einer Lacan'schen Spiegelszene:

[Re-enter Attendant with glass]
"Give me that glass, and therein will I read.
No deeper winkles yet? Hath sorrow struck
So many blows upon this face of mine
And made no deeper wounds? O flatt'ring glass,

¹⁶⁷ Siehe *Kunstforum International Bd. 132, November - Januar 1996 (Die Zukunft des Körpers I)*

Like to my followers in prosperity,
 Thou dost beguile me! Was this face the face
 That every day under his household roof
 Did keep ten thousand men? Was this the face
 That like the sun did make beholders wink?
 Is this the face which fac'd so many follies
 That was at last out-fac'd by Bolinbroke?
 A brittle glory shineth in this face;
 As brittle as the glory is the face;
 [Dashes the glass against the ground]
 For there it is, crack'd in a hundred shivers.
 Mark, silent king, the moral of this sport -
 How soon my sorrow hath destroy'd my face" = The Alexander Text of the
 Complete Works of William Shakespeare, zitiert hier nach dem Begleitheft
 1978 zum BBC TV SHAKESPEARE (Richard II)

Richards Unentschiedenheit in Akt IV, kulminierend in seinem wiederholt gestotterten „Ja/Nein“: verloren in der Datenwelt zeigen. Alle anderen Schauspieler ausblenden auf Bühne; Bühne als Datenraum, ein *Cyborg* irrt darin

Holographische Spiegelszene

- kann die holographische 3-D-Projektion in den Bühnenraum in der Umsetzung der „Spiegelszene“ zum Zuge kommen, wenn der Spiegel durch eine digitale Kamera im *tracking system (remote control: Königsblick* als reale Schau und als anonyme Überwachung - Foucaults panoptisches Dispositiv der Macht - mit Feedback; zusammengesetzt aus zwei Kameras, die einen geometrischen Raum schaffen mit x/y-Achse, mithin also das Dispositiv für anamorphotische Verzerrung) ersetzt wird. Eine Firma bei Köln, *Musion*, hat ein Verfahren dazu entwickelt (den *Eyeliner*), das es - wenn die Projektion des Videobeamers an die elektronisch manipulierte Kamera gekoppelt ist - möglich erscheinen läßt, das Agieren von Richard II. in Echtzeit mit seinen holographischen, anamorphotischen Verzerrungen zu konfrontieren - wobei das Faszinationsmedium, das in den Texten Shakespeares sich spiegelt - die Anamorphose -, unter digitalen Bedingungen in Echtzeit zu leistung ist und am Ende nicht abbildlich, sondern gefiltert durch Algorithmen *morphing* heißt, so daß am Ende das Gesichts des sich bespiegelnden Schauspielers mit der holographischen Bühnenprojektion seines Zweitkörpers bis hin zur Porträt-Ikone Richards II (Tafelgemälde Westminster Abbey) konfrontiert werden kann, oder aber mit einem Staatskörper als Kollektivsingular, zusammengesetzt aus den Gesichtern aller Untertanen wie auf dem von W. Hollar gestochenen Frontispiz zu Hobbes' *Leviathan* (Vorschlag Klette), als vielköpfige Schnittmenge, als *composite picture* (Galton; s. a. „compositve body“). Die Dissoziation von realem physischem und ideellem metaphysischem Körper, die Gegenstand von Akt IV in Shakespeares Drama ist (und nicht von ungefähr *deposition scene* genannt wird), ist damit in Bilder übersetzbar. Dies entspräche dem klassischen Repräsentationsbedürfnis von Macht; heute dagegen regeln Datenflüsse die Macht eines anonymen

Souveräns (*data body*). Dementsprechend wäre ein Suchalgorithmus zu schreiben, der nach Mustererkennung das gespiegelte Gesicht Richards II. zu fokussieren bemüht ist, gekoppelt an einen Superrechner im *off* der Bühne - etwa Rechenzentren, die heute den Platz des leeren Throns (v)ersetzen (Vorschlag Christian Hübler)

CybeRichard

- zeichnet sich Moderne durch ein Unsichtbarwerden, durch die zunehmende Anonymisierung von Macht als panoptische Kontrolle aus (Michel Foucault¹⁶⁸). Dem ent- und widerspricht heute die Diffusion von Macht, unkontrollierbar, im Internet. Der politische Zweitkörper ist nicht mehr im Bild eines menschlichen Agenten, sondern nur noch als Netzwerk in der Diffusion faßbar, flüchtig und nicht mehr zu arretieren, als Liquidation von Herrschaft auf dem Bildschirm und im Internet. Die durch die Kamera in der „Spiegelszene“ vorhandene Schnittstelle von realem Bühnenraum (Machttheater) und elektronischem Netz ist diese Transformation darstellbar geworden. Richard II schaut in sein Gesicht, das nicht mehr von einem *looking-glass*, sondern von einer Kameralinse gespiegelt, absorbiert und in Echtzeit elektronisch manipuliert und reprojiert wird. Aus der Person/Maske des Schauspielers wird sein zweites Gesicht nicht mehr in Form der spiegelbildlichen Verzerrung und der rhetorischen Trope der Katachrese (Bildbruch als *defacement*¹⁶⁹) - das wäre noch Anamorphose, gemäß Shakespeares Medienzeitalter -, sondern als *interface* und dynamisches *-morphing*; subversiv sind nicht mehr Verschwörer, sondern *hacker*

Ottone, Ottone (de Keersmaeker)

- Ein Jahr nach der Bühnen-Uraufführung in Zusammenarbeit mit dem belgischen Videokünstler Walter Verdin Umsetzung des Bühnengeschehens in Kamerachoreographie: "Diese Transposition begnügt sich nicht damit, das Liveereignis zu konservieren, sondern radikalisiert die Position der Choreographin <...>. Sie <...> dekonstruiert die Oper auch auf der sichtbaren Ebene entsprechend den Bedingungen einer medialen Rezeption. <...> Alle elektronischen Medien ermöglichen es, ein Werk nur in Ausschnitten wahrzunehmen, ihr Tempo zu beschleunigen oder zu verlangsamen und vieles mehr. <...> Nun ermöglichen <...> adäquate Gestaltungsmittel des Films die Darstellung medialer Zeitbezüge, die Fokussierung <sic> des Blicks auf bestimmte Bewegungen und deren Verlangsamung oder Beschleunigung" = Ulrike Boecking, in: SK-Stiftung Kultur, Programmheft Januar / Februar 1996

168 Siehe *Michel Foucault, Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses, Frankfurt/M. 197xxx*

169 Siehe Paul de Man, „Autobiography as defacement“, in: x y, - - - , und ders., <Katachrese>, in: Sheldon Sacks (ed.), *Metaphor*, - - -

- Stimmen werden asynchron zur Gestik einsetzbar. Differenz zum Projekt *Richard II Bodies* liegt darin, daß in Letzterem nicht die Aufnahme eines realen Bühnengeschehens in der Postproduktion elektronisch virtualisiert wird, sondern beide Dispositive in einem Echtzeitverhältnis ko-agieren, gleich der Relation des *body physical* zum *body politic* in der Verfassungskulturtheorie der „zwei Körper des Königs“. Diese Rechtsfiktion gibt dem Projekt durch die Kombination Kantorowicz (Ideengeschichte) - Shakespeare (Drama) eine historisch-politische Tiefendimension.

- Anne Teresa de Keersmaeker in *Ottone, Ottone* (1988) vermittelt Verschiedenheit als Verzeitlichung des Verschiebens in der "radiophonen" Entkopplung von Körper und Stimme: "Die Verdopplung des Namens der Titelfigur wird zum Prinzip einer subtilen Ausdeutung aller Figuren. Die Choreographin trennt nicht nur die Stimme von den agierenden Tänzern <...>. Sie verzichtet auf die leibliche Anwesenheit von Sängern und Musikern, indem sie die Musik auf der Bühne von einem Tonband abspielt. Die Musik wird hier in optimaler, elektronischer Qualität als Konserve benutzt, die gelegentlich sogar von den agierenden Tänzern durch Schnellauf manipuliert, oder durch völlig fremde Musik ergänzt wird" (Boecking)

Differenz Theater / Videobild

- Potentiale des *close-up*; "And a performance can be improved by the director in the editing" <Fenwick 25>; die Zeit der Post-Produktion ist reversibel; Glenn Goulds Absage an das Realkonzert zugunsten der Studioaufnahme

- in elektronisch durch Echtzeit-Manipulation gesteuerter „Spiegelszene“ wird aus dem Schauspieler als *actor* die Re-Aktion auf ein Spiegelbild (Präsenz eines Monitors?); Dan Graham, *tape delay* Videoinstallation *Present - Continuous - Past(s)* 1974

Prosopopöie

- haftet bisheriger 3-D-Computeranimation Ästhetik mechanischer Gliederpuppen an; *wire frame*-Struktur der Konstruktion in computergraphischer Analyse noch transparent; was in der Renaissance die Rechtsfiktion der „zwei Körper des Königs“ zu leisten hatte, wird in absehbarer Zeit durch Simulation von Realkörpern *ad acta* gelegt; in diesem Bühnenexperiment nicht die Fortsetzung von Shakespeares Theaters mit anderen Mitteln / Medien, sondern die Markierung eines absoluten Bruchs, vom Modell der Nachahmung auf das der Berechnung umschaltend

- Schauspielersprache maschinell / maschinenhaft rückkoppeln; akustisches Äquivalent zum Gliederpuppen-*double* der englischen Könige (*effigies*)

- Mac-Programm: Computer liest englischen Text ein und spricht ihn; veritable algorithmische Prosopopie
- Alternative zur wortzentrierten Dramaturgie durch den Einsatz akustischer (*word processing*, digitales Echo in Korrespondenz mit dem Spiegelmotiv) und optischer Medien

Optionen einer paravirtuellen Inszenierung des Dramas der politischen Theologie

- zeitigt Kopplung von Theater und elektronischen Medien neue Formen der visuellen Archäologie politischer Kultur; über eine bloß elektronische Szenographie von Shakespeares *Richard II*; hinausgehend: epistemologischer Bruch hin zum genuinen Medientheater; der politische *body elective* wird mit dem *body electric* (Walt Whitman) konfrontiert; stellt die Grenze der Darstellbarkeit des royalen Zweitkörpers eine Herausforderung an die Möglichkeiten des klassischen Mediums Theater dar; Gelegenheit, die Thematisierung der Zukunft des Körpers im virtuellen Raum mit einer konkreten, aus dem Archiv der Kulturgeschichte vorgegebenen Aufgabenstellung konfrontiert - *umgekehrte Archäologie* (Siegfried Zielinski), insofern hier in den Medien unserer Zeit (Möglichkeiten des Morphing, der elektronischen Animation, der virtuellen Körper) an die Sensibilität der politischen Kultur zur Zeit Shakespeares für damals aktuelle Medien angeknüpft wird: Technik und allegorische Implikation der Anamorphose; mechanische Gliederpuppen / 3D *wire frames* als Stellvertreter verstorbener Könige

Mensch-Maschine (Schauspieler)

- *polierte* Spiegel in Shakespeares Königsdrama *Richard II.*; Lacan'sche Spiegelstadium im Kontext der Rechtsfiktion der von Ernst Kantorowicz analysierten "zwei Körper des Königs"; Richard nicht mehr mit seinem Imaginären (im Medium von gemalten Königsporträts), sondern mit seinem optischen Körperbild konfrontiert; Spiegel katoptrisches Medium, indem er Lichtstrahlen gleichzeitig reflektiert, aber nur ansatzweise in berechenbarer Form prozessiert / computergraphisches Raytracing; Axel Roch, <Oberfläche / Meer>, in: xxx (Hg.), *Störung*, xxx
- Beziehung zwischen Mensch, Kunst und Technik in Theater- und Medienwissenschaften auf verschiedene Weise begriffen = Martina Leeker, *Medientheater / Theatermedien*, in: diesl (Hg.) 2001: 374-403 (377)
- "Ästhetik hat nur Sinn als Naturwissenschaft <...>. Ästhetik ist ja nichts als eine angewandte Physiologie" = Friedrich Nietzsche, *Kritische Studienausgabe*, Bd. 7, 395 u. Bd. 6, 418. Dazu Norbert Bolz, *Abschied von der Gutenberg-Galaxis. Medienästhetik nach Nietzsche*, Benjamin und McLuhan, in: Jochen Hörisch / Michael Wetzels (Hg.), *Armaturen der Sinne*, München (Fink) 1990, 139-156; wenn "das Verständlichste an der Sprache <...> nicht <mehr> das Wort <ist>, sondern Ton, Stärke, Modulation,

Tempo <...> - kurz die Musik hinter den Worten" <Bd. 1: 495>, dann das Kernmedium des Dramas (ein Effekt des *Vokal*/alphabets) von der Sprache auf den Nenner der buchstäblichen Musikalität gebracht; nicht-anthropologischen Medienbegriff, der nicht - wie bei McLuhan - im Rahmen einer Prothesentheorie Medien als Extensionen menschlicher Sinne meint, sondern menschliche Körper selbst in einen Medienverbund schaltet; Alexander Roesler, Anthropomorphisierung oder Eigendynamik? Probleme der Medientheorie am Beispiel von McLuhan und Flusser, in: Lecker (Hg.) 2001: 435-450

- Piscators "Totaltheater"-Architektur (Gropius) "nicht in der materiellen Anhäufung raffinierter technischer Einrichtungen und Tricks, sondern sie alles sind lediglich Mittel und Zweck, zu erreichen, daß der Zuschauer mitten in das scenische Geschehen hineingerissen wird" = Erwin Piscator, Das politische Theater, in: ders., Schriften, Berlin 1968, Bd. 1, 127, immersiv; speichert Theaterwissenschaftliche Sammlung auf Schloß Wahn bei Köln Andor Weiningers nie realisiertes Projekt eines *Kugel-Total-Theaters*; Laszlo Moholy-Nagys Projekt von 1922 eines „kinetisch konstruktives System<s>, Bau mit Bewegungsbahnen für Spiel und Beförderung“; Gropius; entwickelt für Erwin Piscators *Totaltheater* analog zu Sergeij Eisensteins 1923 filmtechnischer „Montage der Attraktionen“ Raum, der „unter Film gesetzt“ werden soll, durch Lichtprojektionen = Gerald Köhler, in: Elmar Buck (Hg.), Vision - Raum - Szene, Kassel (Faste) 2001, 244

- Adolphe Appias dramatische Konzeption der Ton-Dichtung auf der Bühne, Anlehnung an Richard Wagner

- Manifest von 1913 über das Varieté: es sei "gleichzeitig mit uns aus der Elektrizität entstanden" <zitiert Fiebach 1998: 91>; vgl. McLuhan / Fiore 1967: "das Medium oder der Vorgang unserer Zeit - die elektrische Technik" <zitiert Fiebach 1998: 100>. Für die aber sind Diskursanalysen und Theaterwissenschaft "unzuständig" (frei nach Friedrich Kittler).

- in digitaler Performance das Medium nicht mehr bloße Prothese des Menschen

- Luigi Pirandello Konzept eines leeren Raums, in dem die Gegenstände und Maschinen lebendig werden und Stimmen von Schauspielern und Sängern ertönen - Stummfilmkinematograph und Grammophontrichter; antike Theatermaske, durch deren Mundloch die Stimme tönt; falsche Etymologie des *per/sonare*, Ent/leerung oder Ent/persönlichung des Schauspielers zugunsten seiner Kodierung durch Text; Schauspieler "opfert" sich an seine seelenlosen Mitspieler: Maschinen (Adolphe Appia, 1899)

- Gesamttitel der Bühnenstücke Pirandellos lautet "Maschere Nude" (Nackte Masken); wahre Existenz unter Masken gibt es nicht, jeweilige Maske ist die Existenz; Interface

- steht Theater auf Seiten der Maschine, nicht hochtechnischer Elektronik

- Performanz auf der Bühne algorithmisch denken: als "formales Verfahren" der Verarbeitung von Raum und Zeit (Adolphe Appia in "Die Musik und die Inszenierung", 1899), das sich traditioneller Rhetorik gerade dadurch unterscheidet, daß es technisch implementierbar ist; Mensch nach Pirandello ja quasi zur Marionette seiner in ihm ringenden emotionalen und geistigen Kräfte; gerät sein Tun mechanisch; Spur von Kleist, *Das Marionettentheater*)

- Fiebach: Theater *kein* Medium; immer zwar in Reaktion mit anderen Medien, doch zentral die Performanz des Körpers auf der Bühne - was nicht technisches Speicher- und Übertragungsmedium ist; Martina Leeker, *Medien, Maschinen, Performances*, 2001; Joachim Fiebach, *Kommunikation und Theater. Diskurse zur Situation im 20. Jahrhundert*, in: ders., *Keine Hoffnung. Keine Verzweiflung. Versuche um Theaterkunst und Theatralität*, Berlin (Vistas) 1998, 85-183

"Theatrum Sonorum"; verwandelt Mario Verandi 1908 erbautes Teatro de San Nicolas in Buenos Aires in ein Hörtheater aus Geräuschen und Klängen. "Alte Theatergeister betreten die Bühne, um uns die Stimmen und Geräusche vergangener Zeiten vorzustellen"; Audio-Ausschnitt = http://www.dradio.de/dlr/sendungen/hoerspiel_dlr/195786; Komposition und Regie: Mario Verandi. DeutschlandRadio Berlin (Hörspiel und Feature 7.11.2003

- Appias Lichtführung des Schauspielers; wird zur Projektionsfläche; Joachim Fiebach, *Von Craig bis Brecht*, Berlin 1991; Differenz von Medium und Form: "Elektrisches Licht ist reine Information. Es ist gewissermaßen ein Medium ohne Botschaft, wenn es nicht gerade dazu verwendet wird, einen Werbetext Buchstabe für Buchstabe auszustrahlen. Diese für alle Medien charakteristische Tatsache bedeutet, daß der „Inhalt“ jedes Mediums immer ein anderes Medium ist" = Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle. „Understanding Media“*, Düsseldorf / Wien (Econ) 1968, 14

- "In der Sprache der Lichtspieleproduzenten ist das ein 'close-up' (Großaufnahme). Die Großaufnahme hat in unserer Wahrnehmungswelt unseren psychischen Akt der Aufmerksamkeit objektiviert und hat die Kunst dadurch mit einem Mittel ausgestattet, das die Macht jeder Theaterbühne weiter übersteigt" = Hugo Münsterberg, *Das Lichtspiel. Eine psychologische Studie und andere Schriften zum Kino*, hg. u. übers. vo Hörg Schweinitz, Wien (Synema) 1996, 54

- bietet Medienwissenschaft eben auch ganz andere Anschlußmöglichkeiten: zur Physik, zur Mathematik, zur Elektrotechnik, zur Nachrichtentheorie, zur Neurophysiologie, zu den bildgebenden Verfahren in der Medizin etwa, zur sogenannten Sonifikation in der Wissenschaft von Akustik; waren daran Theaterexperimente um 1900 interessiert, in zuckender Tanzbewegung elektromagnetische Impulse darstellen, im Direktanschluß

- entsteht Medienkunst genau dann, wenn Künstler selbst die Techniken beherrschen, kalkuliert damit umgehen, nicht an Techniker deligieren

- *Streaming theatre*; treten im Internet Anwesende und Entfernte über Avatare (elektronische Repräsentanten) miteinander in Aktion; über Sensoren am Körper der Akteure Daten abgenommen, zur Steuerung der Avatare in Echtzeit (Konzept Martina Leeker)

Tele-Theater?

- Einsatz von TV-Monitoren im Hangar des Flughafens von Neuhardenberg, wo den Zuschauern nah übertragen wird, was in der Ferne, am anderen Ende des Flugfelds, vage erkenn- oder hörbar ist: Wuttkes Inszenierung *Der Perser* von Aischylos. "Zu einer weiterführenden intellektuellen Erkenntnis, als daß unser Wissen vom Fernsehen geliefert wird, hat es aber noch keine dieser Multimedia-Aufführungen gebracht"¹⁷⁰; wird die szenische Präsenz durch die Videoapparatur nicht aufgelöst, "sondern dient einer Funktion. Der Zuschauer blickt in Räume, die er sonst nicht einsehen könnte, sieht Figuren in Nahaufnahme oder in ungewohnten Perspektiven, kurz: Vor seinen Augen wird die vierte Wand eingerissen"¹⁷¹

- bis an welche Grenze noch Theater, ab wann Television?

-"Computers as Theater" (Brenda Laurel); nur *scheinbar* betritt der Nutzer im Mensch-Maschine-Dialog (das theatrale Dispositiv) die Bühne; das mediale Dazwischen umso perfider verborgen: "Es ist, als hätte man zwischen uns und den Dingen einen Filter gesetzt, einen Schirm von Zahlen"¹⁷² - Paradigma von *The Matrix* (Gebrüder Wachowski); besteht der Computer aus Hardware, doch ist seine Wahrnehmung "nicht-mehr-maschinell" <Fiebach 1998: 169>

Theater / Radio / Film

- Bertolt Brechts "Radiotheorie" weist dem neuen Medium keine genuin theatrale Funktion zu: "Auch eine direkte Zusammenarbeit zwischen theatralischen und funkischen Veranstaltungen wäre organisierbar. Der Rundfunk könnte die Chöre an die Theater senden, so wie er aus den meetingsähnlichen Kollektivveranstaltungen der Lehrstücke die Entscheidungen und Produktionen des Publikums in die Öffentlichkeit

170 Eva Menasse, *Die Perverser*, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 195 v. 23. August 2003, 33

171 Friedhelm Teicke, *Video Thrills the Theaterstar*, in: *zitty* 23/2003, 66f (66), unter Bezug auf Frank Castorfs Arbeit *Forever Young* (Volksbühne Berlin, 2003)

172 Jean-François Lyotard u. a., *Immaterialität und Postmoderne*, Berlin (merve) 1985, 10

leiten könnte" = Zitiert nach: Günter Helmes / Werner Köster (Hg.), Texte zur Medientheorie, Stuttgart 2002, 154

- hat Frank Castorf Dostojewskis *Dämonen* nicht nur als theatral-mediales Hybrid in der Volksbühne aufgeführt, sondern , sondern später auch in der Mecklenburg-Vorpommerschen Heide verfilmt (D 2000); nicht Theater mit anderen Mitteln, sondern Stoff genuin von den Kinematographie her denken; Kamera ermöglicht *close-ups* und damit Eindrücke theatralischer Schauspielkunst, wie sie die Bühne gegenüber dem Zuschauer nicht bieten kann; Disjunktion der aristotelischen Ort-Zeit-Handlungs-Einheit erlaubt Bühnenbilder *in der Zeit*

- in Inszenierungen von Frank Castorf und René Pollesch an der Volksbühne in Berlin die Akteure kaum noch *live* auf der Bühne, fast nur noch als Videobilder

- in Verfilmung von Castorfs Inszenierung von Dostojewskis *Der Idiot* (Regie: Frank Castorf, D 2002) oder auch in Martin Kuseys Verfilmung der Bühneninszenierung von Shakespeares *Richard III* der Inhalt (die Semantik, "content") das Drama, Theater; Botschaft aber ist Film (*close-ups*, Montage, Tonregie)

Richard Two Bodies

- Computerspiele; Entwicklung von *physical engines* als Programme, die nach vorgebenen Parametern 3d Objekte herstellen, mit Open GL und MAX; macht es Unterschied, ob die maschine menschliche oder nicht-menschliche Bewegungen verrechnet; Mensch fordert die *engines* zu Anderem heraus als die klassische Filmanimation

- in Akt IV von Shakespeares Drama *Richard II.* (wo Richard als Realkörper erhalten bleibt, sein Amt aber an Bolinbroke weitergibt und diese Dissoziation der zwei Körper in der Spiegelszene manifestiert) die Inszenierung aufgefordert, die zwei-Körper-Theorie unter Zuhilfenahme von Medien des virtuellen Körpers evident zu machen; Schauspieler sehr konkret mit einem Reflexionsmedium konfrontiert: dem Spiegel; kann die „Spiegelszene“ zum Zuge kommen, wenn Spiegel durch eine digitale Kamera im *tracking system* ersetzt;*remote control*: Königsblick als reale Schau und als anonyme Überwachung; wird die Projektion des Videobeamers an die elektronisch manipulierte Kamera gekoppelt, ist es möglich, daß Richard II. in Echtzeit mit seinen holographischen, anamorphotischen Verzerrungen zu konfrontiert wird; Anamorphosen am Ende nicht abbildlich, sondern gefiltern durch Algorithmen *morphing*

- nutzt Merce Cunningham Motion-Capture-Programme; betont, daß beide, Tanz und Musik, Zeit-Künste sind; beide Zeiten asynchron eingesetzt; auf Zeit-Skala vorspringen; errechnet / interpoliert Computer Übergänge

- Zeitachsenmanipulation, das *cut-back* als "Objektivierung der Gedächtnisfunktion" (Münsterberg), wie sie im Film anders als auf der

Bühne geleistet werden kann: "Das Theater kann darüber nicht hinausgehen. Das Lichtspiel kann <...> und plötzlich erscheint auf der Leinwand ein Bild aus der Vergangenheit" = Münsterberg; erhebt sich Kinowelt "über die Welt von Raum, Zeit und Kausalität" (Münsterberg); auch das "gewiß nicht ohne Gesetz" (ders.); dieses Gesetz, dieses *Archiv* (i. S. Foucaults) nun das der Medien selbst (Hardware, Programmierung)

Theater / Maschine / Medium

- Theater kein technisches Medium; fehlt der Bühne die Option der unmittelbaren Speicherung des dort Verhandelten; genuin mediale Operationen vielmehr auf den agierenden Körper verlagert

- "The progress of the photoplay did not lead to a more and more perfect photographic reproduction of the theater stage, but led away from the theater / altogether. <...> is it not really a new art which long since left behind the mere film reproduction of the theater and which ought to be acknowledged in its own esthetic independence?" = Hugo Münsterberg, *The Photoplay. A Psychological Study*, New York / London (Appleton) 1916, 3 [Reprint Arno Press 1970], 37 f.

-Diktum Marshall McLuhans, dass der Inhalt eines neuen Mediums das jeweils alte ist: "Das neue Medium musste sich gegenüber der traditionsbewussten Hochkultur legitimieren. Je mehr Selbstbewusstsein das Fernsehen als Leitmedium der Moderne entwickelte, desto unwichtiger wurde diese Kopplung an die alte Kunst des Theaters" = Die ganze Welt ist Bildschirm, in: tip <Berlin> 22/1999

- Kultur ist Fernsehgedächtnis, sobald sie *recycelt* wird: „Der Sender könnte, gespeist aus den großen Archiven von ZDF, ORF, SRG und BR, als kulturelles Gedächtnis funktionieren“ <ebd.>

- moderate Überführung von Theater- in Medienwissenschaft, oder harter Schnitt

- Medienarchivierung und / oder theaterwissenschaftliche Sammlung Carl Niessens (Köln); Theater als *time-based art*; Sammlung als Versuch, "der Vergänglichkeit der Theatereindrücke Einhalt zu gebieten" = Buck (Hg.) 2001: 26; Museum / Archiv als negentropische Institution. „Das Problem des Transitorischen glaubte er <sc. Niessen> dadurch bewältigen zu können, daß er mit Hilfe der überlieferten Wort- und vor allem Bildzeugnisse das Theater der Vergangenheit zu rekonstruieren versuchte" = ebd.

- Theater in Athen hat - Derrick de Kerckhoves *Schriftgeburten. Vom Alphabet zum Computer* zufolge <München (Fink) 1995> - die neue Kulturtechnik des Vokalalphabets erst eingeübt

- mechanische Werkzeuge schlicht zuhanden, als Prothesen menschlicher Hände (und als *mechané* buchstäblich die Krankkonstruktion hinter der

altgriechischen Theaterbühne für das Heben von Schauspielern); eröffnen technische Medien Gegebenheiten, indem sie künstliche Welten erst erzeugen = Krämer 1999: 17; dazwischen Wsewolod E. Meyerhold, der 1921 in Moskau in seinen Höheren Regie-Werkstätten, später im Rahmen der Staatlichen Theaterhochschule auf der Grundlage biometrisch-tayloristischer Vermessung von Bewegungsabläufen eine Spielmethode entwickelte, die er *Biomechanik* nennt

Die akustische Dimension

- steht Akustik für mehr als das musikalische Klangereignis: für die Option einer mathematischen Berechenbarkeit harmonischer Verhältnisse (Pythagoras), für zeitbasierte Prozesse (Fourier); umfaßt also - im Sinne von Bill Violas Aufsatz über die Videotechnik der „Einzeilen-Abtastung“ im weiteren Sinne die sonische Modalität von *aisthesis*; M. Lazzarato: Videophilosophie. Zeitwahrnehmung im Postfordismus, Berlin 2002

- werden Handlungen als *Kinematogramm*, in „Bewegungspräparaten“ im Sinne der *Encyclopaedia cinematographica* des Göttinger Instituts für Wissenschaftlichen Film (seit 1952) angemessen dargestellt¹⁷³

- "Das Problem, an dem die Griechen (von der Neuzeit her gesehen) trotz aller Bemühungen wissenschaftlich gescheitert sind, <...> ist die *simultane* Erfassung einer zugleich räumlichen und zeitlichen Bewegung oder Veränderung (wie z. B. die Veränderung der Geschwindigkeit in einer Bewegung - so wie diese heute durch den Tachometer eines Autos erfaßt wird). Die *musikalische* Form bewegt sich dagegen allein in der Zeit, und daher konnten hier die Griechen dasselbe Problem, das sie in der allgemeineren Form zwar philosophisch aufzeigen, aber nicht wissenschaftlich zu bewältigen vermochten, ohne weiteres lösen."¹⁷⁴

Laokoon-Theorem und Theater

- „Bei den *Film-Stills* handelt es sich niemals um zufällige Schnappschüsse und ebensowenig um herauskopierte Bilder des Filmstreifens“ <Jürgen Trimborn, in: Buck (Hg.) 2001: 461>, also keine realzeitlichen Messungen; vielmehr nachgestellt, am Rande der Dreharbeiten entstandene Photographien, die eigens für die Lichtbedürfnisse der Kameras inszeniert wurden, doch in der Regel nicht mit den szenegleichen Bildern aus dem dazugehörigen Film identisch; verfällt Trimborn fast in Lessings O-Ton aus dem Traktat *Laokoon* von 1766: "Die *Stills* verdichten die flüchtigen

173 So argumentiert ausdrücklich H. Kalkofen (Inst. f. Wiss. Film, Göttingen), Die Aufgaben der *Encyclopaedia Cinematographica* im Spiegel ihres 40jährigen Bestehens, Arbeitsunterlage für die Redaktionsausschußsitzung der EC, Göttingen, 5.-9. Oktober 1992, Typoskript, 5

174 Johannes Lohmann, Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik, in: *Archiv für Musikwissenschaft* 37 (1980), 167-186 (175)

Augenblicke der Filmhandlung in einem einzigen Bild und machen sie dadurch greifbar und beliebig abrufbar. Das Foto zum Film, das den schwindenden Augenblick des Filmerlebnisses festzuhalten im Stande ist, das ihm eine unvergängliche Dauer verleiht, kann somit als ein konkret faßbare Form der Erinnerung verstanden werden. Durch das Medium der Fotografie wird die Vergänglichkeit von bestimmten Augenblicken der Filmhandlung aufgehoben, diese Augenblicke werden dann im Bild, im statischen Abbild wiedererlebbar. Der Film wird somit im Medium der Filmfotografie zum *still-life*, zum Stilleben. <...> *Stills* sind im Idealfall Kürzel für eine Filmerzählung" = ebd., 462

- hat Radio das reine Hörspiel ermöglicht und damit das Theater vom Primat des Wortes befreit, wie das Tanztheater als reine Bewegung das Theater vom Drama entlastet hat = Arnheim 1938/1977

- "Nachahmende Zeichen auf einander können auch nur Gegenstände ausdrücken, die auf einander, oder deren Teile auf einander folgen. Solche Gegenstände heißen überhaupt *Handlungen*. Folglich sind Handlungen der eigentliche Gegenstand der Poesie" = Lessing, Parabolomena zum Laokoon = Barner 1990, 209 f.; algorithmisches Drama

- „Man kann nicht einen Ton in ein Gemälde einfügen!“ = Arnheim 1938/1977: 85; genau dies aber vermag die alphanumerische Kalkulation, die *an sich* keine Differenz mehr zwischen akustischen und optischen Daten auf der Ebene von Bits und Bytes macht; Lessings Unterscheidung zwischen „willkürlichen“ (Buchstaben) und „natürlichen“ (visuellen) Zeichen: Computer arbeitet auf der Ebene der Symbolverarbeitung, der diskreten („willkürlichen“) Zeichen, dem die Ebene der analogen Prozessierung von welthaftigen, indexikalischen Signalen („natürlich“) entgegensteht. In der Welt diskreter Zeichen gilt der Algorithmus / die Partitur / Regieanweisung; gleich Adornos Begriff von Musik als Notation: „So hat etwa die <...> Schlußszene von Schillers *Wallenstein* durchaus nicht die Aufführung zu ihrer Verwirklichung nötig, sondern ist schon auf dem Papier genau so endgültig gestaltet wie der Dialog“ <Arnheim 1938/1977: 96, Fußnote>

Theater und Medien mit Lessing (Kino, Film, *Time Code*)

- Lessing zum "fruchtbaren Moment" der bildenden Kunst mit natürlichen Zeichen, im *Laokoon*: "Dasjenige aber allein ist fruchtbar, was der Einbildungskraft freies Spiel läßt. Je mehr wir sehen, desto mehr müssen wir hinzudenken können. Je mehr wir dazudenken, desto mehr müssen wir zu sehen glauben" = Lessing 1766/1990: 32; wird diese Leerstelle im Film technisch; nicht im Sinne der Imagination, sondern wahrnehmungsphysiologisch der Effekt ausgenutzt, daß der Betrachter die von der Flügelblende verdeckten Leerstelle selbständig ergänzt

- "Man braucht den Zerhackungsmechanismus nur zu automatisieren, die Filmrolle zwischen den Belichtungs Augenblicken, also mit einer Flügelscheibe abzudecken"; dem entspricht in zeitkritischer Hinsicht die

Stillstellung, der Projektionsaugenblick mit einem Malteserkreuz - "und dem Auge erschienen statt der einzelnen Standphotos übergangslose Bewegungen" = Friedrich Kittler, Grammophon - Film - Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 187; Malteserkreuz als Fortschaltmechanismus - "ein technisches Un-Ding" = Siegfried Zielinski (Rez.), in: Medienwissenschaft (1987), 267-270 (269)

- psychosomatischer Apperzeptionsapparat des Betrachters im sub-optischen Raum, wie es Ernst Jünger mit dem kalten Blick des photographischen Schnappschusses (Klick) ansprach und es im akustischen Raum vielleicht nur das Maschinengewehr vermag, Hörschwelle von diskreter Impulsreihe zu tiefem Ton: "Zerhackung oder Schnitt im Realen, Verschmelzung oder Fluß im Imaginären - die ganze Forschungsgeschichte des Kinos spielte nur dieses Paradox durch" = Kittler 1986: 187

- *eye-tracking*. "Wie gelangen wir zu der deutlichen Vorstellung eines Dinges im Raume? Erst betrachten wir die Teile desselben einzeln, hierauf die Verbindung dieser Teile, und endlich das Ganze. Unsere Sinne verrichten diese verschiedene Operationen mit einer so erstaunlichen Schnelligkeit, daß sie uns nur eine einzige zu sein bedünken, und diese Schnelligkeit ist unumgänglich notwendig, wann wir einen Begriff von dem Ganzen, welcher nichts mehr als das Resultat von den Begriffen der Teile und ihrer Verbindung ist, bekommen sollen." <Lessing 1766/1990: 124>

- alphabetische Ordnung / Schriftzeile privilegiert „die Vormachtstellung der Sukzessivität vor der Ikonizität“ <de Kerckhove 1995: 59>

- faltet Bill Violas Medientheorie des Videobilds die Technik der phonographischen Einzeilenabtastung und die Natur des elektronischen Bildes aufeinander

Medientheorie des „live“

- Schau- und Hörraum in den Hamburger Kammerspielen im September 2000 aus Anlaß des Events *Filiale für Erinnerung auf Zeit* nicht mehr von Schauspielern, sondern von Monitoren und Lautsprechern besetzt (nachdem der Theatersaal 1944 zeitweise auch Filmvorführsaal der UFA gewesen war); vor den Monitoren und im akustischen Abruf per Kopfhörer für das Publikum unentscheidbar, ob die Übertragung der Gespräche zur Erinnerungskultur tatsächlich in Echtzeit („live“) oder als Aufzeichnung, und ob aus nahen oder fernen („Tele“vision) Räumen geschieht. Träger des Gedächtnismaterials in der Hamburger *Filiale* ein von Penelope Wehrli gestalteter Fernsehraum, ein Super-Bildschirm aus 30 Einzelmonitoren, deren Bilder und Töne von Zeitzeugen und Gedächtnisexperten aus entlegenen Räumen über das ganze Theater verstreut gespeist wurden: *live*, aber *remote* (das Wesen der „Tele“vision)

- technische Übertragung in den vertrauten analogen, physikalischen Raum der Post rückübersetzt in Form der Zettel (Art *stille Post*, durch

Boten übertragen), welche das Publikum mit schriftlich notierten Fragen an die Redenden, Talkenden durchreichen konnten - eine Unterbrechung der Monitor-Situation, der Einbruch von Wirklichkeit wie ein Kurzschluß, ein Veto; das Ganze eine Form von *zeitverzogener* Interaktion (*temps différé*, im Sinne Jacques Derridas)

Performativität versus Operativität

- zum "operativen Code" http://www.formatlabor.net/blog/?page_id=120;
analytische Trennung zwischen Performativität und Operativität; Differenz von klassischer Dramaturgie und genuinem Medientheater;
http://www.formatlabor.net/blog/texte/Ernst_operativ-performativ.pdf

Digitale versus körperliche Performance

- Entsemantisierung (respektive Entdramatisierung) durch Formalisierung von körperlichen Bewegungen / Artikulationen einerseits (Kybernetisierung) und Digitalisierung; vollständige Entsemantisierung Bedingung für technische Operativität des Digitalen; die Bühne / der Tanz kein reines Nachrichten- und Signalsystem

- Nietzsche, der die Quantitäten von Bewegungsenergie benennt, zählbar, meßbar; spielt sich zwischen Klavier als Klangkörper, Hand des Klavierspielers und dem Hirn ihm zufolge ein "telegraphischer Verbund" ab; ebenso Lesen ein Akt der optischen Telegraphie kodierter Symbole; Verbund von elektrischem Schaltkreis und digitaler, allgemeiner: diskreter Operativität

- Unterschiede zwischen elektrischem Schaltkreis und diskreter Operativität

- "geregelter Zeit" ein plausibler Begriff von Dramaturgie; strukturiert (Algo)Rhythmus den Prozeß

Technologisches re-enactment

- Wiederaufführung technikhistorischer Experimente als "Medientheater"

- Replikation einiger Experimente von Heinrich Hertz zur Ausbreitung der elektrischen Kraft = Diplomarbeit Roland Wittje 1995; Hertz' Funkenexperimenten und das darin geborene sonische Motiv; Replikation ungleich Simulation / Emulation; Beitrag zu Heinrich Hertz und die Einbettung von experimenteller Tätigkeit in theoretische Konzepte, in: Christoph Meinel (Hg.), Instrument - Experiment. Historische Studien, Berlin / Diepholz (Verl. f. Geschichte der Naturwissenschaften und d. Technik) 2000, 180-191

- Heinrich Hertz Institut für Schwingungsforschung, Berlin

Phonographischer Prolog

- träumte Luigi Pirandello von einem Theater, das selbst zur Maske wird: ein leerer Raum, in dem die Gegenstände und Maschinen plötzlich lebendig werden und Stimmen von Schauspielern und Sängern ertönen - eine prosopopöetische Halluzination, generiert vom Auftritt jener Medien, die das Reale von Stimme und Bewegung selbst aufzuzeichnen vermochten - Kinematograph und Grammophon, im Anschluß an die antike Theatermaske, durch deren Mundloch die Stimme tönt: die falsche Etymologie des *per/sonare*, die völlig Ent/leerung oder Ent/persönlichung des Schauspielers zugunsten seiner Kodierung durch Text; Schauspieler "opfert" sich an seine seelenlosen Mitspieler: Maschinen (Adolphe Appia, 1899)

Algorithmisiertes Theater

- steht Theater auf Seiten der Maschine, sobald die Performanz auf der Bühne ebenso operativ, will sagen: algorithmisch gedacht wird - als "formales Verfahren" der Verarbeitung von Raum und Zeit (wie es Adolphe Appia in "Die Musik und die Inszenierung" von 1899 schreibt), technisch implementierbar. Wenn der Mensch *quasi* zur Marionette seiner in ihm ringenden emotionalen und geistigen Kräfte wird (ganz im Sinne von Edward Gordon Craigs "Übermensch", und in der Spur von Kleist, *Das Marionettentheater*), gerät sein Tun mechanisch.

Theater und / oder technische Medien

- im klassischen Theater keine Apparatur zwischen Bühnengeschehen und Publikum geschaltet; kein technisches Medium, allerdings ein operativ geschlossenes Dispositiv (wie Kino, gemäß Baudry); Identität des Raumes und der Zeit genau das, was das Theater von technischen Medien (vom Kanal der Übertragung her gedacht) unterscheidet

- sucht Piscator für seine "Totaltheater"-Architektur (Gropius) "nicht in der materiellen Anhäufung raffinierter technischer Einrichtungen und Tricks, sondern sie alles sind lediglich Mittel und Zweck, zu erreichen, daß der Zuschauer mitten in das scenische Geschehen hineingerissen wird"¹⁷⁵ - *immediat*, im-Medium-Sein, Immersion

- "Chance des Theaters <...> die Exponierung des Anwesenden"; "Einsatz der lebendigen Person" = Walter Benjamin, Theater und Rundfunk, in: ders., GS, Bd. II, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1977, 775-774. "Im Film" dagegen "erkennt der Mensch den eigenen Gang nicht, im Grammophon nicht die eigene Stimme. Experimente beweisen das" = Walter Benjamin,

¹⁷⁵ Erwin Piscator, Das politische Theater, in: ders., Schriften, Berlin 1968, Bd. 1, 127

Franz Kafka. Zur zehnten Wiederkehr seines Todestages, in: GS II, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1977, 409-438 (436)

- "Wann und wie werden die Formenwelten, die in der Mechanik, im Film im Maschinenbau, in der neuen Physik etc. ohne unser Zutun herausgekommen sind uns uns überwältigt haben, das was an ihnen Natur ist, uns deutlich machen?"¹⁷⁶; stehen die neuen "Formen, die für unser Zeitalter bestimmend werden" und "in den Maschinen verborgen liegen" <Bd. V: 498> zunächst noch im Bann der alten Körper-Form, um dann aber fortschreitend "durch das mechanische Prinzip bestimmt" zu werden, bis sie sich "gänzlich emanzipiert von der überlieferten Körperform des Werkzeugs" = Karl Marx, MEW, Bd. 23, 404 Anm.; dazu Bolz 1990: 144

- unterscheidet sich die Bühne als "Laboratorium" von tatsächlichen Experimentalanordnungen, die Menschen zu Funktionen von Meßmedien machen wie in den sinnesphysiologischen Anordnungen Hermann von Helmholtz'

- Theater *kein* Medium; immer zwar in Reaktion mit technischen Medien, doch zentral die Performanz des Körpers auf der Bühne. "Wie keine andere heute denkbare Kunst ist Theater letztlich an das Organische der lebendigen Körper gebunden, an seine Bewegungsmöglichkeiten, damit an jeweils 'schwerfällige' Materialität" <Fiebach 1998: 137>

- Marcel Mauss: "Das erste und natürlichste technische Objekt und gleichzeitig technische Mittel des Menschen ist sein Körper. <...> Vor den Techniken mit Instrumenten steht die Gesamtheit der Techniken des Körpers"¹⁷⁷; Differenz von Kulturtechniken und Medien. Technische Operativität schreibt den Körpern überhaupt erst neue anthropologische Fragen ein; Ressort der Medienwissenschaft sind die Momente, in denen Körper und Seelen an Apparaten Maß nehmen (frei nach Kittler, *Optische Medien*); über McLuhan hinausgehende Medien"anthropologie" also (unter verkehrten Vorzeichen); führt das Subjekt nicht mehr Regie (Judith Butler); werden Körper von Medien getaktet; Technologien in die Körper gewandert; Gordon Craig, um 1900

- unabdingbarer Parameter des Theaters ist der menschliche Akteur; dieser Begriff scheidet sich (mit Latour) von der Funktion der *nonhuman agency*

- LAN-Parties kein theatrales Event mehr ("Performativität"), sondern kybernetisch / Echtzeit

- "Die Montage übernehmend, brachen Eisenstein, Meyerhold und Piscator das überkommene 'geschlossene', das geordnete Drama buchstäblich in

176 Walter Benjamin, Gesammelte Schriften, Bd. II: 1506

177 Marcel Mauss, Der Begriff der Technik des Körpers [*1935], in: ders., Soziologie und Anthropologie, Bd. 2, Frankfurt/M. (Fischer) 1989, 199-217 (206)

Stücke und stellen aus den Fragmenten neue Konstruktionen her"
<Fiebach 1998: 115>

- beschäftigt sich Theaterwissenschaft mit der Theatralität, also der Oberfläche (Interface, Monitor) der Medien, i. U. zur Medienarchäologie; Brenda Laurel nicht nur Theaterwissenschaftlerin, sondern auch Software-Designerin

- verschieben technische Medien die Interessen der Künste "von den Semantiken und den von ihnen herstellbaren Diskurfeldern" - und Theater wird von seinen dramatischen Inhalten, letztlich von Literatur her verstanden, unleugbar -, "von ihrer traditionellen Sinnproduktion auf das `ganz andere`, auf die Konkretheit (Physikalität) ihrer Erscheinungen, auf ihre Oberflächen, ihre Formen und Mittel" = ebd., 121; Wiedergewinnung des Aisthetischen i. U. zum Ästhetischen. Wahrnehmungsphysiologisch auch die *face-to-face*-Situation nicht wirklich *live*, sondern von Zeitverschiebung gekennzeichnet (neurologisch rechnet das Hirn daher schneller als die einfallenden Daten, in "Echtzeit"); H. v. Helmholtz: Die Tatsachen in der Wahrnehmung. In: ders., Schriften zur Erkenntnistheorie, Wien / New York 1998, 147-176

- Manifest von 1913 über das Varieté: "gleichzeitig mit uns aus der Elektrizität entstanden" <zitiert Fiebach 1998: 91>; vgl. McLuhan / Fiore 1967: "das Medium oder der Vorgang unserer Zeit - die elektrische Technik" = zitiert Fiebach 1998: 100; für die aber sind Diskursanalysen und Theaterwissenschaft unzuständig

- verstellt der Begriff der "Performanz" - im Unterschied zu dem der maschinischen "Operativität" - den Blick auf Technologie; vollzieht sich das Operative des Computers gerade nicht auf der Bühne (Monitor, Human-Computer-Interface); dieser Schauplatz für die semiotischen Prozesse reserviert (semantisch aufgeladen), anders als die strikt nachrichtentechnischen; ist es etwas anderes, ob der optische Telegraph in Grabbes Drama *Napoleon* figuriert, oder ob er Bedingung des Dramas selbst ist; verlaufen Signalprozesse unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwellen

- Theater zwar durch mechanische Operationen supplementiert (Bühnenmaschinerie, Theaterarchitektur), ist aber selbst kein Medium; Relation von Bühnengeschehen und verborgener Bühnentechnik eine andere als die von Hard- und Software und Monitor / Interface. "Theater is a type of social communication whose specificity is, first, the ostentatious display of audiovisual movements"¹⁷⁸ - anders als genuine Medienprozesse, die sich gerade im Verborgenen des Kanals / der CPU abspielen. Zwar hat sich das Theater seinen Rang im Konzert der mechanischen Künste erobert (so zählt Hugo von St. Victor in seinem *Didascalicon de studio legendi* ca. 1120 das Theater unter die sieben *Artes mechanicae* der Tuchherstellung, der Waffenschmiedekunst, der

178 Joachim Fiebach, Theatricality. From Oral Traditions to Televised "Realities", in: SubStance #98/99, vol. 31, nos. 2&3 (2002), 17-41 (17)

Handelsschiffahrt, der Landwirtschaft, der Jagd und der Medizin, gleichrangig neben das Trivium aus Matheamtik, Therotik, Dialektik, und das Quadirivum aus Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik)¹⁷⁹, doch handelt es damit genau um eine Kulturtechnik, nicht ein technisches Medium

- eignen sich zwar "Theaterstudien als Cultural Studies", indem sie sich mit der symbolischen, mithin also semiotischen Dimension realer Aktionen befaßt <Fiebach 2002: 17>, aber eben nicht als "Media Studies", denn diese haben es weniger mit Symbol- denn mit Signalbegriffen zu tun

- Theater kein Medium, aber der Ort, an dem das Verhältnis respektive die Verunsicherung des Subjekts als handelndes gegenüber technischen Dispositiven ausgetestet wird; Theaterraum bringt die Physik der Körper und der Architektur, des Schalls und der Sichtbarkeit ins Spiel, während umgekehrt kein Computer diese Realwelt bespielen kann

Zeit, die trennt

- Film das Medium, das "durch die Chockwirkung seiner Bildfolge" zum neuen, trans-theatralischen Medium "jener Lehre von der Wahrnehmung <wird>, die bei den Griechen Ästhetik heißt" = Benjamin Bd. I: 1049. Aber nicht mehr im Sinne des Dramas, sondern "der Film dient, den Menschen in denjenigen neuen Apperzeptionen und Reaktionen zu üben, die der Umgang mit einer Apparatur bedingt, deren Rolle in seinem Leben fast täglich zunimmt. Die ungeheure technische Apparatur unserer Zeit zum Gegenstand der menschlichen Innervation zu machen - das ist die geschichtliche Aufgabe, in deren Dienst der Film seinen wahren Sinn hat" = Bd. I: 444 f. - dem die theatralische Avantgarde seitdem nur noch hinterherläuft; erinnert das Stichwort "Innervation" an eine Epoche, die das Verständnis von Theater einer prä-technischen *aisthesis* schon einmal nahebrachte. Im 17. Jahrhundert nämlich wird der zeremoniell agierende Körper (des Schauspielers) durch den "Nervenkörper" ersetzt, den *neural man* im Zuge des Sensualismus´ von John Locke; ein unmittelbarer Effekt von Meßapparaturen

- wird in der filmischen Montage technisch realisiert, was Hamlet bei Shakespeare nur verbal diagnostizierte ("the time is out of joint"), weil die Einheit von Zeit und Raum im realen Theater gewahrt bleibt

- gegenüber den dromologischen Medien (Virilio) Theater eine der Tätigkeiten sein, in denen "Langsamkeit wiedergewonnen" wird¹⁸⁰; Theater als Retro-Effekt der technischen Medien - gleich dem Museum

179 Eleonore Kalisch, Konfigurationen der Renaissance. Zur Emanzipationsgeschichte der ars theatrica, Berlin (VISTAS) 2002, Kapitel 6: Das Theater im Aufbruch der mechanischen Künste, 170ff

180 Knut Hickethier, Für eine Wiedergewinnung der Langeweile. Neue Medien und die kleinen Schritte der Kultur, siegen 1986, 39

- elektronische Verzeitlichung der Raumakustik in Lucier's *I'm Sitting in a Room*; live gesprochene Passagen per Tonband geloopt, die Emission aus Lautsprechern wieder aufgenommen, bis sie ausklingen; Raumakustik verzeitlicht

- Martina Leeker (Hg.), *Maschinen, Medien, Performances. Theater an der Schnittstelle zu digitalen Welten*, Berlin (Alexander) 2001

- Theater-Ereignis "eine grundsätzlich andere Realität als ein Medien-Ereignis. Seine Darstellungsstrukturen beruhen auf anderen Zeit-"Maßen" als die der Medien mit ihren technisch rasenden Geschwindigkeiten. Die gleichsam erdverhaftete Körperlichkeit, die Tätigkeit im Theater bestimmt, schafft eine wesentlich andere kommunikative Situation und vermittelt andere Erfahrungen als Mediatisierung" = Joachim Fiebach, *Kommunikation und Theater. Diskurse zur Situation im 20. Jahrhundert*, in: ders., *Keine Hoffnung. Keine Verzweiflung. Versuche um Theaterkunst und Theatralität*, Berlin (Vistas) 1998, 85-183 (167)

- unterscheidet Theater als *time-based art* (mit Lessing) von zeitbasierenden Medien die Tatsache, daß performative semiotische (audiovisuelle) Prozesse nicht zeitkritisch sind, i. U. zu Signalprozessen

Theater und Elektrizität

- beginnt Medientheater mit der Elektrizität, medienarchäologisch zugleich der Auftritt der Kinematographie als auch der Bühnenbeleuchtung mit Strom; endet diese Epoche mit dem Digitalen, wo es zu einem *re-entry* von Mensch-Maschine-Verhältnissen als Metapher kommt

- hat Vokalalphabetisierung Stimmen und Körper der Schauspieler in eine kulturtechnische Situation gebracht, d. h. formatiert ("Artikulation"); geschieht mit elektrischen oder gar elektronischen Medien nicht (Stellar auf dieser Spur, und Artaud unter Elektrochoque eher unbeabsichtigt); können Körper allein durch sprachliche Artikulation als Medien des Digitalen operieren, weil sie hoffnungslos analog agieren, hier kaum Kanalkodierung möglich