

["ÜBER REKURSIVE MEDIENZEIT UND (KULTUR)TECHNIKEN"]

APPELL DER MEDIEN: WISSENSGESCHICHTE UND IHR ANDERES

Lediglich mediale "Meme" (Äther z. B.)

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

"REKURSIONEN DES WISSENS", ODER: DIE UN/SCHREIBBARKEIT VON MEDIENGESCHICHTE

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

Gleichursprünglichkeit, oder: Wie nicht Mediengeschichte schreiben

FÜR UND WIDER "REKURSION"

Die Ahistorizität der Medienphysik

Medientheorie nicht als Wissendiskurs, sondern epistemologisch denken

Techno-logische Rekursionen

KULTURTECHNIK VS. MEDIENARCHÄOLOGIE

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

APPELL DER MEDIEN: WISSENSGESCHICHTE UND IHR ANDERES

Lediglich mediale "Meme" (Äther z. B.)

- setzt Frage des Äthers als Wissen immer wieder neu an, entzieht sich damit einer rein wissenschaftlichen Beschreibung; verlangt Äther als medienepistemisches 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*: "Das Wort 'Mimem' kommt von einer geeigneten griechischen Wurzel, aber 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"¹; hiermit ein technisch verkörpertes Wissen benannt, das sich selbst aufzurufen vermag - rekursiv. Das Phänomen der Meme meint Konzepte und Ideen, "die zeitlich an unterschiedlichen Orten auftauchen und sich dann in weiten Beriechen der Kultur verbreiten können"²

1 Richard Dawkins, *Das egoistische Gen*, 1978, 226f

2 Georg Hajdu, *Der Computer als Inspirationsquelle für Komponisten*, in: Bernd Enders (Hg.), *Mathematische Musik - musikalische Mathematik*, Saarbrücken (Pfauf) 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

- bringen Meßmedien ein bestimmtes Wissen hervor; Jonathan Sterne, *The Audible Past*, xxx (Duke University Press) 2002: "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" - 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 zuhänden, 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 Zeitsinns³; 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*)

- 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

3 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

- 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 Maxwell'schen 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 (Schatterauer) 2002, 81

- gilt einerseits für alle Mediumvorgänge ein (im Sinne aller thermodynamischen, entropischen Zeit) unhintergebar historischer Index; heben historiographischen Methoden die Irreversibilität wissensgeschichtlicher 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 eindeutige Zuordnung von Werten zu einem anderen Parameter verstanden werden kann) liegt 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

- "Diese Gewalt des Bestellens läßt vermuten, daß, was hier 'Bestellen' genannt wird, kein bloß *menschliches* Tun ist, wengleich 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"zuerlegen; 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 Lautspecher 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. ???, "Sirenenengesang", 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 Musikinstruemnten 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 Sirenenengesang 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 zwischen-menschlichen Kommunikation; vielmehr ermöglicht sie auch *die Maschine*

- Loslösung Descartes' und Leibniz' vom der antiken pythagoreischer Musikaarithmetik; sensibilisiert altgriechische Praxis des *Vokalalphabets* 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 elektromagnetrisch 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.⁴ 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

4 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)

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; elektroakustische 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

- 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 Klassische 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 analogischen 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 Erklingen 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 Mathematik⁵

- 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

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

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 glaubte, die Institutionen und Künste der alten Welt seien von Schiffbrüchigen direkt eingeführt worden."⁶

- 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 (Pfaue) 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 Foerster, in: ders. / Bernhard Pörksen, Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners. Gespräche für Skeptiker, 4. Aufl. 2001, 19

- von Foersterns 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)

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

- 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 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"⁷ - 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

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

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 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"⁸. 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 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, vorausseilendes, 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 Mechanismen 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 hingefällige irdische Welt sofort in ihr Nichts zurücksinken müsste"⁹; in der Tat fiel 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

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

9 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)

Canguilhem: "Dieser Bezug zur *aktuell* wirksamen Wissenschaft verbietet jede Verwechslung der Konzeption einer rekurrenten Historie mit einem historischen Relativismus der Wissenschaften"¹⁰

- 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"¹¹. Ebenso Jean Cavailles der Überzeugung, daß "der Entwicklungsgang der Mathematik einen inneren Zusammenhalt besitzt, der sich nicht erschüttern läßt"¹²

- "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 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. 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.),

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

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

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

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 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 geradezu 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 denknötwendigen 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“¹³

- 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

13 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>

- findet Hermann von Helmholtz für seine ahistorischen, laborexperimentellen Versuche zum Verhältnis von Musik und Physiologie mit Hilfe von Harmonium und Resonatoren ein Korrelat solcher 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"¹⁴ - 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"¹⁵ - 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 Wissen folgen 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. Klorr, 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 tötend. Zerlegt´ ich die Musik wie eine Leiche Und prüfte Harmonie an Algebra"¹⁶

14 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)

15 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)

16 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)

- Musik keine Sprache, sondern vielmehr "eine abstrakte Darstellung von Strukturen", wobei Oswald Wiener unter der Struktur einer Zeichenkette eine Turingmaschine versteht, die diese Zeichenkette erzeugt¹⁷: "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."¹⁸

- 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;

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

18 Wiener 1948/1968: 65f

umgekehrt ist diese neue Sphäre auch nicht materiell" <ebd., 76 f.>, eher eine Noosphäre im Sinne Teilhard de Chardins

- "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"¹⁹ - 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 anderen 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

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

Weitere Thesen zum Begriff der Gleichursprünglichkeit

- 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 durchzubringen

- 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 einschlägigen „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 können²⁰

- 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

20 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

dieses akustischen Wissens zu versetzen²¹; meint der *nervus* sowohl die 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."²² 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 ageométretois eísito*"; gilt er doch im Sinne eines gleichursprünglichen Wissens: "Es kann den *symbolischen* Wert dieses Spruches nicht antasten, daß die historische Tatsächlichkeit 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'Alémbert 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

21 Dazu Ullmann 2006: 82f

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

- kehrt pythagoräische *harmonia* zurück respektive wieder (gleichursprünglich / erneut) ein im Frequenzgang von Musik aus 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 Zug²³; 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

23 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

- 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 biographischen "Einfühlung" 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“²⁴ 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

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

in dieser Lesart (Scanner) die altgriechische Episteme durch den Filter der neuzeitlichen Technomathematik, der die kulturelle "Erinnerung" zur Rede stellenden Aggregate

- 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 epistème 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)."²⁵

- 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 Naturwissenschaftler, das erst in (Meß-)Apparaturen manifest wird

- nonlineare Wissensarchäologie durch zeitweilige Herausnahme (*epoché*) von Historiographie; Intervallschachtelung; nicht die Austreibung der Temporalität aus der Wissens- und Mediengeschichte steht an, sondern die

25 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

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 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", das 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?"²⁶; 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 historischer 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 Stärke 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 heißt, 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 Flipflog-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 synchon? 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 gmeient, 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, Seite T 6

- 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? Informetrie; 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"²⁷; *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

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

ihr nur in Bildern zu denken, zu fassen vermögt" = Gibson 1911: 99; alternativ dazu das unanschauliche, aber wesentliche (weil analytische) Werkzeug der (Techno-)Mathematik

Rekursionen (in) der Mathematik

- vollzieht Eudoxos Mathematik diagrammatisch-operativ, "connected numbers and arithmetic with lines and curves and shapes through reasoning"²⁸ - *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 Eudoxus "'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"²⁹; 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)?

28 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

29 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)

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

Zum Begriff der (Zeit-)Invarianz

- psychologischer Begriff der Gestalt mathematisch als Invariante definiert. "Gestaltbestimmend ist demnach eine mathematische, also lentenendes eine arithmische 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"³⁰

- 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)"³¹

- werden Autokorrelationen an Melodien zeitakustisch manifest: "Jede melodische Phrase, jeder Akkord, die in irgendeiner Höhe ausgeführt worden sind, können in jeder andren Lage wiederum so ausgeführt werden, dass wir die charakteristischen Zeichen ihrer Ähnlichkeit sogleich unmittelbar empfinden."³²

- 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"³³, 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

30 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

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

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

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

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

- 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 "Vertägung 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"³⁴ - 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

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

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?

- hat Galilei die von ihm beschriebenen Experimente zur Fallbeschleunigung nicht tatsächlich ausgeführt; der phänomenologischer Anlaß zur mathematischen Modellierung dieses Vorgangs³⁵; Ersatz der realen durch die symbolische Maschine

Medientechnik als Altgriechenland, 2. Versuch?

- technophysikalisch, technomathematisch das, was durch (hoch-)technische Medien überhaupt erst als Wissen entborgten 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

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

sieht leicht, daß hierin die alte Atomistik in neuer Form erscheint"³⁶; verantwortlich dafür nicht die kulturelle Akkumulation von Wissen über die Zeit hinweg (der negentropische Aspekt von "Wissen"); versagt hier das entwicklungsgeschichtliche (historiographische) Modell; artikuliert sich in einem neuen, wiederholten Anlauf ein Wissen, dessen Agentur die Physik 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.³⁷ 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.

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

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

- modellhaft für "epistemische Dinge" naturwissenschaftliche Experimentalsysteme, der Ort des Labors, der den "Repräsentationsraum für den Auftritt der Dinge" schafft³⁸

- 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.

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

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 recykelt 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 wird³⁹

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."⁴⁰

- 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)

39 Johann Wolfgang Goethe, Materialien zur Geschichte der Farbenlehre, in: ders., Die Schriften zur Naturwissenschaft. Erste Abteilung: Texte, Bd. 6, bearbeitet v. Dorothea Kuhn, Weimar (Böhlau 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)

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

- 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" (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"⁴¹

- "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 Betirag zu einer Geschichte technischer Apparate, in denen ein bestimmtes, zugleich präapparatives wie prätheoretisches Wissen emergiert, lange bevor ews an Tafeln `angeschrieben' wird, bevor es in eine sytematisierte Form auskühlt"⁴²;

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

42 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

später jedoch dieses Apparatewerden 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)

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.⁴³ Otto Weininger entwirft das Szenario eines mit universalem Gedächtnis begabten Menschen, dem "alles, das längst Entwicklichkte wie das eben erst Entschwundene, *gleich wahr*"⁴⁴ 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.

"REKURSIONEN DES WISSENS", ODER: DIE UN/SCHREIBBARKEIT VON MEDIENGESCHICHTE

Telegraph, in: Mechanics' Magazine. Museum, Register, Journal, and Gazette 52 (1850), passim)

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

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

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

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

- 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

FÜR UND WIDER "REKURSION"

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 vorangehen 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 Experimentalsgeschichte 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 complex switches 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 zwiefacher 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 menschengeschichtlich, 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; archäologisches 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."⁴⁵

- 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

45 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>

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"⁴⁶

- bezeichnet Rekursion ein Verfahren, das sich im Rückgriff auf eigene Operationsmomente vollzieht; insofern zwischen vorangegangenen und aktuellen Operationsereignissen unterschieden wird, ist diese Differenz eine zeitliche.⁴⁷ 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"⁴⁸

- Rekursion ist von der Figur der Selbstreferenz her vertraut; Quellcodes, die sich selbst auszugeben vermögen (sogenannte Quines); Intervallschachtelung "Kommentare in Klammern innerhalb von Klammern"⁴⁹ - 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

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

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

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

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

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.

- 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."⁵⁰ 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.⁵¹ 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

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

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

- 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 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."⁵² 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 prononcerait distinctement des paroles entiers [...]"⁵³ - digitale Signalverarbeitung (Siegert) *avant la lettre*. Die Kopplung aktuellen hochtechnischen Wissens mit dieser Einsicht Eulers ist eine fest, und untertunnelt epistemologisch die historische Distanz von zweieinhalb Jahrhunderten kultur- und*

52 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)

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

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 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 objektifiziert

- 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 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" = 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 computatorium* =
http://www.vatican.va/roman_curia/institutions_connected/latinistas/documents/rc_latinitas_20040601_lexicon_it.html

- vom Mensch vollzogen oder an triviale Rechen- und Schreibmaschinen deligiert, 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 wissens*geschichtlich* formulierbar ist, ist aus medienarchäologischer Perspektive vielmehr eine fortwährende Herausforderung, ja Irritation des Menschlichen. Das techno-logische Apriori ist prinzipieller Art; solche technisch induzierten Erkenntnisfunkensendungen 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 Erkenntnisfunken durchscheint / -schlägt / aufblitzt, die historische Distanz untertunnelnd. Medienarchäologie liest zeitinvariant in technologischer Hinsicht *synchron*, die Gleichunmittelbarkeit (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"⁵⁴. 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 wissenschaftshistorisch längst überholten Diskurs des Äthers, dem Hertz selbst verfangen war, unberührt. Martina Leekers Unterkapitel "McLuhans okkulte Anleihen"⁵⁵; Wolfgang Hagens Zusammenführung der Entdeckungen des "Äthers" elektromagnetischer 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

- 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)

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

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

- 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"⁵⁶; 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.⁵⁷ 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

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

57 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.⁵⁸ Künstliche Natur ist Medienkultur. "Unter solchen Perspektiven bezeichnet der Ausdruck 'künstliche Natur' in der Tat [...] den Punkt einer evolutionären Entscheidung."⁵⁹ 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."⁶⁰

- 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'"⁶¹. 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

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

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

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

61 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."⁶²

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

62 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"⁶³ - 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."⁶⁴ 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

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

64 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“⁶⁵. 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

65 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."⁶⁶

- 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"⁶⁷. 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

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

67 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"⁶⁸; *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."⁶⁹

- "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 Hilfe 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

68 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

69 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 Methoden⁷⁰ 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."⁷¹

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

70 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

71 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"⁷²

- 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, Ausloten und Nachbauen mathematisch formalisierter Bezüge und Gefüge, die in einem alphanumerischen Code verfasst sind, der zwischen Ziffern und

⁷² **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"⁷³. 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."⁷⁴

- 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

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

74 *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"⁷⁵; 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

75 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"⁷⁶; 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"⁷⁷

- 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"⁷⁸ als Computergraphik - und dies nicht nur als temporale Diskontinuität, sondern auch als epistemologische; emergiert unter der Hand zeitgleich eine neue techno-mathematische Apparatur, der

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

77 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)

78 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"⁷⁹

- 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

79 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)"⁸⁰ - 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

80 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"⁸¹

- 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"⁸² - als

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

82 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"⁸³; 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"⁸⁴ - 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

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

84 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.“⁸⁵ 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

85 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.⁸⁶ 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 - die gleiche 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 Mikrofon- 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

⁸⁶ 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"⁸⁷; 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

⁸⁷Sybille 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.⁸⁸ 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 USA⁸⁹; un-kulturtechnisch hingegen das elektronische Wunder des gelingenden Videosignals selbst

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

89 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"⁹⁰, 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"⁹¹; 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"⁹² - 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 wird⁹³

- lieferten technische Verstärker menschlicher Sinnesorgane lange ein präziseres Modell von der Funktion der Sinne⁹⁴; 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 verarbeiten⁹⁵

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

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

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

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

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

95 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"⁹⁶

- 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 entgegengesetzt (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) nennt⁹⁷; 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

96 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

97 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."⁹⁸

- "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."⁹⁹

- 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"¹⁰⁰? 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"¹⁰¹; Natur keine Turingmaschine, allen Versuchen der Parallelrechnung zum Trotz, das Analoge digital zu simulieren; Grenzen des

98 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)

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

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

101 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 (Prosodie etwa, oder die altgriechische Klepydra: Bemessung von Redezeit vor Gericht. "timing had been human-centered"; mit Galileis Pendel "emergence of the concept of 'pysical 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 disconneting, as much as pissible, the pendulum-regulator from the rest of the mechanism" <Stengers / Gille, "Time and Representation" 1997: 184>

- mit Huygens Zykloide 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