

[ÜBER MEDIENARCHÄOLOGISCHE DINGE]

PHILOSOPHIE VON MAF UND SIGNALLABOR

Credo des Medienarchäologischen Fundus (MAF)

Skizze zum "Medienarchäologischen Fundus"

Philosophie des Fundus

Ein melancholischer Ort

Symbolische Maschinen

Verschränkte Räume: Signallabor und Fundus

Epistemisches (Spiel-)Zeug: Der Medienarchäologische Fundus

Dingerfassung (Ekphrasis)

Entropie der gedruckten Platine

Die operative Diagrammatik technischer Dinge

Die operative Diagrammatik von Software

Fundus *online*

Ein Fundus von Software?

Apparative Zeitzeugen

"Bewegung konservieren"

Bewegung "aufzeichnen": Antiquierte Medien im *modus operandi*

Fundus-Videos unter YouTube

"Don't touch"? Ur-Fernsehen *alive*

Ein Fundus von Software?

Projekte Institut Experimentelle Design- und Medienkulturen (Miyazaki)

Retro-Experimentalisierung

Experimentelle Medienarchäologie

Elektrophysikalische Momente technischer Medien

Das medienepistemische Ding

Medienhistorische Modelle und Rekonstruktionen

Medienarchäologische Ekphrasis: Hermeneutik der Faktizität

Das materielle Experiment

Methoden des Nicht-Diskursiven

Ding und Zeug (mit Heidegger)

Die Ordnung der Dinge

MUSEOLOGIE OPERATIVER MEDIEN

"Remediation": Die non-historische Aktualisierung antiker Medien

Animationen von Medien im Vollzug

Kinematographische Maschinenzeit

Medienarchäologische Exkursion ins Technikmuseum

Medienarchäologische Altertümer im Museum

Museumsmusik: Instrumente, Notationen und Frequenzen archivieren

ZEITVERHALTEN, DAS AN MEDIENMATERIE HAFTET

Materiale Semantik

Elektronenröhren

Der doppelte Boden der Entropie

Auraverlust? Das Kratzen der Tonträger

Rauschen als Medium (Kurzweille)

Film- und Videorestaurierung als Medienarchäologie

Der materielle Rest

Die Materialität des Medienarchivs

Materialität der Speicher
Röhre *versus* Transistor? (Mythos der Elektronenröhre)
Materialität *versus* Informatisierung des Archivs
Physical Modelling
Digitale Medienmaterie zwischen Gedächtnis und Erinnerung
Zur Dialektik von Hard- und Software
Am Ende: Simulation, Emulation

KONKRETES MEDIENEPISTEMISCHES ZEUG

Gleich- und Wechselstrom
Kabel, Leitungen
Quantisierungsrauschen
Elektromagnetische Hysterese
Die (gedruckte) Schaltung
Wireless: Drahtlose Energieübertragung (gemäß Nikola Tesla) Das
Malteserkreuz und die (Legende der) "Nachbilder": Kinematographie
Die Camera obscura
Wellen, Schwingungen, Frequenzen
Das Pendel
Der piezoelektrische Effekt hängt am Quarz
Anti-Aircraft-Prediction (Lebesgue-Integral; Markov-Ketten; Ergodik)

INVENTAR (Medienarchäologischer Fundus)

Anlasser von Maschinen
Schreib-Maschinen / Bürotechnik
Phonakustische Medien
Radiometer
Verdinglichte Autokorrelation: Das Michelson-Interferometer
Uhr-Werke
Bulle Clock
Stimmgabeluhr Bulova
Messmedien
Tempophon von Schallplatte
Telephonie
Stimmgabeltelefon / -synthesizer
Diktaphon
Telegraphie
Atlantikkabel
Bildtelegraphie
Pneumatisches Klavier
Magnettondraht
Tonbandstimmen rückwärts (Katja Nick)
Radiowelten und -walten
Einzel(ding)schicksale: Der Meßsender
Oszilloskopie
Fernsehen
"Don't touch"? Ur-Fernsehen *alive*
MAZ-Maschine (Bosch)
"Fetron"
Nixie-Röhren / Robotron R 300-Anzeige
Logische Maschinen

Dingschicksale: Reaktorsimulator (TU, DTMB)
Analogcomputer
Rechenmaschinen
Digitalcomputer
Medienepistemisches Spielzeug
Speichermedien
Hemmung Räderuhr
Die Schreibmaschine als Dispositiv (des Computers)
Ekphrasis oder Die Kunst der Beschreibung medientechnischer Dinge
Der Kymograph
Fliehkraftregler (an Dampfmaschinen, Watt)
Die Dampfmaschine: Übertragung von Druck in Bewegung
Die Photozelle als optophonisches Organ
Das Relais
Elektronik, buchstäblich: Die Glühkathodenröhre
Der Transistor (Halbleiter)
Einzelelektronentransistor
Logik, Schaltung
Zwischen- und Mikrospeicher: Kondensatoren
Zyklus der Spulen
Halbleiter(speicher)
Tektonik der Programmierung: der Flowchart
Medienepistemische Prozesse
Kosmos Spielcomputer Logikus
Kosmos Baukasten Mikrocontroller
Radiosity und Raytracing
Die Lochkarte
Induktion versus Äther
Radio: Detektor
Blitz- und Funkenerzeugung
TV: Nipkow-Scheibe
Bio-Elektrische Medien (das Neuron)
Logische Maschinen
Mathematische Modelle und Maschinen
Zwischen analogen und binären Bauteilen
Basale Programmoperationen
Würfel und Stochastik
Das mathematisch-medienepistemische Ding: der Kalkül
Medienepistemische Dinge für den Klang
Mächtiges mathematisches (Werk-)Zeug
Ein Begriff von Entropie
Töne und Bilder aus Punkten
[Wunschliste]

SITUIERUNG DES MAF

MAF zu Gast im Lichthof von *Weltwissen*
Erkki Huhtamos Sammlung
Tesla-Televisor-Film (Narodni Technici Muzeum, Prag)
Musikelektronisches Studio der TU
MAF Lecture-Performances (Fundus fundamentalis)
Fundus-Film (Tefifon)

Signale aus der Eigenwelt der Apparate
Einblicke in den MAF

PHILOSOPHIE VON MAF UND SIGNALLABOR

Credo des Medienarchäologischen Fundus (MAF)

- beinhaltet Medienarchäologischer Fundus (Medienwissenschaft Humboldt-Universität) technische Medien (Phonograph, Bandmaschine, TV, Analogcomputer), epistemische Dinge (Fliehkraftregler, Braunsche Röhren, Tesla-Spule) und didaktisches Gerät (Lehrbaukästen, Modellflipflop, Ausbildungsmessgerät) seit Beginn der Epoche, wo bisherige körpergebundene Kulturtechniken zu Apparaturen eskalieren; verfügt der Medienarchäologische Fundus über eine Elektrowerkstatt zur Überprüfung und Instandhaltung der Geräte, im Verbund mit *computing*-orientiertem Signallabor; "antike" technologische Artefakte von Aktualität für die gegenwärtige Erkenntnis der Medienkultur; Vakuumelektronenröhre bis zum Temperatursensor als Peripheriegerät des frühen Commodore 64-Computer; orientiert sich am Konzept eines operativen Medientheaters: Gegenstände werden nicht als Design präsentiert, vielmehr Fokus auf das Innere und die Funktion der Objekte gelenkt

- "Anfassen, auseinandernehmen, wissenswerte Elemente identifizieren, sie mit anderen Geräten in unerwartete Beziehungen setzen, sie in Vollzug setzen – und so nicht nur die Funktionsweise der Technik, sondern auch ihr Wesen und ihre Zeitweisen verstehen lernen, gerade im Zeitalter scheinbar virtuellem, in der "Cloud" verschwindender Technologien. "Denn letztlich basiert jedes technische Medium auf einer körperlichen, realen Technologie. Der Fundus umfasst eine weite Spannbreite: vom Phonograph aus dem Jahr 1903 bis zum Philips Video Writer von 1987, einem Computer der ausschließlich der Textverarbeitung diente" = Faltblatt zur übergreifenden Kurzdarstellung der HU-Sammlungen, c/o Andrea Wieloch

- *online* MAF-Einträge keine Reduktion auf technikhistorische Darbietung, sondern jeweils ein erkenntniswissenschaftlicher (An-)Satz hinzugefügt;

- daß ausgemusterte Objekte nicht von der Webseite (dem "Inventar") gelöscht werden, sondern als Einträge weiter"geistern", hat den Grund, daß die reale Sammlung ein anderes Format darstellt als der virtuelle Fundus: "online" kommen nicht nur gegenwärtige, sondern auch vergangene, oder auch erwünschte, Objekte zum Zug, die für das Studium der techniknahen Medienwissenschaft von Bedeutung sind.

- zwei Wurzeln von Medienarchäologie: einmal die materielle Begründung (*arché*) = Kants Apriori / Foucaults *l'archive*: Bedingung im materiellen Ding; zum Zweiten die mathematische Grundlage

- Gemäß der Definition, daß technische Medien erst im Vollzug als solche identifizierbar und der Analyse zugänglich sind, im MAF die im doppelten Sinne "archaischen" Artefakte nachvollziehbar und *prinzipiell* in Funktion

(ein anderer Nebensinn von Medien*archéologie*)

- vermag digitalvideographisches *reenactment* technoantike Objekte (MAF) im Vollzug zu zeigen und somit den operative Aspekt ihres Mediendaseins lauffähig zu halten, der nur so dauerhaft kommunizierbar und konservierbar ist

- bleibt Aufgabe der hiesigen Medienwissenschaft, daran zu erinnern, was eine *tube* (in diesem Fall eine Bildröhre) ist, was sie als Begriff meint und als technisches Medium tut, und was es heißt, daß sie im notorischen Internet-Portal zur Metapher wurde

- Wiki-Aktivversion: wikis.hu-berlin.de/maf; Fundus-Videos unter YouTube.com: HUMediaStudies; bzw. direkter: <http://www.youtube.com/user/HUMediaStudies>; Erkki Huhtamo, 9. Juni 2017: I began uploading a little video series on YouTube. It is about different media machines, but I hope someone could find it useful. It is not so easy to understand all the details without a tactile relationship...

- einerseits antike Technologien aus der Jetztvergangenheit der Medienkultur, andererseits aktuelle Technologien; auf die wesentlichen Elemente reduziert - gegenüber ihrer extremen elektronischen Miniaturisierung an entsprechenden Demonstrationsobjekten (wieder) haptisch und kognitiv erfahrbar

- "Mediengeschichte im Direktkontakt" im Vollzug radikal unhistorisch

- medienmaterialistisches Selbstverständnis: technische Medien sind nicht nur Thema komplexer und zuweilen sehr weit gefaßter begrifflicher Definitionen, sondern in der realen elektrophysikalischen Welt gegeben ("geerdet"): tatsächliche Gegenstände, vagen Definitionen ihr Veto entgegenschleudernd

- *online*-Wiki des Medienarchäologischen Fundus: Dinge nicht schlicht photographisch und technikhistorisch erfaßt, sondern in einer erkenntnisleitenden Form kommentiert; zudem vermag der digitale Zweitkörper des Fundus die Objekte im Vollzug zu präsentieren - sei es als Videoaufzeichnung, sei es symbolisch als algorithmisierte Umsetzung von Schaltplänen, sei es als Sonifikation

- Medientheater: Konfrontation performative Körper / operative Technologie; Signallabor: Algorithmen

- bietet ergänzendes Medientheater den technologischen Dingen dramaturgische(n) Zeit/Raum, sich als Subjekte und Objekte von Medienwissen zu entfalten; die technologischen Artefakte werden hier selbst zu Protagonisten auf der Bühne und erfahrbar gemacht. Die mediendramaturgische Entwicklung von implizitem Wissen unterscheidet sich dezidiert vom schlichten multimedialen Lehreinsetz: Sie läßt vielmehr die Objekte wissenschaftlich sprechen, d. h. sie betreibt Medienanalyse und -theorie mit medientheatralischen Mitteln und flankiert damit die

symbolische (wort- und textgebundene) Lehre im dreidimensionalen und physikalischen Raum; Modul "Mediendramaturgie" ist fest in den Curricula der hiesigen medienwissenschaftlichen Studiengänge verankert (medienaktive Dramaturgie)

- vordringlichste Tugend des MAF, dem Hang zur Nostalgie zu widerstehen. Mit der Versammlung vornehmlich analogtechnischer Artefakte ist eine melancholische Retro-Nostalgie des digitalen Zeitalters verbunden. Von daher ergibt sich die zwingende Verbindung zur Zwillingsrichtung des MAF, dem Signallabor, das sich der digitalen Signalverarbeitung in frühen Computersystemen (hardwarenahe Software) stellt. Denn Objekte der Medienkultur sind nicht länger die hochtechnischen Apparate allein, sondern auch Quellcodes.

- setzt das Signallabor Anliegen des Fundus in die unmittelbare Vorgeschichte der Gegenwart fort: von mechanischen, elektrotechnischen und hochelektronischen Medien zum symbolverarbeitenden Medium *par excellence*, dem Computer. Um der nostalgischen Versuchung einer rein historischen Medienforschung zu widerstehen, wie sie im Großteil der elektrotechnischen Dinge des Fundus verkörpert ist, liegt die epistemologische Herausforderung gerade darin, die objektnahe Lehre und Forschung ins Zeitalter der Software zu transformieren, welche (paradox von Matthew Fuller formuliert) einen neuen Typus "immaterieller Objekte" darstellt. An deren materielle Erdung zu erinnern = Credo der Medienarchäologie; Signallabor (Circuit Lab) dient in Verbindung mit dem Medienarchäologischen Fundus und dem Medientheater einerseits als Ort für die Lehre, in welchem Studierende mit elektronischen Medien arbeiten und experimentieren; Messinstrumente und Werkzeuge (etwa für Schaltungsentwurf und -simulation) zur Verfügung. Die zweite Funktion des Signallabors: Untersuchung und Inbetriebnahme von Objekten aus dem Medienarchäologischen Fundus; dessen Apparate werden dazu regelmäßig ins Signallabor transferiert. So finden sich hier historische Analogcomputer aus den 1960er- und -70er-Jahren, die wieder betriebsbereit gemacht worden sind, eine große Anzahl verschiedener Einplatinen-Computer sowie historische Video- und Computerspielkonsolen, an denen medienarchäologische Untersuchungen von Hard- und Software vorgenommen werden können. Um die Hardware-/Software-Schnittstellen (respektive den Signal-Symbol-Übergang) medienkompetent kennenzulernen, liegt das Augenmerk auf der noch durchschaubaren Komplexität archaischer Computertechnologie, die einerseits nach demselben Prinzip wie heutige Computer arbeiten, jedoch wesentlich leichter zu untersuchen und zu beschreiben

- bedarf Medienarchäologischer Fundus im Unterschied zu historischen Sammlungen (etwa Deutsches Technikmuseum Berlin) nicht primär der konservatorischen, sondern der wissenschaftlich-operativen Betreuung, um in Lehre und Forschung anhand technologischer Dinge deren medienwissenschaftlichen Erkenntniswert anleitend zu erschließen

- Explosions-Darstellung als lose gekoppeltes Diagramm macht für mechanische Medien wie Super-9-Filmkamera und deren Speichermedien

noch Sinn; Funktion erschließt sich dem Blick; anders die Lage für hochintegrierte Speicher*karten*: Das Öffnen der Black Box macht nichts mehr sichtbar - eine Herausforderung an museale Darstellbarkeit. Sollte daher der Schaltkreis selber vergrößert ausgestellt werden? Oder gar der Algorithmus auf Graphikkarten selbst in Funktion gezeigt werden? rührt Ambition, das nicht-Zeigbare auszustellen, an die Grenzen des Museums

Skizze zum "Medienarchäologischer Fundus"

- akademische Tradition universitärer Fächer und Seminare die Einrichtung eines sogenannten Apparats als Lehr- und Forschungssammlung; Medienwissenschaft an der Humboldt-Universität zu Berlin in diesem Sinne einen solchen Medienarchäologischen Fundus eingerichtet. Gemäß der Definition, daß technische Medien erst im Vollzug als solche identifizierbar und der Analyse zugänglich sind, hier im doppelten Sinne "archaische" Artefakte nachvollziehbar und prinzipiell in Funktion befindlich: einerseits antike Technologien aus der Vorgeschichte der Medienkultur, andererseits aktuelle Technologien, die - auf die wesentlichen Elemente reduziert - gegenüber ihrer extremen elektronischen Miniaturisierung an entsprechenden Demonstrationsobjekten wieder haptisch und kognitiv erfahrbar gemacht werden (etwa die Verkörperung der kleinsten Speicher- und Informationseinheit "bit" in Form einer FlipFlop-Schaltung aus verkreuzten Elektronenröhren)

- Selbstverständnis des Medienarchäologischen Fundus: die erkenntniswissenschaftliche Vermutung, daß gerade in Zeiten zunehmender Virtualisierung und scheinbarer Immaterialisierung von Informationswelten unter Anwendung der medienarchäologischen Methode daran erinnert werden muß, in welchem Maße die hochtechnische Medienkultur in Materialitäten verwurzelt ist und bleibt.

- Medienarchäologischer Fundus als konkrete Dingversammlung; Teil einer konzeptionellen Trias, flankiert von Medientheater und Signallabor

- beispielhaft dafür dreitätige *Phonographische Salon* aus Anlaß des 120jährigen Geburtstags von Edisons Erfindung der mechanischen Tonaufzeichnung

- Medienarchäologischer Fundus vermittelt, in einer medienwissenschaftlichen Trias stehend (neben dem Signallabor und dem Medientheater), auf operationale Weise dinglich verkörpert Wissen. Dieses Wissen basiert nicht nur auf technikgeschichtlichen, sondern besonders auf epistemologischen Grundlagen. Denn versammelt sind die schlicht technikgeschichtlich relevante Objekte (wie sie im DTMB prominenter versammelt sind), sondern epistemoxene Artefakte, also jenes unscheinbare und dennoch entscheidende Zeug, das die Medienwissen(wollen)den einlädt, jenen Erkenntnisfunken daraus zu explizieren, der über die ingenieurstechnische Pragmatik hinausweist

- exemplarisch der sich exemplarisch im Fundus befindliche Drehwähler;

seit 1955 ein wichtiger Bestandteil von Fernmeldezentralen der Post und noch bis 2005 im Bereich des Fernverkehrs in Gebrauch gewesen. Zugleich wurde er zum Bestandteil der ersten Generation elektromechanischer Computers. Er ist somit ein didaktisch wertvolles Brückenobjekt zur medienwissenschaftlicher Verortung der Nachrichtentechnik und Schaltungsvorrichtungen; zielt das Objekt konkret auf die Sichtbarmachung der diskreten Schaltungen beim Wählen der Telefonscheibe. Aufgabe von Medienwissenschaft ist es, jenseits der nutzerseitigen Oberflächenerfahrung die verborgenen Mechanismen sichtbare zu machen, in diesem Fall durch Leuchtdioden den Vernetzungsprozesse nachvollziehbar zu machen

- beim Eintritt eine Laufschrift am Eingang des Medienarchäologischen Fundus: TECHNOPOIESIS. Damit signalisiert ist nicht schlicht die Poesie technischer Objekte (obgleich es diese wirklich gibt), sondern die erkenntnisbildenden Potentiale technischer Dinge.

- MAF im Haus-(Geiste) Hegels; einerseits Provokation (Hegels Kritik der mechanischen Tätigkeit des Geistes), andererseits (mit Hegels Definition von Philosophie) Verpflichtung auf die Strenge des (Medien-)Begriffs

- ein Blick vorab: Über einem Fenster des MAF im Souterrain ist außen eine Gedenktafel fixiert, die darauf verweist, daß nebenan einst das Haus des ersten Philosophen unserer Universität stand. Im Sinne Hegels ist es tatsächlich eine "List der Vernunft", daß die Medienarchäologische Sammlung der hiesigen Medienwissenschaft nun unmittelbar gegenüber dem Eingang jenes Pergamonmuseums angesiedelt ist, welches die antiken Kulturen aufbewahrt. Die neue Antike (mit Walter Benjamin gesprochen: "Jetztvergangenheit"; 19. Jh. als die "Antike" der Gegenwart) ist die Epoche der Analogmedien.

- an Humboldt-Universität im 19. Jahrhundert entwickeltes akademisches Modell: gehörte zu jedem als Seminar organisierten Fach neben der Bibliothek auch der sogenannte "Apparat", also die Lehrsammlung. Ausgerechnet das (oder eines der) jüngste Fach der HU (Oktober 2013 = *10 Jahre Medienwissenschaft*) knüpft mit dem Medienarchäologischen Fundus daran an

- anhand von Demonstrationsobjekten medienkulturelle Kerntechniken nachweisen, als operative Objektpräsentation; teilweise wieder instandgesetzten Apparate stehen daher im Zentrum; entscheidend, daß die Studierende und Forschende die Geräte hier anfassen, auseinandernehmen und damit analysierend verstehen lernen - was in vitrinengeschützten Technikmuseen nicht möglich ist

- Wiederinstandsetzung der auf dem zentralen "Seziertisch" ausgebreiteten Apparate

- Drahttongerät ist eine Fortentwicklung des sogenannten Telegraphon und zeigt nicht nur dem Namen nach, daß es sich bei dieser Technik um einen Meilenstein der elektronischen Tonspeicherung handelt; läßt sich an

diesem Gerät die oft vergessene Materialität und die zugrundeliegende physikalische Bedingung der Entwicklung veranschaulichen; den Ursprung magnetischer Speichermedien (von der Ton- und Bildaufzeichnung bis zur Datenspeicherung) aus dem Geist der Telephonie sehen und vernehmen; Valdemar Poulsens Telegraphon, präsentiert auf der Weltausstellung Paris 1900, war zunächst als Anrufbeantworter gedacht. Phänomen der "Archivierung von Präsenz" im dialektischen Spiel mit der gegenwartserzeugenden Macht signalspeichernder Medien - eine Irritation der abendländischen Metaphysik; speichern diese Spulen mit harrdünnem Magnetdraht die Stimmen von Toten: Anrufe aus dem Jenseits, sobald sie der elektromagnetischen Induktion anheimfallen. Dazu bedarf es des real existierenden Mediums - nicht im Sinne von Geisterbeschwörung, sondern technischer Apparate; war genau dieses prekäre Oszillieren zwischen kulturellem Phantasma und technischer Welt Thema einer Konferenz *Looking Through the Occult* an HU; Wire Recorder ist deshalb so wichtig, weil er den technischen Kontext der Erforschung mündlicher Poesie im 20. Jahrhundert nachvollziehbar macht. Die hiesige Medienwissenschaft widmet sich einerseits in akademischer Forschung Themen wie: *Der Ursprung des Vokalalphabets aus dem Geist der Poesie* (nämlich Homer); diese Forschung aber wird die die medienarchäologische Erhellung ihrer technischen Bedingungen flankiert, um etwa nachvollziehbar zu machen, wie die amerikanischen Altphilologen Milman Parry und sein Assistent Albert Lord in den 1930er und 1950er Jahren im früheren Jugoslawien sich erst mit dem Phonographen, dann mit dem Wire Recorder auf die Spuren mündlicher Epensänger (*guslari*) machten - von daher auch das Gegenstück zum Aufnahmegerät, die Kniegeige *gusle*, im MAF.

- verläuft Weiterentwicklung von Drahttongeräten über das "Tonmeister"-Modell (zum Hausgebrauch, zugleich als Plattenspieler - was die Diskussion der Differenz von mechanischer und elektrischer Signalspeicherung ermöglicht, der Welt der klassischen Newtonschen Physik im Unterschied zum elektromagnetischen Feld, bis hin zum militärischen Einsatz von Magnetdraht als Stimmrekorder in sowjetischen Flugzeugen ("Black Box"), um nachzuweisen, wie ein scheinbar antiquiertes Medien in Sonderbereichen bis fast in die Gegenwart fortleben - funktionaler Anachronismus

- Einsatz solcher technischer Artefakte für die akademische Ausbildung; hat sich etwa Bachelorarbeit Moritz Just der Sichtbarmachung von magnetischer Speicherung gewidmet (Horst Völz, einst Gründungsdirektor des Akademie-Instituts für Kybernetik und Informationsprozesse der DDR, 1969). Sogenannte Ferrofluide machen in der Tat magnetische Speicherung, die wir sonst nur in Latenz kennen, sichtbar - ein aus der Kriminalistik vertrautes Verfahren. Forensik und *Medienarchäologie* stehen bisweilen im Verbund. Die Methoden der "Medienarchäologie" sind gleichsam das nationale und internationale Markenzeichen der hiesigen Medienwissenschaft geworden, in Lehre, Forschung und in der hiesigen Verdinglichung

- Philosophie des MAF, unerwartete Querbezüge zwischen Objekten herzustellen, in diesem Fall: zwischen Telephonwähltechnik und Computer.

Frühe elektromechanische Digitalcomputer arbeiteten mit Modulen aus der Telephonvermittlungstechnik, da diese tatsächlich elektronisch mit Zahlen (Wählen) operierten. In der Telephonie: Adressierung (frühestes "Internet"); implizit: numerisches Rechnen

- Geplant: der Anschluß von elektromagnetischen Relais, die das entsprechende Geräusch machen, als Sonifikation zum quasi-musikalischen Nachvollzug dieser impliziten Zahlenrechnung

- MAF nicht nur räumlich, sondern auch methodisch der Durchgang zwischen den beiden Fächern am hiesigen Institut für Musikwissenschaft und Medienwissenschaft

- exemplarisch c) "*Tefifon*" als Beispiel eines "gescheiterten Mediums" (oder als *dead medium*, wie es die amerikanischen Kollegen nennen); ein technologisches Hybrid: Auf den ersten Blick erinnert es an das Tonband, ist aber tatsächlich eine phonographische Schallfolie; erste Realisierungen der Musikkassette; da sie aber nicht wiederbespielbar war, setzte sie sich gegen das Tonband nicht durch. Hieran thematisieren wir in Forschung und Lehre die ganze Differenz zwischen Massenmedienkonsum und interaktiver, selbstbestimmtem Mediengebrauch, wie es mit den sogenannten "social media" jetzt universal geworden

"*Die zwei Körper des MAF*" Der MAF besteht zum Einen aus konkreten Objekten; das Schöne an technischen Medien ist, daß sie nicht nur einen komplexen Gegenstand akademischer Definitionen darstellen, sondern daß es sie im apparativen Sinne tatsächlich gibt.

- reale Dingversammlung durch *online*-Präsentation flankiert, die nicht schlicht ein imaginäres Museum darstellt, sondern geprägt ist durch studentische "Wiki"-Einträge; im Unterschied zu gängigen Technikgeschichten erkenntniswissenschaftlicher Zugriff deutlich. Wiki-Aktiversion: wikis.hu-berlin.de/maf; zeigt Web-Plattform (z. T. auf YouTube) technische Medien *im Vollzug* - das Wesentliche an Medien von Seiten der HU-Medientheorie. Fundus-Videos unter [YouTube.com: HUMediaStudies](http://www.youtube.com/user/HUMediaStudies); bzw. direkter: <http://www.youtube.com/user/HUMediaStudies>; nicht nur die Objekte, sondern auch ihre Bewegungen zu konservieren

- hypermedialer Querverweis: MAF im zwillingshaften Verbund mit Signallabor. Denn es gilt der Nostalgie analoger Medientechnik zu widerstehen; von daher werden die medienarchäologischen Grundlagen digitaler Signalverarbeitung in Computern analysiert, womit neben die elektrotechnische Kenntnis die Mathematik der symbolischen Kodierung (also Programmierung) tritt - ebenso wie der mikroskopische Blick in Mikroprozessoren, um zu entdecken, daß Informationsgesellschaft durchaus nicht bloß virtuell und immateriell ist

- im Medientheater schließlich die in MAF und Signallabor versammelten Medien selbst die Hauptdarsteller - ganz im Sinne von Samuel Becketts Einakter von 1959 *Krapp's Last Tape*, wo auf der Bühne vornehmlich ein Tonband figuriert. Um das authentisch nachzuspielen, verfügen wir über

ein solches funktionsgleiches Tonband. Ein akustisches "Tagebuch" von Tonband abzuhören und zurückzuspulen ist eine ganz andere Erfahrung von Zeitschleifen als der aktuelle non-lineare Zugriff auf Stimm Speicher von der Festplatte. Die von technischen Medien induzierten neuen Formen der Zeitlichkeit, also eitbasierte und zeitkritischen Technologien, stellen einen Schwerpunkt der hiesigen Forschung und Lehre dar.

- Medienarchäologische Fundus, Standort Am Kupfergraben, mit ganz neuen Formen des Dialogs konfrontiert. Unmittelbar gegenüber Eingangshof des Pergamonmuseums gelegen, ruft er unwillkürlich die Aufmerksamkeit der Besucherströme der Museumsinsel auf sich und hat - sofern die Türen durch die Anwesenheit der studentischen Kuratorin oder im Rahmen von Lehre "vor Ort" geöffnet sind - bereits zu zahlreichen teilweise amüsanten, aber auch informativen Zwiesgesprächen geführt. Hierin liegt das Potential eines ganz neuartigen "Portals" der (Medien-)Wissenschaft und einer Sammlung der HU gegenüber der Öffentlichkeit ("public science")

- Trias von MAF, Signallabor und Medientheater sucht das in operativen Medien verdinglichte Wissen zu entbergen und zu vermitteln; Basis dafür einerseits technisches und historisches Wissen; das letztendliche Ziel, daraus Erkenntnisfunken schlagen, über die Technikgeschichte hinaus - denn das ist der Auftrag unserer Verortung an der Philosophischen Fakultät (solange sie noch so heißt) - im Unterschied zu dem, was an Technischen Hochschulen oder etwa an der Informatik vermittelt wird

- ständige projektbezogene Arbeit an den hiesigen Objektken dient laufendern Seminaren in der Lehre: "Medien vom Ding her denken"

- Kooperation mit vergleichbaren Sammlungen, etwa Media Archaeological Lab am Department of English der University of Colorado in Boulder, USA, die sich dort früher computerbaisierter Literatur und der zu deren Lektüre notwendige Hardware widmet

Philosophie des Fundus

- technische Dinge prinzipiell (*en arché*) funktionsfähig halten, etwa teildefekter MEDA-Analogrechner

- Alfred Nordmann, Technikphilosophie zur Einführung, Hamburg (Junius) 2008, 143: "Dingwissen"; technisch verkörperter Wissen - prinzipiell invariant gegenüber der kontextualen Historie

- Martin Heidegger zufolge Technik vom Ge-stell her verstehen; vordergründige Dinghaftigkeit des Medienarchäologischen Fundus macht vielmehr auf die Be-Dingungen von Technik aufmerksam. So ist das materielle Apriori gedacht: zugleich als das Apriori der Hardware

- Medienarchäologischer Fundus ein Ge-stell im Sinne Martin Heideggers: nicht im manifesten Sinne seiner Regale für Artefakte, sondern als Ver-

Sammlung eine spezifisch medienarchäologischen Weise des Entbergens, technische Dinge (wie auch Quellcodes im Signallabor und algebraische Kernformeln wie die Fourier-Transformation als medienepistemische Un-Dinge) in die Unverborgenheit (*alētheía*) zu stellen. "Das Wort 'stellen' [...] soll zugleich den Anklang <!> an ein anderes 'Stellen' bewahren, aus dem es abstammt, nämlich an jenes Her- und Darstellen, das im Sinne der poiesis das Anwesende in die Unverborgenheit hervorkommen läßt. [...] Weisen des Entbergens."¹

- aktuelle Technologien - auf das Wesentliche reduziert - gegenüber ihrer extremen elektronischen Miniaturisierung (und für Computer im Speziellen: Miniatürisierung) an entsprechenden Demonstrationsobjekten sinnlich nachvollziehbar machen

- Vorrang der Demonstrationsobjekte: Gemäß der Definition, daß Medien erst im Vollzug als solche identifizierbar und der Analyse zugänglich sind, sollen auch "antike" Exemplare prinzipiell in Funktion stehen. Tatsächlich aber genügt die einmalige Aufzeichnung der gelungenen Operation; danach dient das Objekt als stillschweigende Autorisierung der audiovisuellen Repräsentation.

- Elektrowerkstatt / Meßplatz: Neben tatsächlichem funktionalem Meßgerät zu Meß- und Reparaturzwecken (Oszilloskop) auch medienepistemisches Meßzeug, etwa der "Klirrfaktormesser". Der Klirrfaktor ist eine Manifestation der Materialität des Mediums (lineare und nicht-lineare Verzerrungen) und der beiden Welten: Techniker suchen ihn zu minimieren; für Rockmusik aber war diese Verzerrung (in Verstärkerröhren) konstitutiv für den Sound (Experimentalanordnung Henry Westphal); Meßplatz verkörpert die andere, der Öffentlichkeit meist verborgene Seite von Medienwirklichkeit: im Verborgenen zu operieren; in medienarchäologischer Hinsicht die meßmediale Version zumeist der Vorläufer des Massenmediums (etwa der Phonograph von Léon Scott gegenüber Edisons Phonographen)

Ein melancholischer Ort

- sammelt sich allerlei historische Technik an - auch solche, die auf den ersten Blick nicht einsicht ist, nicht einmal wissen, was sie wirklich darstellt(e)

- Versammlung von Artefakten einer Epoche der Elektrotechnik und mechanischen Medien, die verschluckt ist in der Gegenwart einer Digitalmaschine, die alle früheren Medien nur noch geisterhaft als Formate wieder aufscheinen läßt

- Analog zum Totenkopf-Motiv von *Hieronymus im Gehäus'* gilt hier die Betrachtung, die Kontemplation der objektiv verdinglichten Schaltungen,

¹ Martin Heidegger, xxx (1954), in: ders., Vorträge und Aufsätze, xxx 1990, 24

das dreidimensionale "Ge-Stell" (Heidegger), präziser: Chassis. Das Wesen von Medienzeit stellt sich hier als Denkaufgabe ein. Eintrag *Chassis*: "the base frame of a car, carriage, or other wheeled vehicle. synonyms: framework, frame, skeleton, shell, casing, structure, substructure [...], the outer structural framework of a piece of audio, radio, or computer equipment" = Google Dictionary, Abruf 11. Oktober 2017

- brisante Prämisse des Medienarchäologischen Fundus, die Strukturen der Apparate radikal offenzulegen; Entkleidung der Apparate, bis an die Grenze der Betriebssicherheit; beinhaltet Circuit-Bending "das 'Entkleiden', also Aufschrauben der Geräte und das Hinzufügen von Komponenten wie Schaltern und Potentiometern, welche den Schaltkreis verändern" = http://de.wikipedia.org/wiki/Circuit_bending; Zugriff 1. August 2009

- führt operative Medientheorie gelegentlich zu Kurzschlüssen; elektrotechnische Artefakte analytisch entkernen; ab und an ein heftiger Stromschlag (auch das = Medienarchäologie)

- Meßplatz als analytischer Ort der operativen Kontemplation; was zur schieren Gegenwart des technischen Artefakts hinzukommt, ist als 4. Dimension der zeitliche Vollzug, in dem erst das Wesen dieser Medienzeit sich entbirgt

- beschreibt Fr. Jos. Pisko, Die neueren Apparate der Akustik, Wien (Carl Gerold) 1865, Besuch der Sammlung akustischer Apparate von R. König in Paris im Anschluß an die (bloße) "Durchmusterung der im Londoner Industriepalast (1862) aufgestellten physikalischen Gegenstände": "Hier hatte ich Gelegenheit viele der in London unter Glas ruhenden Instrumente in ihrer Thätigkeit zu sehen" (Vorwort, III)

Symbolische Maschinen

- umfaßt Kopplung Medienarchäologischer Fundus / Signallabor nicht nur die naheliegenden technologischen Artefakte im manifesten dinglichen Sinne, ebenso "symbolische Maschinen"; einerseits "mathematische Maschinen", zum Anderen - in eskalierter Form - auch die DSP-Simulation von artefaktuellen Medienprozessen. Ein Beispiel dafür: Die Webseite zur Dekatron-Zählröhre mit einem Loop zum Umlauf der Anzeige in Zählröhren. So ist das Medium in seiner wesentlichen Eigenschaft präsent: nämlich im Vollzug, wenngleich abgebildet ("mapped") auf den digitalen Raum, eine neue Räumlichkeit (topologisch) von Fundus

Verschränkte Räume: Signallabor und Fundus

- entfaltet Medienarchäologischer Fundus, in seiner Versammlung archaischer Geräte, eine präsokratische Atmosphäre: zur tatsächlichen (physikalischen, elektrotechnischen, materiellen wie technologischen) Erprobung medienepistemischer Grundverhältnisse (etwa den Effekt der elektromagnetischen Induktion). Im Ansatz eine Laborsituation

(zwillingshaft verkoppelt mit dem benachbarten Signallabor) zur experimentellen Erprobung medienarchäologischen Wissens, tendentiell mit dem Anspruch, von der reflektierend-theoretischen Seite auch auf die materiell weiterentwickelnde zu wechseln (was aber auf Programmiererebene der Signalverarbeitung /DSP im benachbarten Signallabor eher leistbar ist, auch ohne hochapparative Ausstattung). Von dort, von dieser Erdung, von diesem Kontakt mit der Widerständigkeit medialer Artefakte aus ergeben sich weitere Experimentalanordnungen im Kopf, wo sie (weiter)entwickelt / durchgespielt (theoretisch, epistemisch) werden

Epistemisches (Spiel-)Zeug: Der Medienarchäologische Fundus

- verfügt Medienwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin in ihrer Infrastruktur neben einem Medientheater auf medienarchäologischer Ebene (buchstäblich: im Keller) über ein mit der Szene gekoppeltes Signallabor (Computer- und Serverpool, elektrotechnische Werkband) über einen Fundus an medienarchäologischen Artefakten sowohl technischer als auch logischer Art. Medienepistemische Dinge: 'Es gibt Wesenheiten, deren Natur sogar den Menschen an göttlichem Rang weit übertrifft' (Aristoteles unter Bezug auf die planetarischen Gestirne). Daneben sind nun technologische Artefakte getreten: Emanationen der Kultur, die Kulturtechnik selbst überschreiten, bis hin zur "transklassischen Maschine" (Gotthard Günther 1963, Martin Carlé 2006) - dem für medienarchäologische und -theoretische Analysen modellgebenden Medium Computer

- Begriff Fundus (in Anlehnung an den vormaligen Theaterfundus der Theaterwissenschaft, welche die jetzige Disziplin beerbte) sorgsam gewählt; nicht schlicht Sammlung historischer Medien, wie sie durch private Sammler in ihrer respektlosen Idiosynkrasie unnachahmlich angelegt werden; Fundus keine Sammlung im Sinne technikhistorischer Museen, deren Verdienst es ist, einzigartige medienmaterielle Überlieferung zu lagern und auszustellen, deren Handicap aber das technische oder kuratorisch-restauratorische Verbot ist, diese Stücke in Funktion zu zeigen. Ein technologisches Medium (Telegraph, Radio, Fernsehen, Computer zumal) aber, das nicht operativ unter Strom ist, zeigt sich nicht in seinem Wesen als Medium, sondern schlicht als Designobjekt - die Anmutung des Historischen ist dann auf das Gehäuse verschoben. Sammler legen sorgfältig Wert auf das passende Gehäuse. Das gibt mir Gelegenheit, kurz die "Chassis"-Philosophie unseres Medienarchäologischen Fundus zu erläutern. Das akademische Fach bildet keine Liebhaber oder Sammler aus, sondern konzertriert sich auf Artefakte, die von besonderem "medienarchäologischen" Interesse sind; dieses Interesse konzentriert sich geradezu im offenen Chassis. Um nicht die Aufmerksamkeit auf die Gestaltung des Gehäuses abzulenken, sondern uns auf die technischen Details zu konzentrieren, werden die Hüllen zumeist entfernt (sehr zum Schrecken des TÜV, denn die Einkleidung dient auch dem Schutz vor dem Kurzschluß).

- Funktionen (die Algorithmen) hinter der Oberfläche (die Windows-Ästhetik) dissimuliert; gilt nicht erst seit dem Einzug ikonischer Interfaces in die Architektur des Computers; Titelbild der *Funk Technik* (Heft 2/1984) zeigt einen Fernseh/Video-Einstellschrank (Liesenkötter) mit Hubmechanik und wird folgendermaßen kommentiert: "Im unbenutzten Zustand sind die Geräte versenkt. In diesem Falle vermutet man hinter dem formschönen Möbelstück keinen technischen Inhalt"

- zeigt der Medienarchäologische Fundus vor allem das Chassis der dortigen Gerätschaften, entkleidet von allem historistischen Charme. So werden die Apparaturen in ihrer Funktion ablesbar, und die Kunst der medienarchäologischen Ekphrasis liegt (in Anlehnung an die Beschreibungskunst der Klassischen Archäologie) in der Fähigkeit, solche Artefakte einerseits technologisch, andererseits aber in ihrem epistemologischen Spezial- oder Mehrwert deuten zu können. Damit ist eine weitere Differenz zum Begriff der Sammlung genannt: Der hiesige Fundus versammelt allein Artefakte, welche von ausweisbarem medienepistemologischen Wert sind - von der Leuchtstoffvakuumelektronenröhre ("magisches Auge") bis zum Temperatursensor als Peripheriegerät zum frühen *Commodore 64*-Computer (dem Computer der Gründerzeit von hochtechnischer Medienaneignung auf dem heimischen Schreibtisch).

- "Apparate" in einem weiteren Sinne: Medienarchäologische Fundus versteht sich als "Apparat" im Sinne der monumentalen Philologie" Eduard Gerhards, eingerichtet am Archäologischen Seminar der Humboldt-Universität

- an medienarchäologischen Artefakten in besonderem Maße Charakteristiken zur Sprache bringen, die an sich oft nicht sprachlicher Natur sind oder insgeheim etwas anderes sagen, als sie menschenseitig zu sagen scheinen. Für technologische Medien gilt, daß sie auch in ihrer Materialität ernstgenommen werden und nicht nur als Mediengeschichte primär im Text stattfinden wollen. In Anlehnung an die Einleitung von Michel Foucaults *Archäologie des Wissens* ruft praktizierte Medienarchäologie dazu auf, an ihren scheinbar homogenen Objekten eine Masse von Elementen zu entfalten, die es zu isolieren, zu gruppieren, passend werden zu lassen, in Beziehung zu setzen und als Gesamtheiten zu konstituieren gilt - das Erbe der Methoden der neuzeitlichen Physik. Verallgemeinerungen werden durch Parameter ermöglicht, die bestimmte, im Experiment isolierte Eigenschaften repräsentieren (Axel Volmar). Foucault erinnert an die Zeit, in der die Archäologie als Disziplin der stummen Monumente, der bewegungslosen Spuren, der kontextlosen Gegenstände und der von der Vergangenheit hinterlassenen Dinge nur durch die Wiederherstellung eines historischen Diskurses zur Geschichte tendierte und Sinn erhielt; demgegenüber sucht Foucault zu sagen, "daß die Geschichte heutzutage zur Archäologie tendiert - zur immanenten Beschreibung des Monuments" (1969/1973)

- epistemologische orientierte Medienwissenschaft, die weder ein

Ingenieurs- noch ein Informatikstudium ist, beansprucht nicht, an technologischen Medien alles zu kennen - die ganze Technik, die ganze Mathematik. Sondern epistemogene Mediendinge meint die Reihe technischer Schlüsselemente - etwa für die Nachrichtentechnik und Elektromechanik die Röhrentechnik, Speichertechnik, Transistortechnik und Schaltkreistechnik

- Wortwahl "Medienepistemisches (Spiel)Zeug": neben gravitätischen Artefakten aus der Vergangenheit technologischer Medien auch didaktische bzw. didaktisierbare Objekte versammelt, vom historischen Kosmos-Experimentierkasten bis zum Spielcomputer *Logikus*, der die Verdrahtung der Boole'schen Logik mit Glühlämpchen nachvollziehbar macht. Medien(er)kenntnis (also mediale Epistemologie) wird hier spielerisch vollziehbar, als materielles Experiment. Die Exaktheit der Beschreibungen von Instrument und Experiment ist nicht Selbstzweck, sondern unabdingbare Voraussetzung dessen, was Wissenschaftstheoretiker wie John A. Schuster und Graeme Watchirs inzwischen *hardware-discourse couple* nennen - der Moment, wo rein symbolische (mathematische u. a.) Operationen in Welt implementiert, also technische Medien werden.

- mit einer harten Definition von Technologie, die sich auf Meßgeräte, Instrumente, generell Vorrichtungen zum Experimentieren bezieht, noch nicht alles gewonnen; erst in Verbindung mit einer Medientheorie schlägt ein solch medienarchäologischer Blick, schlägt eine solche Analyse epistemische Funken (Hans-Jörg Rheinberger, in Anlehnung an Bachelard und Canghulhem)

- das mediale "Zeug": mit Respekt vor dem, der auf Holzwegen wandelnd die Technik, Ding und Zeug durchdachte. Für Martin Heidegger ist Ekphrasis ein "theoretisches Betrachten" der alltäglichen Welt aus dem verweilenden Umgang im Unterschied zu ihrer Fehlbeschreibung. "Das ist *der* Tisch, so ist er da in der Zeitlichkeit der Alltäglichkeit", schreibt Heidegger in seiner *Hermeneutik der Faktizität* <90>, doch im Unterschied zum da-seienden (platonischen) Tisch etwa gehört es zum We(i)sen medientechnischer Artefakte, daß die Zeitlichkeit in sie selbst gewandert ist, ihre Dinghaftigkeit im operativen Zeitprozeß selbst liegt. Medien- als Seinsgeschichte wird hier zu einer von Medien selbst erzeugten anderen Zeitlichkeit

- neben Artefakten, die Einblick in den "submedialen Raum" (Boris Groys), also das Innenleben von Massenmedien geben, verlangt Meßgerät nach Aufmerksamkeit - also Medien, die selbst Medienanalyse leisten. Um im spielerischen Ton zu bleiben: nicht nur ausgewählte Massenmedien (wie der erste in Radeberg für den Gebrauch in der DDR produzierte Fernseher *Rembrandt*, um die Luminiszenz, die Erscheinungsweise eines historischen s/w-Kathodenstrahlbilds nachvollziehen zu können, wie es kein Textbuch als Eindruck zu vermitteln vermag), sondern auch Massemedien - denn die Erdung an Masse manifestiert den ganzen Unterschied zwischen klassischen Kulturtechniken und medialen Technologien

- erkenntniswissenschaftlich reizvoll an technologischen Medien, daß sie - neben allen diskursiven Textwolken - immer auch "geerdet" sind, insofern sie als wirkliche Dinge, wirkliche Aussagen (im Sinne Michel Foucaults) ein *fundamentum in re* haben; Studium technischer Medien sucht die Dinglichkeit der Untersuchungsgegenstände als Voraussetzung ihrer Existenz zu erkennen

- Einlaßkriterium für teilnehmende Betrachter: medienarchäologische Neugier; Zugangskriterium für neue Objekte: ihre medienepistemische Begründung

- umfaßt Medienarchäologischer Fundus auch „medienepistemologisches Spielzeug“, das dem Spieler beim Spielen verrät, auf welchen medientechnischen und -historischen Grundlagen sein Spiel beruht, konkret: Elektronikbaukästen, Brett- und Kartenspiele verschiedener Art, die die Strukturen und Funktionen digitaler Medien verdeutlichen

Dingerfassung (Ekphrasis)

- auszeichnende Eigenschaft des Fachs Medienwissenschaft, daß sie einerseits (gleich der Kybernetik erster Ordnung) eine Strukturwissenschaft ist und mit dem Hinweis auf die Rolle von Meßmedien in verschiedenen Disziplinen den Raum für epistemologische Querfragen eröffnet. Ihr zentraler Begriff gründet in objektiven Verhältnissen und hält von daher "an einem dezidierten Interesse am Materiellen fest" (André Wendler / Lorenz Engell, in: ZfM 1/2009, 38). Medientechnische Dinge, ihre Schaltkreis-Diagramme und mathematischen Formeln erfordern die Präzision der Ekphrasis, eine Kunst der Beschreibung, die zugleich das technisch Wesentliche hinsichtlich des epistemologischen Funkens zu fokussieren vermag. Medientheorie, Mediendiskurse und Medienkultur lassen sich nur als prozeßorientierte Objektontologie, also anhand ihrer medialen Verdinglichung technischer Systeme, konkret nachvollziehen.

- nach dem Muster der Datenblätter des (ehemaligen=) Deutschen Rundfunkmuseums: Objektansicht frontal (Design, öffentliche Wirkung); rück- bzw. innenseitige Einsicht (bei geöffneter Schutzwand medienarchäologische Inspektion); technische Beschreibung; wenn mgl. Schaltplan; neben historische Einordnung auch medienarchäologische Ekphrasis: Erkenntnisfunken aus dementsprechend *wesentlichen* Technikdetails schlagen

Entropie der gedruckten Platine

- geht es im Falle von Friedrich Kittlers elektronischem Nachlaß (selbstverlötete Synthesizermodule) um exemplarische Erprobung der Frage, ob Methoden der Textphilologie auf elektronische Nachlässe erweiterbar sind - um etwa eine persönliche Handschrift in Schaltplandesign und Lötung herauszulesen; wird klar, daß die originelle

Verschaltung gedanklicher und schriftlicher Texte (das wissenschaftliche Verweissystem) ein weit höheres Maß an Individualität erlaubt als technologische Artefakte; hat Kittler in Textform Prototypen entwickelt - nicht aber im Nachvollzug standardisierter Synthesizerschaltungen

- Jussi Parikkas Buch *Geology of Media* - hard core media archaeology; detection under cover of dust and rotten leaves, an old tube-based television set in the woods north of Berlin; careful "excavation" while reflecting in parallel about the multiple tempor(e)alities of decay which are involved in such a device - from the almost indestructable vacuum tubes down to the electric circuits which partly dissolve into something like abstract art

- Entropie der Schaltung vs. Negentropie des operativen Diagramms (Schaltplan); ruft die für real existierende Medien entscheidende Frage auf: In welchem Verhältnis stehen *logos* und *techné*. Eine aus der Physis entborgene Technologie (im Sinne Heideggers) steht im Widerstreit mit einer negentropisch deduzierten Logik, in Materie implementiert

- Inwieweit läßt sich aus Bruchstücken der verlöteten Bauteile noch die Schaltung extrapolieren? korrodiertes Autoradio, entschraubt aus stillgelegtem Boot auf Wiese nahe Stara Baska, Insel Krk, Kroatien

- widmete sich 2005 eine von Stefan Münker und Alexander Roesler organisierte Tagung am Nietzsche-Kolleg Weimar der Frage *Was ist ein Medium?*; klare Antwort: die operative Verschränkung von Logik und Materie; allzu luftige Verwässerungen des Medienbegriffs bis hin zur sogenannten "Medialität"; demgegenüber Versuch einer Definition: Medium im wohldefinierten Sinn das, was sich erst im techno-logischen Vollzug erschließt; höchst konkret an das Stromnetz *wiederangeschlossener* antiker Radio-Apparat, sogenannter "Volksempfänger" DKE aus Zeiten des Propagandaministeriums Göbbels

- resultiert aus Umgang mit Artefakten aus der Epoche analogelektronischer Medien eine doppelte Irritation: Einerseits ist ein elektronenröhrenbestücktes Radio, etwa Marke Mende vom Ende der 1930er Jahre, auch heute noch bei 220V-Anschluß und hinreichendem Antennenkabel prinzipiell empfangsbereit; andererseits aber ertönt eben aus dem Radio dann nicht das Programm von 1939 - anders als eine authentische mediävistische Urkunde im Archiv, das tatsächlich nicht die Nachrichten der Gegenwart, sondern etwa der Salierzeit verkündet. Die genannte Epoche war hinsichtlich ihrer technischen Infrastruktur stabil: ein technologisches Intervall, das auf prinzipieller Ebene keine Historie erfahren hat, keinen Wandel, sondern die Fortschritt der Hertzschen Radiogesetze. Nun schägt dieser Epoche ihrerseits die Stunde: etwa durch die Neuvergabe internationaler Sendefrequenzen zugunsten des digitalen Breitbands, wo Radio und Fernsehen auf einem Spektrum gesendet werden sollen; selbst die Hochburg des analogen Radios und der Direktkontakt mit der Physik der Ionosphäre (also dem elektronischen Wetter), nämlich der Amateurfunk und das Kurzwellenradio, schrittweise durch digitale Schnittstellen und DRM, das Digital Radio Mondial(e), ersetzt

Die operative Diagrammatik technischer Dinge

- betrifft Schaltplananalyse das Wesen einer wohlbestimmten Medienwissenschaft als solcher; mit Kittler: Nur was schaltbar ist, ist ihr Gegenstand

- auf diese Dinge schauen; es gibt sie tatsächlich: technische Medien; behaupten Vogel / Pias: Es gibt nur ein Medienwerden. Rufen wir dazu Gilbert Simondon auf, seine Grenzziehung zwischen Diagramm als Schema und als verschalteter Hardware: "Durch die Konkretion nimmt das technische Objekte eine mittlere Stellung <wirklich "Medium"> zwischen dem natürlichen Objekt und der wissenschaftlichen Vorstellung [*représentation*] ein. Das abstrakte, das heißt das ursprüngliche technische Objekt, ist sehr weit davon entfernt, ein natürliches System zu bilden; es ist die Übersetzung eines Ensembles von Vorstellungen [*notions*] und wissenschaftlicher Prinzipien in Materie", also ein operatives Diagramm, "die in ihrer Tiefe getrennt bleiben <...>. Dieses ursprüngliche technische Objekt ist kein antrliches, physisches System; es ist die physische Übersetzung eines intellektuellen Systems. <...> Das konkrete technische Objekt hingegen, also jenes, das eine Evolution durchlaufen hat, nähert sich der Existenzweise der natürlichen Objekte an, es tendiert zur inneren Kohärenz, zur Schließung des Systems der Ursachen und Wirkungen" = Gilbert Simondon, Die Existenzweise technischer Objekte [FO 1958], Zürich / Berlin (diaphanes) 2012, Erster Teil, Erstes Kapitel ("Entstehung des technischen Objekts", 42; anders die symbolische Maschine namens Computer, die eine Konkretion der mathematischen Algorithmen selbst ist, genuin theoriegeboren 1936; Flow Chart ist das operative Diagramm des Computers

- "Es gibt keine Medien in einem übergreifenden und historisch dauerhaften Sinn" (Joseph Vogl); das liegt in ihrem techno-logischen Charakter als "lose Kopplung" (Heider)

- gibt es konkrete technische Mediendinge, deren Medienwissen nicht allein des Menschen (also "historisch") und nicht schlicht "historisch relativ" (Historismus) sind. Apparate der Datensammlung, -zwischenspeicherung, -verarbeitung und -weitergabe sind sehr wohl ahistorisch stabil für ganze Epochen - und damit zugleich eine *epoché* der Geschichte, ihre Ausnahme, ihr Suspens: non-diskursiven Apparaturen und Schaltpläne, welche diskursübergreifend - und im Sinne Foucaults - das *Archiv* einer Epoche definieren, d. h. die Menge des überhaupt Sag- bzw. Lötbaren

- warum *epoché*? Weil die Epoche der technischen "Analogmedien" tatsächlich eingeklammert ist vom symbolischen Code: dem vorherigen Gutenberg-Zeitalter der alphabetisch verfaßten Texte, und der digitalen Medienkultur, der durch den alphanumerischen Code definiert ist - das *re-entry* der Buchstaben in algorithmischer Ordnung

- präsentierte sich Projekt *apparatus operandi* als medienarchäologische Forschungskunst von Jan-Peter E. R. Sonntag auf der Berliner Transmediale im Februar 2013; aus dem *abstract*: "Hardware nah am Prozess, am Werden orientiert, reformuliert es eine Absage an überkommene Substanzbegriffe"

- demgegenüber ein wirkliches Hardware-Hacking von Chips mit dem Ziel, die Verschaltung real auszulesen - wie es Horst Völz für die ehemalige DDR anhand westlicher Chips erinnert; Matthew Kirschenbaum, *Mechanism*: "forensische" Analyse

- im Sinne von Peirce (und von Frieder Nakes Definition des "algorithmischen Zeichens") die von Kittler nachgelassenen Synthesizermodule, wenn im Vollzug, "Interpretanten"

- Schaltung als das, was über sich hinausweist, denn sie verlangt nach Supplenmentierung, nach Invollzugsetzung durch Stromspannung, um sich zu artikulieren. Ganz so, wie ein Text gelesen werden muß, damit aus der Intention des Vokalalphabets tatsächlich "Sprache" in ihrer Musikalität wird. Wie die Vokale als Buchstaben nichts sagen, bleibt eine Schaltung als Teil der symbolischen Ordnung schlicht Teil des Archivs und der Textwelt

Die operative Diagrammatik von Software

- stellt es nicht nur eine philologische, sondern auch museologische Herausforderung dar, wie man hochtechnisches Gerät nicht nur in ihrem äußerlichen Anblick, sondern auch in ihrem medientechnisch diagrammatischen Wesen, also: die Schaltungen als Wissen von Bedeutung über die Elektrotechnik hinaus ausstellt. Dem steht dann heute parallel die Frage der Software-Ausstellbarkeit zur Seite

- zwischen *arché* als symbolischer Handlungsanweisung und operativer Diagrammatik; Adrian Mackenzie, *The Performativity of Code. Software and cultures of Circulation*, in: *Theory, Culture & Society* Vol. 22 (1) 2005, 71-92

- algorithmischer Vollzug museal unausstellbar (wenn nicht in Metaphern verfallen wird). Was aber geschieht zwischen geschriebenem Code und dem nur phänomenologisch faßbaren Ergebnis am Bildschirm - also in der *dead time* des Echtzeit-Prozesses?

- ist Software "einerseits *Text*, andererseits *Maschine*. Sie *ist* Maschine nur als Text, als Text also, der wirken kann, als wäre er selbst Maschine. <...> Software weist Merkmale von Maschinen auf und weist sie nicht auf. Nur in Funktion weist sie sie auf; in Ruhe ist sie beschreibender Text. Jeder weiß, daß das Geheimnis darin liegt, daß dieser Text exekutierbar ist und daß eben darin seine Maschinenhaftigkeit besteht"² - ganz im Einklang mit der

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

Definition von Medien-im-Vollzug. Begriff der "Maschinenhaftigkeit" bei Nike; Reuleaux über das Wesen(tliche) der Maschine; abgeleitet aus dem Altgriechischen "List" (Überlistung der Natur); Technologie ist widernatürlich mit Mitteln der Natur selbst, insofern analog zur sprachlichen Rhetorik

- ist das Wesen der Maschine nichts nur Technisches, sondern *we(i)st* eben darüber hinaus: ihr Zeitvollzug; sucht operative Diagrammatik der symbolischen Maschine (ob nun Mathematik, Schaltplan oder reale materielle Anordnung) das (Zeit-) "Wesen der Maschine" (Reuleaux Bd. I) zu entlocken, indem sie als Maschine in Vollzug gesetzt wird; so deutete schon Hilberts formale Mathematik jene *Mechanisierbarkeit* bestimmter Klassen mathematischer Operationen an, die Turing dann realisierte. Genau dieser *daimonische Zug* ist es, der einer reinen Maschinenzeichnung bzw. einem Schaltplan noch ermangelt: "Die Beschreibung einer Maschine mithilfe von Zeichnungen kann diese jeweils nur in einem einzigen Zustand ihrer Abläufe darstellen" = Charles Babbage, Über eine Methode, Maschinenabläufe durch Zeichen auszudrücken [1826], in: Babbages Rechen-Automate. Ausgewählte Schriften, hg. u. übers. v. Bernhard Dotzler, Wien / New York 1996, 205-221 (205); von daher seine Entwicklung einer algebraischen statt geometrischen "Nothierungsmethode" = Franz Reuleaux 1875: 205; erlaubt die Darstellung eines über das Abbild "daimonisch" (Alunni) hinausweisenden Zeitzugs, indem sie an einem Mechanismus alle "gleichzeitigen wie aufeinanderfolgenden Bewegungen", also die "Bewegungsabfolge" selbst, die Verkettung ihrer Operationen, ablesbar macht <Babbage 1826: 207, zit. n. Dotzler 2006: 183>. Die mathematische Prozedur des Algorithmus und die Operativität der Maschine beginnen zu konvergieren. Papiermaschinen oszillieren zwischen symbolischer Notation und physikalischer Implementierung, zwischen Punkt, Fläche und Raum. Operativ aber werden sie erst in der Zeit.

- Nachvollzug einer symbolischen Operation etwas Anderes als die Welt der Signale; Schaltplan für einen Analogsynthesizer läßt - anders als Babbages "symbolische Maschine" - das Klangereignis nur erahnen; bedarf es - sofern nicht das Ohr selbst als Meßmedium fungiert - der Zeitdiagramme des sonischen Ereignisses

Fundus online

- funktionaler Zweck die notwendig zumeist stillstehenden Apparaturen im ihrem Verlauf zu vollziehen, was bestenfalls in Form einmaliger Instandsetzung / Invollzugsetzung und daraus resultierender Aufzeichnung (auditiv, visuell, algorithmisch) geschieht

- <http://www.medientheorien.hu-berlin.de/foswiki/bin/view>; <https://wikis.hu-berlin.de/maf/index.php?title=Hauptseite>

- methodische Herausforderung: neben den konkreten medienphysikalischen Objekten auch die technomathematischen Objekte (Software) zur Sammlung / Ausstellung bringen; etwa zu Lerncomputer POLYCOMPUTER (Tutorial Felix Pfeifer)

- *online*-Katalog, der sich durch akademische Einträge zu einer medienepistemologischen Wissensdatenbank erweitert; exemplarisch: Eintrag Perrin Saylan / Sebastian Döring, Nachbau des ersten Berliner-Grammophons (unter Ingolf Haedickes Leitung)

- unwahrscheinliche Querbezüge (etwa die Elektronenröhre quer zu etablierten Mediengattungen) als Objektzusammenhang des Fundus; kommt im MAF zur mobilen Darstellung, daß technische Elemente (im Sinne Gilbert Simondons) in höchst verschiedenen Ensembles ihre Verortung (Verschaltung) finden und sich dann dort konkretisieren. "Löst man ein technisches Element von einem technischen Individuum ab, beispielsweise einen Transistor von einem Computer, und integriert man es in ein neues technisches Ensemble oder Individuum, etwa in ein Radiogerät, ein Mobiltelefon oder eine Mikrowelle, erfordert dies Lösungen, die für das neue Milieu eine Bewegung hin zu mehr Konkretisierung mit sich bringen. Diese Lösungen haben manchmal auch Rückwirkungen auf das Ausgangsmilieu <...> und verändern dessen Funktionsweise."³

- eine Form von Medienanalyse und -kritik: es selbst zu bauen, d. h. operativ nachzuvollziehen, etwa: erstes serienmäßiges Grammophon 1890, handgekurbelt; entscheidend nicht das Material des Trichters, sondern der Durchmesser (Exponentialkrümmung)

- sollen 3-D-Innenansichten medienwissenschaftliche Einsichten zeitigen; in der virtuellen Umgebung medientheoretische Sichtweisen / Erkenntnisgewinn entfalten; Details wie die mit Reichsadler und Hakenkreuz bestempelte Elektronenröhre im Volksempfänger der 1930er Jahre; zeichnet sich erst auf dieser Betrachtungsebene ab, wie technisch aktive und passive Elemente quer zu diversen Mediengattungen Verwendung fanden, mitunter erst in dezidierten Apparaturen ihre volle Wirkung entfalten; das magische Auge zur Abstimmungsanzeige am Radio, die Kathodenstrahlröhre am Oszilloskop, die zur Mattscheibe am Fernseher wird / zur *-tube* im digitalen Videoportag metaphorisiert

Ein Fundus von Software?

- scheitern klassische Archive und Museen an dem (Meta-)Medium, das unsere aktuelle Kultur am massivsten prägt; jede museologische oder kulturwissenschaftliche Semiotisierung der Dinge problematisch, wenn es um die neuen Dinge der Medienkultur, nämlich signalprozessierende

³ N. Katherine Hayles, Komplexe Zeitstrukturen lebender und technischer Wesen, in: Erich Hörl (Hg.), Die technologische Bedingung. Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2011, 193-218 (198)

Maschinen namens Computer geht; medienoperative Dinge nicht mehr schlicht Träger kultureller Bedeutungen (Pomians "Semiophoren"), sondern generieren sie auch; als Senior Curator am National Museum of Science and Industry in London, beschrieb es Doron Swade unter dem Titel "Collecting Software: Preserving Information in an Object-Centred Culture", in: History and Computing Bd. 4 Heft 3 (1992), 206-210. Software ist ein kulturelles Artefakt, aber kein Objekt mehr, weil es sich erst im Vollzug entfaltet - womit es eine implizit sonische temporale Qualität zeitigt. Computer lassen sich ausstellen, aber nicht seine zeitkritischen und "bit-critical" Prozesse - es sei denn, im frequenzbasierten Medium des Akustischen, akustische Virtrinen sozusagen, die in der Museologie meist zugunsten des Visuellen vernachlässigt werden. Denn Software gehört zu den "generic objects (media)". "One bit wrong and the system crashes", sofern überhaupt noch die Computerhardware zur Verfügung spielt, diese Software abzuspielen. "In archaeological terms the operational continuity of contemporary culture cannot be assured". Die Lösung liegt darin, den materiellen Aspekt der Computerkultur selbst in Software zu verwandeln, d. h. vergangene Hardware digital zu emulieren; gibt es also plötzlich Dinge in der Kultur, die ihre eigene *Verundinglichung* betreiben - "logical replication as distinct from physical replication", operationale Dinge, technische Medien, kaum noch klassisches "Zeug"

Apparative Zeitzeugen

- Zeitzeugenbefragung ("oral history") für historische Ereignisse als geschichtswissenschaftliche Format etabliert; fehlt für das Reich der technischen Apparate eine Dokumentation "historischer" Medien *im Vollzug*, die in diesem Moment gerade nicht-historisch werden. Verschränkung beider Zugänge: Veteranen, die noch die Technik beherrschen, dazu ebenso zu befragen wie sie dazu zu bringen, entsprechende Apparate wieder (zumindest kurzfristig) in Funktion zu setzen; Vollzug soll dann so dokumentiert werden (im Bewegtbild), daß der Apparat fortan wieder kuratorisch in Ruhe verweilen kann, dennoch aber seine mediale Operation als Quelle in Kombination mit den Aussagen der Veteranen abrufbar bleibt

- Shannon-Gedenkausstellung / die aus kuratorischen Gründen unantastbaren Originale von "Shannon's toys" auf filmischem Wege in Aktion (also in ihrer eigentlichen Aussage) zeigen. "Mediale Zeitzeugenschaft" hängt nicht nur an der *oral history* mit Menschen

Bewegung konservieren / "aufzeichnen": Antiquierte Medien im *modus operandi*

- Tagung *Bewegung konservieren* der Fachgruppe Technisches Kulturgut im Verband der Restauratoren (VDR), 19. / 20. April 2013, Berlin

- Optionen, das Originalartefakt wieder in Bewegung setzen; kinematographische Aufzeichnung einer einmaligen

Wiederinstandsetzung; Computeranimation zur Visualisierung von Bewegungsabläufen (Beitrag Dorothee Haffner, Zeitraffer - Motion-Control. Computeranimation als Mittel zur verständlichen Visualisierung der komplexen Bewegungsabläufe in historischen Uhrwerken)

- Beitrag Bernhard Mai, "Was rastet, das rostet": Stillstand ("Nichtbewegung") alter Lokomotiven beschleunigt die Korrosion; von daher unabdingbar in (Wieder-)Vollzug setzen; Differenz zwischen Wiederinvollzugsetzung der antiken Dampflokomotive im Unterschied zum elektronischen Radioartefakt

- Beitrag Thomas Lerch, "Musikinstrumente im Spannungsfeld zwischen Konservierung und Spielbarkeit", *abstract*: "Musikinstrumente definieren sich in erster Linie durch ihre Funktion, musikalisch nutzbare Klänge hervorzubringen." Trotz des offensichtlichen Verschleißes im Gebrauch, das die Lebensdauer solcher Artefakte verkürzt (der Preis für die musikalische Negentropie) gilt prioritär, daß "die Ästhetik der Musikinstrumente <...> eng an ihre akustische Funktion gebunden ist"; von daher - so das *abstract* weiter - "ist ein Erhalt ohne die sinnliche Erfahrbarkeit der musikalischen Wirkung zumindest problematisch"; diese Eigenschaft teilen Musikinstrumente mit technischen, signalvollziehenden Medienartefakten

- liegt die Authentizität der Medienerfahrung "Physikalische Originalsubstanz versus authentische Erfahrbarkeit" (Beitrag Julia Giebler)

- stellt sich Restauratoren von technischem Kulturgut die Frage des Einfügens von Fehlstellen (Bruchstellen / Lücken in der materiellen Überlieferung). Die Tugend der klassischen Archäologie ist es, Lücken gerade auszustellen, also dem "virtual reality"-Verlangen der populärwissenschaftlichen Präsentation zu widerstehen. Für Musikinstrumente und Tonbänder ergibt das ein pausenbehaftetes Stück, ebenso wie die Schwarzbilder im lückenhaft überlieferten Film

- Konzept der "Visualisierung von Unsicherheit" in der sog. Virtuellen Archäologie

- Umschlag Programmbroschüre *Bewegung konservieren*: Chronophotographie von Eadweard Muybridge (1887), der Gestus eines Tennisspielers. Tatsächlich *archiviert* die Chronophotographie Bewegung im Sinne diskreter Aufzeichnung. Siehe Tagungsbeitrag Dirk Förster "Tonbilder 'reloaded'" über das Verfahren von Digital Intermediate (DI) zur digitalen Filmpostproduktion und -restauration

- *online*-Videos mit historischen Experimenten:
<http://www.sic.iuhps.org/references/onlinevideos.shtml>

- Peter Heering, Falk Riess, Christian Sichau: Im Labor der Physikgeschichte. Zur Untersuchung historischer Experimentalpraxis, Oldenburg (Bis-Verlag) 2000; Differenz von funktionalem Nachbau

(Hardware) und Emulation (Software). Im Vergleich mit Retro-Computing: der Rechner vermag in seiner logischen Struktur emuliert zu werden, so wie eine mathematische Formel das Schwingungsverhalten und den Klang einer Saite zu bestimmen vermag (Monochord, Fourier). Wirklich erklingen aber kann die Saite erst in der physikalisch-technischen Implementierung. Analog dazu: das Verhältnis des Diagramms (Schaltplan) zu seiner operativen Invollzug-Setzung als Schaltkreis. Das Besondere am binären Computer gegenüber etwa der Radioelektronik aber ist, daß die metasprachliche Beschreibung (der medienwissenschaftliche Text) ihn auf der Ebene der Programmierung (Verbalsprache als Äquivalent zur mathematischen Formel / Algorithmus) nachzuvollziehen erlaubt: die Ebene der symbolischen Maschine. An die Grenzen gerät diese Metasprache, wenn sie das reale Maschinenverhalten nachvollziehen soll. Dies ereignet sich allein in der Verweltlichung; logisch-mathematische Argumentation bedarf der Formulierung in Symbolen, um in äquivalente elektronische Architektur übersetzt werden zu können

Fundus-Videos unter YouTube

- HUMediaStudies; prozessuale technische Evidenz auf Film / Video von Einstellungen, welche die jeweiligen Medien im Vollzug zeigen oder zu hören geben, etwa: Differential Analyzer von Vannevar Bush im Science Fiction-Film xxx von ca. 1950, oder alte s/w-Fernsehbilder im Hintergrund. Damit werden Medien als Zeitobjekte (und in ihrem zeitkritischen Moment) erfahrbar - wie sie ihrerseits erst in bewegungsfähigen Aufzeichnungsmedien so überliefert werden

- Videos von medienarchäologischen Wiedererweckungen und funktionalen *re-encactments* auf YouTube, etwa der britische Bush TV 22. Unter youtube wird wahr, was Medientheorie für eine medienarchäologische Sammlung fordert und behauptet: daß ein Medium erst *im Vollzug* im Medienzustand ist. Diese Evidenz, auch an archäologischen Objekten, gilt es - wenn nicht dauerhaft (konservatorisch und technisch kaum möglich) - zumindest einmalig in einem seinerseits bewegtbild(und -ton)fähigen Medium operativ zu dokumentieren

"Don't touch"? Ur-Fernsehen *alive*

- "Remember early televisions do not have to work to be valuable", warnender Hinweis auf die Gefahren des Umgangs mit Hochfrequenzgeräten im Katalog einer britischen Sammlung zur Frühgeschichte des Fernsehens = Michael Bennett-Levy, *Tv is King*, Musselburgh (MBL) 1994, 7; akzentuiert demgegenüber die Erscheinung früher Vorkriegs-TV-Geräte als Möbelstücke: "These early sets were beautifully made pieces of furniture, finished in solid wood or covered with superb matching veneers. Some of the top models were given the latest Art Deco styling by the leading furniture designers of the day and are important examples of twentieth century design in their own right" = ebd.,

- "All pre-war and many early post-war television sets operate at very high mains voltages and have live chassis. Handled wrongly with the backs open they are lethal and can kill instantly. Never test an early television by plugging it into the mains and switching it on. Never try to repair early televisions unless you are a skilled television engineer and understand the dangers" = Bennett-Levy ebd.

- demgegenüber frühes 405zeiliges Fernsehen: Es eröffnet das Zeitfenster der Gegenwart, wenngleich der Apparat selber historische Technologie darstellt. Auch Bennett-Levy spürt also, daß ein Medium erst im Vollzug ist, ansonsten reines Möbelstück bleibt: "Early 405 line can be operated using a 405 line video tape in a domestic VCR" - etwa früher Sony-Videorekorder, 401 Zeilen, Halbzoll-Bänder, ca. 1960 - "the output of which is put through a suitable modulator and thence fed into the aerial socket of the TV set. <...> For the more ambitious enthusiast it is possible to buy or make a lines converter with which any programme being currently transmitted can be viewed" = ebd.; folgt der Hinweis auf eine britische *society* für frühes elektronisches Fernsehen mit dem sprechenden Namen "405 Alive"; diese Gesellschaft publiziert eine Zeitschrift gleichen Namens

- deutet Begriff *alive* auf die nonhistorische Zuständlichkeit des elektronischen Mediums TV im Vollzug

Projekte Institut Experimentelle Design- und Medienkulturen (Miyazaki)

- Institut für Experimentelle Design- und Medienkulturen an Basler der Hochschule für Gestaltung und Kunst

- <http://www.ixdm.ch/portfolio/herztian-design-and-experiments/>
<http://www.ixdm.ch/portfolio/studio-algorhythmics/>
<http://www.ixdm.ch/portfolio/synthesize/>
<http://www.ixdm.ch/portfolio/experimental-data-aesthetics>

Retro-Experimentalisierung

- Robert Richard Pohl (Universität Göttingen); YouTube-Vortrag über Pohl als *Wegbereiter physikalischer Schauversuche* = <https://www.youtube.com/watch?v=okJM3HvLrF0>

- Experiment im Medientheater: einen Hund vor den Grammophontrichter stellen; vernimmt er tatsächlich "his master's voice"?

- Gruppe von experimentellen Klang- und Technikkünstlern: dingbezogenes Medientheater; Begründer dieser Gruppe Ryan Jordan Workshops, in denen er Versuche aus dem 19. Jahrhundert nachstellt, mit früher Telegraphietechnik mit dem Jenseits, Schritt in Richtung Radios aus;

<http://nnnnn.org.uk/doku.php?id=retro-death-telegraphy> (Hinweis Nikita Braguinski)

- Flyer HU-Sammlungen *Media Artefact Pool*: "teaching collection is made up of »antique« technological artefacts that are highly relevant to our contemporary media culture - ranging from an electron-ray indicator tube to a temperature sensor used as a periphery device on an early Commodore 64 computer. It is oriented around the concept of an operational media theatre. The objects are not presented as examples of design; instead, the focus is primarily on the objects' function and internal aspects"

Experimentelle Medienarchäologie

- experimentelle Archäologie im gleichursprünglichen Nachvollzug; Tor Heyerdahl *Kontiki*; Nachvollziehbarkeit für Archäologie eine lose Formation; für technische Objekte als "feste Kopplung" vorgegeben, also definierter gegenüber einer symbolisch-digitalen Emulation, am Beispiel eines Synthesizers?

- gründet Logik von Technik in anderen Unerbittlichkeiten als die diskursive Freiheit wissenschaftlichen Denkens, deren Grenzen vielmehr im Vetorecht der referenzierten Quellen und Sekundärliteratur bilden. "[D]as Wesende der Technik [lässt] den Menschen in solches ein, was er selbst von sich aus weder erfinden, noch gar machen kann" <Heidegger 1954: 40>. Darin unterscheidet sich ein technologisches Artefakt von ideiosynkratischen Schriften. Kittlers Schriften lassen sich nicht neu schreiben. Aber seine gelöteten Schaltungen lassen sich nachvollziehen. Das Verhältnis von Historizität und Logik in der Medientechnik ist das einer Kontrastbildung: Je unerbittlicher das transsubjektive technologische Gestell anerkannt wird, desto genauer lassen sich individuellen Kontingenzen als Abweichungen identifizieren: aktuelle Gegenwart teilt noch den gleichen "Wesensbereich des Ge-stells" (Heidegger) der zugrundeliegenden Elektronik

- "die Bedeutsamkeit der Rekonstruktion von Apparaten für eine Mediengeschichtsschreibung, die sich als *Wissensgeschichte* materieller Kommunikation versteht"⁴. Tatsächlich aber setzt sich diese zeitinvariante Logik als Emulation (vielmehr denn Simulation) über die historische Distanz hinweg; Kümmel-Schnur weist darauf hin, "dass solche Rekonstruktionen nur bei *Simulation der Funktionalität* einen Erkenntniszuwachs erbringen" <ebd.>. Als Patentschrift schlummern Maschinen in Latenz, zwischen symbolischer Maschine und tatsächlich implementiertem Vollzug: "ein spukhaftes epistemologisches Dasein" <Kümmel-Schnur 2012: 365>. Die tatsächlichen Friktionen der materialen Maschine vermag die Software-Emulation nicht vorherzusagen: "Eine CAD-

⁴ Albert Kümmel-Schnur, Vom Nutzen und Nachteil der Simulation, in: ders. / Christian Kassung (Hg.), Bildtelegraphie. Eine Mediengeschichte in Patenten (1840-1930), Bielefeld (transcript) 2012, 323-369 (364)

Rekonstruktion kann und soll historische Konstruktionszeichnungen und Patentzeichnungen interpretieren, nicht aber ersetzen."⁵ Dies gilt vornehmlich für zeitkritische Kontingenzen, beispielhaft anhand des CAD-Programms ProEngineer 2.0: "Den von Arthur Korn beschriebenen Synchronisationsmechanismus kann man mit der CAD-Software nicht direkt umsetzen."⁶ Aber annäherungsweise im Sinne des Leibnizschen Grenzwerts und von Turings Theorem über berechenbare Zahlen (1936): "Zwischen den Zeitpunkten, in denen keine bestimmte Winkel eingetragen sind, interpoliert die Software. Auf diese Weise entsteht eine flüssige Bewegung des Schalters."⁷ Vor aller virtuellen Synthese steht die Maschinenanalyse im Sinne von Reuleaux: "Bevor die Mechanismen in die Animation übernommen werden können, müssen sie analysiert werden."⁸

- Computersimulationen historischer Bildkopiertelegraphen, in: Albert Kümmel-Schnur / Christian Kassung (eds.) 2012

Elektrophysikalische Momente technischer Medien

- hat Medienwissenschaft ein *fundamentum in re* tatsächlicher Objekte: Realität der technischen Medien, die (kulminierend im modellbildenden Medium der Gegenwart, dem Computer) als ein mit wechselndem historischen Index versehenes Verhältnis von Logik und Materie darstellen. Praktisch heißt dies für die Ausbildung, daß die Studenten mit der Dinglichkeit der Untersuchungsgegenstände (mediale Artefakte) als Voraussetzung ihrer theoretischen Erkenntnis und kulturtechnischen Existenz vertraut gemacht werden müssen - sozusagen "Medientheorien im Vollzug". Apparative Medien sind immer an konkrete Materialitäten gebunden, die es sowohl als Schaltpläne wie als Bauelemente zu lesen und "hands on" zu analysieren gilt; dezidierte Praxisbezug: konkretes Erfahren medialer Elemente, um daran theoretisch-historische, gar medienepistemologische Fragen in der konkreten Auseinandersetzung mit dem Widerstand der Materie zu thematisieren; gehört Kenntnis in Mathematik daher ebenso zur praktisch erfahrbaren Medienkompetenz wie das Hantieren mit elektrotechnischen und anderen Bauteilen

- erprobende Nähe zum konkreten Objekt teilt Medienwissenschaft mit Archäologie als Wissenschaft der materiellen Relikte von Kultur, doch "Frage nach dem Ding" nicht auf die Körperlichkeit der technischen Apparate reduziert; vielmehr (frei nach Hans-Jörg Rheinberger) als "epistemische Dinge" betrachtet, die kulturtechnischer Entwicklung an entscheidenden Stellen (also nonlinear) ihr Gepräge geben: konkrete

⁵ Kümmel-Schnur 2012: 365

⁶ Martin Straub, CAD-Visualisierung eines Bildtelegraphen, in: Kümmel-Schnur / Kassung (Hg.) 2012, 371-392 (385), über die Patentschrift GB 8.727 vom 12. September 1907 von Arthur Korn: An Improved Method of Telegraphically Transmitting Photographs and the like and Systems therefor

⁷ Straub 2012: 387

⁸ Straub 2012: 389

Mechanismen wie etwa die Unruh' an der mechanischen Uhr, oder die Röhre als Verstärker einerseits und digitales Schaltelement andererseits in frühen elektrotechnischen Medien (Radio, Fernsehen, Großrechner), Protagonisten auf der Bühne des Medientheaters - verdinglichte Theorie (wenn nicht Hegels "Geist"); Anschluß an ein Denken des Mediums, wie es von der Physik des Aristoteles bis zur Mathematisierung der Übertragungskanäle in der Kommunikationstheorie Claude Shannons reicht

- den technischen Dingen auf den logischen Grund / *arché* gehen; Methoden der Annäherung an technologische Artefakte

- ein technologisches Medium (*medium* = Kanal i. S. Shannons) als der ebenso physikalische wie mathematisch durchdrungene Ort, durch den etwas, was vorher kodiert werden muss, um übertragbar zu sein, hindurchläuft - nicht ohne Spuren im Übertragenen zu hinterlassen, nicht ohne für Verrauschung verantwortlich zu sein und am Ende etwas übertragen haben wird, was decodierbar ist. Medium, mit Shannon vom Kanal her definiert, massiv von der Existenz eines materialen Kanals her; nicht hinreichend: an beiden Enden Kodierungsprozessen unterworfen; symbolische Operationen und die Materialität, Physik von Materialitäten daran konstitutiv beteiligt; schlichtweg unmöglich, Medien in ihrer Operativität, der Informationsverarbeitung zu erkennen, wenn nicht durch die zugrundeliegenden Bau- und Schaltpläne, die "Aufschluß darüber geben, welche Vorgänge es überhaupt sind, die es zu bewerten gilt" = Sebastian Döring, Antrag auf Zulassung des Projektstudiums
Physikalischer Ort des Mediums

- nicht eine Historisierung oder geschichtliche Einordnung des zu untersuchenden Mediums; Aufgabe von Medienarchäologie, epistemische und technische Paradigmen abzulesen, aufzuzeigen und womöglich prognostisch neue Optionen zu formulieren; das zu untersuchende Medium nicht nur in seiner ganzheitlichen Erscheinung, vielmehr in charakteristischen Einzelteilen exakt beschreiben; Foucaultsche Brüche als solche kennzeichnen

- nicht allein kanonische Texte lesen, sondern Kanon technischer Apparaturen und logischer Dinge entwickeln; Untersuchung eines jeden materiellen und logischen Artefakts: Wie funktioniert das Medium *genau?* ebenso seine (elektro-)physikalische Verortung wie seine zeitkritischen Momente analysieren. "Um ein Verständnis für diesen Ort und das Medium in seiner Operativität zu entwickeln, werden Schaltpläne sowie technische Diagramme, Tafeln und Tabellen ausgewertet - und verstanden" (Döring)

- Walter Seitter, Die Einführung der Physik in die Menschenwissenschaften, in: Claus Pias (Hg.), Medien. Dreizehn Vorträge zur Medienkultur, Weimar (VDG) 1999, 137-159

- Medientheorien im Vollzug; "Medium" vom Kanal her definiert; an beiden Enden Kodierungsprozessen unterworfen; symbolische Operationen und die Materialität, Physik von Kanälen daran konstitutiv beteiligt; alle anderen metaphorischen Medienbegriffe für diese Realität irrelevant

Das medienepistemische Ding

- Ernst Kapp, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten, Braunschweig (Westermann) 1877, xv: "Verzeichnis der Abbildungen", u. a.: das Monochord, ein machinales Elementpaar, eine kinematische Kette, ein Mechanismus oder Getriebe, eine Maschine)

- "Es gibt Wesenheiten, deren Natur sogar den Menschen an göttlichem Rang weit übertrifft - um nur die sichtbarsten zu nennen: die (Gestirne), aus denen das All aufgebaut ist."⁹ Daneben sind nun technologische Artefakte getreten: Emanationen der Kultur, die Kulturtechnik selbst überschreiten, bis hin zur "transklassischen Maschine" (Gotthard Günther 1963) - dem für medienarchäologische und -theoretische Analysen modellgebenden Medium Computer

Medienhistorische Modelle und Rekonstruktionen

- J. Teichmann / E. Ball / J. Wagnmüller, Einfache physikalische Versuche aus Geschichte und Gegenwart, hg. v. Deutschen Museum, 7. Aufl. München 1999; darin u. a. "Leidener Flasche und Kondensatorprinzip", "Differentialgalvanometer nach A. C. Becquerel 1825", Experiment 8: "Mechanische Modelle zur Induktion nach Maxwell und Rayleigh", 20-21; 13: "Freies Gitter einer Elektronenröhre", 29; 16: "Ionenwanderung als Modell einer Halbleiterdiode", 31

- mediale Verdinglichung (Artefaktualisierung) technischer Systeme läßt sie in ihren Teilsystemen nachvollziehen; hier steht die Materialität analog zur Logik des Programmierens; denkender und *handelnder* Nachvollzug (im Unterschied zur Mathematik entbergen sich Medien erst im Vollzug) rückt die Modellpraxis (Kosmos-Baukästen) in die Nähe des altgriechischen Dramen-Begriffs - ein Vollzug, der immer auch zeitlichen Vollzug meint und impliziert

- positioniert zwischen realem Artefakt und virtueller Rekonstruktion der Film; kinematische Technologie ihrerseits schon eine Medienpraxis im Vollzug; vermag sie auf Darstellungsebene somit Realvorgänge einsichtig machen und Geschehen, das der sinnlichen Wahrnehmung ansonsten entzogen ist - über- und unterzeitkritische Prozesse (Zeitlupen, Zeitraffer) = Thomas Eisenblätter / Jürgen Teichmann, Was nützen historische Modelle und Rekonstruktionen?, Dt. Museum München, 2. Aufl. 1997, 41 f.; *Encyclopädia Cinematographica*

- Diss. Brian Charles Toussaint FU 1992, über Videodisc-Computerprogramm METEOSAT

⁹ Aristoteles über techné und poiesis, in: ders., Nikomachische Ethik (= Werke, Bd. 6), übers. v. Franz Dirlmeier, Berlin (Akademie) 1979 (7. Aufl.), 124-131; hier zitiert nach dem Wiederabdruck in: Peter Fischer (Hg.), <Philosophieren über Technik>, Leipzig (Reclam) 1996, 14-22 (20)

Medienarchäologische Ekphrasis: Hermeneutik der Faktizität

- Technische Hermeneutik mit Droysen: eher "finden" denn "suchen"

- § 19 in Martin Heideggers *Hermeneutik der Faktizität* behandelt "Eine Fehldeskription der alltäglichen Welt" = Martin Heidegger (Gesamtausgabe, im Band *Ontologie*), *Hermeneutik der Faktizität*, Erstveröffentlichungsdatum 1988 (Gesamtausgabe, Verlag Klostermann, Frankfurt am Main), hier: Frankfurt 2. Aufl. 1995, 88 f. ; beschreibt er einen Tisch als das, wie er uns begegnet: "ein Ding im Raum; als Raumd Ding ist es ein materielles", das sich "als daseiendes immer nur von einer bestimmten Seite" zeigt, und zwar so, "daß ein solcher Seitenaspekt kontinuierlich in die anderen durch die Raumgestalt des Dinges mitvorgezeichneten überfließt" <88>. Hier beschreibt Heidegger "eine Beständigkeit des Erkannten" als *epistème* = 89; äquivalent zum Tisch wäre - in markanter, operativer Differenz (denn technischen Medien entbergen ihr Wesen erst im Vollzug) - ein medienepistemisches Ding zu beschreiben

- ist für Heidegger Ekphrasis ein "theoretisches Betrachten" <91> im Unterschied zur "Fehldeskription". Folgt § 20 "Deskription der alltäglichen Welt aus dem verweilenden Umgang" = 90 ff.; anhand von Strichmarkierungen, welche "die Buben" an einem konkreten Holztisch hinterlassen haben (fast schon äquivalent zu phonographischer Einritzung, abtastbar), konkretisiert Heidegger die Ding-Ekphrasis: "Das ist *der* Tisch, so ist er da in der Zeitlichkeit der Alltäglichkeit" = 90; ist es demgegenüber das Wesen medientechnischer Artefakte, daß die Zeitlichkeit in sie selbst gewandert ist, ihre Dinghaftigkeit im operativen Zeitprozeß selbst liegt. Medien- als Seinsgeschichte wird hier zu einer von Medien selbst erzeugten anderen Zeitlichkeit (denn Historie).

- Übung und Ausbildung in medienwissenschaftlicher *ekphrasis*, analog zur Kunst der archäologischen und kunsthistorischen Beschreibung; Beispiel für medienwissenschaftliche Ekphrasis Kittler, "Computergraphik. Eine halbtechnische Einführung"

- Franz Reuleaux, Wie beschreibt und erläutert man besten eine Maschine oder eine andere technische Einrichtung?, in: Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1890, No. 321-324

Das materielle Experiment

- Exaktheit der Beschreibungen von Instrument und Experiment "unabdingbare Voraussetzung dessen, was australische Wissenschaftshistoriker *hardware-discourse couple* nennen" = Dieter Kliche, Die Kunst der Beschreibung, in: *Trajekte* Nr. 11 (September 2005), 4-9 (9), unter Bezug auf: John A. Schuster / Graeme Watchirs, Natural philosophy, experiment und discourse: Beyond the Kuhn / Bachelard problematic, in: *Experimental Inquiries. Historical, philosophical and social studies of experimentation in science*, hg. v. H. E. Le Grand, Dordrecht u. a. 1990, 30

ff. - der Moment, wo reine symbolische (mathematische u. a.) Operationen in Welt implementiert, also technische Medien werden

Methoden des Nicht-Diskursiven

- ruft Foucault in Einleitung zur *Archäologie des Wissens* (1969) auf, Monumente der Vergangenheit nicht länger durch vorschnelle Kontextualisierung in historisierte Dokumente zu transformieren "und diese Spuren sprechen zu lassen, die an sich oft nicht sprachlicher Natur sind oder insgeheim etwas anderes sagen, als sie sagen" - was für Medien insbesondere gilt, wenn sie auch in ihrer Materialität ernstgenommen werden und nicht als Mediengeschichte primär im Text stattfinden. Vielmehr ruft Foucault - auch das angesichts von medialen Artefakten als Monumenten, als Artefakten lesbar - "das wieder zu erkennen versuchte, was sie gewesen war, eine Masse von Elementen entfaltet, die es zu isolieren, zu gruppieren, passend werden zu lassen, in Beziehung zu setzen und als Gesamtheiten zu konstituieren gilt"

- neuzeitliche Physik, die durch die Schaffung von Experimentalbedingungen zu reproduzierbaren Ergebnissen gelangte, auf deren Grundlage sich die beobachteten Phänomene zu Naturgesetzen verallgemeinern ließen; Parameter repräsentieren bestimmte, im Experiment isolierte Eigenschaften; komplexe Abläufe damit in eine überschaubare Menge von Einzelphänomenen zerlegen: Muster Alphabetisierung der gesprochenen Sprache (Argument McLuhan), am Ende: Algorithmus

- "Es gab eine Zeit, in der die Archäologie als Disziplin der stummen Monumenten, der bewegungslosen Spuren, der kontextlosen Gegenstände und der von der Vergangenheit hinterlassenen Dinge nur durch die Wiederherstellung eines historischen Diskurses zur Geschichte tendierte und Sinn erhielt; man könnte <...> sagen, daß die Geschichte heutzutage zur Archäologie tendiert - zur immanenten Beschreibung des Monuments" = Foucault; angesichts eines technischen oder logischen Monuments überhaupt erst einmal die Beschreibung eines Medienobjekts erlernen; Deskription, distanziert; dabei technoaffines Vokabular (ganz buchstäblich "termini technici") finden, Ekphrasis besonderer Art

- epistemogene Mediendinge: "Eine Reihe technischer Schlüsselemente - es sind dies Nachrichtentechnik (Telegrafie, Telefonie), Elektromechanik, Röhrentechnik, Speichertechnik, Transistortechnik und Schaltkreistechnik - haben die historische <besser: medienarchäologische> Entwicklung zur Verarbeitung von Daten (Nachrichten - Informationen) wesentlich bestimmt und zur Begründung der *Informatik* beigetragen" = Naumann 2001: 106

Ding und Zeug (mit Heidegger)

- Begriff des "Sachüberrest" in der Geschichtsdidaktik und Museologie;
Droysen: Überreste

- Sinn als Vektor materieller Artefakte: „Bislang fragen wir freilich, wenn es gilt, einen aus der Vorzeit uns überlieferten Gegenstand zu beurteilen, fast durchweg zunächst nur nach den ästhetischen und stilgeschichtlichen Werten seiner formalen Gestaltung. In den meisten Fällen fragen wir dann auch noch nach dem Material, aus dem das fragliche Stück gearbeitet ist. Aber nach einem wird nur gar zu wenig, gefragt, nämlich nach dem Zweck, dem das Stück gedient hat. <...> Der Zweck ist unter normalen Verhältnissen immer das erste treibende Moment, welches die Entstehung eines Gegenstandes herbeiführt" = Otto Lauffer, *Das Historische Museum. Sein Wesen und Wirken und sein Unterschied von den Kunst- und Kunstgewerbe-Museen*, in: *Museumskunde III Heft 1*, Berlin 1907, Kap. II: „Die Realien als archäologische Quellen“, 8 f.; Heideggers Definition von "Zeug" und "um ... zu"

- beantwortet Martin Heidegger die Frage nach dem Ding am Beispiel des Krugs. Auf diesen kommt Lacan in seinem 7. Seminar (*Die Ethik der Psychoanalyse*) zurück, allerdings als Vase. Gefüllt werden kann die Vase nur, weil sie im Wesentlichen leer ist (kein Objekt an sich, sondern ein Objekt des Begehrens). Entspricht dem ein passiver Begriff von Medium?

- Georg Simmel, *Philosophie des Geldes*, am Beispiel von Teleskop und Mikroskop: Je näher wir solchen Sachen kommen, desto mehr enthüllen sie, wie fern sie uns sind.

- Gottfried Korff, *Die Eigenart der Museum-Dinge. Zur Materialität und Medialität des Museums*, in: Kirsten Faust (Hg.), *Handbuch der museumspädagogischen Ansätze*, Opladen 1995, 19f

- Differenz Ding / Zeug: "Zeug" ist das "im Besorgen begegnende Seiende" = Heidegger 1993er Ausgabe *Sein und Zeit*, 68, die im alltäglichen Umgang vorkommenden Gebrauchsgegenstände; demgegenüber "Dinge" nicht im Gebrauch und werden nur in der (theoretischen) Betrachtung erfahren

- (medien)epistemisches Zeug hat die (vektorielle) Struktur des "etwa, um zu"; ein "Hammerding" begegnet nicht im Betrachten, sondern nur im Hämmern, in welchem das Zeug "Hammer" sein "um-zu" hat; den Hammer als raumzeitlichen, mithin kartesischen Gegenstand wahrzunehmen bedeutet im Vergleich zum unmittelbaren Verstehen des Hammers eine Abstraktionsleistung (Heidegger)

- "Schreibzeug, Nähzeug, Werk-, Fahr-, Meßzeug" = Heidegger ebd.

- ein Fernsehapparat nicht schlicht ein "um-zu", sondern "durch-hindurch": der Kanal rückt in den Vordergrund, nicht mehr schlicht Zeug

- PC-Monitor: dient nicht dem Transport, sondern transportiert selbst, "bestellt" die Nachrichten

- entbergen sich technische Medien erst im Vollzug. Genau diese Sicht unterscheidet Medientheorie von klassischen Theorien: "Die Seinsart von Zeug, in der es sich von ihm selbst her offenbart, nennen wir die *Zuhandenheit*. <...> Das schärfste Nur-noch-*hinsehen* und das so und so beschaffene 'Aussehen' von Dingen vermag Zuhandenes nicht zu entdecken. Der nur 'theoretisch' hinsehende Blick auf Dinge entbehrt des Verstehens von Zuhandenheit. Der gebrauchend-hantierende Umgang ist aber nicht blind, er hat seine eigene Sichtart <...>. Der Umgang mit Zeug unterstellt sich der Verweisungsmannigfaltigkeit des 'Um-zu'" = Heidegger, *Sein und Zeit*, Ausgabe Tübingen 1993: 69

Die Ordnung der Dinge

- setzt Historiographie "Zeit"zeichen auf Archivinhalte - eine rein symbolische Operation, kein Zeitreal. "Nur so können wir sagen, daß das, was wir aus dem Speicher auslesen, auf eine bestimmte Weise vergangen sei. Dabei ist es, wenn wir es auslesen, so gegenwärtig wie nur irgendetwas" = Stefan Heidenreich, *Der Wölfflin-Kalkül. Bildern Geschichte oder etwas anderes ansehen, Vortrag Konferenz Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien, Kassel (September 1997), Typoskript; zwischen Aktualität und Latenz "Zeit" und "Erinnerung" dem Speicher als Ort der Wieder-Holung äußerlich, exterioere Funktionen im Sinne Foucaults; gehört es zum Wesen von Wissenschaft, "Dinge, die sich wiederholen lassen, sei es im Experiment oder im Speicher, zu ordnen und anschlussfähig zu machen" (ders.); diskursiv privilegierte und kulturtechnisch antrainierte historische Anordnung in der Epoche nicht-linearer Medien nicht länger die notwendig plausible; erlaubt algorithmische Durchforstung einer Datenbank, jeweils unterschiedliche Ordnungen / Muster hervorzubringen, nicht mehr notwendig als chronologische Folge entlang einer (ihrerseits nur symbolischen) Zeitreihe*

MUSEOLOGIE OPERATIVER MEDIEN

"Remediation": Die non-historische Aktualisierung antiker Medien

- gegenwärtige Medienkultur, gemeinhin als Epoche des Digitalen charakterisiert, durch radikale Diskontinuität mit der Epoche analogtechnischer Medien geprägt

- medienarchäologische Gretchenfrage: Wiederaufruf vergangener Technologien in aktueller technischer oder medienkünstlerischer Praxis Retroeffekt oder Transformation? Bolter, Jay David & Grusin, Richard, *Remediation. Understanding New Media*, Cambridge, MA (The MIT Press) 1999

- erscheint vergangene Technologie in ihrer aus der Übung geratenen Andersartigkeit nicht mehr antiquiert, sondern neu-artig, mithin informativ

- Grabungsmetapher ein kulturwissenschaftlich verharmlosende Lesart von

Medien"archäologie"

Animationen von Medien im Vollzug

- "Virtuelles Labor" (Sven Dierig) früher elektro-physiologischer Versuchsanordnungen, als "animierte" (schrittweise diskret) GIF-Sequenzen

- Albert Kümmel-Schnur, Vom Nutzen und Nachteil der Simulation. CAD-Rekonstruktionen historischer Apparate, in: ders. / Christian Kassung (Hg.), Bildtelegraphie. Eine Mediengeschichte in Patenten (1840-1930), Bielefeld (transcript) 2012, 323-370; bes. 246: "Historische Apparate zu verstehen, heißt also, sie nachzubauen."

- Differenz zwischen Simulation (für Elektrotechnik) und Emulation (für turingmächtige Computer)

- Martin Straub, CAD-Visualisierung eines Bildtelegraphen. Ein Werkstattbericht, in: ebd., 371-392; Plattenspieler-Turntable als Quelle für den Graphen nutzen; Bairds Aufzeichnung 30zeiliger elektromechanisch verarbeiteter TV-Bilder auf Grammophonplatte "Phonovision"); <http://vimeo.com/31933085>

Kinematographische Maschinenzeit

- "Es werden im Deutschen Museum eine Anzahl der Maschinen im Betrieb, eine große Anzahl naturwissenschaftlicher Erscheinungen in hübschen Demonstrationsanordnungen gezeigt", damit Besucher selbst einmal „'Experimentalphysiker' spielen können" = Zenneck 1934: 39 - unter umgekehrten Vorzeichen, denn die Entdeckung des Unerwarteten wird hier als Wiederentdeckung inszeniert. Wiederholbarkeit ist das Kriterium naturwissenschaftlicher Beweise als Gedächtnistat. Das hat Konsequenzen für die Darstellungsform der Geschichte des Museums selbst. In seiner Rede bei der 25-Jahresfeier des Deutschen Museums am 6. Mai 1928 nennt W. von Dyck die Alternative zum archivgestützten Sitzungsprotokoll- und Verwaltungsaktenbericht über die Genese des Hauses, nämlich ein technisches Gedächtnis des Technikmuseums: "Man könnte, um ganz modern zu sein, <...> daran denken, den Entwicklungsgang nach Art eines Films vorzuführen, und zwar als einen durch die Zeitlupe gesehenen Vorgang. Wo dann das langsame Heranreifen des Gedankens eines technischen Museums <...> darzulegen wäre, das stetige Ringen um die Verwirklichung des großgedachten Planes <...> gleich jenen großen Tanks im Weltkrieg alle Hindernisse überwindend <...>. Treffender aber noch als durch solche verzögerte Darstellung des Geschehens wäre es vielleicht, den historischen Film vom Werdegang des Museums in verkürztem Zeitmaß ablaufen zu lassen, wo uns dann auf der andern Seite so recht zum Bewußtsein gebracht würde, wie Schlag auf Schlag <...> die Mauern aufgerichtet wurden, bis jene Tanks des Krieges, diesmal die wirklichen,

die Verzögerung des Siegeslaufes mit sich brachten."¹⁰

- korrelieren mit dem kinematographischen Geschichtsbewußtsein die im Deutschen Museum aufgestellten Maschinen als inneres (kinetisches) Objekt: „Mit dem Rad kam alles ins Rolln / sag ich und will schon im Hui / durch die älteren Abteilungen / wo die Ochsen auf dem Göpel nur noch Metaphern sind für schweiß- / treibende blutige Arbeit toter Geschichte“ <Hartung 1986: 121>. Der elektrische Impuls, vielfach Darstellungsgegenstand des Museums, wird hier zum Subjekt seiner Darstellung, die nicht mehr Geschichten buchförmig (als Kodex) zu lesen gibt, sondern Bilder vor den Augen der Betrachter (das museale Paradigma) *abrollen* läßt; „wenn der Film namens Geschichte sich rückspult, wird er zur Endlosschleife.“¹¹ Der angrenzende Studienbau birgt folglich nicht nur eine bibliothekarische Zentralstelle der gesamten technisch-naturwissenschaftlichen Literatur, sondern zielt auch auf die „Verwendung von Lichtbildern und technisch-wissenschaftlichen Filmaufnahmen“ (sowie ein Phonogrammarchiv) als mediales Supplement und Transzendierung der musealen Räume.¹² Die Ausstellung der Apparate, mit denen Hertz durch die Entdeckung von Wellen elektrischer Kraft die elektromagnetische Natur des Lichts erwiesen hat, fungiert als inneres Objekt des Museums und seiner kinematographischen Darstellung zugleich. Historische Imagination findet nicht mehr im Medium der Schrift statt, wenn die Botschaft des Museums lautet: „Ex ingenio instrumentum - ex instrumento ingenium“ <ebd., 6>. Auch die Verwendung des Trickfilms zur Veranschaulichung der Genese des Technikmuseums erwägt von Dyck, „etwa um, frei nach Linde, die Verwandlung der Aggregatzustände ineinander den weiten Kreisen des staunenden Publikums zu demonstrieren“ <ebd., 3> - *time axis manipulation*, die Einübung von Gedächtnis in einen informationstheoretisch beschreibbaren Materialismus, der auf dem Stand der Dinge ist, weil mit dem Schriftmonopol auch das der Historie wegbricht und - in den Worten Hugo Münsterbergs von 1916 - der „formalzeitliche Aspekt der Filmdarstellung“ für den Zeitdramatiker in den Vordergrund rückt, denen auf der Ebene von Historiographie schlechthin keine Möglichkeit entspricht.¹³

Medienarchäologische Exkursion ins Technikmuseum

¹⁰ W. von Dyck, Wege und Ziele des Deutschen Museums, Berlin (VDI) 1929, 2f (= Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte, 1. Jg., Heft 1)

¹¹ Friedrich Kittler, Grammophon - Film - Typewriter, Berlin (Brinkmann & Bose) 1986, 12

¹² Fr. Haßler, Angaben über die Entstehung und Entwicklung des Deutschen Museums, in: Deutsches Museum. Abhandlungen und Berichte, 1. Jg., Heft 1 (1929), 11-16 (15)

¹³ Hugo Münsterberg, *The Photoplay; a psychological study* [1916], Nachdruck als: *The Film. A Psychological Study. The Silent Photoplay in 1916*, hg. Richard Griffith, New York 1970, 55, übersetzt und zitiert von: Friedrich Kittler, *Real Time Analysis, Time Axis Manipulation*, in: ders., *Draculas Vermächtnis. Technische Schriften*, Leipzig (Reclam) 1991, 182-207 (189 f.)

- mechanische Formen der Informationsspeicherung am Beispiel der Lochkartenmaschinen, unter dem Aspekt von Multimedia *avant la lettre*. Es wurden nicht nur statistische Daten, sondern etwa auch Töne auf diese Art gespeichert, und Bewegungsabläufe, etwa für jenen mechanischen Vogel im Käfig, der singt und nickt.

- Herausforderung, den mathematischen Zehnerübertrag in Rechenmaschinen umzusetzen. Die legendäre Rechenmaschine des Philosophen Pascal scheiterte an der Form der damaligen Zahnräder, die nur einen begrenzten fehlerfreien Übertrag erlaubten, so daß er ein anderes System erfinden mußte, das Energie durch Gewichte in diskrete Einheiten spaltet und so den Übertrag als mechanische Übertragung möglich macht. Womit wir sehen, daß die Mechanisierung von Mathematik nicht nur eine Frage des Kalküle und Programme, sondern auch der Hardware ist - das große Thema der Medienarchäologie, d. h. eine Strukturgeschichte des Verhältnisses von Logik und Maschinen. Und dann ein Ausblick auf die Fortführung dieser Mechanik in elektronischen Rechnern, die nämlich nicht nur das ganz Neue darstellen, sondern - hinsichtlich der Speicherung - vor allem eine elektronische Implementierung uralter Mechanik selbst.

- meßtechnisches Ziel, „einen numerischen Wert in einer bestimmten Größe zu erhalten“ = Clerk Maxwell, *Introductory Lecture on Experimental Physics* (1871), zitiert nach: Cahan 1992: 42, entspricht den Operationen der Archive, Quelleneditionen und Museumsdepots, in denen Vergangenheit mit alphanumerischer Präzision als Speicher adressierbar wird. „Diagrams, lists, formulae, archives, engineering drawings, files, equations, dictionaries, collections, and so on, depending on the way they are put into focus, may explain almost everything or almost nothing.“¹⁴

Medienarchäologische Altertümer im Museum

- "Die uns auffallen, das sind Maschinen / aus einem fremden Jahrhundert"¹⁵; artikuliert Conrad Matschoß für die Zeit der Museumsgründung das Erstaunen, „wieviel solche wertvollen technischen Kulturgutes noch vorhanden war. Man sah aber auch, wie die letzte Stunde schon angebrochen war, in der es noch möglich sein konnte, Uneretzliches zu erretten und der Nachwelt zu erhalten“ = in: ders. / Lindner (Hg.) 1932: 3; von Kulturtechniken zur Technikwissenschaft: Genau dies ist der museale Moment als Institution von Kulturbeobachtung zweiter Ordnung, eine Schwelle, die sich am Ende des ersten Jahrhunderts, das sich vordringlich audiovisuell speichert, auf elektronischer

¹⁴ Bruno Latour, *Drawing things together*, in: Michael Lynch / Stephen Woolgar (eds.), *Representations in Scientific Practice*, Cambridge, Mass. 1990, 19-68 (23)

¹⁵ Lars Gustafsson, zitiert als Motto des Gedichts „Traum im Deutschen Museum“ im gleichnamigen Gedichtband von Harald Hartung, München (Piper) 1986, 120-123 (120)

Speicherebene wiederholt. Die Erstreckung der technischen Gegenwart liegt in ihrem Gebrauch: „Damit kommen wir unserer heutigen Zeit immer näher und man fragt sich, ob diese eiserne Maschine auch noch Gegenstand sein kann, als technisches Kulturdenkmal der Nachwelt überliefert zu werden“.¹⁶ Deutsche Museums in München ein Gedächtnisort, der seinen Impuls aus Phänomenen der Übertragung, nicht des Speicherns bezog. Oskar von Miller, Initiator des Deutschen Museums, hat sich vor 1903 durch die Organisation von Elektrizitätsausstellungen profiliert; in München und Frankfurt/M. koppelt er diese Präsentation unmittelbar an Experimente zur Fernübertragung elektrischer Energie. Die okulare Ästhetik physiologischer Experimente zur Elektrizität im 19. Jahrhundert schreibt sich auch auf der Ebene von Infrastruktur; Die mit der energetischen Makroebene von Energiefernübertragung verbundene Einsicht Millers in mikroelektrische Prozesse der Signalübertragung (die sich in der Abteilung zu den Ursprüngen der Telegraphie im Deutschen Museum rekursiv niederschlägt und in der Gegenwart einer Kopplung von Strom- und Telekommunikationsleitungen kulminiert) muß analog zu zeitlich parallel erfolgenden kulturwissenschaftlichen Unternehmen der Anlage umfassender Daten- als Informationsbanken gelesen werden; mit dem elektrischen Strom ist ein Medium der Kraftübertragung gegeben, das mit Speicherung nur noch im Sinne von Verzögerung rechnet: „Die Energie wurde allgegenwärtig“ <ebd., 32>; ebenso die Pläne einer reichsweit vernetzten Energieversorgung als Parallelserie zur nationalen Gedächtnisortvernetzung. Die operative Ästhetik des Laborversuchs liegt in der Sichtbarmachung statt schlichter Beschreibung von Technik, analog zur Faszination des 19. Jahrhunderts an Graphen als Aufzeichnungsmedium physiologischer und elektrischer Impulse. Mit dem „epistemischen Ding“ (Jörg Rheinberger) der experimentellen Laboranordnung korreliert Millers Installation musealer *Demonstrationseinrichtungen* in München <Zenneck 1934: 30, 32ff, 38>; „kennzeichnend für ihn war das Bestreben, seine Maschinen nicht wie die ausgestopften Tiere in einer zoologischen Sammlung aufzustellen, sondern sie gewissermaßen lebendig vorzuführen“ - ganz im Sinne von Duchenne de Boulognes Elektrophysiognomie mit Versuchen am lebenden Objekt, Eadward Muybridges bewegungsphotographischer *Animal Locomotion* und dem frühen Einsatz des Kinematographen zu physiologischen Meßzwecken

- Soraya de Chadarevian, Die „Methode der Kurven“ in der Physiologie zwischen 1850 und 1900, in: Hans-Jörg Rheinberger / Michael Hagner (Hg.), Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950, Berlin (Akademie) 1993, 28-49, unter Bezug auf Étienne-Jules Marey; Duchenne de Boulogne, Le Mécanisme de la Physiognomie humaine, Paris 1862; Lisa Cartwright, „Experiments of Destruction“: Cinematic Inscriptions of Physiology, in: Representations 40 (Fall 1992), 129-151

¹⁶ Conrad Matschoß, Die Kraftmaschine, in: ders. / Werner Lindner (Hg. i. A. der Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum), Technische Kulturdenkmale, München (Bruckmann) 1932, 9-32 (29)

- bildet eine prämediale Einrichtung, das kunst- und kulturhistorische Museum, eine architekturelle Raumfolge, die dem Besucher eine bestimmte - zumeist historisch-lineare - symbolische Zeitordnung, die in mikrodimensionierter Realzeit durchlaufen wird, suggeriert. Die Richtungsvorschrift, also das Zeitgefüge eines architektonischen Gestells, bestimmt den Gang und den Effekt des Durchgangs. Das individuelle Tempo, die Momente des Verharrens, das Flanieren und die Beschleunigung, sind im Museum dem individuellen Betrachter anheimgestellt - wie später der Videorekorder dem Zuschauer erlaubte, sich von dem sprichwörtlichen Programm, also der Zeitvorschrift des Fernsehens zeitsouverän zu emanzipieren. Anders gibt sich das Kino als *musée imaginaire*: Zeit- und Raumerfahrung unterliegen hier dem Schnitt der Montage, die sich - einmal in festgelegter Abfolge auf Zelluloid gespeichert - unerbittlich und buchstäblich abspult, als die lineare Zeitfolge der Filmvorführung

- Medienzustände sind Zeitverhältnisse. Gibt es einen musealen Zustand früherer Medientechnik? medienarchäologische Freilegung antiquarisch erworbenen Geräts, vornehmlich Radio und Fernsehen, macht es sinnfällig: Ist etwa der früheste Fernseher der DDR, der *Rembrandt* (Sachsenwerk Radeberg), mit seinem Chassis aus der Holzarchitektur gezogen, verliert er seinen designhistorisch suggestiven, damit auf den ersten Blick immer schon einer Epoche zugeordneten Index. In Technikmuseen aber wird ein solcher TV-Apparat meist gleich einem Möbelstück ausgestellt. Gleiches gilt für das Jugendstil-Design früher Röhrenradios: die Hüllenstile wechseln; das technische Gestell aber spricht gegenwärtig zu uns und bildet untereinander eine Familie, die nicht im Historischen, sondern im Funktional- Synchronen operiert, nach einer eigenen, der historischen Zeit gegenüber invarianten Logik. Ist ein Uraltfernseher prinzipiell noch elektrotechnisch intakt und wird auf Empfang geschaltet, empfängt er (qua Antenne, qua Kabel) das aktuelle Programm - kein historisches, nicht die Bilder etwa von 1960 (dem Stempel im Chassis des Fernsehers folgend); anders Sony Videorecorder von 1968: Was hier von den Spulen emaniert, ist tatsächlich das Fernsehen von 1968, eine aufgezeichnete Sendung mit extrem dilatiertem Intervall. Die Latenz der Signale auf Magnetband ist eine Variante des Übertragungsakts durch den Äther. Das erinnert an Fiktionen vom Empfang früherer Fernsehsignale aus dem Weltall im Hollywoodfilm *First Contact*: TV-Signale als elektromagnetische Wellen pendeln zwischen unmittelbarer Gegenwart (nahe Lichtgeschwindigkeit) und Lichtjahre entfernter "historischer" Zeit; handelt es sich um zwei Extremwerte ein und desgleichen elektromagnetischen Prozesses, der eine andere Operationsweise von Zeitlichkeit darstellt als es das historische Denken ahnt und fügt

- gibt sich das technikhistorische Museum auf den ersten Blick als materialisierte Gedächtnisarchitektur; zeigt tatsächlich keine Vergangenheit, sondern immer nur die Gegenwart von Dingen; handelt es sich beim "historischen Museum" nicht um die Adressierung der Vergangenheit als solcher, sondern um einen anderen Modus von Gegenwärtigsein. Frei nach Henri Bergsons *Matière et Memoire* stellt Vergangenheit nicht etwas dar, was gewesen ist, "sondern einfach etwas,

was ist, und was mit sich als Gegenwärtigem koexistiert"¹⁷. Aus dieser Sicht ist umgekehrt jede Wahrnehmung von Gegenwart schon eine Funktion aufgespeicherter Wahrnehmungsschemata, und insofern nichts als die Spitze eines Eisbergs, der als latentes Gedächtnis für Töne und Bilder neuronal zugrunde liegt: kognitive und symbolische Daten. Auf dieser Zeitebene liegt auch der wortwörtliche *Anachronismus* von Speichermedien. Was hier vorliegt, ist in Hardware-Architekturen und Software-Architekturen aufgehobene Zeit; recht eigentlich ist Vergangenheit in Speichermedien unmöglich; gleicht sich das technisch mobilisierte Museumsdepot immer mehr dem *random access memory* des Computers an. Kulturelles Gedächtnis bildet kein stabiles kanonisches *read only memory*; die Überlieferung wird vielmehr nach allen Regeln der Nachrichtentechnik postiert.

- stellte Gerhard Merz im Münchener Kunstverein in Form weniger Lettern die Infragestellung der musealen (Kunst-)Historie selbst aus: DOVE STA MEMORIA? Die isolierten Buchstaben dieser Frage formten dabei selbst die Antwort: die Preisgabe der Erinnerung an ihre Signifikanten, das Immemorial. In unnachahmlich strenger, nämlich archaisch-philosophischer Weise hat Heidegger diese museale Zeitlage durchdacht. Heidegger hat die Frage nach der Historizität von medientechnischen Artefakten in *Sein und Zeit* 1927 radikal gestellt: "Im Museum aufbewahrte "Altertümer" <...> gehören einer 'vergangenen Zeit' an und sind gleichwohl noch in der "Gegenwart" vorhanden. 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 irgendwie *geschichtlich* ist. <...> mit welchem Recht nennen wir dieses Seiende geschichtlich, wo es doch nicht vergangen ist? Oder haben diese "Dinge", obwohl sie heute noch vorhanden sind, doch "etwas Vergangenes" "an sich"? *Sind* sie, die vorhandenen, denn noch, was sie waren? <...> Das Gerät ist "im Lauf der Zeit" brüchig und wurmstichig geworden. Aber in dieser Vergänglichkeit, die auch während des Vorhandenseins im Museum fortgeht, liegt doch nicht *der* spezifische Vergangenheitscharakter, der es zu etwas Geschichtlichem macht. Was ist aber dann an dem Zeuge vergangen? Was *waren* die "Dinge", die sie heute nicht mehr sind? Sie sind doch noch das bestimmte Gebrauchszeug - aber außer Gebrauch. Allein gesetzt, sie stünden, wie viele Erbstücke im Hausrat, 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*."¹⁸

¹⁷ Gilles Deleuze, Proust und die Zeichen, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1978, 50

¹⁸ Martin Heidegger, Sein und Zeit, 15. Aufl. Tübingen (Niemeyer) 1985, 380

- liegt Medienzeitlichkeit nicht nur in der die jeweilige Technologie einbettenden "historischen" Zeit, sondern leitet selbst Zeit aus der technologischen Bewegung ab; lautet das Verb zum Niederhochdeutschen *tid* respektive *teid* (Zeit) *tiden* (sich bewegen) und ruft geradezu induktiv die aristotelische Kopplung von Zeit (*chronos*) und Bewegung (*kinesis*) wach. "Was <...> für jedes Werkzeug gilt, das zwar ein Ding ist, aber einem außerhalb seiner selbst liegenden Zweck dient" = Heinz v. Foerster, Bibliothekare und Technik: eine Mesalliance?, in: ders. 1985, 43-64 (46), gilt für operative Medien zugespitzt: immer erst im Vollzug im Medienzustand, im Mediendasein, im Welt-als-Zeit-Sein zu sein. Auf einer Konferenz zur Mechanologie empfiehlt Gilbert Simondon den britischen Kuratoren, früheste Dampfmaschinen aus der Epoche der Industriellen Revolution zu restaurieren, um sie wieder in arbeitsfähigen Zustand zu versetzen (realisiert heute u. a. im Science Museum, London): "There is something eternal in a technical schema <...> and it is that which is always present and which can be preserved in a thing" = Gilbert Simondon, in: Cahiers du Centre Cultural Canadien No. 4 (Deuxième Colloque Sur la Mecanologie), Paris 1976, 87; Übersetzung: John Hart, Vorwort zu: Gilbert Simondon, On the Mode of Existence of Technical Objects [franz. Orig. Paris 1958], University of Ontario, 1980

- Signallabor "main difference from the Fundus, where media archaeological artifacts are collected and restored to function in principle which means: to show how their technology work(ed)" *en arché*: "grundsätzlich" = Stefan Höltgen, Interview (Jussi Parikka) für Blog "What Is A Media Lab? situated practices in media studies", August 29, 2016, <http://whatisamedialab.com/2016/08/29/an-interview-with-stefan-holtgen-of-the-signal-lab>

- TV im technischen Museum: fehlt das Bild; spiegelt sich auf der leeren Mattscheibe nur der Museumsraum selbst - das schlechthinnige Gegenteil der elektronischen Bildübertragung, vielmehr hier katoptisches Spiegelmedium; Äquivalent zu elektroakustischem Gerät mit Bill Viola: der "Klang" der Einzeilenabtastung im Videobild

ZEITVERHALTEN, DAS AN MEDIENMATERIE HAFTET. Erkenntnis und materiale Semantik technoarchäologischer Hardware

Materiale Semantik

- "materiale Semantik" Archäologen, Technikhistorikern und der Kunstgeschichte vertraut; Frage, inwieweit mediale Semantik an der historisch oder besser archäologischen Hardware hängt, treibt Medienarchäologie um; angegliederte Frage nach der medialen Eigenzeit, die einerseits einen konkreten historischen Index und physikalische Zeitspuren in den Apparaturen hat, andererseits Effekte zeitigt, die (im Unterschied zu klassischen Altertümern im Museum) beständig Präsenz in unserer Wahrnehmung erzeugen; für sog. Audiovisuellen Medien evident; überraschender entbirgt sich eine List der Kulturgeschichte, daß in der

Epoche digitaler Signalverarbeitung materiale Semantik auch im virtuellen Raum der "*immatériaux*" (Lyotard) wieder einkehrt, machtvoller und zugleich und unwirklicher als je zuvor. Diese Argumente werden anhand von Ton-, Bild- und Datenträgern entfaltet. Medienkunstwerke zeichnen sich einerseits durch ihre Physik und das damit eingehende Anheimfallen an Prozesse der Entropie aus; andererseits sind sie in ihrem Informationsgehalt faßbar - ein epistemologischer Widerstreit und zugleich ein solcher, der selbst in Form zweier Mediensysteme Wirklichkeit geworden ist, als sogenannte analogen und digitalen Medien; Zeitverhalten solcher Artefakte als entscheidendes Kriterium der Analyse

- Monika Wagner, *Das Material der Kunst. Eine andere Geschichte der Moderne*, München (Beck) 2001; DFG-Projekt "Archiv zur Erforschung der Materialikonographie" Universität Hamburg, Kunstgeschichtliches Seminar

- Materialität in technologischen Medien keine Frage der Ikonographie; löst sich Medienarchäologie von der kunstgeschichtlichen Methode

- fehlt in *Lexikon des künstlerischen Materials. Werkstoffe der modernen Kunst von Abfall bis Zinn*, hg. v. Monika Wagner, Dietmar Rübel und Sebastian Hackenschmidt, München (Beck) 2002, Eintrag "Elektrizität"; ganz am Ende immerhin Einträge zu Wachs, Wasser und Zelluloid (das seinerseits medienkünstlerische den sogenannten "Materialfilm" zeitigte, worin das Speichermedium selbst zur Botschaft wird - weniger radikal aber als bei Konrad Zuse, der gelochten Zelluloidabfall von der UfA in Potsdam-Babelsberg zur Programmeingabe seiner frühen Rechner nutzte - Filmstreifen, auf denen die schauspielerischen Aufnahmen wie zum Hohn, weil völlig unzusammenhängend mit dem Gebrauch des Zelluloids, durchscheinen)

Der doppelte Boden der Entropie

- Entropie einerseits (im 2. Hauptsatz der Thermodynamik) eine physikalische Eigenschaft aller Systeme, von ausdifferenzierten in gleichverteilte Energieverteilungszustände zu gelangen (gilt aber nur für geschlossene Systeme, also ohne "Umwelt" im Sinne der Systemtheorie); von der Nachrichtentheorie aufgegriffen (Shannon 1948), wird er zu einem (umgekehrten) Maß von Information. Susan Ballard definiert "noise" und "entropy" als zentrale Kriterien für die Bewertung von "digital materiality"; zumal an der Kreuzung von Kunst und Medien enthüllt sich die Vertracktheit und Verschiedenheit des physikalischen und des informationsästhetischen Entropiebegriffs; Susan Ballard, *Entropy and Digital Installation*, in: *Fibreculture Journal* 7 (2005); online http://journal.fibreculture.org/issue7/issue7_ballard.html (Zugriff November 2007); Abraham Moles 1971

- wird es manifest im E-Röhren-Baustein (FlipFlop) der Z22; Abb. in *Mußtopf* (Hg.) 2005: 17, Abb. 1.2.2: Computer operieren nicht einfach digital (das war Telegraphie auch schon, und das ist längst die alphabetische Schrift), sondern spezifisch binär, nämlich mit einer

Schaltungslogik, welche die Boolesche Mathematik (von wahr/falsch-Werten) physikalisch implementiert - eine Überführung, die Claude Shannon als Ingenieur Ende der 1930er Jahre leistete. Es war die Physik elektrotechnischer Bauteile (vom elektromechanischen Relais an), welches die binäre Operation für Rechenautomaten nahelegte: vermögens ihrer (ansonsten in der Telephontechnik eingesetzten) Fähigkeit, eindeutig zwischen zwei Zuständen schalten zu können. Damit läßt sich (seit Boole) auch rechnen - eine epistemologische (nicht physikalische) Transformation dergleichen Funktion. Die zentrale Eigenschaft unserer Computer ist also von der Logik der Materialität selbst suggeriert.

- kam ein nicht mehr nur elektrotechnisches, sondern elektronisches Bauteil zum Einsatz, das wiederum aus einem anderen Einsatz vertraut war: die Radoröhre. Zwei unterschiedliche Zustände sind mit Hilfe von aus Elektronenröhren gebauten FlipFlops stabil realisierbar. In ihr kommt es zu einer Bifurkation jenes Begriffs, der für die Informationsgesellschaft zentral ist: der aus der Thermodynamik entlehene Begriff der Information.¹⁹ In ihrer mathematischen Form ist thermodynamische Entropie die Grundlage binärer Informationsverarbeitung mit Elektronenröhren; in ihrer physikalischen Form aber sind diegleichen Röhren ein Risiko, denn an ihnen bricht das Reale der Welt (nämlich Unfall und Störung) ein: "Im Gegensatz zu heutigen Computern, in denen Halbleiter bzw. ICs eingesetzt werden, treten <...> in Röhren-Anlagen vergleichsweise häufig Hardwarefehler auf, wenn altersschwache Röhren nicht rechtzeitig durch vorbeugende Wartung erkannt und ausgetauscht werden."²⁰ Diese Erkenntnis war buchstäblich: Bei Inbetriebnahme des Z22 etwa (der Röhrengroßrechner der Zuse KG, Hünfeld) wurden zunächst die verkleidenden Schranktüren geöffnet um zu sehen, ob die Heizfäden der Röhrenkathoden tatsächlich glühten <ebd., 17>.

- konzentriert sich Ballard 2005 auf Rudolf Arnheim, *Entropy and Art* 1971: "Separating out informatic and thermodynamic definitions of entropy, Arnheim argued that the accepted notion of entropy within thermodynamics ignores the larger structure or form, and instead focuses on the microscopic arrangements within the structure."

- Ambivalenz des Begriffs liegt darin, daß er einerseits eine physikalische Eigenschaft und andererseits eine mathematische, stochastische, probabilistische Messung meint. Entropie gibt als Vektor eine Tendenz an, nicht den Endzustand ("Kältetod"); er ist dynamisch, nicht ontologisch.

- "What interested Shannon was the possibility for information to become a material quality which could be measured, rather than a vague medium through which meaning was conveyed" <Ballard 2005> - womit der Begriff

¹⁹ Dazu Claude Shannon / Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, Ill. 1949; dt.: dies., *Mathematische Theorie der Information*, München (Oldenbourg) 1976

²⁰ Horst Zuse, in: Günter Mußtopf (Hg.), *Als die Computer laufen lernten*, Hamburg (perCamp) 2005, 16

einer materialen *Semantik* zur Disposition steht; spielt Rauschen für Shannon eine Rolle sowohl für Entropie als Äquivalenz zum Informationsmaß wie im thermodynamischen Sinn: "Firstly, noise was defined as entropy found and encoded within the message itself. This for Shannon was an essential and positive role; entropy at the source invited continual re-organisation and assisted with the removal of repetition enabling faster message transmission."

- "The second position he accorded noise was external, that is, noise introduced to the message channel whilst in transit. External noise confused the purity of the message, whilst equivocally adding new information" = ebd.

- meint Shannon einerseits "the amount of information sent less the uncertainty of what was sent", andererseits "the amount received less the part of this which is due to noise" - als Funktion des Rauschens im Kanal <Shannon 1948: 22>. Der Entropiebegriff verschränkt Information und Rauschen hinsichtlich der Gewißheit einer Nachricht: "In its first role, entropy could measure both noise and information. And in its second role entropy was the disturbance to these measures, entropy as noise was the material distortion disturbance, or surface through which information traveled" = ebd.

- zeichnen sich Medienkunstwerke (als Installation) einerseits durch ihre Physik und das damit eingehende Anheimfallen an Prozesse der Entropie (im thermodynamischen Sinn) aus; andererseits sind sie in ihrem (ästhetischen) Informationsgehalt faßbar - ein epistemologischer Widerstreit, der scheinbar selbst in Form zweier Mediensysteme Wirklichkeit geworden ist, als sogenannte analogen und digitalen Medien; kommt das Zeitverhalten technologischer Artefakte als entscheidendes Kriterium der Analyse ins Spiel

- Umberto Eco's Differenzierung zwischen semantischer und ästhetischer Information: Erstere meint Inhalts- und Ausdrucksformen und ist von einem physikalischen Träger aus einem anderen übertragbar; letztere meint "die verschiedenen Phänomene der Ausdruckssubstanz", ist also abhängig vom spezifischen materiellen Träger = Umberto Eco, Einführung in die Semiotik, München (Fink) 1972, 156f, unter Bezug auf die "materiale" Ästhetik von Max Bense; dessen Begriff der "ästhetischen Information", ausgehend vom Repertoire ästhetischer Träger: Max Bense, *Aesthetica*. Einführung in die neue Ästhetik, Baden-Baden (Agis) 346

Auraverlust? Das Kratzen der Tonträger

- bislang das Kratzen des Tonträgers ein untrügliches Zeichen des Analogen, also der Welthaftigkeit (Physik) der Aufnahme - so daß es in digitaler Club-Musik schon wieder künstlich reproduziert wird (ein *re-entry*).

- scheinbar untrüglicher Index des Realen nun seinerseits durch Oversampling im rechnenden Raum, also in der Welt des Symbolischen, reproduzierbar, so die (auch menschliche auditive Wahrnehmung bezogen) überhohe Abtastung (das Oversampling) alter Wachswalzen im Phonogrammarchiv Wien in der Digitalisierung, um auch die Geräusche des Materials mitzuspeichern, mitzuüberliefern

- Aktivexperiment der Sonifikation ornamental eingravierter Spuren in antiker Keramik; "timeshards" (Benford); wird beim Hören der Grammophonschalldosen-Abtastung einer antiken Bucchero-Vase durch Norman Bruderhofer die akustische Semantik alter Schellackplatten und Edison-Walzen (das Auslaufgeräusch oder das Geräusch von der leeren Walze) assoziiert; 130 Jahre Phonographie lassen dieses Experiment plausibel erscheinen (was kulturell vorher kaum denkbar war). So überlagert eine medienarchäologisch induzierte "Deckerinnerung" (nach Sigmund Freud) die tatsächliche akustische Archäologie der Antike (Heckls "fossil voices")

- "Vor allem aber dienen die Nebengeräusche als Garanten dafür, daß das Konzert stattgefunden hat. Indem die zufälligen Begleitumstände der Aufführung sich in die Tracks eingeschreiben, hebt die *Aufnahme* ihren wörtlichen Sinn hervor: eine Art Sediment dessen zu sein, was gewesen ist" = Küpper 2002: 73

- gräbt sich - buchstäblich medienarchäologisch - das Indexikalische in die Materie des Tonträgers: Der "Referent bleibt haften"²¹ und bildet damit das *noema* (Barthes) der Aufnahme: "Es ist so gewesen" <Barthes 1989: 86ff>. Dieses *punctum* der Phonographie verlagert ihren Referenten in die Vergangenheit <Küpper 2002: 74>

- von Schallplatten zu Compact Disc: "Mit den Nebengeräuschen verschwinden zugleich Formen der Inszenierungsmusikalischer Werke" = Thomas Küpper, Nebengeräusche. Die Aura der digitalen Klassik, in: Musik & Ästhetik, Jg. 6 (2002), Heft 24, 68-74 (68); CD-Edition The Last LP
- entstammen Nebengeräusche einerseits dem Objekt der Aufnahme (etwa das Atmen des Klavierspielers), oder auch dem Medium selbst (das Kratzen der Schallplatte)

Rauschen als Medium (Kurzwele)

- für jeden Mediumvorgang (abseits von Quanteninformatik) ein Kanal im Spiel, und damit greift jene Nachrichtentheorie (Shannon), die damit Rauschen einkalkuliert; kann Rauschen sowohl Störung als auch Information sein; setzt die Semantisierung des materialen Rauschens ein

- haben Max Bense und Abraham Moles darauf eine Informationsästhetik gebaut, auf dem Maß von Unordnung als ästhetischer Information (nämlich

²¹ Roland Barthes, Die helle Kammer. Bemerkung zur Photographie, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1989, 14

Unwahrscheinlichkeit, Überraschung zu erzeugen): "Two messages, one of which is heavily loaded with meaning and the other which is pure nonsense, can be exactly equivalent <...> as regards information."²²

- Kapitelüberschrift "Die Materialität der Klänge oder: Vom Rauschen der Kanäle" = Schläbitz 1997

- "Die Geräusche stellen das Medium dar, den (im Vergleich zur Form) amorphen Schall, der in der Musik Struktur erlangt" <Küpper 2002: 73>

- wurde Ultrakurzwellenfunk der Nachkriegszeit als "Welle der Freude" begrüßt, weil Radio erstmals rauschfrei empfangen wurde; gegenwärtig sucht die Initiative Digital Radio Mondiale (DRM) auch noch den Kurzwellenempfang auf *high fidelity* zu trimmen; gerade das Rauschen das Authentische am Radio, ein transitiver Wetterbericht aus der Ionosphäre

Film- und Videorestaurierung als Medienarchäologie

- erinnert das Video-Scratching an die Materialität des Mediums; hier wird im Reich des Visuellen praktiziert, was aus der Welt des Vinyl für Disc-Jockeys längst vertraut ist. Durch Rückkopplung entstehen Bilder, die das Auge verletzen. Der VJ Safy (Assaf Etel) zeigte im einstigen Berliner Ort *Sniper* regelmäßig *Live Scratchworks* mit verschiedenen beschädigten, stehenbleibenden Laserplayern (Bild und Ton). Das Verhältnis von Signifikant und Signifikat der Videoclips wird damit ausgehebelt - Arbeit an und mit Entsemantisierung. Bedeutung wird hier selbst zum medial-archäologischen Material, zur Arbeit mit dem Vorgefundenen. Denis Diderot machte einmal den konsequenten Vorschlag, direkt in die Musikwalzen zu komponieren, also quasi die Hardware zu programmieren; an die Nähe digitaler Rechner und lochkartengesteuertem Handwerk erinnern nicht nur die notorischen Webstühle Jacquards, die Charles Babbage mit ihrer lochkartenbasierten Webmustersteuerung als Vorbild für den Entwurf seiner Analytical Engine dienten, sondern auch jene Lochplattenspieldosen, worin die Information in Metallscheiben selbst gestanzt ist gleich Bits auf klassischen Lochstreifen an Computern²³

- hardwarenah zu programmieren bestenfalls noch in Sprachen wie Assembler oder C praktiziert. Assembler-Programme "sind flexibel, das sie sich genau an die Besonderheiten des jeweiligen Computersystems und seiner Peripheriegeräte anpassen lassen"²⁴; in dieser Sprache scheint das Wesen der jeweilig zu adressierenden Prozessoren buchstäblich durch. Hier herrscht ein (im Sinne der Semiotik von Lessings 1766er Traktat *Laokoon* formuliert) "bequemes" Verhältnis zwischen Symbolen und Hardware. Die Programmiersprache Assembler trägt also einen wenn nicht

²² Warren Weaver, zitiert nach: Hans Joachim Flechtner, Grundbegriffe der Kybernetik, xxx, 70

²³ Etwa das Modell Orphenion 71 der Firma Bruno Rückert (Leipzig), Baujahr 1892-94

²⁴ Wolfgang Link, Assembler Programmierung, Poing (Franzis) 2004, 12

materialesemantischen, so doch -syntaktischen Vektor, dessen semantische Komponente im Zeitverhalten liegt.

- klassisches Argument zugunsten von Programmieren in Assembler nennt die Zwecke der Optimierung von *Echtzeit*, denn solche Programmierung ist vielfach schneller als Hochsprachenprogramme. Konzepte wie "live coding" in Programmierumgebungen vom Typ Supercollider aber erheben sich auf der Zeitebene über die schiere Materialität des Rechners.²⁵

- Entstehung des Videos aus der Tonbandtechnik - wie den urtümlichen Apparaten (AMPEX, SONY) noch mit ihren *reel to reel*-Dispositiven anzusehen ist, die wie Tonbandmaschinen aussehen; Form früher Videobänder selbst verkörpert diese medienarchäologische Erinnerung. An dieser materiellen Erinnerung hängt eine ganze Ästhetik, wie sie in Samuel Becketts Einakter *Krapp's Last Tape* vom Protagonisten (oder ist hier das Tonband selbst der wahre Protagonist im Medientheater?) ausgesprochen wird; die materielle Körperlichkeit der Spule: »Schwelgte im Wort Spule. Genießerisch: Spuule! Glücklicher Moment der letzten fünfhunderttausend«

- "Sobald Computer akustische Anweisungen erkennen und befolgen, sobald diese Anweisungen Texte, Bilder und Operationen hervorrufen, beginnt für die Stimmen ein neues Leben"²⁶, die nicht mehr an Medienmaterie festgemacht werden kann

- Ästhetik eines Kunstwerk, das unter hochtechnischen Bedingungen (analog wie digital) zustandekommt, bisweilen die direkte Funktion der Materialität respektive Mathematik dieser Technologien; heißt für Videokunst heißt, daß nur die genaue Kenntnis der Optionen und Defekte dieser Elektrotechnik, also die Vertrautheit mit ihrem Eigensinn, ahnen läßt, welche technoästhetischen Möglichkeitsbedingungen sich für einen Nam June Paik oder einen Wolf Vostell stellten; ist dieser Eigensinn für programmierbare Maschinen (Computer) radikal anderer Natur als der Eigensinn klassischen Materials²⁷

- entlockte John Cage den Dingen ihren „Eigenklang“, durch physikalisch-mechanische Manipulation und Interpolation der Instrumente; macht er aus dem Klavier etwa ein Schlaginstrument, eine Rematerialisierung zwischen Ton und Geräusch; hinzu tritt *Eigenzeit*, die an Medienmaterie haftet

- Differenz zwischen primär symbolisch kodierten Dokument und physikalem realem Monument - ein mithin archivalisch-symbolisches

²⁵ Siehe Nick Collins / Alex McLean / Julian Rohrhuber / Adrian Ward, Live Coding in Laptop Performance, in: Organised Sound, Bd. 8 (2003), Heft 3, 321 - 330

²⁶ Franz Schuh (Rezendent), Ein Wissenschaftsbuch über das Phänomen der Stimme, über: Doris Kolesch / Sybille Krämer (Hg.), Stimme,

Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2006, in: DIE ZEIT Nr.18 v. 27. April 2006 ; online archiviert unter: <http://www.zeit.de/2006/18/KA-Tabu-18>; Zugriff 18. März 2008

²⁷ Georg Trogemann / Jochen Viehoff, CodeArt. Eine elementare Einführung in die Programmierung als künstlerische Praxis, Wien / New York (Springer) 2005, 21

double-bind, wenn es nicht allein die Information, sondern auch die materialen Informationsumstände, also die Träger der Information zu konservieren gilt <O'Toole 1993>. Wie unabhängig sind Daten von der Physik ihres Speichers? Stehen sie dazu in einem Verhältnis analog zu dem zwischen Bild und Rahmen (als "parergonal")?

- können in Videokunstinstallationen Gerätekomponeenten nicht schlicht gegen andere Fabrikate neueren Datums ausgetauscht werden, ohne die Aussage des Kunstwerks und seine Wirkung deutlich zu verändern und damit Urheberrecht und Werkintegrität zu verletzen. Inwieweit grundiert die damit angesprochene künstlerische Sustanz in der Hardware der Apparate? Wenn diese nicht schlicht die technische Möglichkeitsbedingung zum Erscheinen eines Videobildes sind, sondern selbst zum Teil eines Dispositivs (in Videoinstallationen), wird "sowohl der Informationsträger wie die Information Kunstobjekt" <Brandes 1997: 46>

- Gilt demgegenüber, daß technische Einzelteile wie Platinen, Schrauben, Kabel „nicht zur ideellen Substanz des Kunstwerks beitragen sollen, sondern nur funktionale Bedeutung haben“²⁸? bilden gerade solche Bauteile mit "nur funktionaler Bedeutung" (Meuser) Berührungspunkte mit einer Gegenständlichkeit, die dem Blick der puren Semiotik entgleitet; bei solchen Elementen geht es um Kontakt ebenso wie um Lesbarkeit. Zeichen in der Welt der Elektronik sind nicht allein Erscheinungen mit Bedeutung, sondern ihnen eignet ein spezifisch physischer Charakter, den sie daraus beziehen, daß sie an Materialität haften. Mit Blick auf die klassischen Künste fragt Walter Seitter, „ob etwa solche Erscheinungen wie die Farben aus ihrer eigenen physischen Erscheinung auch Bedeutungen beziehen können" = Walter Seitter, Zur Physik der Bedeutungen der Farben, in: ders. 1997: 207-235 (215); leitet Goethe in seiner *Farbenlehre* die Bedeutung der Farben ausdrücklich nicht nur aus der menschlichen Natur (psychologisch-anthropologisch), sondern auch aus den „Verhältnissen der Farbenerscheinungeng, also physikalisch ab“²⁹

- sieht die Nachrichtentheorie zugunsten der Statistik gerade davon ab, daß „Nachrichten häufig einen Sinn haben, d. h. auf ein System mit bestimmten physikalischen oder begrifflichen Wesenheiten referieren" = Shannon / Weaver, *Mathematische Theorie der Information*

- wird Andersartigkeit von Elektrotechnik gegenüber digitaler Signalverarbeitung in der Epoche des Universalmediums, das alle vorherigen Medien als Halluzination wieder in sich aufscheinen läßt, dem Computer, wieder attraktiv, weshalb eine Gruppe von Künstlern bewußt Medienarchäologie damit betreibt; Videoaufzeichnung auf Schallplatten; legt Medienkunst mit dieser Rückholung der Medienmaterialität, mithin also durch die Aussage materialer Semantik, ein Veto gegenüber der tatsächlichen Entmaterialisierung des Cyberspace ein

²⁸ Julia Meuser, Urheberrecht und Werkintegrität in der Video-Kunst, in: Kunstmuseum Wolfsburg (Hg.), *Wie haltbar ist Videokunst?*, Wolfsburg (Kunstmuseum) 1997, 73-80 (79)

²⁹ R. Matthaei (Hg.), *Goethes Farbenlehre*, Ravensburg 1988, 179, zitiert nach: Seitter ebd., 219

- in *Aufsatz zum Material in der bildenden Kunst* anerkennt Goethe: „Selbst der größte und geübteste Künstler müsse sich dem Gesetz der Materie unterwerfen.“³⁰ Die Materialästhetik geht davon aus, daß "dem Künstler in Wirklichkeit nur das Material geht; der physikalisch-mathematische Raum, die Masse, der Ton der Akustik bzw. das Wort der Linguistik" = kritisch paraphrasiert in: M. M. Bachtin, Zur Ästhetik des Wortes, in: „Kontext“. Sowjetische Beiträge zur Methodendiskussion in der Literaturwissenschaft, hg. v. Rosemarie Lenzer / Piotr Palijewski, Berlin (Akademie) 1977, 138-159 (139)

- Materialästhetik des Klangs: Rudolf Arnheim

- materielle Filmrolle als Spule stellt physikalisch ein Kontinuum dar, doch der Filmeindruck, der im Zuschauer zustandekommt, ist eine sprunghafte Montage aus Bildern und Tönen, welches durch die Abfolge einzelner Bilder auf dem Zelluloidstreifen entsteht

- ist das elektronische Bild halbdigital: Die horizontalen Bildzeilen werden hier vom Kathodenstrahl der Bildröhre in Lichtschwankungen analog zur angelegten Stromspannung erzeugt, doch der Zeilensprung ist ein digitaler Schnitt, wie er schon vom kinematographischen Film vertraut ist.

- Videomaterialien der Entropie zeitkritisch unterworfen nicht primär, weil die Magnetbänder besonders empfindlich wären; kurzlebig vielmehr die verwendeten Abspielsysteme und Aufzeichnungsformate = Harald Brandes, Probleme bei der Restaurierung von Film und Video, in: Kunstmuseum Wolfsburg (Hg.), Wie haltbar ist Videokunst?, Wolfsburg (Kunstmuseum) 1997, 39-47 (44) - von U-Matic-Maschinen, (Betamax), VCR, Video 2000, VHS, digitale Betacam-Technik

- wenn Videokünstler wirklich verlangen, nur jene Systeme, auf denen Ihre Kunstwerke entstanden sind, für alle künftigen Präsentationen zu verwenden = Brandes a.a.O., 46

- Homers *Odyssee* heute aus Druckwerken, nicht von Papyrusrolle gelesen, weitgehend ohne Informationsverlust; Informationseinheiten die kodierten Buchstaben, nicht die Hardware ihres medialen Speicher- und Übertragungstoffes

- "Es gibt aber auch Beispiele, daß sowohl der Informationsträger wie die Information Kunstobjekt wird. Bei Ben Vautier etwa ist die Schallplatte selber genauso Kunstobjekt wie die darauf enthaltene Information. <...> Bei Nam June Paik und seinem 'TV Cello' ist offensichtlich auch die Hardware wichtig - neben der bildlichen Information" <Brandes a.a.O., 46>

- filmische und Videoinstallationen, etwa Harun Farocki, Zweikanalinstallation *Ich glaubte, Gefangene zu sehen*, in Kunst-Werke Berlin; Ariane Noël de Tilly, PhD-Kandidatin an der Amsterdam School for

³⁰ Goethes Werk (Sophien-Ausgabe), Weimar 1887-1919, I 47, 65; dazu Winfried Nußbaumüller, Materialtendenzen des 20. Jahrhunderts im Spannungsbereich von Bild und Objekt, Frankfurt/M. u. a. (Lang) 2000, 29

Cultural Analysis; Dissertation über die Wieder-Ausstellung von Kunstwerken bewegter Bilder; arbeitete als Assistentin bei DOCAM (Documentation and Conservation of the Media Arts Heritage); eines ihrer Fallbeispiele die Dreiprojektoren-Filminstallation von John Massey, *As the Hammer Strikes (A Partial Illustration)* von 1982, zunächst synchronisierter 16mm-Filmprojektoren, einer in Farbe, zwei in s/w, plus Ton. Problematisch war hier, die Synchronizität der drei Filme aufzubewahren. Option: Konversion in Videoprojektion, Zeitkontrolle durch PC. Alternativ: LaserDisc. Heute Migratinauf DVD. Installation heute: "Even though its support has been upgraded, it is now shown as it was when created, i. e. three synchronised projections" <Poster de Tilly auf Konferenz *Re:place 2007*, Haus der Kulturen, Berlin; unterscheiden sich Beamer und Filmprojektor, elektronisches Bild und Filmstreifen fundamental. Gilt bei solchen "Migrationen" das *Erlanger Programm* von Fritz Klein, sprich: Die Achtung auf die Invarianten in der Transformation ("Form")?

Der materielle Rest

- "Medien sind invariant, Formen variabel" = Niklas Luhmann, *Kunst der Gesellschaft*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 209, im Anschluß an Fritz Heider; "im Falle von Kunst garantiert das einzelne Kunstwerk durch sein materielles Substrat die Wiederholbarkeit von Beobachtungsoperationen <...> und damit die Aktualisierbarkeit des im Moment Inaktuellen" <ebd.>. Das gilt f? elektronische AV-Speichermedien zumal.

- "Was ist denn schon ein Buch an sich? Ein Buch ist ein physisches Objekt in einer Welt physischer Objekte. Es ist eine Serie toter Symbole. Und dann kommt der richtige Leser vorbei, und die Wörter - oder besser die Dichtung hinter den Wörtern, denn die Wörter selbst sind bloße Symbole - werden lebendig, und wir haben eine Auferstehung des Wortes" = Jorge Luis Borges, *Das Handwerk des Dichters*, Harvard-Vortrag 1967, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* Nr. 201 v. 30. August 2002, 34

- zeigt Philip Scheffners *The Halfmoon Files* als Film (D 2006) und als Ausstellung im Künstlerhaus Bethanien, Berlin-Kreuzberg (Dezember 2007-Januar 2008) *The Making of ...* die Materialität und die Arbeit des Medienarchivs selbst, die schiere Präsenz der präsenzerzeugenden Archivmedien: die Sprödigkeit von Wachswalzen und Schellackplatten, die Räume ihrer Aufbewahrung (Lautarchiv HU), die Techniken ihrer Wiederhörbarmachung und ihrer Digitalisierung

Die Materialität des Medienarchivs

- gibt es eine Zeit, die am Medienmaterial klebt?

- 2007 die Bronzeskulptur der "Römischen Wölfin", die bislang als etruskisches Werk galt, als Werk des 16. Jahrhunderts enttarnt;

technologische Kluft zwischen entropischer Physik von *techné* (seine auf der physikalischen Zeitachse nachprüfbar Materialität, C14-Methode der Archäologie) und symbolischer Eintrag als Historiographie, Chronologie (*logos*)

- Medienbegriff (auch in sogenannter digitaler Kultur) nicht auf das Symbolische (das Alphanumerische) reduzieren

- verbunden mit Digitalisierung klassischer Archivalien die Frage, inwiefern das Archiv (ebenso wie der Computer selbst in zeitkritischer Hinsicht) in seiner Materialität gründet oder an der Form, die als Information migrierbar ist

- Aristoteles in *Ethik an Nikomachos*: *techné* vermag nicht selbst Stoffe zu erfinden, sie nur zu bearbeiten, also: in/formieren = VI 4, 1140a 15; bedarf Information als Prägung der Materie; Ausnahme elektromagnetischer Wellen: pflanzen sich gerade nicht in einem Äther fort, sondern setzen sich selbst als medialer Kanal. Daß ein solcher Vorgang im Abendland lange unvorstellbar war, resultierte in der Unterstellung einer Quintessenz, des "Äthers", der - obgleich keine wägbare Materie - dennoch materiehafte, pseudomateriale Funktionen zu erfüllen hatte, vornehmlich diejenige, elektromagnetische Wellen wie das Licht zu übertragen. James Clerk Maxwell und in seiner experimentellen Folge auch Heinrich Hertz halten am Ätherbegriff fest, um erklären zu können, wie sich durch Wände und durch das Vakuum dennoch elektromagnetische Wellen fortragen; Hertz' einstiger Assistent Lenard schreibt diese Supposition -wenngleich schon verunsichert - in Opposition gegen Einsteins Relativitätstheorie, welche die Konsequenz aus der Einsicht in das Un-Medium Äther zog, fort³¹). Materialität in elektronischen Medien aber meint nicht nur deren Hardware; Quantenmechanik des 20. Jahrhunderts hat die Frage nach der Materie neu gestellt

- *Waves. Everything Flows*. ART + COMMUNICATION 2006: WAVESART + COMMUNICATION 2006, 8th International New Media Art festival; August 24 - 26, 2006 in Riga, Latvia; works of (media) art, in which electromagnetic waves are seen not just as carriers of information, but as the material and/or theme of the artwork. The artists are challenging conventional knowledge about and perception of waves. Electronic media such as radio, TV and the internet are of defining influence on today's societies" = <http://transition.turbulence.org/blog/2006/05/16/waves-electromagnetic-waves-as-material-and-medium-of-art>, Zugriff 20. März 2008; wird "influence" tatsächlich als elektrische Influenz lesbar; <http://rixc.lv/waves/en/publication.html>

- bringt es Norbert Wiener auf den Punkt: "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*

³¹ Er beschreibt "die offensichtliche Unvollkommenheit der existierenden Vorstellungen vom Äther": Philip Lenard, *Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation*, Leipzig (Hirzel) 1920, 29

the animal and the machine, Cambridge, Mass. (M. I. T. Press), 2. Aufl. 1962 [*M. I. T. 1948], 116-132 (132); als Morsecode anschreiben - Bill Violas 30minütigem Video mit dem treffenden Titel Information (1973); Störung hier "nicht als Unglück, sondern als ästhetischer Glücksfall" erlebt = Wulf Herzogenrath, Der Fernseher als Objekt. Videokunst und Videoskulptur in vier Jahrzehnten, in: ders. u. a. (Hg.), TV-Kultur. Das Fernsehen in der Kunst seit 1879, Amsterdam / Dresden (Verlag der Kunst) 1997, 110-123 (113); ahnt das analoge Medium seine Überwindung durch die mathematische Signaltheorie (Claude Shannon); List der Weltgeschichte von Medien, daß gerade die anschauliche Materialität elektronischer Medien im Raum rechnender Medien wieder Einzug hält - als Simulation

- McLuhan 1964, Kapitel 1 "Das Medium ist die Botschaft": kann Licht einerseits als Energie, durch An- und Ausschalten jedoch ebenso als Information (etwa als Leuchtreklame in der Großstadt) verwendet werden; geblinkerter Morsecode selbst Information, nicht materiebehaftet; kann ebenso akustisch oder auf ganz anderen Signalträgern übermittelt werden, wie alphabetische Schrift

- haften analogmechanische und -elektronische Medien noch an der Materie: "Herkömmliche Medien wie das analog kodierte Fernsehen bedürfen einer Vorlage - einer realen Stimme und eines realen Gesichts. Der Computer kann auf diese Vorlage verzichten und die akustischen und visuellen Aspekte eines Menschen 'generieren'" - und zwar durch informatisierte, also von der Materie abstrahierte Symbole, nämlich Bits" = Bernhard Vief, Transplantation im Digitalen - Über die anatomische Arbeit der Binärschrift;

<http://userpage.fu-berlin.de/~sybkram/medium/vief.html>, Zugriff 11. November 1998; Sprachgenerator ist nichts Lautliches. Für ihn gilt, was Ferdinand de Saussure einmal von der Sprache gesagt hat. Auch diese sei nichts Lautliches. Der Laut sei "für sie nur etwas Sekundäres, ein Stoff, mit dem sie umgeht" = Vief ebd., unter Bezug auf: Saussure, Ferdinand de: Grundfragen der allg. Sprachwissenschaft, 2. Aufl., Walter de Gruyter & Co., Berlin 1967, 141

- stellt sich die Frage nach der Materialität des Archivs neu, seitdem technische Medien (anders als die Kulturtechnik Schrift) Wirklichkeit nicht mehr im Symbolischen, sondern im Realen von Signalflüssen (also Sinnesdaten) aufzeichnen

- ereignet sich Materialsemantik in einem asemantischen Feld

- ist es beim Abspielen einer Schallplatte oder eines Tonbands ein archäologisches Schallereignis, das man hört; Einschreiben von akustischen Wellen auf die Schallplatte entspricht der etymologischen Bedeutung von *informare*, die bei Vergil tatsächlich die Bearbeitung eines Metallschildes meint³²

³² Dazu Peter Janich, Die Naturalisierung der Information, Stuttgart (Steiner) 1999, 23-54, hier unter Bezug auf:

- Oliver Wendell Holmes 1859 für das seinerzeit neueste Medium Photographie; deutet Begriff der Information sich buchstäblich schon im vormathematischen Raum an: "Die Form ist in Zukunft von der Materie getrennt. In der Tat ist die Materie in sichtbaren Gegenständen nicht mehr von großem Nutzen, ausgenommen sie dient als Vorlage, nach der die Form gebildet wird. Man gebe uns ein paar Negative eines sehenswerten Gegenstandes ... mehr brauchen wir nicht. Man reiße dann das Objekt ab oder zünde es an, wenn man will ... Die Folge dieser Entwicklung wird eine so gewaltige Sammlung von Formen sein, daß sie nach Rubriken geordnet und in großen Bibliotheken aufgestellt werden wird."³³

- Realmensch vor Menschphotographie; bei extremer Näherung wächst die Differenz zwischen Realkörper und gerasterter Photographie, die sich auflöst in ein Muster, während Realkörper tatsächlich Widerstand zu leisten vermag; erschließt sich die ganze Differenz zwischen Nachrichtenübertragung (Form, Information) und physikalischer Welt

- digitale Information (das Bit) makroskopisch reine Information, abgelöst von der Materialität des jeweiligen konkreten Trägers; mikroskopisch aber als Extremfall von Kippschwingungen erkennbar, mitsamt (quanten-)mechanischen Unreinheiten (Gibbs-Effekt; Quantisierungsrauschen); spannt sich also keine absolute ontologische Differenz, sondern ein skalarer Übergang zwischen beiden Extremen (ein epistemisch-aisthetisches Intervall), modellierbar nach dem Bild des elektromagnetischen Feldes (oder von Welle/Teilchen-Dualismus)

- auch das Rauschen der Edisonwalze mitarchivieren

- "We no longer collect the carriers, clay tablets, books or floppies, just the information."³⁴ Bedeutet technische Migration die Loslösung der Signale von ihren Trägern, geht es im rechnenden Raum um kleinste Einheiten der Information, um immaterielle *bits*: "Im digitalen Zustand ist Information empfindlicher und flüchtiger als in allen anderen. <...> Da sie sozusagen körperlos ist, ist sie eigentlich so unvergänglich wie die Seele - über alle Zeiten hin ließe sie sich verlustfrei von einem Träger auf den anderen übertragen. Aber wie die Seele ist sie nichts ohne einen Körper, in dem sie sich materialisiert, und teilt genau dessen Lebensdauer. <...> - es sei denn, ihr wurde rechtzeitig zur Seelenwanderung in einen neuen, jungen Körper verholpen. So heißt der Vorgang auch: Migration."³⁵

Stohwassers lateinisch-deutsches Schul- und Handwörterbuch, Leipzig, 7. Aufl. 1923, 409

³³ Zitiert nach Wolfgang Kemp, Theorie der Fotografie I. 1839-1912, München 1980, 121 (Hinweis Bernd Busch)

³⁴ Tjebbe van Tijen (interviewt von Geert Lovink), We no longer collect the carrier but the information, in: MediaMatic 8#1, xxx

³⁵ Dieter E. Zimmer, Das große Datensterben, in: Die Zeit v. 18. November 1999, 45

- die zwei Körper des medialen Gedächtnisses; digitale Migration von Inhalten auf immer neue Träger mit Verlust des authentischen Trägermaterials verbunden.³⁶ Steht damit Medienarchäologie jenseits der klassisch-archäologischen Materialitäten? "Archaeology, relieved of the passion for objects <...> needs to seek, record, consult, process, reconstruct the truncated and distorted information."³⁷

Materialität der Speicher

- geht Speichern technologisch den kommunikativen Austauschprozessen voraus, denn es ist die Voraussetzung für Signalübertragung. „Wenn man Informationen auf einem Stück Pergament, einer bedruckten Seite Papier oder einem elektronischen Trägermedium ablegt, dann erzeugt man ein Gedächtnis.“³⁸ Werden so Gedächtnis und Speicher unwillkürlich zusammengedacht, verlagert sich die mnemische Energie in die Materie selbst. In einem emporgehobenen Stein steckt energetisch die Hebekraft; die Viskosität von Stoffen vermag beharrend ein Gedächtnis seiner jeweiligen Form zu halten; Gedächtnis (auch als das sogenannte Materialgedächtnis) in Materie aufgehoben

- definiert Michel Serres das auf Trägermedien gespeicherte Wissen gar als objektives kollektives Gedächtnis, weil hier Wissen aus dem Körper ausgelagert, mithin medial archäologisiert und materialisiert wird. Materiale Gedächtnissemantik verletzt vor allem das Gesetz der Zeit, nämlich ihre physikalische Irreversibilität: "Spuren sind gespeicherte Information über Vergangenheit"³⁹

- benennt Sigmunds Freuds Versinnbildlichung des psychischen (Gedächtnis-)Apparats durch das Schreibspielzeug *Wunderblock* das klassische Modell von "writing inscribing itself always already in what is presumed external to it: matter, consciousness, discursive practice" = Ann
Wordsworth, Derrida and Foucault: writing the history of
historicity, in: Derek Attridge / Geoffrey Bennington / Robert
Young (Hg.), Post-structuralism and the question of history,
Cambridge u. a. (CUP) 1987, 116–125 (123); **haben elektronische
Rechner dieses Modell vergessen, stehen vielmehr im Bund mit
neurologischer Gedächtnisforschung, eher den Begriff des Schemas, also
der Figur, Gestalt, Form) zugrundelegen: eine aktive Wiederorganisation**

³⁶ Siehe Aleida Assmann, Das Archiv und die neuen Medien des kulturellen Gedächtnisses, in: Georg Stanitzek / Wilhelm Voßkamp (Hg.), Schnittstelle: Medien und kulturelle Kommunikation, Köln (DuMont) 2001, 268–281 (276f)

³⁷ F. Djindjian, Introduction, in: ders. / H. Ducasse (Hg.), Data Processing and Mathematics Applied to Archaeology (= Pact 16/1987, Council of Europe), 11

³⁸ Michel Serres, Der Mensch ohne Fähigkeiten, Süddeutsche Zeitung, 28/29.03.02, 18

³⁹ Horst Völz, Information verstehen: Facetten eines neuen Zugangs zur Welt, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1994, 60f

vergangener Reaktionen oder vergangener Erfahrungen. „Damit steht der S.-Ansatz in einem diametralen Gegensatz zu Vorstellungen, in denen das Gedächtnis als *Tabula rasa* oder Wachstafel, jedenfalls aber als etwas rein Passives konzipiert wird“⁴⁰

- hat Moores Gesetz, demzufolge sich alle 18 Monate die Packungsdichte von Speicherchips verdoppelt, zur Konsequenz, daß nur noch solange auf Chips operiert werden kann, bis deren Speicherkapazitätsgrenze die atomare Packungsdichte des Chip selbst erreicht. Genau hier setzt der Quantencomputer an, der aufgrund der Teilchenverschränkung Atome zu binären Paaren gleichschalten kann, sofern es gelingt, diese Zustände über einen Zeitraum hinweg stabil zu halten (Prinzip FlipFlop).

- erhält Zustandsbegriff quantenmechanisch einen neuen Akzent, wenn nicht mehr durch logische Operationen und elektromagnetische Speicher auf der Grundlage einer Computer-Hardware kalkuliert, sondern buchstäblich mit dieser Hardware selbst, mit ihrer schieren Elementarität. Im somit transitiven Computer wird der Begriff Hardware selbst obsolet und verschiebt sich zugunsten von "Wahrscheinlichkeitswellen" (Erwin Schrödinger)

- wird die Physik des Computers an der Williams-Kilburn-Bildspeicherröhre faßbar. Emulatoren der "Baby" (so der Name jenes Computers, der in Manchester allein zu dem Zweck gebaut und 1948 in Funktion gesetzt wurde, um nachzuweisen, daß ein elektronischer Binärdatenspeicher für Computer realisierbar ist) lassen nicht jene physikalischen Defekte ins Spiel kommen, die dann sichtbar werden, wenn - wie durch Christopher Burton mir am Dienstag, den 11. März 2008, im Manchester Museums of Science and Industry demonstriert - eine solche Bildröhre für den Einsatz im Computer getestet wird. Der Testlauf nämlich zeigte am Oszilloskop beharrlich ein fehlerhaftes Bit: offenbar Effekt einer fehlerhaften Stelle auf der Phosphorbeschichtung der konkret zu testenden Bildröhre (ein Graphitsplitter vielleicht). Solche Defekte treten in der Simulation nicht auf. Die entsprechende Hardware bewahrt also - im Fall der Storage Tube - ein zwifaches Gedächtnis; solcher Defekt spielt für Bildröhren im TV-Einsatz keine entscheidende Rolle, weil die menschliche Bildwahrnehmung darüber hinwegsieht; für digitale Rechnungen und diskrete Speicher solch ein Fehler gravierend

Röhre *versus* Transistor? (Mythos der Elektronenröhre)

- "Das Vakuum ist die Semantik der Elektronenröhre" = Hartmut Petzold, Deutsches Museum, München, im Rahmen einer Spezialführung, 20. Februar 2008

- Stichwort Klirrfaktor: entstehen in E-Röhren ergänzend zum Eingangsklang mehr Obertöne als in Halbleitern; letztere vermitteln

⁴⁰ Carlos Kölbl / Jürgen Straub, Eintrag „Schema“, in: Pethes / Ruchatz (Hg.) 2001: xxx

dadurch einen klareren Ton. Gerade die Unklarheit, die Verzerrung aber war - obgleich ein aus High Fidelity-orientierter Perspektive scheinbar elektrotechnischer Mangel - konstitutiv für die sonische Ästhetik, den Sound des frühen Rock'n Roll (Elvis Presleys Gitarristen)

- Präsenzerzeugung durch akustische Medien, speziell in Röhrenverstärkern, vom Glockenton her vertraut; fehlt ein Grundton und spielt man dem Ohr eine Zahl von Obertönen zuspield, ergänzt ihn das menschliche Gehör zu einem "imaginären", ideophonischen Grundton; werden diese Obertöne im Frequenzgang der Röhrenerstärker von der Elektronik selbst erzeugt; verfügt Elektronenröhre (anders als der Transistor) über eine weitgehend lineare Kennlinie; kommt Differenztonfaktor hinzu: zwei Töne etwa, einmal 2000 Hz und einmal 1900 Hz, ergeben einmal (subtraktiv) einen zusätzlichen Ton von 100 Hz, sowie (additiv) einen Ton von 3900 Hz, der im Original gar nicht vorhanden = Henry Westphal, Vortrag über Mythos und Realität der Röhrenverstärker, Seminar für Medienwissenschaft(HUB), 7. Februar 2008 (Medientheater)

- *zeitigt* die Gegenkopplung in Röhrenschaltungen Verzögerungen: das zeitkritische Element, das an der eigentümlichen Materialität der Elektronenröhre haftet

- Klirrfaktor, die " (Harmonic) Distortion" (HD), als Maß für eine nichtlineare Verzerrung = Enders 1997: 147. Eine nichtlineare Verzerrung ist eine solche, "bei der zum Originalklang neue Schwingungen (Kombinationston) hinzutreten" = ebd., 352; ungewollte Verzerrungen mit dem Equalizer ausgeglichen

- macht für Harmonia und Disharmonia der technische Typus Elektronenröhre die ganze Differenz; Triode weist (in der Gegentaktstufen-Schaltung) die Eigentümlichkeit auf, "daß die bei der Verstärkung durch die Röhre verursachten geradzahigen Oberwellen durch die Gegentaktwirkung ausgelöscht werden. Geradzahlige Oberwellen entstehen aber vorwiegend bei der Triode, während die Pentode in erster Linie ungeradzahlige" Obertöne zeitigt = I. Ratheiser, Rundfunkröhren. Eigenschaften und Anwendung, Berlin et al. (Regelius) 1949, 60

- oszilliert Kombinationston zwischen medienarchäologischer Existenz (die Ebene der Akustik) und menschlicher Einbildung ("Eintönung" eigentlich, die Ebene der Psychoakustik)

Der *closed circuit* als Videoinstallation und als Mikrochip

- zeigt Videokünstler Dan Graham die Zeitfähigkeit technischer Künste mit seiner Video-Installation *Present - Continuous - Past* 1974: Der Betrachter sieht sich selbst im Video-Monitor mit Zeitverzug (*closed circuit*): dezentriert der Raum der Repräsentation den Blick und zerstreut ihn in einem mehrdeutigen räumlichen Feld

- Verschiebung vom Archivieren zum Übertragen: Raum zwischen Sender und Empfänger, mithin: der Kanal, in seiner Widerständigkeit, wird zur Verzögerung, Aufschub, Zeitpuffer, anstelle klassischer Gedächtnisfunktionen; die *mercury-delay*-Technologie früherer Computer erzielte Datenzwischenspeicherung durch minimale Zeitverzögerung. Synchronisation auch auf der emphatischen Zeitebene: Die Inbetriebnahme der Quadruplex-Video-Anlagen von Ampex als *Time-Shift-Machine* für die nordamerikanischen TV-Networks "ermöglichte es, den streng strukturierten, praktisch die gesamte Zeiteinheit des Tages durchlaufenden, Fluß von audiovisuellen 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 USA.⁴¹ Auf Band ist die Fernsehkonserve bei der Ausstrahlung nicht mehr zu unterscheiden von der *live*-Sendung. Da das konservierte Material nicht mehr - wie im Zwischenfilmverfahren des frühen Fernsehens - entwickelt werden mußte, schmolz die Spanne zwischen den Zeitpunkten der Ereignis- und der Sende- bzw. Rezeptionszeit auf einen minimalen Abstand zusammen; gilt für Grahams Video-Installation, deren Hardware verlorengegangen ist, daß der Computer dieselbe jetzt zu emulieren vermag, die frühen *reel-to-reel* Videodecks; einerseits Speicherung der Medienkunstwerke, andererseits, mit ihnen wieder zu arbeiten; videoteknisches Original verbleibt in Reserve, als stillgestellte Autorisierung derselben

Materialität versus Informatisierung des Archivs

- kommt medienarchivischem Gut neben ihrem Informationswert ein äußerer, an die vorhandene Hardware-Form gebundener, aus den technischen Zusammenhängen der Überlieferung erwachsender Wert zu, der durch Migration auf einem anderen, digitalen Informationsträger nicht hinreichend evident bleibt; intrinsischer, inwendiger Wert von Technik ist ihre Schaltung, enger Zusammenhang zwischen der Aussage und der vorhandenen Form der Überlieferung; bezieht sich auf Artefakte wie etwa Wachstonswalzen, die eine besondere, einzigartige Form aufweisen, die bei einer Konversion auf einen anderen Informationsträger nicht überliefert werden kann; tritt bei der Ersatzverfilmung von Photographien der Mikrofilm dauerhaft an die Stelle des verfilmten Originals: "Jedoch können Mikroformen ebenso wie optoelektronische Speichermedien nur diejenigen Elemente eines Originals aufzeichnen und speichern, die sich eben auf einem photographischen Medium abbilden lassen."⁴²

Physical Modelling

⁴¹ Siegfried Zielinski, *Zur Geschichte des Videorecorders*, Berlin (Wissenschaftsverlag Spiess) 1986, 318

⁴² Online-Präsentation der Archivschule Marburg: DFG-Projekt „Intrinsischer Wert“, www.uni-marburg.de/archivschule/intrins.html

- Satz der frühgriechischen Pythagoreer: "Welt ist Zahl"; steht Mathematik in einem wesentlichen oder in einem modellhaften Bezug zur Welt als *physis*? die von Alan Turing selbst benannten Grenzen der Berechenbarkeit (etwa Wolken)

- effektiv vermögen die sogenannten *physical engines* in Computerspielen welthaftiges Verhalten, etwa die Gesetze für Schwerkraft, im virtuellen Raum zu simulieren, bis hin zur Ununterscheidbarkeit - wie nahezu rauschfreier UKW-Rundfunk (die sogenannte "Welle der Freude") Stimme in *high fidelity* zu übertragen wußte; gilt für den digitalen Medienraum in eskalierter Form, daß hier nicht etwa ein Körper, ein Bild oder eine Stimme simuliert wird, sondern die Stimme als Information erscheint, in radikalster medienarchäologischer Abstraktion, der nur die menschlichen Sinne als Täuschung von Frequenzanalyse durch den Vocoder anheimfallen (wie schon dem Kino, dem bewegten Bild, aufgrund des Nachbildeffekts, der Trägheit der menschlichen Netzhaut)

- hält die Welt mit technomathematischen Medien (Computer) in das Modell selbst Einzug, und zwar vermögens ihres operativen Verhaltens, das Zeit mit ins Spiel bringt - eine Fähigkeit, über die symbolische Codes aus eigener Kraft nicht verfügen; was in der Zeit ist, ist in der Welt

- Grundbaustein einer Turing-Maschine kein klassisches elektrotechnisches Bauteil mehr wie Kondensator oder Widerstand, sondern eine Lage in der Zeit: „Mit dieser Feststellung setzen wir den Begriff des Zustands an die Stelle der entsprechenden materiellen Gegebenheiten“, also logische Daten anstelle des physikalischen *Datums* der Maschine, "und tun so, als ob ein Zustand ein Gegenstand wäre"⁴³ - nicht die Materialität *zählt*, sondern die Logik im Medium der Zeit. Und doch: „Die Hardware eines Computers *ist* eine Universelle Turing-Maschine", mit dem Vorbehalt, daß die Vermehrung der Speicherplätze bei Bedarf (das „unendliche Band“) nicht unbeschränkt garantiert ist = Wiener et al. 1998: 133; liegt in dieser Einschränkung das Veto der Materialität

- beschreibt Medienarchäologie das fortwährend sich neu konfigurierende Wechselspiel von Hard- und Software. Ist die Turing-Maschine ein rein kognitives Ding oder erst dann ein Medium, wenn sie konkret implementiert, also in Vollzug gesetzt wird? wird der Computer operativ erst in der realen Welt. „Aus einer absoluten Formalität ist zu keiner Materialität zu kommen (beide sind absolut entgegengesetzt).“⁴⁴

- Virtual Acoustic Synthesis (VA-Synthese) analysiert im Digitalcomputer das Klangverhalten realer Körper, "indem sie den Resonanzkörper, in und

⁴³ Oswald Wiener / Manuel Bonik / Robert Hödicke, Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschine, Wien / New York (Springer) 1998, 3

⁴⁴ Georg Wilhelm Friedrich Hegel, Werke in 20 Bd., auf d. Grundlage d. Werke von 1832-1845 neu ed. Ausg., Bd. 2: Jenaer Schriften 1801-1807, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1986, 123

mit dem der Klang erzeugt wird, virtuell rekonstruiert".⁴⁵ Zum Zug kommt hier die Echtzeitfähigkeit mächtiger Algorithmen als Futur II: "Bevor der eigentliche Klang überhaupt entsteht, kann man schon Einfluß auf ihn nehmen"⁴⁶

- läßt sich das, was bisher als materielle *physis* von der symbolischen Ordnung der Kultur unterschieden war, nun selbst als Information durch Alphanumerik verhandeln

- ultimativer Triumph des Vokalalphabets als sprachanalytischer Kulturtechnik: Hat es zunächst zur diskreten Tonnotation geführt, die indes die Töne nur symbolisch anzuschreiben vermag, während die Speicherung und Wiedergabe des realen akustischen Ereignisses erst den sogenannten analogen Medien (hier: dem Edison-Phonographen) vorbehalten war, gelingt es nun einer erneuten Form der Alphabetisierung, durch radikale alphanumerische Analyse Töne wieder zu synthetisieren; dazwischen Tasteninstrumente (Orgel, Klavier), eine Alphabetisierung der Melodie, ihr Kalkül, die Verschiebung von der Materialität zum symbolischen Regime

- haben technische Medien ein privilegiertes Verhältnis zur Materialität des Realen; unterhalten klassische Notationen nur symbolische Beziehungen zu den Sinnesfeldern, die sie voraussetzen. Technische Medien dagegen "haben im Realen selber einen Bezug zur Materialität, mit der sie arbeiten. Photoplaten verzeichnen chemische Spuren von Licht, Schallplatten mechanische Spuren von Geräusch" = Friedrich Kittler, Weltatem. Über Wagners Medientechnologie, in: Diskursanalysen 1: Medien, hg. v. dems. / Manfred Schneider / Samuel Weber, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1987, 94- (94); machen analoge Speichermedien wie Photographie, Grammophon und Bildspeicherplatte (John Logie Bairds Phonovision) im Unterschied zu symbolischen Notationssystemen wie der Schrift gerade die bislang physikalisch flüchtigen Artikulationen (Licht, Stimme) speicher-, nämlich fixierbar - ein Verfahren, die mithin auch ohne hermeneutische Filter (Sinn- als Selektionskriterien) und operieren und - im Sinne Marshall McLuhans - die Sinne selbst massieren = Eintrag „Speichermedien“, in: Pethes / Ruchatz (Hg.) 2001: 550- (551)

Zur Dialektik von Hard- und Software

- plädiert Medienarchäologie für eine materiale Semantik von Wissen, ohne dabei einem flachen Materialismus zu verfallen; hat Michel Foucaults Archéologie du savoir (1969) auch die non-diskursiven Materialitäten in der Aussagenbildung im Blick: eine Materialität, „die nicht nur die Substanz oder der Träger der Artikulation, sondern ein Statut, Transkriptionsregeln, Verwendungs- oder

⁴⁵ Robert Keller, Synthesizer mit virtueller Akustik, in: Keys 12/1993, 18

⁴⁶ Norbert Schläbitz, Der diskrete Charme der Neuen Medien. Digitale Musik im medientheoretischen Kontext und deren musikpädagogische Wertung, Augsburg (Wißner) 1997, 145

Wiederverwendungsmöglichkeiten“ meint = Michel Foucault, AdW, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 5.Aufl. 1992, 167; damit ein Materialismus des Unkörperlichen gemeint: das Archiv als System von Codes und Regeln¹, mithin also auch von technologischen Schaltungen als dem medienarchäologischen Gesetz des Sagbaren

- Nachlässigkeit der hermeneutischen Wissenschaften, daß selbst, wenn es um so explizite Objekte wie ein Meßinstrument oder ein bestimmtes elektronisches Artefakt geht, zumeist nur Schriften über oder Abbildungen von solchen Dingen untersucht und verhandelt werden. Die konkreten Dinge, wie sie etwa in einer Medienkunstsammlung geborgen sind, scheinen bis auf weiteres vor den Türen des Diskurses zu verbleiben. "Muß das Ding nicht zwangsläufig in Abwesenheit treten, sobald der Diskurs anhebt?", fragte das Exposé zu einem Arbeitsgespräch der drei Berliner Institutionen Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte und Zentrum für Literaturforschung Anfang 2002.⁴⁷

- da hochtechnische Medienprozesse nicht mehr materiell anschaulich faßbar, schlägt Foucault vor, die Materialsensibilität, die Archäologen und der Erforschung von *material culture* eignet, auf eine andere Ebene der Analyse zu transformieren; seine Archäologie "versucht, die Ebene zu bestimmen, auf die ich mich begeben muss, damit die Objekte sichtbar werden" = Schriften II: 192

- Elektronik, aus Elektronenröhren emanierend, bildet ein Medientheater der besonderern Art, verkörpert im Mikrokosmos der Elektronenröhre selbst und ihrer umgebenden Architektur: ein dreidimensionaler Raum, welcher sich der Materialanalyse (zumal in Zeiten der Handverdrahtung) mit bloßem Auge erschloß. Es gehört zu der Dramatik unserer Epoche seit der Einführung der Halbleitertechnik, daß das Wesen ihrer Medien darin liegt, daß ihre Bauteile und Schaltungen, also Transistoren, Widerstände und ICs, inzwischen buchstäblich verschwindend klein geworden sind, nachvollziehbar nur noch auf der diagrammatischen Ebene symbolischer Schaltpläne auf Computermonitoren selbst. Aus einer materialen Technologie wird so eine logische Technomathematik. Sich aus Liebe zur Haptik dieser Mathematisierung der Materie (die Signatur der Quantenphysik) zu verweigern wäre schiere elektrotechnische Nostalgie.

- kontrafaktisch zu "virtuellen" Welten: „Seit Zeitmessung, Information und Kommunikation mittels winziger Chips derart abstrakt geworden sind, wächst die Faszination an den handwerklich ausgeklügelten, schön gefertigten Gegenständen" = Claudia Herstatt, Opas Technik. Schreibmaschine, Bügeleisen, Dampfmotor - das etwas andere Auktionshaus [sc. Auction Teams, Köln, Uwe H. Becker], in: Die Zeit Nr. 48 v. 21. November 2002, 47; gilt nicht nur für den Auktionshandel mit

⁴⁷ Zwischenräume 5: Materialität; Organisation und Leitung: Bernhard Dotzler (ZfL), Henning Schmidgen (MPIWG) und Cornelia Weber (HZK), 7. Februar 2002, Humboldt-Universität, Hermann von Helmholtz-Zentrum

technischen Antiquitäten, sondern für die wissenschaftliche Akzentsetzung von Medienarchäologie

- diese Lage epistemologisch hart durchdenken; medienarchäologische Reflexion führt zur Anamnese einer der ältesten Thesen des abendländischen Denkens, einem der Figur (oder Fiktion) namens Pythagoras zugeschriebenen, als Experiment am Monochord aber jederzeit nachvollziehbaren Satz, der da lautet: Welt ist Zahl; dieses Erkenntnis und dieses Wissen (*mathesis*) fortan in epistemologisch neuer Rechtschreibung: *Matherie*

- dramatische Verschiebung des Verhältnisses von Hard- und Software in digitalen Medien; hat Friedrich Kittler nachdrücklich die Hardwarevergessenheit der aktuellen Computernutzung kritisiert = "There is no software", in: Friedrich Kittler, Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig (Reclam) 199xxx, xxx-xxx, aus seiner Praxiserfahrung mit maschinennahe Programmierspracher Assembler; kommt es gerade im sensiblen, nämlich zeitkritischen Bereich (sogenannter Echtzeit-Prozesse) auf die direkte Adressierung materialer Registerplätze in Mikrochips an

- Vorgängigkeit von Hardware gegenüber der aktuellen Kommodifizierung von Software ("Apps"); Bundesgerichtshof hat festgestellt, daß kein Computerprogramm ohne entsprechende elektrische Ladungen in Siliziumschaltkreisen je laufen würde.⁴⁸ "Ob Druckerschwärze, Elektronen, Licht oder Schall - Information ist immer an ein physikalisches Medium gebunden. Je mehr sich die Informationsträger atomaren Dimensionen nähern, desto stärker werden sie von den Effekten der Quantenmechanik beeinflusst"⁴⁹

- werden die Symbolsysteme physikalisch; auf den niedrigeren Ebenen, der Basis, ist die Bedeutung der sogenannten Zeichen auf materielle Bestandteile wie Register und Speicherzellen bezogen; müssen die Texte auf den oberen Ebenen, dem Überbau, nach Regeln der Software interpretiert werden, als Stapel, rekursive Schleifen oder Variablen

- Optimierung der Rechenleistung als Programmierung eine direkte Funktion des Zeitverhaltens, die der Materie, also Hardware eigen ist

- entwarf Max Bense eine "materiale Ästhetik", die über eine Definition des Materiellem im physikalischen Sinne hinaus geht: Ästhetische Zustände können nur als materiale Zustände diskutiert werden; nur durch Manipulation vorgegebener Materialien sind sie erzeugbar. "der ausdrück *material* versteht sich allgemein im sinne unterscheidbarer, diskreter,

⁴⁸ Kittler 1993: 236, unter Bezug auf: M. Michael König, Sachlich sehen. Probleme bei der Überlassung von Software, in: c't Heft 3 (1991), 73

⁴⁹ Tobias Hürtler, Quantensprung in der Quantenkommunikation, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 7 v. 9. Januar 2002, N2

manipulierbarer elemente, und der inbegriff einer menge elementarer, diskreter und manipulierbarer materialien heißt *repertoire*⁵⁰

- hat dialektischer Materialismus nicht nur eine materiale Ästhetik, sondern in bester, wenngleich vorzeichenverkehrter Tradition Hegels auch einen plausiblen Begriff der Dialektik von Hardware und Software entwickelt: "Deshalb führt der Weg zum Wissen der Software nur über die Untersuchung ihres dialektischen Zusammenwirkens mit der Hardware. Doch schon die Schrift *Software. Was ist das?* (Verlag Die Wirtschaft, Ost-Berlin 1986), verfaßt von Eberhard Prager und Evelyn Richter, ahnt, daß die Informatisierung von Materie die Dialektik aus dem Gleichgewicht bringt: "die Erscheinung einer durch Software simulierten Hardware (virtuelle Maschine), vor allem aber die Übernahme von Softwarefunktionen durch Hardware (festverdrahtete oder -verschaltete Programme)" = 23

Am Ende: Simulation, Emulation

- Ausstellungsversionen von digitaler Medienkunst als digitale Emulation denkbar; bringt der Computer ein neues Gedächtnismodell *sui generis* hervor: "Ein Emulator ist ein Programm, das es möglich macht, Software auf einem Computer laufen zu lassen, die eigentlich für einen ganz anderen Computer gedacht ist. <...> Auch können neue Prozessoren komplett als Software emuliert und so in ihren Funktionen getestet werden. <...> Etwa daß sie alte, längst vergessene Betriebssysteme nachbilden, damit steinalte Software auf modernen Rechnern überhaupt noch laufen kann."⁵¹

- scheinbare Simulierbarkeit elektroakustischer Ereignisse durch Digitale Signalverarbeitung in Echtzeit; bleibt ebenso wie im Sampling-Theorem Differenz zwischen realem und symbolischem Vollzug intakt

- aller prinzipiell verlustfreier Kopierbarkeit binärer Daten zum Trotz das "bit" einerseits in realer Materie (vornehmlich Elektrophysik) und zweitens in veraltenden Datenformaten eingebunden - einmal physikalisch real, einmal als symbolisches Ge-stell. Physikalische Speichermedien obliegen der entropischen Alterung, während ihre Kodierung negentropischer Natur ist. Ferner muß das bit, einmal wieder hervorgebracht, wieder in einem physikalischen Medium zur Darstellung kommen, einem konkreten Medientheater (etwa Computerterminals wie der robotron K8911 - selbst bei Nichtverfügbarkeit seiner originalen Zentraleinheit ist seine Operation authentisch / gleichursprünglich, demonstriert auf dem Vintage Computing Festival Berlin, 8. Oktober 2017 im Deutschen Technikmuseum). Solange die Frage der Migration, Datenkonversion und Emulation nicht für Klangspeicher gelöst ist, bedarf es der Bewahrung originaler elektroakustischer Ensembles (so das Plädoyer des Vortrags von Carmen

⁵⁰ Max Bense, *kleine abstrakte ästhetik*, Stuttgart (Edition rot) 1969 [Wiederabdruck in: *Ausgewählte Schriften*, xxx?, 422], Abschnitt "materiale ästhetik"

⁵¹ Detlef Borchers, *Der simulierte Computer*, in: *Die Zeit* v. 18. Februar 1999, 35

Krause "Hardware Preservation. Die Erhaltung historischer Hardware als Strategie der digitalen Langzeitarchivierung" auf demgleichen VCFB 2017 in Berlin - nur daß die Hardware vom historischen in die medienarchäologischen Zustand wechselt, wenn die "archivische" Dokumentation vom Gerät entkoppelt wird.

- scharf zwischen zwei Formen von Modellbildung unterscheiden: Simulation und Emulation. Die Emulation eines alten C64-Computers auf meinem heutigen Rechner ist eine Abbildung, die in ihrer Funktionalität (wenngleich mit anderen Algorithmen realisiert) streng der Logik des C64 entsprechen muß, und mit ihm dann als Medienzustand wesensgleich ist (unter Zugrundelegung des Turingschen Begriffs von Computer als mechanisierter Mathematik).

- aktuelle Emulation kein historisches Zitat, kein Aufruf eines Kapitels Computerhistorie, sondern im Moment der Konfiguration ist ein aktueller Rechner der damalige C64, oder in der Sprache Alan Turings formuliert: er ist dann im Zustand (state) des C64; beschreibt Alan Turing, daß die Maschine jeweils in einem diskreten Zustand ist: On Computable Numbers, in: Proceedings of the London Mathematical Society xxx, 1936, xxx; dt. in: Bernhard Dotzler / Friedrich Kittler (Hg.), Alan Turing. Intelligence Service, Berlin (Brinkmann & Bose)

- klassischer Begriff von Geschichtlichkeit gilt nicht länger, wenn der Zustandsbegriff zwischen seiner technischen und seiner ontologischen Bedeutung zu oszillieren beginnt; ist ein C64 als Emulation eine Universelle Turing-Maschine, die auf einer anderen Universellen Turing-Maschine, dem neuen Rechner, läuft („imitiert wird“); Shannons Nachweis, daß man jede Turing-Maschine so umgestalten kann, daß sie mit zwei Zuständen auskommt

- ist ein Mensch, wenn er kopfrechnet, im mathematischen Zustand der Maschine, schreibt Alan Turing 1936; ist er in diesem Moment von einer Technik besessen. Weit davon entfernt, Technologien zu beherrschen, wird Intelligenz vielmehr von ihr gestellt: in ein "Gestell gespannt, das selbst wiederum eine Form der Entbergung des Seins ist" = Bruno Latour, Die Hoffnung der Pandora, Ffm (Suhrkamp) 2002: 213 (paraphrasiert hier Heidegger); beherrscht Heidegger zufolge Technik selbst theoretische Wissenschaften (also auch die Mathematik)

- macht die (1936 noch offensichtlich am Dispositiv der Schreibmaschine orientierte) Materialität der Turing-Maschine, die den zentralen Begriff des „Zustands“ erst wirklich denkbar und legt es nahe; es haftet also an dieser scheinbar reinen Denk-Maschine eine Vorspur des Materiellen. Ein *gegebenen* Zeitpunkt (ein Begriff Turings) führt den Datenbegriff neu ein: nicht als abstrakte Information, sondern als Zeit-Information. „Das mögliche Verhalten der Maschine zu jedem Zeitpunkt wird bestimmt vom

m -Zustand $q(n)$ und dem abgetasteten Symbol $S(r)$.⁵² Die Abtastung aber bezeichnet den zeitkritischen medienarchäologischen Blick. Die Turing-Maschine ist zunächst die Beschreibung einer logischen Struktur von Vorgängen, „die sich <erst dann> real auswirkt, wenn die Zeichen mit physikalischen Wirkungen (eben `Stößen´) assoziiert sind“⁵³ - also einer Implementierung im Materialen.

- definiert Latour eine solche "actualization of a potentiality" unter Rekurs auf Gilles Deleuze, der damit seinerseits Leibniz beerbt: "Ein Begriff aus der Geschichtsphilosophie <...>. Das beste Beispiel für die Aktualisierung einer Potentialität ist ein Pendel, dessen Bewegung von seiner Ausgangsposition her vollständig voraussagbar ist; das Pendel schwingen zu lassen fügt keine neue Information hinzu. Wird Geschichte in dieser Weise verstanden, dann gibt es kein Ereignis, und Geschichte entfaltet sich vergebens" = Latour 2002: 372 f., "Glossar"

- programmierte Christopher Burton eine Simulation des Pegasus-Computers Marke Ferranti Ltd. (Manchester) aus den späten 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Am Zeitverhalten scheiden sich Repliken, Simulationen und Emulationen eines historischen Computers: "Although no particular attempt was made to simulate correct timing, the similarity of the logic module to the actual hardware means that the various instruction times bear a reasonably correct ratio to each other."⁵⁴

- medienarchäologische erstmalige Form der Videoaufzeichnung von Fernsehbildern zurück, John Logie Bairds schellackplattenbasierte *Phonivision*; ist es Donald McLean gelungen, aus den verrauschten, zunächst für einen Schallträger gehaltenen Signalen Bilder zurückzugewinnen - nicht aber durch elektrotechnische Restaurierung, sondern im rechnenden Raum; <http://www.tvdawn.com/recording.htm>

- "From the dawn of our television technology age comes the restored wonders of original recordings made in the era of mechanically-scanned television! Not until the computer era came on us could we study these images" = McLean 1998, <http://www.tvdawn.com/index.htm>; Zugriff 15.März 2008

⁵² Alan Turing, On Computable Number, with an Application to the Entscheidungsproblem, in: Proceedings of the London Mathematical Society (2) 42 (1937); dt. in: ders., Intelligence Service, hg. v. Bernhard Dotzler / Friedrich Kittler, Berlin (Brinkmann & Bose) 1978, 17-60 (20)

⁵³ Oswald Wiener / Manuel Bonik / Robert Hödicke, Eine elementare Einführung in die Theorie der Turing-Maschine, Wien / New York (Springer) 1998, 12

⁵⁴ Christopher P. Burton, Pegasus Personified - Simulation of an Historic Computer (Typoskript), online auf der Website der Computer Conservation Society (<ftp://ftp.cs.man.ac.uk/pub/CCS-Archive/Simulators>; Zugriff 15.März 2008)

- praktizierte Medienarchäologie: das Medium (Computer) selbst als Archäologe und Restaurator; daß im operativ logischen Raum (dem signalverarbeitenden Computer) in Materie versenkte Bewegtbildinformation selbst restaurierbar wird, eine unerhörte Eskalation, die mit den klassischen Definitionen des Begriffs von "kulturellem Gedächtnis" bricht

KONKRETES MEDIENEPISTEMISCHES ZEUG

Gleich- und Wechselstrom

- Strom-Induktoren: *Gleich- und Wechselstrom, Stark- und Schwachstromtechnik*: zu dieser "deutschen" Unterscheidung, an welcher die Praxis der Nachrichtenmedien im Unterschied zu den Energietechnik hängt, siehe Wiener, TS "Gelbe Gefahr". Ferner: Heinrich Barkhausen, Die Probleme der Schwachstromtechnik (Antrittsvorlesung an der Kgl. Techn. Hochschule zu Dresden 27. Juli 1911), in: Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 326, Heft 33/34 (1911), Sonderabdruck, 1-8; Nikola Tesla: Wechselstromgenerator, angebliche Vision Budapest: "sie rückt und weicht" (Goethe), Sonne geht auf / unter; das Sonische: Schwingungen. Stromkrieg der Konzerne um Edison/Tesla, Teslas Obsession: drahtlose hochfrequente Übertragung auf von Starkstrom / Energiestrahlwaffe

Kabel, Leitungen

- korrespondierend Heavisides Mathematik zur rechnerischen Bewältigung elektro-physikalischer Schwankungen; Karl Strecker, Hilfsbuch für die Elektrotechnik, Berlin (Springer) 1912, ausführlich über Physik, Elektrotechnik und Mathematik der Kabelleitungen; Gethmann / Sprenger, Die Enden der Kabel, Kadmos Kulturverlag Berlin

Quantisierungsrauschen

- Kontakt- und Bruchstelle zwischen analoger und digitaler Welt, zwischen Physik und Information); konkretes mathematisches Ding: Gibbs-Phänomen (die Unschärfen beim digitalen Signalknick; geahnt als Grenzwert schon von Fourier; Siegert 2003

Elektromagnetische Hysterese

- zur magnetischen Datenspeicherung der Daten in Speichermedien das Phänomen der magnetischen Hysterese funktionalisiert; wird Faradays Entdeckung der Induktion (1831) speichertechnisch wirksam und damit zum medienarchäologischen Artefakt: "Der Schreibkopf erzeugt auf ein elektrisches Signal hin / ein Magnetfeld, dessen Richtung von der Stromrichtung abhängt. Diese bewirkt über einen wenige Mikrometer breiten Luftspalt die Magnetisierung der vorbeibewegten Schicht in der gewünschten Magnetisierungsrichtung. Den beiden

möglichen Magnetisierungsrichtungen ordnet man die binären WERte "0" und "1" zu. Beim Lesevorgang induziert das gespeicherte Magnetfeld beim Vorbeigleiten am Luftspalt des Lesekopfes in diesem ein schwaches elektrisches Signal" = Friedrich L. Bauer, Informatik. Führer durch die Ausstellung, München (Deutsches Museum) 2004, 198 f.

- wenn die Induktivität oder die Kapazität eines Schwingkreises verändert wird; Modell aus Zusammenschaltung von zwei Ferrittrafos, primär so gepolt, daß sich sekundär ihre Spannungen gegenseitig aufheben; Eberhard Schnetzler, Elektrotechnisches Experimentierbuch, Stuttgart / Berlin / Leipzig (Deutsche Verlagsanstalt) 1920

Die (gedruckte) Schaltung

- gehört medienarchäologisch zum Verfahren des Buchdrucks; Ausdruck "gedruckte" (= geätzte) Schaltung"

- medienepistemisches Artefakt: *Der elektrische Rechenmeister ("Gordon")* von Kosmos-Verlag. Fest verdrahtetes Wissensspiel; es leuchtet die Lampe bei wahrer Zuordnung der Antwort auf Frage. Wäre die Festverdrahtung frei umsteckbar statt fest verlötet, würde der Baukasten vielmehr "Der elektronische Rechenmeister" heißen; PICO-DAT resp. KOSMOS "LOGICUS"

- Werner / Barth, Kleine Fernseh-Reparaturpraxis, 4. Aufl. (VEB Verlag Technik) 1963, Kap. 4 "Die gedruckte Schaltung", 122ff; bes. 122: "bringt die Vorteile der Stabilität der Schaltung, Gleichmäßigkeit, bessere Lötqualität und Ausschaltung der menschlichen Mentalität".

- Guntram Seidel, Die Technik der gedruckten Schaltungen, in: Radio und Fernsehen 6. Jg. Heft 11 (1957), 323-336; bes. 326 f.: Spulen und Kondensatoren direkt mit auf / in Schaltung drucken

Wireless: Drahtlose Energieübertragung (gemäß Nikola Tesla)

- "Experimente mit drahtloser Energieübertragung nach Tesla", in: Günter Wahl, Experimente mit Tesla Energie, 2. Ausg. Pöng (Franz) 2004, 55-100; u. a. Glühlampen-Sender; ferner: Hubschrauber-Kreisel; Funksteuerung eines kreiselgesteuerten viermotorigen Flugobjekts, das selbst einen Mini-Weltempfänger in die Schwebe bringt und die Töne des Kreisels sowie der Elektromotoren und die der Steuerung hörbar macht im MHz-Bereich, Experimentier-Frequenz ca. 27 MHz

Das Malteserkreuz und die (Legende der) "Nachbilder": Kinematographie

- mit Filmtransport dreht sich zugleich eine rotierende Blende, die das Licht je durchläßt oder sperrt, dann das Filmstill durch eine Linse auf einen schräggestellten Spiegel projiziert, der durch weitere Spiegel-

Rückprojektion von innen im Kasten auf eine äußere Mattscheibe projiziert wird, wo das latente Bild dann tatsächlich erscheint. Zeitkritisch: Ein-/Ausblende. Extreme Verlangsamung: Bewegung löst sich nahezu auf

Die Camera obscura

- apparative Verdinglichung des Auges als System: kleine Linse mit kurzer Brennweite; ein Diapositivbetrachter ohne Dia. Technische Epiphanie: "Wenn wir das kleine Gerät mit der Linse nach vorn auf ein helles Fenster oder eine helle Landschaft richten, dann erscheint auf der Mattscheibe ein verkleinertes und umgekehrtes Bild. <...> Die Mattscheibe stellt dabei die Netzhaut unseres Auges dar"⁵⁵

Wellen, Schwingungen, Frequenzen

- schwingende Saite wird zum epistemischen Ding, wenn nicht primär der musikalischen Unterhaltung, sondern als wissenschaftliches Analysegerät dienend; Monochord für Pythagoras

- Eulers trigonometrische Summen, um 1748 das Schwingungsverhalten von Saiten zu beschreiben; Bernoulli 1753 beschreibt die Bewegung der Saite als stehende Welle: Ortsfunktion $W(x)$, Zeitfunktion $f(t)$; d'Alembert als fortschreitende Welle

- Helmholtz' Versuche zur Nervenleitgeschwindigkeit, Resonanztheorie des Hörens und Dreifarben Theorie des Sehens, welche die Newtonsche Korpuskeltheorie des Lichts durch dessen Wellentheorie ersetzt, kommt zur Erkenntnis, daß "aller Sinnesempfindung Oscillation zum Grunde" liegt = Sievert: 300. Fourier: "Könnte man die Ordnung, welche die Wärmeerscheinungen beherrscht, den Sinnen wahrnehmbar machen, so würde man einen Eindruck empfangen, der ganz den harmonischen Resonanzen entspricht" = J. Fourier, Analytische Theorie der Wärme, dt. 18xx, Vorwort: XIV

Das Pendel

- elektrische Pendeluhr: batteriebetrieben muß sie einen Mechanismus zum Feedback der Energie der mechanischen Pendelbewegung haben; umgekehrt: es pendelt ein Magnet. Dieser streicht an einer Schaltung aus Spule, Kondensator, Transistor vorbei und erzeugt einerseits durch seine magnetische Bewegung einen Strom in der Spule; andererseits gibt die Spule, gekoppelt an das Feedback aus der Batterie, eine kleine Energie proportional zurück, um den energetischen Verlust der Pendelschwingung jeweils auszugleichen. Somit wird eine ungedämpfte Schwingung erzeugt - Bedingung für eine regelmäßige Schwingung, d. h. etwa für

⁵⁵ Aus der Broschüre zum Optik-Montage-Experiment (Art. Nr. 519) der Kamenzer Spielwaren, o. J., 27

Tonübertragung, moduliert auf einer konstanten Trägerfrequenz im elektronischen Schwingkreis (Resonanz) von Sender und Empfänger. Somit steht dieses elektro-mechanische Pendel an der Schwelle zum Frequenzgenerator (ca. 1 Hz).

- technikepistemologischer Kehrwert: Mit dem Pendel Galileo Galileis gerät der Gnomon (als Schattenstab der Griechen oder als hängendes Senkblei der Geometer) in Schwingung. Durch diese Wahrnehmung wird neues Wissen in Gang gesetzt. Wissen, *visum*: Was visualisiert dieses Pendel?

Als schwingendes vermag das Pendel (anders als der Gnomon) selbst zu schreiben, eine Spur seiner Bewegung zu hinterlassen, die als Erddrehung ablesbar wird. Wird der damit eröffnete Meßraum sogleich semantisch entziffert? Welchen Diskurs legitimiert die Pendelbewegung? (fragt Christian Kassung kulturwissenschaftlich; Medienarchäologisch dagegen beschreibt das non-diskursive Element)

- vor der Epoche (medien)technischer Erdung; Wieners Vortrag über Genealogie der Harmonischen Analyse als Wechselspiel von reiner Mathematik und Herausforderung durch physikalische Szenarien

- "Als die größten Geometer des 17. Jahrhunderts sich mit der Untersuchung einer neuartigen Kurve beschäftigten, die sie 'Zykloide' nannten, war das nur eine rein theoretische Forschung, die sie aus bloßer Eitelkeit unternahmen, um im Wettbewerb untereinander schwierige Lehrsätze zu entdecken" = Bernard Le Bovier de Fontenelle, Vorrede über den Nutzen der Mathematik und der Naturwissenschaften, in: ders., Philosophische Neuigkeiten für Leute von Welt und für Gelehrte. Ausgewählte Schriften, übers. v. Ulrich Kunzmann, hg. v. Helga Bergmann, Leipzig (Reclam) 1989, 277-288; hier nach dem Wiederabdruck in: Fischer (Hg.) 1996: 86-98 (97); ein altgriechischer Zug, die Forschung um der Liebe zum Wissen willen, und doch eine europäische (Neu)Errungenschaft; im Sinne der *querelle des anciens et des modernes* fährt Fontenelle fort: "Die Annahme ist zulässig, daß die Naturwissenschaften gerade erst geboren wurden, entweder, weil sie im Altertum nur ziemlich unvollkommen sein konnten, oder, weil wir ihre Sopuren während der langen Finsternis des barbarischen Zeitalters fast ganz verloren haben, oder auch, weil man erst seit ungefähr einem Jahrhundert den richtigen Weg eingeschlagen hat" <ebd., 97> - die richtige *Methode* (im Sinne von Descartes). Folgt der zeitpraktische Bezug, die Dingwerdung der Epistemologie: "Jedoch hat sich herausgestellt, als man das Wesen der Zykloide weiter erforschte, daß sie dazu ausersehen war, den Pendeln die größtmögliche Vollkommenheit zu geben und die Zeitmessung zu äußerster Genauigkeit zu bringen" = Fontenelle a.a.O.: 90; findet hier scheinbar eine mathematische Erkenntnis ihren Weg ins Materiale. Stellt sich die epistemologische Differenz zwischen mathematischem und physikalischem Pendel, wie die Differenz zwischen mathematischem (ausdehnungslosen) und dargestelltem Punkt - zeitkritisch anhand der Synchronisation

- mathematisches Pendel eine Idealisierung des realen Pendels ohne Reibung. "Der Faden wird als masselos betrachtet" - der differierende Blick der Theorie, idealisierend wie die Wahrnehmung geometrischer Muster, die

als realgezeichnete nie ideal sind. Die Bewegung eines mathematischen Pendels läßt sich "näherungsweise durch eine harmonische Schwingung beschreiben" = http://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches_Pendel; Reibungsverlust im physikalischen Pendel bewirkt, daß Auslenkungen "ungefähr eponentiell mit der Zeit abnehmen" = ebd.; Eulersche e-Funktion

- elektronischer Schwingkreis als Eskalation gegenüber der klassischen Physik des Pendels, insofern er im elektromagnetischen Feld operiert, das zwar praktisch nachweisbar ist, aber ein theoretisch-mathematisches Modell bleibt

Der piezoelektrische Effekt hängt am Quarz

- piezoelektrischer Effekt bringt Quarz oder Keramiken zum Schwingen - mithin also die Materie selbst; Quarzkristall-Resonator sowie -Oszillator

***Anti-Aircraft-Prediction* (Lebesgue-Integral; Markov-Ketten; Ergodik)**

- "Wahrscheinlichkeitswellen" = stochastische Ästhetik anstelle der klassifikatorischen Vernunft (Ordnungsbegriffe, "Archiv"), fällt in die mathematischen Bereiche Analysis und das mathematische Werkzeug Fourier-Analyse

INVENTAR (Medienarchäologischer Fundus)

Anlasser von Maschinen

- elektromagnetischer Anlasser als medienepistemische Ding im Kraftwagenmotor; wie im Kraftwagen verschiedene Systemzeiten aufeinanderprallen, als Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen; eine nicht-historisierende Modellierung des Verhältnisses von Vergangenheit und Gegenwart = Michel Serres, eingangs als Motto zitiert in Ramin M. Nowzad, *Zeit der Medien / Medien der Zeit*, Berlin (LIT) 2011

Phonakustische Medien

- *Bertelsmann-Lexikon des 20. Jahrhunderts*, mit über den jeweiligen Texteintrag gelegten transparenten Schallfolien für gegebenen O-Ton per Abtastgerät namens *Phonobox*. Kurd Laßwitz wiederum ahnt 1887 (im Jahr von Emile Berliners Modifikation des Edison-Phonographen zum Grammophon) voraus, was die Bertelsmann-Enzyklopädie des 20. Jahrhunderts dann als "Phonobox" patentieren läßt: Die Gesellschaft der Marsbewohner "brauchte nur die Empfangsplatte des Grammophons auf die

betreffende Stelle des Buches zulegen, um den Laut selbst zu hören."⁵⁶

- Fr. Jos. Pisko, Die neueren Apparate der Akustik, Wien (Carl Gerold) 1865 (Helmholtz-Resonatoren u. a.)

- <http://www.tonaufzeichnungimexperiment.de>

Radiometer

- erwähnt in Heider 1927; silberbeschichtete Photographie in Bewegung (nicht als Speichermedium): "La lumière est une énergie le radiomètre l'atteste <...>. à l'intérieur <...> 4 ailettes en aluminium <...> La face argentée repousse les photons (particule élémentaire médiatrice de l'interaction électromagnétiques) et la face noire les absorbe, la différence de pression sur chaque ailette engendre un mouvement qui s'accélère ou ralentit selon la lumière ambiante. Faute de lumière, le radiomètre s'arrête" = US-Fabrikat, Beilage einer frz. Beschreibung

Verdinglichte Autokorrelation: Das Michelson-Interferometer

- Norbert Wiener beschreibt anhand seiner Paralleledeutung des Michelson-Interferometers <Wiener 1948/1968: 223>, wie Wissen nicht allein durch umfangreiche neue Meßreihen und Laboranordnungen evoziert wird, sondern durch (medien)theoretische und medienepistemische Umdeutung eines schon erhobenen meßmedialen Experiments - zum Nachweis von "Äther" als Widerstand der Lichtgeschwindigkeit): "Durch ein System von Spiegeln und Linsen teilt das Michelson-Interferometer einen Lichtstrahl in zwei Teile, die auf Wege von verschiedener Länge ausgeschiedt und dann zu einem Strahl vereinigt werden"; ein und derselbe Strahl wird so (phasenverschoben) *in sich* verschieden nach der (Lauf-)Zeit. "Verschiedene Weglängen ergeben verschiedene Zeitverzögerungen, und das resultierende Lichtbündel ist die Summe zweier Nachbildungen des einfallenden Strahles, die wiederum mit $f(t)$ und $f(t + T)$ bezeichnet werden können" - Form der Autokorrelation, also des zeitphasenverschobenen Vergleichs eines Signals mit sich selbst: "Wenn die Strahlintensität mit einem intensitätsempfindlichen Fotometer gemessen wird, ist die Ablesung des Fotometers proportional dem Quadrat von $f(t) + f(t + T)$ und enthält deshalb einen Ausdruck, der proportional der Autorrelation ist"; wird vermittels Intensität der Interferenzstreifen die Autokorrelation geben. Methode der Experimentalarchäologie: "All dies war implizit in Michelsons Arbeit enthalten", entsprechend der Erkenntnis von Bonfantès Etrusker-Studien, daß archäologisches Wissen nicht allein durch neue Ausgrabungen vorangetrieben wird, sondern ebenso durch eine erneute Durchforstung der archäologischen (Ausgrabungs-)Archive

- Wiener auf Seiten der harmonischen Analyse (alternativ dazu Shannon /

⁵⁶ Kurd Laßwitz, Auf zwei Planeten. Roman in zwei Büchern, 3. Aufl. Berlin (Felber) 1900, Bd. 1, 65

Gabor): "Man erkennt, daß durch die Fourier-Transformation der Streifen uns das Interferometer das Energiespektrum des Lichtes gibt und daß es in Wirklichkeit ein Spektrometer ist" = ebd.

Uhr-Werke

- elektr(on)ische Uhren; absolute Möglichkeitsbedingung: Hinweise zum Batteriewechsel

- sonische Zeitfunktion: entwickelt Max Hetzel 1963 in die Schweiz am Centre Electronique Horloger (CEH) in Neuchâtel neue Variante seiner Stimmgabeluhr (Bulova Accutron) mit ringförmigem Resonanzkörper, der nahezu das ganze Uhrwerk umschloß; « Swissonic » genannt; Bulova-Logo zeigt stilisierte Stimmgabel. Zusammenspiel von Technologien: Hetzel stellt Prototypen der Bulova Accutron 1954 her, nachdem sowohl die Knopfzelle und der nötige Transistor gerade erst zur Marktreife gekommen waren; <http://members.iinet.net.au/~fotoplot/acc.htm>

- Fernsehwerbung für die Bulova Stimmgabeluhr aus den 1960er Jahren: <http://www.youtube.com/watch?v=x2ZFsqw9QHg>; wird der sound der mechanischen uhr verstärkt dargestellt, während der leisere sound der Stimmgabeluhr an sich zwar erklingt, jedoch rein im hintergrund verbleibt - die eigentliche Medienbotschaft i. S. McLuhans, "acoustic space" höchst konkret. "Das ticken mechanischen der uhr wird hier also zur sonifikation des diskreten protodigitalen, während die oszillation der bulova-spulen quasi kontinuierlich als analoge bewegung erscheint, was natürlich irreführend auf der rein phänomenologischen ebene verharrt, weil selbst die bulova die zeit diskret in schritte unterteilt, nur eben die 360 schwingungen/sekunde" (Jan Claas van Treeck, Mai 2014)

Messmedien

- *Barograph* meteorologisches Meßgerät, das die zeitliche Entwicklung des Luftdrucks an einem Ort schriftlich oder elektronisch erfaßt.
Präzisionsversion: Mikrobarometer; Klasse: Kymograph

- Exemplar MAF nicht Baro-, sondern Thermo-Hygrograph; Broschüre des Herstellers Lambrecht http://www.witeg.de/pdf/23/02xx0_p-d.pdf;
Aufkleber im Gerät : Wilh. Lambrecht KG Göttingen, Typ 252 Ua, Nr. 413959, Schreibstr. 82 TH = Abkürzung für "Schreibstreifen", bezeichnet Trommelstandard

- Durchgangsprüfer; *Charakterograph*: Apparatur, mit der man auf mechanische Art Röhrencharakteristiken aufzeichnet:
http://www.radiomuseum.org/r/gans_gold_charakterograph.html

- *Sonagraph*; siehe https://www.youtube.com/watch?v=4xNkJ7I_wCE
= Lawrence Kersta (Bell Laboratories) in "Science Behind Speech", für

- Stimmabdruck, -"portrait"; akustischer Lügendetektor verzeichnet Mikrovibrationen in der Stimme (unterer / oberer Stimmfrequenzbereich) als Indiz einer subliminal artikulierten Unsicherheit

- *Spiegeloszilloskop*; J. Grailich, Die singenden Flammen, Wien (Carl Gerold)

- Elektromechanischer Drehzylinder. Das Rollrad auf der Drehscheibe zur variablen Einstellung der Drehgeschwindigkeit entspricht - medienarchäologisch strukturanalog - dem Integrationsmechanismus des Differential Analyzer (konzeptuell gefunden durch Lord Kelvin in den 1870er Jahren zur mechanischen Lösung von Differentialgleichungen): das vertikal aufgestellte Rad wird von einer horizontalen Scheibe angetrieben. Der Abstand y zwischen dem Rotationszentrum der Scheibe und dem Kontaktpunkt mit dem Rad ist variierbar. Die Umdrehungen des Rades (als Übersetzung) bilden die Ausgabe des Integrators. Vgl. Scheibenplanimeter, Integraphen

- *Oszilloskop (AEG); Bausatz für ein Tisch-Oszilloskop*: Röhre und Buchsen, aber Anschlüsse noch unverkabelt - operatives elektrotechnisches Lernobjekt, wartend auf seine Verkabelung und Inbetriebnahme. Erwerb: Trödel-Scheune Wensickendorf (Brandenburg) 2006. Inzwischen weitgehend entsorgt; freigelegt und behalten: die eigentliche Kathodenstrahlröhre

- *Röhrendaten-Schieber* (Präzisionsgerätefabrik Meissner, DDR-Dresden). Aus dem Beiheft: "Ähnlich dem allbekannten Rechenschieber besteht der Röhrendaten-Schieber aus dem Stab, dem Läufer und der Zunge. Die beiden Seiten des Stabes tragen Zahlentafeln, auf denen die wichtigsten Daten der Röhren verzeichnet sind. <...> Auf der Zunge, die innerhalb des Stabes läuft, sind die Sockelschaltbilder für die auf dem Stab verzeichneten Röhrentypen aufgebracht."

- Desiderat für Speichenrad-Effekt: *Conn Strobe Tuner*; Video Tuning with Conn Strobe Tuner = http://www.youtube.com/watch?v=j_G66BI_6KU; ferner Strobe Tuners: Their History and How they work = http://www.youtube.com/watch?v=U9HJiiLz_5w; Stroboskopauflage Plattenspieler

Tempophon von Schallplatte

- Eimert, Herbert, Einführung in die elektronische Musik. Akustische und theoretische Grundbegriffe; http://www.rauhvinyl.com/3283_Eimert-Einfuehrung-in-die-elektronische-Musik-Wergo-LP-WER-60006.html; Hörbeispiele: <http://www.elektropolis.de/audio.html>

- elektronische Klänge auf und in mechanischem Speichermedium. Das ist schon der halbe Weg zum realen Artefakt Tempophon

- Tempophon = Trickgerät, mit dem sich die Tonhöhe und

Tonbandgeschwindigkeit unabhängig voneinander verändern lassen; vollzieht sich anhand eines speziellen Tonkopfes. Beschreibung samt Abbild der Vorrichtung: <http://www.medienmuseum.de/museum/RaMusi/Tonband/tape14.htm>

- Klangbeispiel des Tempophon: <http://www.youtube.com/watch?v=ENlzdZ5HI2c> = Tonbandstück 1960/62 von Herbert Eimert: sonisches "Epitaph" zu Ehren des Fischer Aikichi Kujukama = erstes Opfer der Bikini-Atomversuche; Übersetzung der Inschrift auf dem Grabstein

<http://navsmodularlab.blogspot.de/2009/03/folkmar-hein-tu-berlin-electronic-music.html>, a "Tour of the Technical University of Berlin's Electronic Music Studio Storeroom", including the Tempophon or 'Springermaschine', late 1950s, "a forerunner of the time stretching and pitch transposition functions found in modern samplers", used in combination with Telefunken M5 tape recorder: "These machines played an integral role in composition right up to the 1980s. As Folkmar Hein commented: "Zeit gab es nicht, sondern Meter" (Back then, there was no time, only meters)" = ibid.; in collection another M5 which was modified to run at 1.5 cm/ s. Originally designed for use as an earthquake monitor, it could also be used to record DC signals. TEMPOPHONE. A device used with MAGNETIC TAPE in order to vary either the PITCH or TEMPO of recorded information but not both variables together.

- Tempophon von Automation, Heidelberg; Trickgerät für 1/4 Zoll Tonbänder, um Geschwindigkeit und Tonhöhe unabhängig voneinander zu verändern; soll eine Musikaufnahme in der Tonhöhe verändert werden ohne damit auch das Tempo zu verändern. "Das Geheimnis des ganzen ist ein rotierender Tonkopf, (in der Mitte mit weggeklappter Abdeckung), der sowohl in der Umdrehungsgeschwindigkeit als auch in der Rotationsrichtung variabel eingestellt werden kann. Zuzüglich kann die Bandgeschwindigkeit geregelt werden = Dispositiv Magnetophon K4 Deutsche Wehrmacht: akzelerierte Sprachübermittlung ausbremsen"; Gerücht eines Bildaufnahme-Geräts von 1943, daß im Berliner AEG-Labor Test mit schnell laufendem, quer zum Band stehenden rotierenden Tonkopf, um damit ansatzweise Fernsehbilder aufzuzeichnen

- Springer Tempophon und Gabors Entwurf; deutsche Wehrmacht verfügt über ein Spezial-Magnetophon zur Verlangsamung von Hochgeschwindigkeits-Sprachübertragung mit vier rotierenden Köpfen in Gegenuhrzeigersinn

Telephonie

- *Captain Crunch Whistle*, die Ende der 1960er-Jahre den gleichnamigen Frühstücksflocken beilag; damit realisierte John Draper das Telephon-Phreaking. Pfeife liefert einen konstanten 2600-Hertz-Ton; in ein damaliges US-Telephon gepfiffen konnte man seinen Apparat beim Betreiber als Service-Apparat ausgeben und damit zum Nulltarif telefonieren; http://en.wikipedia.org/wiki/John_Draper

- "Klappschrank" zur lokalen Telephonleitungsvermittlung bzw. als Nebenstellenanlage; Kippschalter (Relais), TELMOR (Gdansk / Danzig) 1962; frühen Digitalcomputerkomponenten Artefakte aus der Telephontechnologie beiseite stellen, beispielsweise elektro-mechanisches Relais, gegenüber manueller Steckkabelvermittlung Variation von Strowgers Automatic Telephone Exchange; Sebastian Gießmann, Stimmen senden. Versuch über das Wissens der Telephonvermittlung, in: Velminski (Hg.) 2009, 133-153 (148-152)

Stimmgabeltelefon / -synthesizer

- Stimmgabeltelefon experimentell in Vollzug setzen und darüber einen dokumentarischen Kurzfilm produzieren. Gerät nachbauen; damit die Schwingungen der Stimmgabel mittels einer Magnetspule in Spannungen übersetzt - vielleicht auch umgekehrt. An der seitlichen Halterung war möglicherweise früher ein Resonator angebracht, wie bei Helmholtz

- 27.09.2014 peter krapp (Betr.: "Das gehört nach Berlin, oder?")
<http://www.bonhams.com/auctions/22247/lot/245/> = Helmholtz-Synthesizer, Modell 1904

Diktaphon

- MAF-Wiki-Seite zum Sanyo
Talk-Book mit Aufnahme W. E. anstelle eines Textes: https://wikis.hu-berlin.de/maf/Diktaphon_Sanyo_Talk-Book

Telegraphie

- Morse-Taste; gegen-seitige Inszenierung eines telegraphisch kodierten "Dialogs" am gemeinsamen Tisch (2 x Lampen, diskret zündbar, 2 x Vorlage des Morse-Alphabets) durch Alexander Firyn für *Lange Nacht der Wissenschaften*

- Isolatoren für Telegraphenlinien, die gegenüber Temperatur und Feuchtigkeit anfällig waren ("Medienökologie" konkret); etwa Porzellan-Doppelglocke, entwickelt von Franz D. A. Chauvin 1858, von einem Chronisten als "Kulturgerät der neuen Zeit" benannt = Textinformation Museum für Kommunikation, Berlin

- Telegrafie-Verzerrungsmesser Siemens 2H1; Meßgeräte im Sinne der Fundus-Philosophie, nicht nur die Kommunikationsmedien, sondern auch ihre technischen Bedingungen darzustellen; Telegraphie als besonderer Vorlauf "digitaler" Telekommunikation; Fernschreib- und Datensignalgenerator Siemens 7H2

- Morsecodegeber mit 35 tracks wie eine festplatte und eine

positionierspindel. kapazitaet ca 300-500 bit/track, so dass sich 10-15 kilobit kapazitaet ergeben (5 bit worte). Auslesegeschwindigkeit variabel, basis wahrscheinlich plattenspieler = Hinweis Benjamin Heidersberger, 10. Juni 2014

Atlantikkabel

- Tiffany's hat um 1858 etwa 20 Meilen des Kabels "gerettet" und es zu diversen Souvenirs und Schmuckstücken verarbeitet: <http://atlantic-cable.com/Article/Lanello/index.htm>; Bilder zu den Souvenirs: <http://atlantic-cable.com/Souvenirs/index.htm>

Bildtelegraphie

- Hell-Schreiber für FAX-artige Bildtelegraphie von Trommel; Rudolf Hell erfindet 1925 die elektronische Bildzerlegerröhre

- Albert Kümmel-Schnur / Christian Kassung (Hg.), Bildtelegraphie. Eine Mediengeschichte in Patenten (1840-1930), Bielefeld (transcript) 2012

Pneumatisches Klavier

- Bilder eines pneumatischen Klaviers. "Der originale Holzdeckel, der das Innenleben verdeckt, ist eventuell verloren gegangen. Das Gerät wurde einmal für eine Ausstellung zur Verfügung gestellt, deshalb wurde er damals entfernt" = Angebot André Saupe 4. Februar 201. Medienarchäologie bevorzugt den Einblick in das Innenleben der Medien. Doch es ist ein rein mechanisches Instrument, also nicht wirklich ein technisches Medium im engeren Sinne (das wäre vielmehr der inzwischen verlorengegangene elektrisch leitende Aufzeichnungsprozeß der Welte-Mignon-Klaviere)

Magnettondraht

- nimmt die russische Drahttonmaschine wirklich Audiosignale auf (als NF-Anwendung), nicht Steuerungsinformationen wie die ersten Heimcomputer den Kassettenrecorder als Datenspeicher nutzten; tatsächlich Signale etwa aus dem Telephonanschluß, im Bereich der Stimm-Frequenzen; auch als Flugschreiber (brandsicher) im Einsatz

Tonbandstimmen rückwärts (Katja Nick)

- Zirkusartistin Katja Nick, welche sprachliche Sätze vor- wie auch rückwärts fehlerlos wiedergeben konnte: Tonbandaufnahme und zeitverkehrtes Abspielen als Beweis; widersprach dem Primat technischer Medien mit ihrer Möglichkeit zur Zeitachsenmanipulation, indem sie

aufzeigte, dass auch ein Mensch eben solches "rückwärtsspulen" menschlicher Artikulation leisten kann

- Wiederinvollzugsetzung durch Relinearisierung: Cassetten"bandsalat" auf neue Spule einfädeln

Radiowelten und -walten

- sog. Steiflanken-Sperrkreis, ca. 1935; Vorsatz für Volksempfänger = technischer Bausatz, kommerziell angeboten zur Unterdrückung von Orts- und Nahsendern, zugunsten Fernempfang

- Wiederauflage des "Volksempfängers" (DKE) durch Quelle-Verstand in 1970er Jahren

- *double* von "Heideggers Radio": einmal in der Konsumentenvariante, einmal bloßgelegt vom Gehäuse - die medienarchäologische Philosophie; Arne Thomaschski, Offenlegung des Röhrenradios "Capri":
<http://www.facebook.com/media/set/?set=a.3425581711441.2137560.1027215970&type=3&fbid=77533256>

Einzel(ding)schicksale: Der Meßsender

- Bertolt Brechts Kernsatz aus seiner Radiotheorie von 1930, den Funk aus einem Distributions- in ein Kommunikationsmedium verwandeln, sprich: blanke Hochfrequenzen niederfrequent auf Meßsender modulieren und auf einem der KW-Geräte empfangen

- Hochfrequenz-Experimentierkasten: Steilpult, ohne Bedienungsanleitung: eine medienanalytische Herausforderung," selbst eine Bedienungsanleitung zu erarbeiten. Hierzu müsste diese Apparatur in "Gang" gesetzt werden" (Hans Joachim Liesenfeld, November 2014); Retrodiagrammatik

MAZ-Maschine (Bosch)

- Bosch-Bandmaschine BCN 51 (mit Brücke) wieder verkabeln; bedarf dafür eines *Testbildgebers* in Farbe (am Meßplatz). Vorgängermodell BCM 40 war Gerät für 2-Zoll-Bänder (Farbe); Vorläufer der genannten Maschine: 2-Zoll-AMPEX

- birgt ein Video mit Einblick in das Privatflugzeuginnenleben des Playboy-Inhabers Heffner ein technikhistorisches Fundstück; die AMPEX-Videomaschine darin (*reel-to-reel*), zur Unterhaltung bedient:
https://www.youtube.com/watch?v=HCZ0B_3yjh0 (Hinweis Benjamin Heidersberger)

Nixie-Röhren / Robotron R 300-Anzeige

- Video unter YouTube (Dezember 2013): <http://youtu.be/uEY9wpkst8g>;
Legende: "Nixie-Röhren im Medienarchiv von Wolfgang Ernst"
<http://www.youtube.com/watch?v=uEY9wpkst8g&feature=youtu.be>

- Ziffernanzeige aus dem Robotron R 300: gegen das Licht gehalten, werden die Ziffern-Schablonen sichtbar. "Ein interessantes Zwischenglied auf dem Weg zum Pixel-Monitor" (Stefan Höltgen)

Logische Maschinen

- *Maschine zum Begriffsvergleich* als angewandte Medienarchäologie: kein Nachbau, sondern experimenteller Erstbau nach Semen Karsakov 1832, durch Studierende der Medienwissenschaft als Beitrag zur "Langen Nacht der Wissenschaften", Berlin 2004

- Logik-Baukasten Piko-Dat

Der Reaktorsimulator (TU, DTMB)

- "Reaktorsimulator" aus dem Medienarchäologischen Fundus übernommen in Abteilung Mathematik, Informatik und Produktionstechnik, Deutsches Technikmuseum Berlin

- wurde mit einem elektronischen Analogrechner das Verhalten bei Reaktoren untersucht, die *überkritisch* werden

, wohl mit Telefunken-Analogrechner 3 RA 742 angesteuert (Hinweis Adapterboxen); Prozeßleittechnik, "was auch die vorhandenen Steckfelder zeigen" (Bernd Ulman)

- in Bezug auf den Reaktorfahrerstand: Abbildung der Reaktordynamik; mathematisch extrem komplex, vor allem hinsichtlich der Normierung der Rechenschaltung; Bernd Ulmann, Analogrechner: Wunderwerke der Technik - Grundlagen, Geschichte und Anwendung, München (Oldenbourg) 2010

- Schnittstelle von Analogcomputer und Registrierschreibern; fehlt "kymographischer" Programmgeber (Walze)

- März 2011: drohender GAU im Atomkraftwerk von Fukushima nach Erdbeben. Havariesimulation: Parameter variabel und quasi intuitiv verändern, wie es als Interface akustisch mit dem Analogsynthesizer erfahrbar ist. Konkretes Problem in Japan: der Zusammenbruch von Stromnetzen; dies zu modellieren war eine Frühanwendung von Analogcomputing

- Willi Frisch, Analogrechnen in der Kernreaktortechnik

Analogcomputer

- *Polarkoordinatenumrechner*

- *Sliderule-watches* = Uhren, welche die Rechenschieber-funktionalität mit der zeitmessung verbinden: <http://sliderulewatches.yvod.com/>

Rechenmaschinen

- *Curta*-Handrechner; dazu von Foerster, Sicht und Einsicht, xxx

- Hans-Joachim Vollrath, *Verborgene Ideen. Historische mathematische Instrumente*, Wiesbaden (Springer Fachmedien) 2013

- Heinrich Heidersberger, Photowerbung für die Rechenmaschine Brunsvigia (Braunschweig, ca. 1950) "Präzision = Zeitgewinn" = Nr. 3514_32 (Institut Heidersberger, Wolfsburg); neben den Rechenmaschinen im Medienarchäologischen Fundus als schlichte Illustration, sondern als Anregung, im erkenntniswissenschaftlichen Sinne über den Zusammenhang von Feinmechanik in Uhren und in Rechenmaschinen nachzudenken

Digitalcomputer

- *Commodore 64*: Urszene des Heimcomputers, prägend für eine ganze Generation künftiger Programmierer und Computerspieler. Das Interface (der Monitor) noch nicht mit dem Gerät verschmolzen; vielmehr muß sich die Recheneinheit (die ihrerseits hinter dem Eingabe-Interface, der Tastatur, fast verschwindet bzw. mit ihr identisch wird) einen externen Bildschirm, sprich: Fernsehen suchen. Damit wird auch der TV-Bildschirm buchstäblich neu kodiert. Erwerb: Daten-Stoß Berlin 2005. Beiwerk: Handbuch *Commodore 64* (Commodore Electronics Ltd. 1984); externes Laufwerk für Floppy-Disc; Datasette (nicht anschließbar auf Platinensteckplatz am *Commodore*)

- Sensor und Floppy-Disc *Temperaturmessen mit C64*; Sensor als Schnittstelle zwischen Welt (kontinuierliche Temperaturschwankungen "analog") und Computer ("digital")

- *Peripherie: Datasette für C64* mit Steckbuchsenschluß; Identität mit dem Musikkassettenrekorder offensichtlich; ein und dieselbe Technik, die zur Sprach- und Tonaufzeichnung erfunden wurde, ebenso empfangsbereit für Videosignale und kodierte Information (Bitketten). Diese Daten ihrerseits wieder akustisch übertragbar (etwa auch in Form spezielle Radiosendungen / Datenradio, Präfiguration des binär kodierten Funks) und damit auf Cassette speicherbar; *funktionaler* Klang ist der eines

Modems in der Telephonie: Sonik

- *Zufallsgenerator*, der mit Hilfe unterschiedlicher Techniken *echte* Zufallszahlen generiert: <http://www.jtxp.org/tech/xr232web.htm>

Medienepistemisches Spielzeug

- bausteinprogrammierbares Elektromotor-Auto *Kybernet* von PIKO (1975-1985); Abb. <http://www.ddr-modellautos.info/anker/kybernet-ro.jpg>

- Nachbau von Gray Walters selbststeuernder "Turtle" im Werden: https://amor.cms.hu-berlin.de/~saefeph/Tor_toy_se.mp4

Speichermedien

- Arduino-Bausatz, mit dem man einen Magnetkernspeicher in den Computer integrieren kann (inklusive der selbst einzufädelnden Magnetkerne): <https://www.tindie.com/products/kilpelaj/core-memory-shield-for-arduino/>

- Blasenspeicher / Bubble RAM); funktionelle Vorläufer eines SSD-Festplatten-Laptops, mit Blasenspeicher (und daher weder Diskettenlaufwerk noch Festplatte besitzt)

Hemmung Räderuhr

- aufgespeicherte Energie: Federspannung; Druck (gleich akustischer Auslösung von Schallwellen) auf Mechanismus der Hemmung, der die Energie in gleichmäßige Schwingungen distribuiert, die sich dann mechanisch als Takt umsetzen läßt. Der "Grashüpfer-Mechanismus", fast gar reibungslos, minimalster Energieverbrauch: an der Grenzen zur reinen Information (Entropieverlust / Szilard). Martin Riches (Berlin), der nach dem Vorbild von Kempelens Sprechapparat aus Orgelpfeifen auch eine *Talking Machine* der "vox humana" bastelte, um menschliche Laute zu reproduzieren, konstruierte eine solche ultrasensible Pendeluhr aus Holz.

- wird in batteriebetriebenen Uhren Federspannung durch einen Elektromagneten ersetzt, der (Mechanismus von Wechselstrom) zu jeweils positiven und negativen Anziehungen eines winzigen lockeren Magneten führt, der damit seinerseits den Takt an den (nach wie vor Rädern) auslöst. An die Stelle der Hemmung (Energiezerkleinerung / -aufteilung) tritt damit der elektro-generative Takt, ein epistemischer Wechsel, unbemerkt von denen, die nur von außen das analoge Ziffernblatt betrachten (macht es keinen Unterschied, wie die Sekunden erzeugt werden)

- Christiaan Huygens' Pendeluhr, welche Zeitmessung bis auf Sekundenebene elementarisiert; wird durch Doppeluhr-Experiment von

1655 die Physik selbst in ihrem Dasein einer vermessenden Zeitlichkeit unterworfen - einer Zeit, die nicht die der emphatischen Historie ist, sondern eine Welt mikrozeitlicher Ökonomien der Synchronisation eröffnet.⁵⁷ Friedrich Kittler registriert in seiner *Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft*, daß Martins Heidegger in *Sein und Zeit* (1927) nicht von ungefähr ausgerechnet im Uhren-Kapitel von fundamentalontologische auf positivistisch-kulturhistorische Beschreibung umschaltet, in Paragraph 80. Heideggers Dilemma: "Eine Geschichte, die ja wesentlich Zeit ist, überkreuzt sich mit jener anderen Geschichte, die die Maschinen der Zeitmessung selber durchlaufen. Uhren sind ontische, also der Fundamentalontologie unterworfenen Apparate, die gleichwohl geschichtlich unterschiedene Ontologien zeitigen" <Kittler 2000: 235f>.

- Waaghemmung der Räderuhr angetan, das Wesen eines Medienelements als epistemogenes Ding zu erhellen; die Beschreibung ihres medienhistorischen Moments ist zugleich dazu geeignet, methodische Implikationen der Medienarchäologie an ihr zu reflektieren

a) Das zeitgebende (zeittaktende) Objekt des mechanischen (im Sinne von: durch Hemmung betriebener) Uhrwerks fügt sich zunächst nicht dem anderen Zeithaushalt der historischen Erzählung: "Kein Eintrag in einer Chronik, kein erzählender Bericht, keine Konstruktionsbeschreibung machen die Erfindung zu einem datier- oder lokalisierbaren Ereignis" <Dohr-van Rossum: 50>, also nicht eintragbar in den Zeit/Raum der Historie. Denn hier wird eine andere Zeitordnung durchgesetzt, die asymmetrisch zur Zeitökonomie der Historie sich verhält. Womit plastisch wird, daß Medienarchäologie nur bedingt einer historischen Erzählung unterworfen werden kann; sie steht einer Taktung des Archivs näher, insofern beide Bereiche (die Zeit der Räderuhr, der Raum der Akten) dem Diskreten zugehören, nicht dem Kontinuierlichen. Digitales Taktieren der Uhrwerke, diskrete Buchstabenserien der Archive. Faßbar ist die Räderuhr als Schnittstelle von Analogem und Diskretem in der wundersamen A/D-Umsetzung einer energetischen Federspannung des aufgezogenen Uhrwerks in den diskreten Takt der Sekunden und Minuten - also reine Information.

- entscheidendes Bauelement der Räderuhr im Unterschied zu vertrauten Uhrmechanismen die Waagbalkenhemmung; "kommt in der zeitgenössischen Wahrnehmung gar nicht vor. Allenfalls rückblickend wird sie als bedeutsam, aber rätselhaft beschrieben" <50> - gerade weil ihr Mechanismus am Interface des Ziffernblatts auch nicht wahrgenommen wird. Technische Medien erzielen ihren Effekt durch die Dissimulation ihrer Mechanismen. "Das Auftauchen der Schlaguhren dagegen ist sofort registriert und als technisch sensationell <...> empfunden worden" <50>: Wahrgenommen wird nur, was sich den Sinnen unmittelbar darbietet - der Effekt einer fortschreitenden Zeit, obgleich der Blick in die Hemmung keine Linearität, sondern vielmehr ein Pendeln suggeriert (ein erster binärer Mechanismus! vor aller Elektrotechnischen +/- Polung) und sofort

⁵⁷ Siehe Arkady Pikorsky ete al., *Synchronization. A universal concept in non-linear sciences*, Cambridge (UP) 2003

die Frage nach dem Energieverbrauch, der Entropie, aufwirft;
"Maxwellscher Dämon"

- Pater Alexandre, Verfasser eines der ersten uhrentechnischer Handbücher (1738), beschreibt den Findungsmoment analog zu Barrys Powell (oder Wilamowitz-Mollendorff) hinsichtlich des "unknown adaptors", des unbekannter Wundertäters, bei der Modifikation des phönizischen Silben- zum Vokalalphabet: "Es ist gewiß, daß derjenige, welcher zuerst das Mittel <Medium> erfunden, die Zeit durch die Bewegung gewählter Räder, welche dadurch gemildert wird <"temperiert">, daß die hin und herschlagende Unruhe solcher Wechselseitig wiedersteht, abzumessen, wenn er uns bekannt wäre, alle unsere Lob-Sprüche verdienete, allein die Geschichte lehren uns hievon nichts gewisses" = zitiert nach Dohrn-van Rossum xxx: 49

- erst Mechanismus der Waagbalkenhemmung erlaubt, daß "der Ablauf einer gewichtgetriebenen Welle so gebremst und reguliert wird, daß sich deren gleichmäßige Drehung als Zeitnormal, z. B. für eine Äquinoktialstunde, eignet" = Dohrn-van Rossum xxx: 52; wird Räderuhr zum *zeitgebenden* Instrument und setzt eine von der Natur abstrahierte Zeit. In dieser Eigenschaft ist sie das Gegenstück zu Gedächtnismedien: aufgespeicherte Energie (die aufgezoogene, gehemmte Metallfeder) ist ein physikalisch-energetischer Speicher, der taktweise in Information ("Zeitangabe") verwandelt wird - vergleichbar dem elektromagnetischen Relais im Einsatz für binäre Digital Speicher. Die Zeitangabe wiederum - als Datierung - dient der Bestimmung von historischem Gedächtnis (oder Geschichte überhaupt), etwa in Archiven; deren Dokumente tragen die historische Zeit an sich ja nur durch Zuschreibung / Datierung, also extern (oder aber in der intrinsischen Materialität ihrer Beschreibstoffe und in der Software ihrer jeweiligen Sprachlichkeit, Archaismen, Schriftbilder)

- kommt die Kunst der medienarchäologischen oder besser archäographischen Ekphrasis ins Spiel: "Ohne eine solche Bremse würde sich die Drehung der Welle ständig beschleunigen. Die Hemmung wird dadurch bewirkt, daß ein auf der Welle festmontiertes oder mittels <...> Übersetzungen mit ihr verbundenes Steigrad mit einer ungeraden Zahl sägeförmiger Zähne in eine Spindel mit zwei gegenwinklig angeordneten Lappen eingreift. <...> Die Dauer der Schwingung der trägen Masse von Spindel und Waag läßt sich durch die Verschiebung von Reguliergewichten auf / dem Waagbalken verändern. <...> Die hin- und herschwingende, oszillierende Bewegung hat verschiedene bildhafte Namen für die Vorrichtung inspiriert: "Unruhe", "foliot" (von einem zitternden Blatt, zuerst bei J. Froissart, um 1370), seltener auch "frouwen gemuete" = Dohrn-van Rossum xxx: 52 f.

- Basler Uhrmacher Heinrich Halder versucht sich an einer Gebrauchsanleitung für die von ihm 1385 für Luzern gebaute Turmuhr: "Und so das Frouwen gemuete ze balde gat, des dich dunke, so henke di bli kloetzli vaste hin us an das redelin, und so es ze trege gat, so henke si hin in an das redelin, hie mitte macht du es hindern und furdern wie du wit" <zitiert nach: Dohrn-van Rossum xxx: 53>.

Die Schreibmaschine als Dispositiv (des Computers)

- Schreibmaschine Version "Mignon"; Turing-Maschine; Till A. Heilmann, Textverarbeitung. Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine, Bielefeld (transcript) 2012

Ekphrasis oder Die Kunst der Beschreibung medientechnischer Dinge

- Kunst der Beschreibung medientechnischer Dinge erfordert Präzision der archäologischen Ekphrasis hinsichtlich der entscheidenden technischen Details wie hinsichtlich der Vollzugsform

- zugleich zeigt sich hier, wie eine Kultur um eine neue Sprache zur Beschreibung neuer Dinge ringt. Die klassische Beschreibungskunst entstammt der Rhetorik, ist also auf linguistische Figuren angewiesen. Demgegenüber fordert ein neuer Typus von Gegenständen einen neuen Darstellungstypus - etwa die Sprache der Mathematik oder die technische Zeichnung (das Diagramm); die Geschichte der Literatur ist auch eine Geschichte des Scheiterns in der Beschreibung technischer Dinge. Allerdings ist der literarische Text das Medium, diese Grenzen seinerseits zu reflektieren - wie schon die *Encyclopédie* von d'Alembert / Diderot.

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

- Erkenntnis aus der philologischen Interpretation auf das *close reading* technischer Objekte übertragbar; eine "Grundregel der Interpretation besagt, daß die Interpretation genau ihrem Gegenstand angepaßt werden muß, so daß ihre Methoden wechseln je nach der Eigenart der Texte mit denen sie es zu tun hat" = Hermann Fränkel, Über philologische Interpretation, in: ders., Wege und Formen frühgriechischen Denkens, München (Beck) 1960, 294-312 (294); dieser Wechsel bei technischen Medien umso dramatischer, wo nicht nur die Formate, sondern auch die Technologien grundlegend wechseln

Der Kymograph

- Wolfgang Schäffner (2003): „Mechanische Schreiber. Jules Etienne Mareys Aufzeichnungsmaschinen“. In: Europa. Kultur der Sekretäre, hg. von Bernard Siegert und Joseph Vogl. Zürich, Berlin (diaphanes), 221-234

- CD-ROM Ausstellung historischer Meßinstrumente vom Johannes-Müller-Institut für Physiologie

- Uhrwerk respektive Federantrieb für die korrekte Aufzeichnung des zeitlichen Verlaufs der Kurven. Genutzt u. a. für die Aufzeichnung des Amplitudenverlaufs von Schallereignissen; parallel zu diesen Kurven mitgeschriebene Zeitmarke zur Überprüfung der korrekten zeitlichen Aufzeichnung - eine *time-base*

Fliehkraftregler (an Dampfmaschinen, Watt)

- Thermostat; positive / negative Rückkopplung
- Fliehkraftregler im unerwarteten Einsatz am Edison-Phonographen
- In der Kybernetik ist der Fliehkraftregler beispielgebend für zeitkritische Prozesse: "Da die Prozesse in hohem Maße zeitkritisch gesteuert werden müssen - auf Signale, z. B. Überdruck eines Dampfkessels, muß der Rechner sofort reagieren" - das kybernetische Rückkopplungs-Dispositiv -, "werden an den *Prozeßrechner* besondere Anforderungen gestellt", u. a.: "Ein Prozeßrechner muß über einen exakt arbeitenden Zeitgebermechanismus verfügen, mit dem zu definierten Zeitpunkten Aktionen ausgelöst werden können" (z. B. Abfrage einer Temperatur; Programme müssen beliebig unterbrechbar sein, so daß auf bestimmte Situationen (z. B. Überdruck eines Kessels) schnell reagiert werden kann; die Verarbeitung aller Programme muß im Echtzeitbetrieb ablaufen" = Schülerduden Die Informatik, Eintrag "Prozeßdatenverarbeitung", 405
- Norbert Wieners *Kybernetik* zufolge unterteilt sich die Vorgeschichte der Gegenwart in ein 19. Jahrhundert der Energie und ein 20. Jahrhundert der Information. An der Maschine des energetischen 19. Jahrhunderts, der Dampfmaschine als Bedingung der Industriellen Revolution, befindet sich ein medienepistemisches Ding, das über die konkrete thermodynamische Maschine auf die Zukunft der Information verweist: Fliehkraftregler

Die Dampfmaschine: Übertragung von Druck in Bewegung

- graphische Umsetzung von Sinuskurve in Kreisphasen (Winkelrechnung); vgl. damit das kreisende Dampfmaschinenrad nach Watt: Im Grund wird durch die Übersetzung von Druck in Hub und Schub, dann damit in gleichmäßige Kreisbewegung eine Sinuskurve auf Makroebene geschrieben, vergleichbar der Tonschwingung / Frequenz auf makrophysikalischem Energieniveau, und analog zum Prinzip Wechselstrom (das seinerseits wieder Bedingung für Wellenübertragung ist).
- Schnittstelle von Mechanik zu elektr(on)ischen Medien: der mit Kolben arbeitende Verbrennungsmotor; Benzineinspritzung / Kerzenzündung, zeitkritisch; Fremdzündung = Ottomotor, entwickelt von Nikolaus Otto mit Hilfe des Ingenieurs Eugen Langen nach dem Modell der 1860er Gasmaschine des Franzosen Lenoir. Ottomotor Weltausstellung Paris 1867. Verbesserung danach: Schwungrad (Pendel), elektrische Zündung. Schwungrad drückt Gas-Luft-Gemisch zusammen; Zündung erzeugt ruckartig Umdrehung des Schwungrads; Prinzip Viertakt: Ansaugen, Verdichten, Verbrennen, Ausstoßen, 1876 in Deutschland patentiert; schon vorher Münchner Uhrmachermeister Christian Reithmann Veirtaktmotor, um seine Uhrmachermaschinen anzutreiben; Verschränkung von

Motorentakt (Energie) und Uhrentakt (Information); hier noch zwei getrennte Zeitkreise(I)

Die Photozelle als optophonisches Organ

- Selenium respektive *moon element* (Fournier d'Albe) lichtabhängiger Spannungs-Widerstand; das "Optophon" als Lesehilfe für Blinde, zugleich Urszene für Entwicklungen von elektro-mechanischer Fernsichtübertragung; Lichtmesser in der Photographie / Photovoltaik

- Arndt Niebisch, Einleitung, Kapitel "Optophonetik und die Fotozelle", in: Raoul Hausmann, *Dada-Wissenschaft. Wissenschaftliche und technische Schriften*, herausgegeben von der Berlinischen Galerie, bearbeitet von Arndt Niebisch, Hamburg (Philo Fine Arts) 2013, 56-64

- Lichtsteuerung im Subharchord als Alternative zu elektrischen Leitern, um Knacken zu vermeiden (macht sich im akustischen Bereich bemerkbar)

- Mai 2006 ertönt unvermittelt am frühen Abend ein Summen aus dem Experimentalbausteine-Regal im Archivzimmer / Archäologiezimmer. Der aufgelöste Fall: Durch Verschiebung auf dem Metallregal wurde die ausgeschaltete Versuchsplatine per Kurzschluß eingeschaltet und damit das gerade installierte Experiment (der photoempfindliche Schalter) in latente Bereitschaft versetzt; prompt reagierte der photoempfindliche Widerstand auf das abklingende Licht und löste ab einem bestimmten Schwellenwert (Hysterese) den Summton aus. So lebt Elektrotechnik (denn die aufgespeicherte Energie, der akkumulierte Strom, ist aus natürlichen Prozessen der Physik / der *physis* gewonnen)

Das Relais

- Siegfried Jahn, Das Relais in der Praxis, Minden (Albrecht Philler) o. J.

- Relaiskontakte zum Einsatz logischer Verknüpfung = Allianz von Logik und Materie (Techno/logie); ebenso Einsatz für "Haltekreise" (binäre Relaispeicher)

- bistabile Röhrenschaltung (Flip-Flop) = elektronisches Relais (Eccles / Jordan 1919), als Datenspeicher in ENIAC 1946

- William H. Eccles / F. W. Jordan, A Trigger Relay Utilising Three-Electrode Thermionic Vacuum Tubes, in: *The Electrician* 83 (1919), 298; erscheint im gleichen Jahr auch in: *The Radio Review* 1 (1919) No. 3, 143-146; beide nennen diese Schaltung aus zwei de Forest-Trioden ein "one-stroke relay" (= Flipflop).

- über "pneumatisches Relais" zur Verstärkung Pneumatischer Klaviere: Siegfried Wendel, *Das mechanische Musikinstrument*, Dortmund (Harenberg) 1983, 140

- Relais dient zur Verstärkung schwach gewordener Morsezeichen durch neue unverbrauchte Stromimpulse (vgl. Pferdewechsel bei Reisepost Thurn und Taxis). Telephongesellschaften suchen nach Relais für Sprechverbindungen; ankommendes Signal bei Kopplung von Telefonmuschel und Kohle-Mikrofon über weite Distanzen zu schwach, zu zögerlich für gesprochene Sprache. Lee de Forest entwickelt Röhre zur Demodulierung von Funkwellen (Röhrenaudio). Robert von Lieben: elektronische Verstärkerröhre

- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), eine Weiterentwicklung der Steuerung von Anlagen durch Relais. Die bisherigen Relais werden dabei durch "Programmierbare Relais" ersetzt. Hier wird die Schaltungslogik in einem speziellen Computer zusammengefaßt, herausgeführt werden primär die Geräteausgänge und die Schalter/Meßfühler-Eingänge.

- Relais *ist* ein Speicherzustand: Im wahlfreien Direktzugriffsspeicher ist jede Speicheradresse inhaltlich veränderbar, doch um den Preis der Flüchtigkeit: Mit dem Erlöschen der Betriebsspannung des Computers wird auch sein Dateninhalt gelöscht, weil die Informationen lediglich als elektronische Schaltzustände vorliegen - im Unterschied zur physikalischen Dauerspeicherung durch Magnetisierung oder optischer Inschrift auf Platten in externen Speichern.

- in medienarchäologischer Inkubationsphase des Computers fröhliche Pluralität von Speicherarten. Es beginnt mit dem Relais. Dieses medienepistemische Ding wird durch eine entsprechende Schaltung in einen von zwei unterschiedlichen Zuständen versetzt, den es sich merkt und mithin speichert; ein solcher RS-Kippschalter *ist* nicht nur in einem Speicherzustand, sondern *hat* ihn auch, so daß im Dualzahlsystem damit gerechnet werden kann. Folgen als Datenspeicherelemente der effektivere, weil schaltzeitverkürzende Einsatz von Elektronenröhren in Flip-Flop-Schaltungen, die Kathodenstrahlröhre, die Ultraschall-Leitung, der ferromagnetische Ringkern, und schließlich Magnetband, Magnetplatten und Magnettrommel. Die Leitungen in ihrer physikalischen Widerständigkeit fungieren hier im Grunde selbst als (Zwischen-)Speicher, was einen dynamischen Speicherbegriff (im Unterschied zur residenten Gedächtnismetaphorik des Okzidents) erfordert. Die Magnettrommel hält dabei das Gedächtnis der Daten in Latenz, denn die gespeicherten Impulse bleiben auch nach Ausschalten der Stromquelle bestehen. Die Löschung der auf der Trommeloberfläche gespeicherten Impulse geschieht erst im Moment des erneuten Beschreibens; ungleich dem mittelalterlichen Palimpsest bleibt dann jedoch keine lesbare Spur mehr zurück. Was zählt, ist der Stellenwert der Speicherstelle.

- parallel zum Relais/Schalter: die Sicherung. Draht, der bei zu hohem Stromfluß aus Hitze durchbrennt - Sicherung in Elektroteilen, zugleich das Prinzip der Glühbirne (dort Erhitzung zur Lichterzeugung genutzt).

- optische Lichtschranke als Unterbrecher/Schalter; Lacans Bild der "kybernetischen Tür"

Elektronik, buchstäblich: Die Glühkathodenröhre

- meint "Elektronik" zunächst das wissenschaftliche Gebiet physikalischer Effekte mit freien Elektronen in Vakuum oder Gas; der Ausdruck "Elektron" steht für das elektrische Elementarquantum, eingeführt 1891 von George Johnstone Stoney

- altgriechisch für Bernstein, wenn er - gerieben - Funken schlägt / Münze Elektron in Lydien

- 1869 Hittorf (Münster) baut die erste Röhrendiode (Halbleiterwirkung von Pyrit und Bleiglanz als Spitzengleichrichter 1874 entdeckt); Nachweis der Existenz von aus Kathoden austretender Strahlung (Schattenkreuzversuch): "Ein in eine Glaskugel eingeschmolzener Glühfaden wurde erhitzt und ein auf Anodenpotential liegendes Blech in der Form des Malteserkreuzes zog die Elektronen an, die durch ihre Beschleunigung zum Teil an dem Kreuz vorbei gegen die mit Leuchtstoff beschichtete Wand des Glaskolbens prallten und die Leuchtschicht anregten. Das Abbild des Kreuzes wurde sichtbar" <Brauner 1995: 25>.

Edison entdeckt 1883 eher zufällig die Emission von Elektronen in Glühlampen; prinzipiell resultiert daraus die Glühkathodenröhre (unabhängig, aber gleichzeitig - vor dem Hintergrund eines medienepistemologischen Dispositivs - von Lieben und de Forest 1906 entwickelt). Die Spannungssteuerung geschieht hier durch ein Gitter (als Elektrode).

- Modifikation von McLuhans Einteilung in Licht als a) Beleuchtung (Edisons Erfindung, die Glühlampe) und b) als Information (Blinkzeichen, Morse-Code). Im Verborgenen kommt Licht in der Glühkathodenröhre zur Stromsteuerung zum Einsatz.

- Elektronenröhre als trägheitsloses Steuersystem, im Unterschied zum Relais nicht auf mechanischer Basis; medienepistemologisches Momentum: Ablösung von der physikalischen Materie zugunsten von Elektronen (erst mit Gas, dann im Vakuum der Röhre); als Verstärkerelement wird Röhre zum digitalen Schalter; medienepistemologisch vom Symbolischen zum Realen - und hier umgekehrt, von *digital* zu *analog*: "The implementation of the new valves together with the "flip-flop" provided possibilities for the creation of powerful amplifiers. Therefore, it became possible to transmit human speech directly instead of traditional Morse code. The world's first live broadcast with a human voice was introduced to Russia by Bonch-Bruyevich in 1921" = G. N. Povarov 2001: 72

- "amateur radio set made by some school children in Vologda (600 km. north of Moscow) turned to be the only radio-station which managed to

receive signals from Umberto Nobile and his (Italian) polar expedition after their airship (zeppelin) crash. It was equally capable of stable communications with the polar researchers. Ultimately, this saved their lives" = Povarov

- geben Elektronen freiwerdende Energie als Lichtquant ab. An dieser Stelle werden (elektronische) „Bilder der Energie“ zum physikalischen Naturselbstausdruck. „Auf der Glühemission von Elektronen im Vakuum [sowie deren Beschleunigung und Ablenkung durch elektrische bzw. magnetische Felder], schließlich auf der Umwandlung ihrer Energie zu Licht in einem Phosphor beruht die Wirkungsweise der *Kathodenstrahlröhre*" = Bestenreiner 1988: 247

- Differenz der Begriffe elektromechanisch und elektronisch; Nipkow-Scheibe / Ikonoskop Zworykins

- "Die relativ lange Berechnungszeit der elektromechanischen Maschinen resultiert aus den Relais, die für die Zuse-Geräte und den MARK I <Mathematiker Howard H. Aiken, Harvard-Universität> verwendet wurden. Der erste elektronische Rechner, also ein Gerät, das statt Relais Elektronenröhren benutzt, wurde 1947 in Amerika von John Prosper Eckert und John William Mauchly fertiggestellt. Er trug den Namen ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)." = Alfred Görgens, Einführung in die EDV. Ein Wegweiser in die Welt der Computer, Köln (Buch und Zeit) 1987, 12

- "Weshalb der ehrgeizige und mathematisch wohlgedachte Versuch Babbages fehlschlug, war <...> lediglich darauf zurückzuführen, daß es keinerlei Geräte mit den Eigenschaften der Vakuumröhre gab. <...> Sein Apparat bestand aus langen Ketten ineinandergreifender Zahnräder. <...> Die erste wirklich aussichtsreiche Erprobung dieser sequentiell voneinander abhängigen Schaltwerkketten stellte die Konstruktion der digitalen Hochgeschwindigkeitsrechenmaschinen dar" = Norbert Wiener, Die Zukunft der Automaten [orig.: The future of automatic machinery, in: Mech. Engrg, 75 (1953), 130-132; Wiederabdruck: Norbert Wiener, Collected Works with Commentaries, Bd. I, MIT Press 1976, 663-665], in: ders., Futurum Exactum. Ausgewählte Schriften zur Kybernetik und Kommunikationstheorie, hg. v. Bernhard Dotzler, Wien / New York (Springer) 2002, 207-216 (208)

Der Transistor (Halbleiter)

- Halbleiter Pyrit-Kristall (Ferdinand Braun) Detektorradio: Gleichrichter verwandeln Wechsel- in Gleichstrom

- Dezember 1947 Bell Laboratories: Transistor (W. Shockley). Namensgebung Vorschlag Bell-Mitarbeiter J. Pierce: Eigenschaft des Transistors als steuerbarer / kybernetisierter Widerstand zu Kunstwort Trans(fer)(res)istor = "Widerstandsübertrager"

- Dirk Brauner, Gedanken über die Zukunft einer Achtzigjährigen. Röhrentechnik heute, in: StudioMagazin 3, Dezember 1995, 18-31 (24)

- Emitter - Basis - Kollektor; bipolarer Transistor wirkt als Verstärker oder als Schalter

- MOS-Feldeffekt-Transistor = Metal Oxide Semiconductor (also Halbleiter); zwischen "Quelle" und "Senke" entsteht ein elektrisches Feld als Kanal; fungiert als Schalter. Vorteil: leistungslose Steuerbarkeit (kybernetisches Kredo: Information tritt an die Stelle von Energie).

- Theorie des Metall-Halbleiter-Übergangs: Schottky 1939

Einzelelektronentransistor

- Einzelelektronentransistoren (Ein-Elektron-Transistoren) "elektronische Bauelemente, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nur von jeweils einem Elektron passiert werden können. Ähnlich wie Feldeffekttransistoren besitzen sie Reservoirs, die man als Source und Drain bezeichnet sowie (mindestens) ein Gate mit dem der Transistor steuerbar ist. Insbesondere ist es bei mehreren Gates möglich die SETs zur Stromeichung zu verwenden. Dazu wird an die Gates eine definierte, hochfrequente Spannungsfolge gelegt. Im ersten Schritt wird durch ein Gate Kontakt zur Source geschaffen während gleichzeitig die Leitung zum Drain durch ein anderes Gate unterdrückt wird. Die Einstellung erfolgt so, dass genau ein Elektron den SET besetzen kann. Im nächsten Schritt wird die Leitung nach Source unterdrückt und nach Drain ermöglicht. Das Elektron wird durch Spannung an ein weiteres Gate aus dem SET "herausgedrückt". Potentiell könnte mit Hilfe einer Schaltung von SET die Messung der Größe "elektrischer Strom" auf die Messung einer Frequenz zurückgeführt werden, wie es für die Größe "elektrische Spannung" bereits über den Josephson-Effekt der Fall ist, und so könnte ausgehend von einer definierten Frequenz ein hochpräziser Quantenstandard des elektrischen Stroms definiert und dargestellt werden." Eine Realisierungsmöglichkeit: kleinste metallische Übergänge mit einer dünnen Isolatorschicht zwischen den metallischen Kontakten, "durch die Elektronen 'tunneln' können" = <http://de.wikipedia.org/wiki/Einzelelektronentransistor><http://de.wikipedia.org/wiki/Einzelelektronentransistor> Wikipedia, Zugriff 15. Oktober 2007

Logik, Schaltung

- *current* nicht Diskurs, sondern Strom; in Schaltung konvergieren Logik + Elektrizität. Elektrotechnische Schaltungen (Verdrahtungen) sind nicht-diskursiv, nicht verhandelbar verfaßt - kleinste Unschärfen, und schon läuft nichts, empfängt kein Radio. Insofern sind Schaltpläne keine Texte, sondern Diagramme, dem Blockschema der Programmierung näher denn einer Rede. Aber was durch eine Schaltung fließt, ist Strom - mit Lacan die "Fee Elektrizität", englisch *current*, die andere Seite des Wortbegriffs *Diskurs*; Ordnung der Schaltelemente ist eine symbolische, hier der Logik näher

- Schaltpläne vom ikonischen zum logischen (diagrammatischen) "Bild" der Elektrotechnik; Otto Müller, Einführung in die symbolische Methode der Wechselstromtechnik (Die komplexe Vektorrechnung), Leipzig (Fachbuchverlag) 1951; darin einmal die graphische Darstellung der Wechselstromgrößen (Zeigerschaubild), 1ff; "Zeitvektoren" <5>; die symbolische Methode (unter Bezug u. a. auf O. Heaviside, in: Electrician 1886/1887); erstmals von Helmholtz 1878 für Probleme der Fernsprechtechnik: "Der Zweck der symbolischen Methode liegt darin, die Diagramme von Zeitvektoren rechnerisch zu behandeln. Es handelt sich also darum, gewissermaßen das Vektordiagramm in die Sprache der Analysis zu übersetzen" <8>

- Feldeffekt-Technik (FET-Speicher); dynamische Speicherzellen: 1 Schalttransistor plus 1 Speicherkondensator, i. U. zu Speicherschaltungen sind Logikschaltungen in der Lage, Informationen nach vorgegebenen Regeln zu verarbeiten (integrierte Logikschaltung), millionenfache Gatter

Zwischen- und Mikropeicher: Kondensatoren

- Roland Jeschke, Widerstände, Kondensatoren, Spulen - Grundbausteine der Elektronik, in: Pütz (Hg.) 1974, 53-84; J. Teichmann / E. Ball / J. Wagnmüller, Einfache physikalische Versuche aus Geschichte und Gegenwart, hg. v. Deutschen Museum, 7. Aufl. München 1999; darin u. a. "Leidener Flasche und Kondensatorprinzip"; Hans-Peter Hoffmann, Widerstände und Kondensatoren. Moderne passive Bauelemente, Berlin 1990

- Christina Dörfling, Der Kondensator. Ideen- und wissenschaftsgeschichtliche Genese eines elektronischen Bausteins, *online* <http://www.medientheorien.hu-berlin.de/forschung/hausarbeiten>, u. a. zur Differenz zwischen Speicher und Erinnerung S. 3: "Jeder Kondensator speichert nicht nur Ladungen, sondern 'erinnert' sich auch noch fast bis zur vollständigen Entladung an die zuvor beinhaltenen Energie"; vgl. Phänomen der Hysterese

- Leidener Flasche, "das erste Speichermedium der Elektrizität überhaupt." = Hagen 2005: 17; darüber hinaus entsteht damit "ein erstes Experimentalgerät der Elektrizität, das das Symbolische vom Imaginären zu trennen erlaubt Die Kapazität der Leidener Flasche ist exakt kalibrierbar" <Hagen ebd.>

- Georg Strainer, Der Kondensator in der Fernmeldetechnik (Physik und Technik der Gegenwart, Bd. III, hrsg. v. Heinrich Fassbender, Leipzig 1939, xxx-xxx

- Ur-Kondensator Leydener Flasche. "Mit dieser Flasche, einmal elektrisch geladen (z. B. durch eine Reibemaschine), kann man nicht nur erstmals elektrische Ladungen aufbewahren, transportieren, also speichern und übertragen, sondern man kann sie auf verdoppeln, addieren und

multiplizieren" <Wolfgang Hagen, Das Radio. Zur Geschichte und Theorie des Hörfunks - Deutschland/USA, München (Fink) 2005, 17>

- Kondensatoren, "Elkos": Philosophie der Ultrakurzspeicher als Bedingung der Schwingungen / Schwingkreise; zentrale Bauteile quer zu allen möglichen elektronischen Medien

Papierwickelkondensator (schwarz umwickelt, ca. 1940)

Drehkondensator (Abstimmung Resonanz / Schwingkreis)

speichern elektrische Ladung; als Wechselstrom Widerstand für niedrige Frequenzen und in Verbindung mit Spoulen zur Erzeugung elektrischer Schwingungen

- zur "Abstimmung": Drehkondensatoren (bes. Differential-Drehkondensatoren); "Schwingkreis"

Zyklus der Spulen

- Wechselstromwiderstand für hohe Frequenzen (mit Luft oder Eisen)
- Wabenspule für Detektor-Radioempfang

Halbleiterspeicher

- direkt ansteuerbar: RAM; Programmspeicher: ROM; *beide* in Arbeitsspeicher des Rechners

- entweder Flip-Flop-Speicherzellen (statisches RAM = SRAM) oder Transistorschalter plus Kondensator (dynamisches RAM = DRAM). Kondensatorladungen sind flüchtig, daher 4x/Sek. aufgefrischt (dynamisches RAM)

Tektonik der Programmierung: der Flowchart

- John von Neumann, Grace Hopper

- in Praxis eher intuitives "visuelles" Programmieren; symbolisches *patchen*: Pure Data

Medienepistemische Prozesse

- akute (Medien-)Archäologie: "Was wir an den Tag bringen wollen, ist das epistemologische Feld, die *episteme*, in der die Erkenntnisse, außerhalb jedes auf ihren rationalen Wert oder ihre objektiven Formen bezogenen Kriteriums betrachtet, ihre Positivität eingraben <welcher materielle Träger? eine klassische Wachstafelmetapher>

und so eine Geschichte <also doch?> manifestieren, die nicht die ihrer wachsender Perfektion, sondern eher die der Bedingungen ist, durch die sie möglich werden <vgl. Foucaults Archiv-Begriff>. In diesem Bericht muß das erscheinen, was im Raum der Gelehrsamkeit die Konfigurationen sind, die den verschiedenen Formne der empirischen Erkenntnis Raum gegeben haben. Eher als um eine Geschichte im traditionellen Sinne des Wortes handelt es sich um eine "Archäologie".⁵⁸

- Rheinberger nennt modellhaft dafür naturwissenschaftliche Experimentalsysteme, den Ort des Labors, der den "Repräsentationsraum für den Auftritt der Dinge" schafft⁵⁹, und zitiert 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."⁶⁰

- logische Schaltungen tatsächlich bauen, auf Grundlage der Logik-Bücher von Georg Klaus u. a.

Kosmos Spielcomputer Logikus

- Kosmos Spielcomputer *Logikus* (1968) elektrisches Schaltgerät" mit "Programmierfeld" aus steckbaren Drahtverbindungen; "schult logische Denkfähigkeit" 1968; alternativ: Piko-Lerncomputer *PIKDat* (1969) Bastelsatz "Picodat" (Spielcomputer DDR)

- "Schaltalgebra - Die Sprache, die auch unser PIKDat versteht!"

Kosmos Baukasten Mikrocontroller

- Schritt von (fast schon nostalgischer) analogen Elektrotechnik (frühere Lernbaukästen) zur Programmierung des Digitalen; dabei nicht vergessen läßt, daß alle digitale Technologie nach wie vor fest in elektronischer Hardware aller bunten Art wurzelt

- neue Version *Lernpaket Microcontroller, Poing (Franzis) 2007*; wird neben der AD-Schnittstelle mit Sensor-Meßversuchen (Lichtempfindlichkeit durch Oszilloskop) nun auch direkte Programmierbarkeit des Mikrocontrollers in Assembler; Textbuch Burkhard Kainka

Radiosity und Raytracing

⁵⁸ Michel Foucault, *Die Ordnung der Dinge*, übers. v. Ulrich Köppen, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1974, 24f

⁵⁹ Hans-Jörg Rheinberger, *Experiment - Differenz - Schrift. Zur Geschichte epistemischer Dinge*, Marburg/Lahn (Basiliken) 1992, 73

⁶⁰ 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

- Friedrich Kittler, Computergraphik. Eine halbtechnische Einführung (Vortrag Basel, Juni 1998); Internet-Version: <http://www2.rz.hu-berlin.de/inside/aesthetics/los49/aktuell.htm>

Die Lochkarte

- Differenz zwischen Signalwandlung und Datenverarbeitung

- Nach Inflation in Deutschland 1923 DeHomag an IBM, seitdem Tochterfirma

- Hollerith-Stecktafelverbindung schon Programmierung? Die D 11; externe Schalttafelsteuerung; eher Anweisung denn Programm. Verzweigungen nur nach vorn möglich

- Format der klassischen Lochkarte: nach Modell der Kästen, in denen die amerikanische Notenbank Dollar-Noten aufbewahrte; Medien sind nicht als Geschichte schreibbar, sondern nach technischer Logik / Kontingenzen. Diese Kontingenzen aber sind nicht völlig arbiträr, sondern entstammen einem jeweils zeitlich gegebenen "Alphabet" von Auswahlmöglichkeiten.

- Segmentiert und diskret verarbeitet, wird die Lochkarte zur eigentlichen Maschine vor der Maschine von Datenverarbeitung: "Man kann die Lochkarte gewiß als ein Steuerelement für einzelne Maschinen auffassen, sogar als ein Element - ein Organ dieser Maschinen selbst. <...>. Es ist nicht so, daß die Lochkarte für die Maschinen da ist, sondern umgekehrt, die Maschinen sind für die Lochkarte da. Die Lochkarte erschuf die Maschinen; sie war die Keimzelle <...>, und alles, was wir heute an technischen und organisatorischen Einzelheiten im Lochkartenverfahren haben, entwickelte sich organisch aus dieser Zelle" = Festschrift zur 25-Jahrfeier der Deutschen Hollerith Maschinen Gesellschaft, Berlin 1935, Kapitel "Die Lochkarte als Träger des Hollerith-Verfahrens", 83

Induktion versus Äther

- ein sowohl methodischer Begriff der physik-wissenschaftlichen Methode (versus Deduktion); andererseits ein konkreter elektromechanischer Effekt (Faraday, Maxwell). Maxwell entwickelt ein mechanisches Modell zur Veranschaulichung der Phänomene des Verschiebestroms, die in induktiv miteinander gekoppelten Stromkreisen beobachtet werden kann, sowie ein mechanisches Modell des elektromagnetischen Feldes - die Materialität, ja Mechanisierung von Theorie. Abb. in: Károly Simonyi, Kulturgeschichte der Physik, Thun u. Frankfurt/M. (Deutsch) 1995: 347

Radio: Detektor

- Kristalldetektor (Bleiglanz) Braun 1874; Gleichrichterröhren

- Wilhelm Fröhlich, Radiomann. 80 Versuche von der elektrischen Batterie bis zum selbstgebauten Fern-Empfänger, Stuttgart (Kosmos) 1940; Nachdruck (Wiederauflage der historischen Edition)

Blitz- und Funkenerzeugung

- Funkeninduktor; Tesla-Generator

TV: Nipkow-Scheibe

- Experimentalbausatz (historisch) liegt noch im Depot Mus. f. Kommunikation Berlin-Tempelhof, demnächst Übergabe an Fernseh- und Kommunikationstechnik-Museum Frankfurt/M

- ehemal. Rundfunkmuseum, nun DRA Zweigstelle Potsdam: Nipkow-Scheibe zu Demonstrationszwecken, Depot. Glimmlampe erzeugt zeilenförmiges Bild ohne Inhalt; mit McLuhan reines Licht als Medium / die Botschaft. Fehlt also noch Bildsignalgeber, Raster ohne ikonischen Inhalt; erst im Dunkeln wird Zeilenbildung sichtbar (Medientheater)

- Steuerung der Nipkow-Scheibe rein energetisch-mechanisch durch Mini-Dampfmaschine; Bruce Sterling (?), *Difference Engine*, Roman über Babbage, der seinen Rechner mit Dampfkraft betreiben wollte; aktuelle Antriebsmöglichkeit: durch Elektromotor, gesteuert durch Computer-Interface, aus PC

Bio-Elektrische "Medien": das Neuron

- McCulloch: neuronales Netz = TM

- Philip Gamblen zeigt einen medienarchaischen Elektromotor. Das Unsichtbare daran, die elektromagnetischen Wellen, erklärt er zu der eigentlichen Medien-Skulptur im Vollzug; Wesen von *Medienkunst* liegt in techno-logischer Operativität. Bestimmte dieser Wellen aus dem Spektrum (etwa Gravitationswellen) dem Akustischen näher als dem Optischen (Bild) = Auftritt Bio-Artisten zur Eröffnung Wintersemester 2005/6 im Medientheater der HU Berlin, 18. Oktober 2005

- das eigentlich "neue Medium" Ende 19. Jahrhundert die elektromagnetische Welle selbst: eine Verschiebung im Kulturhaushalt

- parallel Bio-Künstler Guy Ben-Ary: Hirnzellen von Tieren prozessieren eingegebene Signale (etwa grob gerasterte Bildsignale, Malewitschs Schwarzes Quadrat), und lenken damit einen zeichnenden Roboterarm; gemeinsames Projekt MEART: WWW.fishandchips.uwa.edu.au

Logische Maschinen

- Semen Karsakof, Apercu d'un procede nouveau d'investigation au moyen de machines a comparer les idees, St. Petersburg (Akademie d. Wiss.) 1832

- Bericht eines Enigma-Zeitzuges mit Details zur Handhabung: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/20/20605/1.html>; Abruf August 2005 (Hinweis Sebastian Döring); bestechend an solchen *online*-Zeugnissen, daß nicht allein in alphabetischer Textform darüber geschrieben wird, sondern das Artefakt als Emulation vollzogen werden kann: wenn logische Maschinen und ihre Texte in ein und demselben von-Neumann-Raum des Computers eingelagert sind; ENIGMAEMULATOR.html

- Sammlung mathematischer Modelle / Maschinen: <http://www.math.tu-dresden.de/modellsammlung/files/modelle.php>; u. a. Nachbau Leibniz-Maschine und Analogcomputer

Zwischen analogen und binären Bauteilen

- Ästhetik digitaler Epistemologie; einen Kreis nicht länger *idealiter* (im Sinne Platons), sondern von seiner tatsächlich stattfindenden binären Representation auf dem Matrixbildschirm her zu denken, als algorithmische Funktion diskreter Geometrie - also treppenförmig; kontinuierliche Linien ziehenden Vektorgraphik ließ sich auf Kathodenstrahlmonitoren noch stetig darstellen, weil das Darstellungsmedium selbst analog; im Wettstreit mit hochaufgelösten Pixeln (Oversampling) gerät diese Option zum medienarchäologischen Anachronismus; resultiert die epistemologische Erkenntnis: "Im Allgemeinen ist der Analog-Computer nur für eine bestimmte Funktion ausgelegt, da der gegenseitige Zusammenhang der Recheneinheiten nicht oder nur sehr schwer zu ändern ist; das Programm eines Digital-Computers dagegen ist einfach zu verändern, woraus sich eine universale Einsatzmöglichkeit ergibt" = Martinus Bernardus Immerzeel, Mikrocomputer ohne Ballast, München (Franzis) 1984, 12

- beispielhaft vollziehen: Addition in einem Analogcomputer = Abb. 2 in Immerzeel 1984: 11, und als Rechnung im Dual- oder Binärsystem = ebd., 15 ff.; medienepistemologische Diskussion: Differenz zwischen (Metaphysik? des) Kontinuierlichen und des Digitalen: "Eine besondere Eigenschaft der Analogtechnik liegt darin, daß seine Größe jeden beliebigen Werte zwischen zwei Grenzwerten annehmen kann. Das ist bei der Digitalrechnung nicht der Fall. Eine veränderliche digitale Größe kann nur schrittweise zu- oder abnehmen" = ebd., 12; Differentialrechnung Leibniz und *differential analyzer* Bush

- konkretes Versuchsobjekt: "Bei einer Analoguhr mit Stunden- und Minutenzeiger sind auch noch Zwischenwerte von Minuten ablesbar. Bei einer Digitaluhr ist das nicht möglich, so daß zur genauen Zeitmessung noch eine Sekundenanzeige erforderlich ist. Das bedeutet, daß in der Digital-Technik die Genauigkeit dadurch vergrößert werden kann, daß man

die Schritte, mit denen die Größen verändert werden, verkleinert" = ebd.,
12

- Sampling-Theorem; doppelte Abtastung der Signal führt zur verlustfreien Reproduzierbarkeit des Ausgangssignals; Begriff der Überabzählbarkeit

Basale Programmoperationen

- *if/else*-Schleife, als bedingte Schleifen auf dem ENIAC noch nicht zu programmieren = Naumann 2001: 216

- D. F. Scott, Die Programmierung - illustriert, Haar b. München (Markt & Technik) 1994, 38: "Die Schleife" (modelliert als Transmissionsriemen; mechanisches Differential)

Würfel und Stochastik

- "Es gehörte zur <...> Verlässlichkeit von Hämmern, sich nicht unter der Hand in Sägen oder Bohrer zu verwandeln. Selbst jene ebenso seltenen wie zukunftssträchtigen Werkzeuge, in denen sich die Unberechenbarkeit aller Zukunft materialisierte, hatten wenigstens darin verlässlich zu sein, daß sie - wie etwa im Fall des Würfels - nicht mit allzu ungleichen Wahrscheinlichkeiten auf ihre sechs Seitenflächen fielen. Für all diese Verlässlichkeiten bürgte jeweils ein Material, dessen Formbeständigkeit alle Bewegungen auf die einer elementaren Mechanik beschränkte." = Friedrich Kittler, Hardware, das unbekannte Wesen, in: Lab. Jahrbuch 1996/97 für Künste und Apparate, hg. Kunsthochschule für Medien Köln, Köln 1997 (Walther König), 348-363 (xxx)

Das mathematisch-medienepistemische Ding: der Kalkül

- geometrische Reihen / alphabetische Anordnung; distributive Reihen; "operative Schrift" (Sybille Krämer); *operational calculus* (Heaviside)

- syntaktische Reihen = symbolische Maschinen; eher auf Seiten der Maschine / der Kinematik denn des Menschen (Organik)

- Bewegung als Periodizitäten (Charles Fourier) / Bewegung als Rhythmen (Joseph Fourier) = Vortrag Blättner, ZfL, 29-10-05

- geometrische Reihe als Form(el) für dynamische Prozesse; kombinatorisches Kalkül; Suprematie der Syntax (Analogie-Serien); jeder Kalkül ein Artefakt

Medienepistemische Dinge für den Klang

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

- Klangerfahrung: Monochord ist für Pythagoras kein performatives, sondern analytisches / Meßinstrument; 2500 Jahre später wird eine Variante von Friedrich Trautweins Trautonium, das elektrische Monochord, für die Kölner *Studio für elektronische Musik* (am damaligen NWDR) erworben; eine nach Werner Meyer-Epplers Wünschen speziell modifizierte Variante steht in Bonn, das Melochord. Beide sind Frühformen des Synthesizers

- Griechen nennen den Moment, wo eine Saite nicht mehr klingt, eine "Katastrophe"

- Medienwerden von Musik mit Mersenne, der im Unterschied zu Pythagoras nicht auf die mathematischen Intervalle schaut und damit eine kosmische Harmonie entwirft (wider besseres Wissen um Irregularitäten), sondern die zeitkritische Entfaltung des Tons in der schwingenden Saite entdeckt (Frequenz). Um 1700 wird Musik mit Zeitdimension zum Mediumvollzug; Norbert Wiener, Vortrag über historische Genealogie der Harmonischen Analyse

- wechselnde Konfiguration / Asymmetrie von Bild und Ton seit 1870 entlang der jeweils technisch bestimmenden (elektro-)technischen Artefakte als a/synästhetischer Möglichkeitsbedingung = Dieter Daniels, Bild-Ton-Übertragung in Avantgarde und Mainstream, in: Sabine Sanio / Christian Scheib (Hg.), Übertragung - Transfer - Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen, Bielefeld (Kerber) 2004, 377-402

Mächtiges mathematisches (Werk-)Zeug

- Lebesgue-Integral erlaubt unwahrscheinlich verteilte Punktmengen zu integrieren = Norbert Wiener, I Am a Mathematician. The Later Life of a Prodigy, New York (Doubleday) 1956, 22 f.

- Tensor-Kalkül als *instrument mathématique* (G. Bachelard). "Der *elektromagnetische Feldstärke*tensor <...> ist eine physikalische Größe zur Beschreibung der elektrischen und magnetischen Feldstärke [...]. Dabei werden beide Feldstärken in Form eines vierdimensionalen Tensors angegeben [Matrix]. <...> Die Bedeutung der Tensor-darstellung liegt darin, dass sie das Transformationsverhalten der elektrischen und magnetischen Felder unter Lorentztransformation festlegt"; " = Def. aus *Wikipedia*, Abruf September 2005

- Matrix als mathematisches Instrument des Symbolischen, eine symbolische Konfiguration - wird zum maschinellen Artefakt: "Aufschlagfreie Drucker arbeiten immer mit einer Matrixdarstellung der Zeichen; das zu druckende Zeichen wird aus einzelnen Punkten zusammengesetzt" = Friedrich L. Bauer, Informatik. Führer durch die Ausstellung, München (Deutsches Museum) 2004, 216

- "Matrix" für elektronische Bildspeicherröhren / Williams tube; "Eine dreidimensionale Matrixanordnung von Ferritkernen wurde 1950 etwa gleichzeitig von Jay Wright Forrester und Jan A. Rajchman als Datenspeicher vorgeschlagen" = DM 2004: 206

Ein Begriff von Entropie

- symptomatisch für medienwissenschaftliche Begriffe: resultierend aus der Physik (Thermodynamik), wird Entropie zu einem medientheoretischen Begriff durch seine Transformation in ein Maß für die Ungewißheit von gelieferter Information (Shannon), "ähnlich wie der Entropiebegriff in der statistischen mechanik oder Thermodynamik ein Mass für die 'Unordnung' darstellt"⁶¹, und bildet damit eine Schnittstelle zu Prozessen der (Massen)Kommunikation. Der Begriff "Entropie" steht gleichursprünglich zwischen Physik und Kommunikation

Töne und Bilder aus Punkten

- Spieluhr; anstatt mit bespickter Drehwalze melodische Töne an den Zungen zu erzeugen, vielmehr die Trommel unter Strom setzen, so daß sich bei Kontakt mit einer Metallzunge der Stromkreis schließt, indem letztere mit dem entgegengesetzten Pol der Stromquelle verbunden ist und entsprechend eine Glühlampe zum Leuchten bringt. Ist also die Stiftwalze an ein solches Lampenfeld gekoppelt (System Parallelfernesehen Korn), kann sie so gesteckt („programmiert“) werden, daß sich etwa durch die Sukzession des Drehens eine Linie bildet – eine solche, wie sie im Prinzip auch das Ergebnis einer Graphik-Programmierung in Borland Pascal ist („draw line“-Anweisung). Der Eindruck einer Linie wird nur durch das wiederholte Drehen der Walze aufrechtzuerhalten, analog zum *refresh* in dynamischen Computerspeichern, im Spiel mit dem Nachbildeffekt, der den Bewegungseindruck in der menschlichen Wahrnehmung erst hervorruft und aufrechterhält. Im Sinne Ernst von Baers gilt, daß die Wahrnehmung statischer oder bewegter Wirklichkeit eine Funktion des menschlichen Zeitfensters ist, das etwa bei einer beschleunigten Folge von Knacken über 16 pro Sekunde einen (Brumm-)Ton zu vernehmen vermag, obgleich es im physikalischen Sinne (des Schallereignisses) keinen qualitativen, sondern nach wie vor schlicht quantitativen Unterschied zwischen 16 und 17 Hz gibt. Hier kommt die zeitkritische Praxis elektronischer und elektromathematischer Medien den neurobiologischen Prozessen im Menschen nahe – der sich in dieser Hinsicht mit Medien modelliert

- epistemologischer Funke, der aus dem nipkowscheibenartigen Experiment mit der programmierten Erzeugung einer Linie schlägt, ein anderer Blick auf die Linie, die in der euklidischen Tradition zunächst eine

⁶¹ Walter Seifritz, Wachstrum, Rückkopplung und Chaos. Eine Einführung in die Welt der Nichtlinearität und des Chaos, München (Hanser) 1987, 63

rein geometrische Gegebenheit war; unversehens wird deutlich, daß eine Linie ebenso auch als fortgesetzte Zusammenfügung sukzessiver Einzelpunkte (Zahl / Zählen / Zeit-als-Bewegung) aufgefaßt werden kann (wie es die non-euklidische Geometrie auch tut). Einmal mehr sind also technologische Medienprozesse, durch die eine Kultur sich externalisierte Werkzeuge zum Zeichnen einer Linie schafft, zugleich ein Medium, das menschlich Selbstverständliche unversehens als ein Anderes wahrnehmen zu können; so verhelfen elektromathematische Medien auch in diesem Sinne als epistemologisches „Medium“ dem Menschen zu einer von seiner Kulturfixierung suspendierten Einsicht (etwa auf das, was Bilder ausmacht; siehe *Suchbilder*). Trennen wir dabei zwischen Symboloperationen (mathematische Notation; Computer in seiner Digitalität) und der anderen Leistung elektronischer Medien, den Menschen auf der Ebene der Sinneswahrnehmung (also Signalverarbeitung) zu adressieren (schon seit Phonographie und Grammophon und Film); sowohl im Menschen als auch in digitalen Medien Trennung beider Regime nicht absolut

[Wunschliste]

- EMS AKS Synthesizer
- früheste Digitalkamera (bzw. CCD-Chip), die Daten noch auf Kompaktcassette speichert
- Programmgeber(walze), etwa für die Steuerung eines Analogcomputers
- "Brainiac" (1959): Elektronik-Experimentierkasten, der für sich in Anspruch nahm, ein Computerbausatz zu sein: <http://bit.ly/jfXQlq>; entspricht in etwa dem Piko-LOGIKUS
- Spektrograph (Sonagraph) sowie "Tempophon" (Springer)
- vollmechanische Rechenmaschine ASCOTA (Chemnitz); programmierbar mit Stiftplatte oder -walze (später auch Magnetstreifen in Maschinenwagen); ausdrücklicher "Prozessor" besteht aus Zahn- und Typenradaggregaten gleich der Curta-Rechenmaschine. Vorform: Mechanismus von Antikythera; <http://www.robotrontechnik.de/index.htm?/html/computer/ascota170.htm>

SITUIERUNG DES MAF

Medienarchäologischer Fundus zu Gast im Lichthof von *Weltwissen*

- Objekte im Lichthof-Regal per Fernrohr wählen; nach Fixierung zu einzelnen Exponaten per Kopfhörer Informationen eingeflüstert. Blick auf Antikfernseher "Rembrandt"; O-Ton: Start einer Tagesschau aus den 50er Jahren. Folgt Stimme Gegenwart: "Die hier ausgestellten Rubens-, Sachsenwerk-, Kaiser- und Teslafernseher aus den 50er Jahren gehören

gemeinsam mit Radios, Radar und Röntgenröhren zum Medienarchäologischen Fundus des Lehrstuhls für Medientheorien an der Humboldt-Universität in Berlin." Stimme Gegenwart: "Denn jegliche Information braucht ihren Kanal. Dieser Kanal funktioniert nur mittels technischer Kodierung und Dekodierung. Beide bestehen aus Zeichen, die unterhalb der menschlichen Wahrnehmungsschwelle liegen. [...] Sie gestalten also sowohl den Inhalt der gesendeten Information als auch die Wahrnehmung des Inhalts. Übersetzt heißt das: Die Tagesschau, die in den 50er Jahren über einen kleinen Schwarz-Weiß-Fernseher flimmerte, wurde von ihren Betrachtern anders aufgenommen, als die Tagesschau, die heute über einen 52-Zoll-LCD-Flachbildschirm läuft, denn die damals anders gearteten technischen Verfahren bedeuteten eine andere Kodierung und Dekodierung als heute. Um diese Kodierungsverfahren und ihre Auswirkungen untersuchen und deuten zu können", versammelt der MAF möglichst "funktionstüchtige Medien als Monumente ihrer Epoche"

Erkki Huhtamos Sammlung

- medienarchäologische Präsenz des Artefakts vs. videonarrative Historisierung: *Artifacts of Media Archaeology: Inside Professor Erkki Huhtamo's Office*: "Images on paper strips blur into moving sequences as DESMA Professor Erkki Huhtamo spins a zootrope from 1870 and peeks through the slits on the side of the metal wheel.[...] From myriopticons to magic lanterns, Professor Huhtamo's collection tells the story of media culture and preserves the history of the moving image" = Abruf März 2013; <http://dailybruin.com/2013/03/06/video-prime-artifacts-of-media-archaeology-inside-professor-erkki-huhtamos-office>; buchstäblich "moving" Video. Daß das Zootrope auch vermittelt *streaming media* zur Wirkung kommt, beweist auf das Schönste die Macht des Abtast-Theorems

- Erkki Huhtamo, *Illusions in Motion. Media Archaeology of the Moving Panorama and related Spectacles*, Cambridge, Mass. / London, MIT Press 2013

Tesla-Televisor-Film (Narodni Technici Muzeum, Prag)

- MUSEUM OF ELECTRICAL ENGINEERING AND MEDIA, National technical museum; Film (Czech Television) in Ausstellung "60 Years of Television Broadcast" dokumentiert das Engineering frühesten Fernsehens in der ehemaligen CSSR: zeigt technologische Komponenten *im Vollzug* (während die museal anwesenden tatsächlichen Artefakte aus konservatorischen Gründen inaktiv bleiben)

Musikelektronisches Studio der TU

- ehemaliges Studio für Elektroakustik TU Berlin; URL zum Keller, in dem die ehemalige Studioelektronik lagert: <http://navsmodularlab.blogspot.co.at/2009/03/folkmar-hein-tu-berlin->

electronic-music.html; im "Archivkeller" u. a. 35mm-Siemens-Klangfilm-Perfonmaschinen, original auf der Osaka-Weltausstellung als 8-Spurmaschine eingesetzt, Sonographen, Springermaschinen, etliche Labor- und Messgeräte

MAF Lecture-Performances (Fundus fundamentalis)

- in / als Medientheater: Co-Performance Franz Bretschneider *und* Synthesizer; hat unter anderem das Subharchord für Veranstaltungen bespielt; Aufnahmen: <http://youtu.be/lfeBDVv5RQA>

- bazaar-M July, 1st 2015, feat. Johannes Maibaum = <https://soundcloud.com/bazaar-m/fundus-fundamentalis-juli-1st-2015-feat-johannes-maibaum>

Fundus-Film (Tefifon)

- Auf- und Abtritt des Elektroakustikers (Haedicke), wobei immer das technische Objekt im Vordergrund steht, medienarchäologischer Philosophie entsprechend; dokumentarische, technikhistorische Hintergrundinformation aus dem phonischen *off* (insofern mit dem phonographischen Gegenstand verbunden); Diagramme, Illustrationen; ein Sound-track erfreut das Gehör nicht zur musikalischen Unterhaltung, sondern als Eröffnung des aus dem Gerät resultierenden Signals

Einblicke in den MAF

[Kurzinterview 27. August 2015, Haus des Rundfunks (Masurenallee), rbb Kulturradio; Moderator: Christian Schruff]

- Tradition der Seminar-Apparate für jedes Fach an der HU

- MAF: Medienarchäologische, d. h. operative Präsenz, nicht medienhistorische Distanz

- gelegen unmittelbar gegenüber dem Eingang zum Pergamon-Museum: die "neue Antike"; Plakette am Eingang erinnert an Hegels Haus

- *TEFIFON* erschließt sich als Akronym: Telephon (erfunden als automatischer Anrufbeantworter) - Film (Sprachspeicherung auf Filmband)

- Phonie (Klang). Ingenieur Dr. Karl Daniel entwickelt in 1930er Jahren eine Aufnahmeapparatur für Telefongespräche; konzipiert für Aufnahme und Wiedergabe. Am Ende: Filmfolie mit Gelatineschicht; nimmt Cassette vorweg, Endlos*loop*; im Kern: Möbiusband (Endlosband); Musikkapazität von bis zu 30 Schallplatten (Variante Tefi-Cord: nur-Abspiel); Pfläumer in Dresden: "singendes Papier" als Urform des Magnettonbands

TEFI-Illustrierte, bis 1965 produziert in Porz bei Köln. Überlebt als

Endloskassette für Anrufbeantworter; elektroakustischer ehrenamtlicher Mitarbeiter Herr Haedicke zeigt TEFIFON in operativer Analyse

- Wissen, was einen Edison-Zylinder von einer Schallplatte unterscheidet, worin die Differenz zwischen einem elektronischen Fernsehbild und einem Pixelbild am Computer ist. Medienapparaturen öffnen, keine "Black Box" mehr - bis zum Aufätzen von Microchips

- Demonstrationsobjekte für / als / im Medientheater; Samuel Becketts Einakter *Krapp's Last Tape* von 1959, wo ein Magnettonband neben dem Schauspieler der Hauptdarsteller ist

- Beste Möglichkeit, ein Medium zu analysieren: aufschrauben und wieder zusammensetzen; Umschlag von wissenschaftlicher Analyse zu medientechnischer Synthese Grundgesetz in Technikarchäologie

- Widerstand der Technik, Fehlfunktionen kennenlernen

- Mit Hilfe eines assoziierten Elektroniklers das erste FlipFlop von 1919 endlich gebaut: 1 Bit, aus zwei Elektronenröhren (Trioden) - Mißbrauch von Radiotechnik. Mediengeschichte *aus Sicht der Medientechnik selbst*; zentrale Bauteile, die quer durch alle Mediengattungen gehen. Telephonwählscheibe etwa: Relais taucht in ersten elektronischen Computern wieder auf, denn anwählen und vermitteln in der Telephonie war implizit elektrisches Rechnen mit Zahlen (Nummern).

- Frage nach dem "ältesten Stück" dem MAF unangemessen. Medienarchäologie gräbt nicht nach den ältesten Medien, sondern stellt strukturelle Zusammenhänge her. Etwa unser Morse-Telegraph aus der Zeit um 1900 steht in der Nähe der frühesten Computer, denn nachdem die Telegraphie lange Zeit durch drahtlosen Funk abgelöst worden war, kehrt sie - quasi intern - im digitalen Funk als Pulsecodemodulation wieder ein

- frühes Siemens-"Mobiltelefon", mehrere Kilogramm schwer. Die Frage nach den mobilen Kommunikationsmedien

- Magnetblasenspeicher

- einerseits Sammlung, nicht geordnet nach Massenmediengattungen, sondern nach Einzelteilen, die auch für Nicht-Ingenieure von Erkenntnisinteresse sind; "Leitfossilien" elektrischer / elektronischer Technologien, quer zu den massenmedienhaften Genres

- technische Originale (gleich archivalischen Urkunden) im Deutschen Technikmuseum Berlin- aber (gerade deshalb) nicht in Funktion, nicht dekonstruierbar / Entbergung als Offenlegung technologischen Innenlebens

- Geräte nach Möglichkeit funktionstüchtig. Im *Medienzustand* sind technische und logische Apparaturen erst wenn sie Signale verarbeiten - etwa uralte militärische Kurzwellenempfänger (man hört Radio als Medium

im Rauschen der Ionosphäre). Wie sah ein altes Fernsehbild aus, mußte man es ständig nachjustieren, warum aus Sicht des Medientheoretikers McLuhan 1964 "kaltes Medium" - im Vergleich zu HDTV heute (und Kino damals). Reparatur selbst ist eine Form der Analyse. Oftmals nur einmalig wieder eingangzusetzen, daher Videoaufnahmen, auf Homepage des MAF

- nicht Nostalgie, nicht "Retro". Einsicht in die schnelle Vergänglichkeit jeweiliger Mediensysteme - und damit auch den computer und der Internet als Futur II, als vergangene Zukunft denken. Immer schon an Alternativen erinnert sein - deshalb Analogcomputer, keine technikhistorische Sackgasse, sondern Wiederkehr als Quantencomputer. Eingang gesetzt in unserem Signallabor, ausgestellt im Computerspielmuseum, denn das erste Computerspiel (Tennis for Two) wurde an einem Oszilloskop als Bildschirm auf einem Analogcomputer gespielt.

- Bulova Akutron: eine Stimmgabeluhr, elektromechanisch gekoppelt an ein Transistor-Relais, generiert die Zeit in der Armbanduhr. Klang als Zeitgebendes Medium. Aus Sicht eines technischen Mediums ist ein Ton als Oszillator interessant. Zeit wird hier hörbar: ca. 300 Hz-Sinuston