

["ZUR BILDMEDIENWISSENSCHAFT"]

BILDMEDIENWISSENSCHAFTEN

Bildkompetenz als Funktion einer Lesetechnik

Zahl und Bild

Algorithmische Medien

(Technische) Bilddefinitionen

Digitale Bildtransformation

Satellitenbilder

"Bildwissenschaft"

Sind Technische Bilder noch Bilder?

OPTIONEN EINER BILDMEDIENWISSENSCHAFT

Optionen der *Bildmedienwissenschaften* an der Ruhr-Universität Bochum

Neuronale Bildwandlung / -verarbeitung

IMAGING SCIENCES (Schwerpunkt Medizin)

Techno-chirurgische Einsichten

Der klinische Blick: Bilder aus Daten "sehen"?

Bilder als Funktionen

BILDER IN UNORDNUNG

Einbruch und Rückkehr der symbolischen Ordnung am / im Bild

Das photographische Bild des Realen

Das akustische Bild des Realen

Bild un(d)Ordnung

Bildstörung, technisch

Katastrophe als Objekt der Bilder

PERSPEKTIVE

Die Perspektive als (kultur)technischer Apparat

Digitale Bildanalyse: The Piero Project

Computerarchäologie perspektivischer Bilder (IV)

Velázquez: *Las Meninas*

VISUAL CULTURE

"Visual Culture"

Kunst, Wissen(schaft) und Visualisierung

Bilder digital (Pixel)

BILDSCHRIME / MATRIXBILDER (Technik & Interface)

Bildschirm (TV, Computer)

Refresh rate, Bildwiederholfrequenz

Retinales Sehen von (Bewegt-)Bildern

Ein kybernetisches Ding: Das Perceptron

Bitmapping

Nachbild

Kathodenstrahlbildschirm (CRT)

LCD-Monitor
Zeitkritische Interaktion mit dem Bildschirm: der Lichtgriffel
Retro-Bildzeilenfrequenz
Medium Monitor (das Artefakt)
Kathodenstrahl-Displays (Radar, Oszilloskop, Fernseher, Computer)
Interlaced Scan / Progressive Scan
Scanline Generator
Fernsehen mit dem Oszilloskop

IKONOLOGIE DER ENERGIE. EINE MEDIENARCHÄOLOGIE DER VISUALISIERUNG VON KRAFT- UND WISSENSFELDERN

Texte als Bilder oder als Signale lesen
Umgekehrt: "technische Bilder" (Flusser)
Das gescannte Bild ist gar keines
Der medienarchäologische Blick
Entropie und der "ästhetische Zustand" des Bildes (Bense)
Digitale Bildanalyse: *The Piero Project*
Vektorgraphik
Der Sehstrahl (philosophisch und technisch)
Visual programming
Die Elektrizität
(Photo-)Graphische Selbstaufzeichnung der Energie (Marey, Mach)
Bilder der Energie: Futurismus
Kinematographische (Selbst-)Aufzeichnung der Energie
Klangbilder der Energie
Ist das digitale Bild noch ein Bild?
Bildgebende Verfahren
Energie / Licht / Information
Noch einmal: Energie und Information
Bilder der Energie (Abschluß)

DIE GRENZEN DES MUSEALEN RAUMS

Verzeitlichung des Museums durch Techno-Ästhetik
Videokunst im Museum
Der Schauplatz des Monitors
Kinematographische Installationen
Videoinstallation (*video / museo*)
Verpixelung
Klanginstallationen
Jenseits des musealen Raums?

MEDIEN / KUNST

Künstler als Ingenieure? Positionen der "Medienkunst"
Zeitbasierte Medienkunst
Romantisches und digitales "Pinselwerkzeug"
Konstruktionsprinzipien der Zentralperspektive (Axel Volmar)
Perspektive
Medien (Definition)

Kunst / Medien / Medienkunst
Programm Kurztagung Bad Honnef
Kunst und Technik / Forschungskunst
Informationsästhetik
Neue Tendenzen: Computerkunst

KÜNSTLER ALS INGENIEURE / PHOTOGRAMMETRIE
"Humanities"? Das Leben (er)zählen (Dilthey, Kulturbegriffe)
Künstler als Ingenieure
Kybernetische Kunst / Ästhetik
Die Technische Zeichnung
Perspektive zwischen Bild und Mathematik
Las Meninas

BILD/MEDIENWISSENSCHAFTEN

Der Bildeindruck als Funktion einer Lesetechnik

- hätte aus den 24000 Lochkarten, aus denen die Stadt Lyon 1810 das Porträt ihres Bürgers Jacquard weben ließ, hätte kein menschliches Auge je das Bild ablesen können, das der Lochkartenwechstuhl in Form eines 66 x 81 cm großen Seidengewebes sichtbar werden ließ - "selbst wenn man Claude Shannon nachsagt, daß es ihm möglich war, maschinentechnische Binärcodes wie arabische Zahlen zu lesen" = Einführung, zu: Michael Franz / Wolfgang Schäffner / Bernhard Siegert / Robert Stockhammer (Hg.), *Electric Laokoon. Zeichen und Medien*, von der Lochkarte zur Grammatologie, Berlin (Akademie) 2007, XIX

- Lehrfilm (Telefunken-Tonfilm über Fernsehen) *Schreibendes Licht*, didaktische Trickfilmsequenz: Auge liest Text zeilenweise, links nach rechts; Vergleich mit Zeilenabtastung elektronisches Fernsehen. Doch erst, wenn diese Abtastung im subliminalen zeitkritischen Bereich stattfindet (analog zum Bewegungseffekt des Films ab 16 Sek.), wird aus dem Lese- ein Seheindruck, aus Text ein Bild (für menschliche Wahrnehmung - nicht für die Wahrnehmung der Kathodenstrahlröhre, die weiterhin Bild als Text liest bzw. auflöst; technische Liste / *mechané*)

Zahl und Bild

- Zahl und Bild; Widerstreit zwischen dem Komputierenden, Zählenden, also Seriellen (eine Bewegung in der Zeit) und dem Parallelen (bildhafte Koexistenz von Körpern im Raum) tut sich auf. "Codes operate via opaque strings of symbols communicated sequentially."¹ Die Sequenz 0011100010010110 beispielsweise ist weitgehend unlesbar für Menschen, sehr wohl aber maschinenlesbar: „After many centuries in which the

¹ Brian Rotman, *Going Parallel*, in: *Substance*, Bd. 29, Heft 91, Nr. 1/2000, 56-79 (64)

alphanumeric word-and-number amalgam has enjoyed unchallenged epistemological and semiological domination in our culture, should it give way to the image?" <ebd., 72>. Komplexe serielle Datenmengen - etwa endlose Strings von Nullen und Einsen - werden durch Verbildlichung synchron faßbar: „Visualizing numerical data via parallelism is possible via digitization“ <ebd.>. Umgekehrt werden Bilder (Gestalten) erst durch Digitalisierung, d. h. Zählung (Sequenzierung / Serialisierung / Diskretisierung) in Telephonleitungen verschickbar

- computergestützte Visualisierungen astronomischer Welten: anders als photographische Momentaufnahme zählt nicht allein Zeit der Belichtung und b) Zeit, die das Licht ferner Sterne selbst zurückgelegt hat

- Heßler, Martina (2006): Von der doppelten Unsichtbarkeit digitaler Bilder. In: Zeitenblicke 5 (2006), Nr. 3, 3. Dezember 2006; http://www.zeitenblicke.de/2006/3/Hessler/index_html

Algorithmische Bilder

- algorithm executable text; image is sign and signal

- Unterscheidung zwischen künstlerischer und künstlicher (techno-mathematischer) Intelligenz; *diagrammatic reasoning* (Peirce) kein "drawing images", sondern "thinking images" = Frieder Nake, "On the Move - Image Algorithm", Vortrag 3. Februar 2014 Aula Pergamon-Palais HU Berlin, im Rahmen der Ausstellen *Portable Media* (Ricardo Cedeno Montana); Computergraphik also keine Bilder, sondern operative Diagramme

- Februar 1965 erste deutsche Ausstellung zur Computerkunst in Stuttgart (Georg Nees et al.); 1965 Manifest "generative aesthetics" (Max Bense)

Nees nennt es "statistical graphics" (möchte es ausdrücklich nicht "Kunst" nennen), gezeichnet auf Z64 (Graphomat) - entworfen von Zuse für Textilindustrie; erinnert zurück an Jacquart-Bilder / Ada Lovelace: "weave algebraic images"

- A. Michael Noll an Bell Telephone Laboratories (mit Mikrofilm-Plotter)

- beginnt Nake 1963 mit ersten künstlerischen Versuchen am Graphomat (Zuse Z64) im Recheninstitut der Technischen Hochschule Stuttgart (heute: Universität Stuttgart): mit 5-Kanal-Lochstreifen gesteuerter Zeichentisch

- Nake 1966: *walk through raster*; Flußdiagramm für das Programm "independent", daher: re-programmierbar. Allerdings werden Anweisungen wie "Wahl des nächsten Zeichens xxx nach Übergangswahrscheinlichkeit $p(xxx)$ " jeweils andere Mikro-Resultate zeitigen

- kann algorithmische Kunst, insofern sie "generativ" ist, wie Leon Battista Albertis Kodierung des Stadtplans von Rom *gleichursprünglich* wiederhergestellt werden; ist also "historisch" allein im Index des konkreten materiellen (kontingenten) Ausdrucks

(Technische) Bilddefinitionen

- existiert elektronisches Bild nur im technischen / kognitiven Sender oder im Empfänger (Wahrnehmung); im Dazwischen, dem Übertragungskanal als dem eigentlichen "Medium" (nach Shannon), verschwindet es in zeitlinearen Signalketten

- Bilder im technischen Sinne "zweidimensionale Verteilungen von Helligkeiten, die für sich genommen weder Tiefe noch Form oder gar Stimmungen enthalten"²

- beschreibt Paul Virilio in *La machine de vision* (1988) "vision sans regard" als automatisierte Sicht: "The electro-optical image is, for the computer, only a series of coded impulsions of which we cannot even imagine the configuration since, precisely, in this 'automation of perception', the return-image is no longer guaranteed" = 153; hier zitiert nach der Übersetzung von Sam Weber in: Samuel Weber, *Mass Mediauras, or: Art, Aura and Media in the Work of Walter Benjamin*, in: ders., *Mass Mediauras*, Stanford UP 1996, 76-107 (105, Anm. 22)

- "Technische Medien mit technischen Bildern gleichzusetzen ist eine der größten, aber fernsehwirksamsten Vereinfachungen gegenwärtiger Debatten", klagt Friedrich Kittler nach einem Diskurs über das Unsichtbarwerden des Kriegs in den Schützengräben des Ersten Weltkriegs, womit - jenseits der Ikonographie - die Akustik umso allgegenwärtiger wurde und prompt fronttaugliche Röhrenverstärker (Radiotelephone) generierte³

- diskrete Bildpunkte; korreliert Vilém Flusser Photoapparat und Telegraphie: „Beide <...> beruhen auf einer Programmierung von Punktelementen, die sie zu Symbolen verschlüsseln (der Fotoapparat zu zweidimensionalen Einbildungs-codes, der Telegraf zu linearen von Typ Morse). Daher werfen beide Apparate die historischen Kategorien des sich in der Zeit entfaltenden Raums über den Haufen"⁴

- beginnt indexikalische Wahrhaftigkeit des Bildes zu zerfallen; jedes digitale Bild zunächst als Ergebnis eines Prozesses "numerischer Manipulation" im

² Hanspeter A. Mallot, *Sehen und die Verarbeitung visueller Information*, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 2000, Vorwort

³ Friedrich Kittler, *Krieg im Schaltkreis*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* v. 25. November 2000, Nr. 275, I

⁴ Hier zitiert nach: Bernd Rosner, *Telematik*. Vilém Flusser, in: Daniele Klock / Angela Spahr (Hg.), *Medientheorien: eine Einführung*, München (Fink) 1997, 77-98 (90)

weitesten Sinn empfunden "und deswegen zunehmend als ein Werk des Geistes betrachtet, aber nicht notwendigerweise als die Einschreibung einer photonischen oder photochemischen Wahrheit, die früher eine "sichtbare" Einschreibung, eine leuchtende Wahrheit gewesen war" = Philippe Quéau, Die virtuellen "Orte". Hybridisierung und Konfusion der virtuellen Räume, in: Stefan Iglhaut / Armin Medesch / Florian Rötzer (Hg.), Stadt am Netz. Ansichten von Telepolis, Mannheim (Bollmann) 1996, 289-295 (290)

- jenseits des Bildes: Daten, jenseits des Speichermediums Zelluloid nur noch rechnerisch faßbar, undarstellbar im visuellen Lexikon, der *lex icon*, dem Gesetz des Bildes

- Alphons Bertillon, Das anthropometrische Signalement, 2nd ed. 1895; wird Anthropometrie den Erfordernissen der Aufnahmeapparatur angepaßt, nicht umgekehrt; Diskurs also eine Funktion der Apparate - Bilder aus Daten. Tafel 80 "Gedächtnisbild" = anthropometrische Daten plus Profilphotographie; Tafel 79 (im "Album") = "Signalementskarte"

- Begriff des Bildes in der Informatik: W. Pratt, Digital Image Processing, NY 1978

Digitale Bildtransformation

- Archäologie der Bewegtbilder; 24 Vollbildern des Films (Referenzbild, kognitive Präsenz der Bewegung zwischen den Bildern); physiologisch-anatomische Analyse des Auges (Wahrnehmung von Farben und Helligkeit getrennt, abhängig von Frequenzen) - technoanthropologische Voraussetzung für die Funktionsweise von Video? kein Referenzbild, Bewegung und Präsenz vollständig zwischen den Zeilen / Bildwechsel); werden Bewegtbilder gesampelt / komprimiert, um sie mit Digitaltechnik überhaupt erst verarbeiten zu können; Technologien zur Komprimierung von Einzelbildern (JPEG zu Motion JPEG); andererseits etwa Farbinformation im Vorhinein um die Hälfte bzw. drei Viertel reduziert (4:2:2, 4:2:0). Funktionsweise der Komprimierung bei JPEGs, auch MP3: Diskrete Kosinus-Transformation; wird die Bildinformation nach der einfachen Abtastung (Digitalisierung) der Farb und Helligkeitswerte transformiert in etwas wie eine Funktion des Bildes, die eine Frequenzkurve mit vielen Spitzen ergibt; sodann ein Filter benutzt, der diese Frequenzspitzen herausfiltert, damit Informationen, die (angeblich) für menschliches Auge nicht wahrnehmbar sind, eliminiert; ergibt eine dramatische Datenreduktion, macht allerdings signalgetreue Rekonstruktion der ursprünglichen Bildwerte unmöglich. In MPEG-Filmen zusätzlich zwischen "Referenzbildern" Differenzbilder erzeugt; medienepistemologisch relevant Anwendung von höherer Mathematik / Analysis (Argument Kilian Hirt), Fourier-Gleichungen, Wavelets, Fraktale: allesamt Gleichungen, welche eine statistische Vorhersage von Bildinhalten und die Spaltung in wahrnehmbare und "unwichtige" Bestandteile / Frequenzen von "Bildern" ermöglichen

- Bilder als mathematisch beschreibbare Funktionen von Daten sehen, sobald sie in den digitalen Raum übersetzt sind; entscheidender Schritt der (im streng technischen Sinne) "intermedialen" Übersetzung" oder Transformation oder Filterung); der medienarchologischen Blick der algorithmisierten Apparate auf die Bilder, in der technomathematischen Variante nur noch scheinbar vom menschlichen Augenblick nicht weit entfernt; Unterschied erst auf der kognitiven Ebene, wenn Signale als "Bilder" von Menschen vor allem ikonologisch, also auf Semantik hin gelesen werden?

Satellitenbilder

- Schwarze Löcher der Einbildungskraft: "Obwohl die Schwarzen Löcher intensiv beobachtet und erklärt, erforscht und diskutiert werden, ist noch keines jemals direkt gesehen worden. Alles, was man bisher beobachten konnte, war ihre Wirkung auf den Raum und die Materie, die sich umgeben. <...> Selbst wenn es gelänge, im Rachen des Schwarzen Loches seine Form zu wahren, würden einen doch die Gravitationskräfte am Zentrum des Loches in kleinste subatomare Teilchen zerfetzen" = Phil Plait, Das Spaghetti-Theorem, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 6. Dezember 2000, Nr. 284, 70; Faradays angesichts der magnetischen "Feldlinien": nur Phänomen

- Speicherung der Weltraumdaten; was Signalen widerfahren ist, welche die NASA seit Jahrzehnten aus dem All aufgezeichnet hat: daß sie sich, "mit einer rückwärtigen Verbeugung an Nietzsches Attacke auf den Konservierungswahr", nach einmaligem Gebrauch selbst löschen = Julika Griem, Speichern und Zerstören, über Beitrag von Roland Kamzelak zu Tagung über Archäologie und Topologie literarischer Hypertexte, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung v. 6. Dezember 2000, Nr. 284, N 6

"Bildwissenschaft"

- photographisches Interesse an Wolkendarstellungen; Medienarchäologie zuständig nicht in ikonologischer Hinsicht, aber zur Erklärung der Perspektive, weshalb sich die photographische Apparatur (Verschlußzeiten des Mechanismus, Lichtempfindlichkeit der Chemie, mathematisch-statistische Verteilungswahrscheinlichkeit von Silberchloridkristallen) besonders für Wolkenformationen interessiert (was Norbert Wiener in seiner "Kybernetik" von 1948 aufgreift); Medienarchäologie auch Perspektive der Medien selbst; gelungen, früheste Experimente mit Fernseh Bildern (John Logie Baird) wieder zum visuellen Leben zu erwecken: erst mit Computeralgorithmen möglich, die extrem verrauschten Signale auf Bairds "Phonovision"- Schellackplatten (eine aufregend frühe, antizipatorische Form von Video-Discs) aus den 1930er Jahren wieder wahrnehmbar zu machen; in diesem Sinne Computer der Medienarchäologe längst verblichener, flüchtiger Bilder

- medienarchäologisch interessant die mathematische Bedingung, unter der etwas als Bild oder Ton oder Text oder noch anders zustande kommt; Fraktale in Computergraphik

Sind Technische Bilder noch Bilder?

- bedarf es, um aus wertkontinuierlichen Signalen digitale Datenströme zu machen, der Formation durch geeignete Zerlegung von Welt in formatierbare Elemente; Leibniz, *Apokatastatis*; seine Alphabete kalkulierende Text-Theorie auf Bilder übertragen als Ab-Bild der Welt. "Diese wiederum werden in Form sprachlicher `Bilder´ abgebildet. `Bild´ meint hier keinen visuellen Gegenstand; es entspricht den ´formalen´ Modellen der Mathematik. D. h. `Bilder´ sind `Paradigmen´. Sie werden der Wirklichkeit auferlegt" - oder sie generieren sie gleichursprünglich, *imaging*. "[D]urch sie wird Wirklich formatiert" = Dieter Mersch, Digitalität und Nicht-Diskursives Denken, in: ders. / J. C. Nyíri (Hg.), Computer, Kultur, Geschichte: Beiträge zur Philosophie des Informationszeitalters, Wien (Passagen) 1991, 109-xxx (110)

- stehen hinter den digitalen "Bildern" schlicht Codes. "Eine vertikale Luftaufnahme ist kein Bild, sondern ein präzises mathematisches Dokument."⁵ Gewißheit über Luftbilder stellt sich erst nachträglich ein, „wenn die Fakten in Form von Photographien vor Dir liegen. Einem Navigator aber, der versuchen muß, Anhaltspunkte weit unter sich im schwachen Mondlicht zu identifizieren, bietet sich während des Fluges ein gänzlich anderes Bild“ <ebd., 95>. Wolff Kittler beschreibt, daran anschließend, das Problem des Piloten, der einer im Sinn der euklidischen Geometrie ungeformten Masse ein Gitter, nämlich die gewußten Koordinaten einer Karte, aufzuprägen, d. h. damit abzugleichen hat: "Eine Aufgabe übrigens, für die Benoit Mandelbrot <...> eine mathematische Lösung, die Theorie der Fraktale, fand. Damit war das Problem der pattern recognition gelöst. Die Speicher der smart missiles, die ihr Ziel mittels GPS und automatischer Videokameras selber finden, konnten mit Mandelbrotfunktionen gefüttert werden, deren Formeln die verschiedenen Strukturen des zu überfliegenden Geländes exakt beschreiben" = Wolf Kittler, Bomben Genauigkeit. Joseph Beuys, die Erweiterung der Kunst und der totale krieg, in: Sigrid Schade / Christoph Tholen (Hg.), Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien, München (Fink) 1999, 358-376 (365)

- Diskretisierung der Bilder; baut der von Sony und Toshiba entwickelte Chip ein Filmbild nicht mehr aus kleinen viereckigen Blöcken (Pixeln) auf, sondern aus Millionen gekrümmten Linien; Form eines jeden Polygons durch eine Anzahl fester Punkte definiert, die miteinander durch Linien verbunden sind" = Sybe Rispen / Anna Kiesow, Gefühlsmaschine im Kinderzimmer. Ein neuer

⁵ Constance Babington-Smith, Air Spy. The exciting behind the scenes story of the role of photographic intelligence in the winning of World War II, Falls Church 1985 (*1957), 101

Grafikchip in einem Spielcomputer nimmt es mit Hollywoods Tricktechnik auf,
in: Die Zeit v. 15. April 1999

- "Wo immaterielle Pixelkonfigurationen in Computersimulationen den Schein einer stabilen Gegenständlichkeit auflösen, wird die Frage nach einer Referenz sinnlos <...> - und das heißt eben auch: Abschied nehmen von einem Denken, das sich selbst als Repräsentation der Außenwelt verstand" = Norbert Bolz, in: ders. / Friedrich A. Kittler / Christoph Tholen (Hg.), Computer als Medium, München (Fink) xxxx, 10

- mit Radar Ausweitung der Wahrnehmung über optischen Horizont der Sichtbarkeit hinaus; damit dem Flugzeug taktischer Vorteil von Geschwindigkeit und Überraschung genommen. "Gleichzeitig reduzierte Radar die Wahrnehmung auf entscheidungsrelevante Daten der Ortung und Steuerung: die abstrakte Angabe von Entfernung, Geschwindigkeit, Richtung, Höhe. Die Hartnäckigkeit, mit der zumindest die Metaphorik der optischen Sichtbarkeit gewahrt wird, springt jedoch ins Auge. <...> Die Radarsignale werden auf verschiedenartige Weise durch Kathodenstrahlröhren visuell dargestellt, die eine entscheidende Schnittstelle zwischen der Ortungstechnik Radar und dem Auswerter am Gerät bilden" = Thomas Müller / Peter-Michael Spangenberg, Fern-Sehen - Radar - Krieg, in: Martin Stingelin / Wolfgang Scherer (Hg.), HardWar / SoftWar. Krieg und Medien 1914-1945, München (Fink) 1991, 275-302 (296)

- technomathematisierte Photographie; fallen Lichtstrahlen auf elektrisch ladbare Fläche CCD (*charged coupled device*); Wandlung in Bildpunkte *alias* Pixel; basiert auf binärem Zahlencode; buchstäblich Welt"bild" i. S. von Heideggers Kritik am mathematischen Kartesianismus der Neuzeit. Im Unterschied zur photochemischen Aufnahme wird hier Licht schrittweise (einem Algorithmus / "Aktenplan" folgend) in Information gewandelt: ein technischer Akt der operativen Archivierung

- 100 KByte für ein Videostill; Komprimierung; Videostandard DV = diskrete Kosinustransformation; MPEG-2 beschreibt nur noch) die Differenzen, nicht mehr den Standard (für Bewegtbilder)

- statt ontologischer Frage "Was ist ein Bild" relational / Differenz; Sprachtheorie de Saussure. Problem bislang der digitale *Schnitt*

- elektronische Bilder eher Frequenz denn "Zustand"; Begriff des Bildzustands nur auf Betrachterebene; in Informatik: zweifach geschachtelte Laufschleife als Bedingung für zweidimensionale Bilder; rechnerisch das Bild ein Zahlenwald (dreidimensionale Anordnung von binär kodierten Werten)

- Bild-Schrift-Zahl + Materie; damit elektronisches Bild stattfinden kann, muß zum Formalismus (Buchstaben und Zahlen) Physik kommen (die Umsetzung / Realisierung); erscheint es auf der anderen Seite erst auf Betrachterebene

- reprogrammierbare Bilder: ein System denkbar, das digital eingescannte Bilder analysiert und dazu, analog zum *reverse engineering*, den effektivsten Code schreibt? vgl. digitale Kompressionsfraktale, die Bilder auf Formeln reduzieren und von dort aus wieder rekonstruieren

- datenfunktionale, eben nicht ästhetische Definition des Bildes: Bild als Ausdruck für die höchstmögliche Komprimierung von Information und Adressierung durch Licht in zwei Raumdimensionen = Diss. Reifenrath 1999: 52

- Abkürzung von Datenmengen durch Bilder: buchstäblich "zahlreiche" Naturphänomene "mit Hilfe der Mathematik beschreiben. Supercomputer können aus den mathematischen Formeln dann die riesigen Zahlenmengen errechnen, die zur Simulation von Naturerscheinungen erforderlich sind. Mit Hilfe neuer computergrafischer Verfahren können diese riesigen Zahlenmengen in dem Menschen leichter in verständliche Bilder umgewandelt werden" = William J. Kaufmann / Larry L. Smarr, *Simulierte Welten. Moleküle und Gewitter aus dem Computer*, Heidelberg / Berlin / Oxford 1993, 10, zitiert nach: Reifenrath 1999: 58 f.; Axel Roch, *Visualisierung von Text-Statistik*. Dem gegenüber steht eine medienarchäologische Kultur, die Gleichungen statt Bildern liest.

- digitales Bild / Raster / Film: Aufrasterung / Diskretisierung des Bildes durch Partikel (Pointillismus) und Pixel (digital) im kinematographischen Mechanismus vorgegeben: Auflösung des Bewegtbildes in 24 Bilder/Sek., ebenso diskret (von den ersten Rezensenten des Mediums bewußt so beschrieben)

- Fernseh**un**bild: "Das Superikonoskop ist noch empfindlicher, weil die Projektion auf das Mosaik nicht durch ein optisches Bild, sondern durch ein elektronisches Bild erfolgt"⁶ - also die vollständige Virtualisierung des Bildes zur Metapher seiner selbst. Verschärfter das Vidikon, das auf der Erscheinung des Fotoleiters aufgebaut ist, also auf der Veränderung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Substanzen unter Lichteinfluß; Selenium: "Die Fotoleitplatte, die das Mosaik ersetzt, empfängt auf der einen Seite das optische Bild, und auf der anderen das elektronische Strahlenbündel" = ebd.

- technische Bilder medienarchäologisch lesen: "Nur Archäologen oder Astronomen, Physiker oder Biologen verwenden Technobilder `richtig`, nämlich als Symbole von Begriffen" = Vilém Flusser, *Kommunikologie*, Frankfurt/M. (Fischer) 1998, 162

- Verlagerung des Bildbegriffs: technische Verschleifung / *cross-over* führt zur Verlagerung des Bildbegriffs hin zum Dazwischen / zum Interface

⁶ Max Egly, *Eintritt frei Fernsehen*, hg. v. Jean-Pierre Moulin / Yvan Dalain, übers. v. Nino Weinstock, Lausanne (Ed. Rencontre) 1963, 69

- diskrete Geometrie in Zeiten des Wechsels von der text- zur bildorientierten Wissensvermittlung: daß das einfache Prinzip der digitalen Darstellung von Bildern als zweidimensionaler, alphanumerisch exakt anschreibbarer und speicherbarer Ansammlung farbiger Pixel größere Konsequenzen für den Bildbegriff offenhält als alle photorealistischen Algorithmen der Computergrafik zusammengenommen; Diskretisierung ernstzunehmen erfordert, die klassische Geometrie neu, d. h. diskret zu denken. Nicht die komplizierte Nachbildung eines stetigen Kreises aus einer Ansammlung von Pixeln, sondern die Neudefinition des Kreises als diskreter Grundeinheit wäre also die Konsequenz; euklidische durch eine diskrete Geometrie ablösen; solche Wege grundlegend vorzudenken erfordert Kombination von kunst- und kulturhistorischem Wissen mit dem von Informatik, Medien- und Kognitionswissenschaft

- binäre Diskretisierung der Bilder; von zwei Seiten her Bruchstellen; zeigen Bilder zum Einen ihre diskrete Existenz nicht mehr nur 24mal in der Sekunde, sondern in jedem der Millionen von Bildpunkten, die nun ebenfalls diskret geworden sind und damit als Blöcke, Grafiken oder Formen gebündelt, adressiert und in Entscheidungsprozesse integriert werden; ändert sich die Stelle des Betrachters grundlegend seit Maus und Joystick als Schnittstellen, "die nicht mehr wie die Tastatur Buchstaben angibt, sondern statt dessen Koordinaten im Bild adressieren. Nichtlinearitäten in Zeit und Entscheidung verknüpfen sich mit der Bildfläche, so wie sie über die neuen Interfaces erreichbar wird. Ein anschauliches Beispiel einer solchen Entwicklung ist der Standard des Worldwide Web, der einzelne Bildbereiche als Verweise auf andere Bilder markiert. Dass HTML dabei auf Schrift und eine sehr eingeschränkte grafische Gestaltung begrenzt ist, schuldet sich einer Übertragungskapazität, die es lange nicht erlaubte, Bilddaten oder auch Klangdaten in der nötigen Auflösung zu transportieren" = Stefan Heidenreich, Bilderströme. Lineare und nichtlineare Relationen zwischen Bildern (Typoskript Juli 2000); Druckfassung in: Kunstforum International, Themenheft *Non-Linearity*, 2000

- Einsicht in Bilder / Blindheit für Technik; Gebrauch eines Mediums gerade dadurch charakterisiert, daß man seinen Träger nicht wahrnehmen kann (vgl. Habermas' Begriff des performativen Widerspruchs, und de Man, zur Dialektik von *insight* und *blindness*). „Wenn wir ein Gemälde in einer Gemäldegalerie sehen, dann sehen wir die Leinwand, die dieses Gemälde trägt, nicht" = Boris Groys, *Unter Verdacht. Eine Phänomenologie der Medien*, München: Hanser, 2000

- von Tintoretto bis zu Cézanne zahlreiche Bilder, bei / in denen die Leinwand (bewußt?) durchscheint; können Bilder nach Analyse Richard Wollheims "überhaupt nur wahrgenommen werden, wenn die Aufmerksamkeit eine zwischen Bild-Medium und Bild-Darbietung 'geteilte'" - partagieren / *kommunizieren* - "Aufmerksamkeit ist: wenn wir die Erscheinung, die das Bild zeigt, von denen unterscheiden können, die es ist" = Martin Seel (Rez.), über Groys 2000, in: Die Zeit v. 29. Juni 2000, 54

- filmische Wahrnehmung in Kino: durchaus nicht so, daß Zuschauer nichts von den technischen Bedingungen des Films sieht – *qua* (tautologisch) mechanischer List (Wahrnehmungsbetrug) von Seiten des Projektors -, sondern im Gegenteil: gesehen (wenngleich nicht erkannt) wird stets das flimmernde Reale dieser Darbietung (im Sinne / gegen Lacan); nur daß kognitiv das Gesehene verdrängt / verarbeitet wird zu bedeutenden Bildern

- wirkliche Photo-Graphie: Bei Daguerre bringt i. U. zu Talbot "Licht Licht hervor" = Alexander von Humboldt, Brief an die Herzogin Friederike von Anhalt-Dessau v. 7. Februar 1839, veröffentlicht in: Erich Stenger, Alexander von Humboldt und die beginnende Photographie, in: Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Bd. 31, Heft 1 u. 2 (1932), 54-67 (58)

- Realpräsenz im Bild: transportiert die scheinbare Unmittelbarkeit von Fernsehen nicht mehr nur *veritas in nomine*, sondern auch *veritas in re* – ansonsten die Differenz zwischen kommunikativem, körperlichem Dabeisein und der *live*-Übertragung durch Fernsehen, wie anhand der Übertragbarkeit des päpstlichen Segens durch das Fernsehen kontrovers medientheologisch diskutiert; Horst Albrecht, Die Religion der Massenmedien, Stuttgart / Berlin / Köln 1993, 11 f.

- Vetorecht der Realität, die sublime Möglichkeit eines Eingriffs von Ereignissen in realer Gegenwart, das den Betrachter vor Ort von der *parasozialen* Interaktion vor dem Bildschirm trennt; Donald Horton / Richard R. Wohl, Mass Communication and Para-Social Interaction. Observations on Intimacy at a Distance, in: Psychiatry 19/1956, 215-229; mittelalterlich-scholastische Differenz zwischen Realismus und Nominalismus gilt auch für die von analog und digital. Ist der Ursprung des Bildes noch ein analoger, reden wir etwa von Fotografie; wird das Bild erst im Rechner generiert, ist es digital – mithin vielleicht schon gar kein Bild mehr. „Ob digital oder analog – für Ruff zählt in der Fotografie einzig das Abbild der Wirklichkeit.“⁷ Hat ein Bild eine Pixelstruktur, zeigt es nichts als die Schönheit der Mathematik, durch die das (Vor-)Bild, die Figur, nur noch strukturell durchscheint: als das, was diese Mathematik steuert.

- zeitbasierte Bilder: Neurophysiologically, memory operates like the imaginary / the formation of mental images: Since there is no fixed place for images in the mind (at least not locatable); mental images rather generated like images on an electric screen which have to be constantly refreshed. Oswald Wiener asks whether it makes sense at all to speak of mental *images* at all, if they have to be scanned in a time-based process, i. e. as a set of discrete (light-)moments in time = Programmheft des X. Internationalen Videofestivals Bochum, Mai 2000, zum Dokumentarfilm Matthias Brunner / Philipp Pape (Berlin), Am Anfang war die Maschine, D 1999, unter Bezug auf den (videographierten) Vortrag Oswald Wieners an der HdK Wien 1994 *Wie Bilder Gedanken werden*

⁷ Siehe das Interview von Ronald Berg mit dem Fotokünstler Thomas Ruff in: zitty <Berlin> 13/2000, 54f

- Bilder immer schon kultur"technische": Albertis Definition zufolge ist das Bild <...> eine gerahmte Fläche oder Scheibe in einer bestimmten Entfernung vom Betrachter, der durch sie hindurch auf eine zweite künstliche Welt blickt. In der Renaissance war diese Welt eine Bühne, auf der menschliche Gestalten bedeutungsträchtige Handlungen vollführten, die ihre Grundlage in den Texten der Dichter hatten" = Svetlana Alpers, *The Art of Describing. Dutch art in the seventeenth century*, dt. Kunst als Beschreibung. Holländische Malerei des 17. Jahrhunderts, 25. Die "imitative Fähigkeiten (wurden) einem narrativen Zweck dienstbar" gemacht <Alpers, 28>. Die holländische Malerei dagegen begründete einen anderen Bildmodus, als eine Kunst des Beschreibens; sie erzählt nicht, sondern zeigt, was ist. Effekt der *camera obscura*, des Mikro- und Teleskops; der wissenschaftliche Blick macht Malerei zur *techné*. Eine "deskriptive Aufmerksamkeit für das Vorhandene, Gegenwärtige" <Alpers, 27>: "Bilder von der Welt, wie sie gedächtnismäßig im Bewußtsein gespeichert sind" <ebd., 101>. Kein idealisierender Geist schiebt sich zwischen Welt und Bild. Bei den Holländern setzt sich das Bild an die Stelle des Auges, als ein getreuer Spiegel der äußeren Welt; Verschränkung Spiegel / Kamera (iPhone)

- von Perspektive wenig beeinflusst, Bild eher als Fläche, auf der Welt ge- / ein- / beschrieben wird: *descriptio* nach dem Modell der Landkartenzeichnung; haben Tafelbild und Landkarte ein gemeinsames Interesse daran, „die Welt auf einer Fläche zu verzeichnen" = Gunter Gebauer / Christoph Wulf, *Mimesis. Kultur - Kunst - Gesellschaft*, Reinbek b. Hamburg (Rowohlt) 1992, 209 f., unter Bezug auf Alpers, 240; "flacher" Diskurs

- technische Bilder vielmehr als Karten (*mapping*), also als spezifische (kartesische) Streuung von Daten faßbar

- Differenz digitaler Bilder zur Photographie, ungleich Flussers These gemeinsamer diskreter Bildpunkte: Was auf dem Computermonitor aussieht wie ein Bild, ist eine spezifische Aktualisierung von Daten als Datenvisualisierung (*imaging*). Der Rechner *gibt* also Daten *zu sehen*, und das zeitbasiert; damit wird aus dem statischen ein dynamischer Bildbegriff – etwas, das erst als Fließgleichgewicht in elektronischen Refresh-Zirkeln zustandekommt; markiert diese Variabilität einen grundsätzlichen Wandel der Bildlichkeit. Im Gegensatz zu klassischen Bildmedien wie Photographie und Film ist beim computererzeugten Bild die bildliche Aufzeichnung nicht mehr invariabel in einen Träger, das Negativ, eingebettet, sondern stets „fließend“. Nicht erst in einem zweiten Schritt, ausgehend vom fixierten Negativ, sondern zu jedem Zeitpunkt können beim digital gespeicherten „Bild“ Veränderungen vorgenommen werden, das insofern die Bestimmung eines „originalen“ Zustands nicht ermöglicht. Aufzeichnungszustand und eine nachträgliche Veränderung, die im photographischen Prozeß noch unterschieden werden können, fallen beim digital gespeicherten „Bild“

zusammen⁸ - wobei es sich tatsächlich nur noch um permanente Zwischenspeicherung handelt. Der Ausfall eines materiellen Originals ist der Anfang des virtuellen Bildes – insofern *virtuell* Zustände meint, die nirgendwo wenn nicht innerhalb des elektronischen Raums existieren; eine Differenz also zum Video- und Fernsehbild, das zwar nicht minder elektronisch flimmert, aber durch seine Referenzialität auf Lichtquellen außerhalb seiner selbst angewiesen ist – außer im Rauschen

- digitale Bilder nicht mehr analog zu photographischen Dokumenten zu lesen, sondern als Verbildlichung, Visualisierung einer mathematischen Struktur, von Algorithmen; sind sie deren Abbild i. S. von *mapping* in der Tat – Emanationen von inneren Maschinenzuständen (gleich Frider Nakes frühe Computergraphk), zweiter Ordnung; Reiche 1996: 63

- "digital" nicht einmal mehr ein „Bild“. Angenommen sei die Differenz digitaler - im Grunde schon photographischer (Flussers These) -, also diskreter Bildpunktmengen zum physikalisch analogen Bild.

- geht zwischen dem Scannen einer haptisch erfahrbaren Vorlage (etwa Ölbild) und ihrer Repräsentation durch Meßdaten aus einem Speichermedium Materialität des Gegenstandes verloren; gilt schon für analoge, elektronische Aufzeichnungsverfahren

- nur für Meßmedien sichtbare Bilder; Andreas Broeckmann (Hg.), knowbotic research. Opaque Presence / Manual of Latent Invisibilities, diaphanes Berlin, Edition Jardins des Pilotes (2011)

- Archäologie des Pixel- resp. Rasterbilds; hat Oscar Wilde die Karten gemischt: "Das wahre Geheimnis der Welt ist das Sichtbare, nicht das Unsichtbare." Die virtuelle Transzendenz der mittelalterlichen Kunst; Stephen Bann, "Brice Marden: Vom Materiellen zum Immateriellen", in: Kunstforum International 88 (1987) und der gotischen Kathedralen stand dafür; Claude Monet hat eine von ihnen: die von Rouen 1894 pointillistisch gemalt und so auch auf der Darstellungsebene in ein immaterielles Bildraster aufgelöst <Abb. 19>. Um 1900 vollzog der Neoimpressionismus derart die Digitalisierung der Wirklichkeit, d.h. ihre Zerlegung in kleinste, voneinander unabhängige Elemente, zeitgleich mit der Entwicklung des Rasterverfahrens und des Lochkartensystems

- Bergson, *Materie und Gedächtnis*, "daß zwischen dem *Sein* und dem bewußten *Wahrgenommenwerden* der Bilder nur ein Unterschied des Grades und nicht des Wesens ist"⁹ und wehrt sich gegen die Vorstellung, "daß man

⁸ Claudia Reiche, Pixel. Erfahrungen mit den Bildelementen, in: Frauen in der Literaturwissenschaft. Rundbrief 48 (August 1996), Themenheft *Science & Fiction*, 59-64 (59)

⁹ Henri Bergson, *Materie und Gedächtnis*. Eine Abhandlung über die Beziehung zwischen Körper und Geist, Frankfurt a. M. / Berlin / Wien 1982; hier zitiert nach dem Auszug in: Engell u. a. (Hg.) 1999: 308-318 (317)

sich die Wahrnehmung als eine Art photographischer Ansicht der Dinge vorstellt, welche von einem bestimmten Punkte mit einem besonderen Apparat - unserem Wahrnehmungsorgan - aufgenommen wird, um alsdann in der Gehirns substanz durch einen unbekanntem chemischen und psychischen Vorgang entwickelt zu werden. Aber warum will man nicht sehen, daß die Photographie, wenn es überhaupt eine Photographie ist, von allen Punkten des Raumes aus im Innern der Dinge schon aufgenommen und schon entwickelt ist?" = ebd.

OPTIONEN EINER BILDMEDIENWISSENSCHAFT

Optionen einer *Bildmedienwissenschaften*

- haben anderthalb Jahrhunderte Photographie, ein Jahrhundert Film, ein halbes Jahrhundert Fernsehen und eine erste Epoche digitaler Bildmedien einen neuen Typus von visueller Kultur mit bisweilen hybriden Formen des Ästhetischen und Effekten technischer Bilder generiert; darauf suchen die akademischen Wissenschaften eine Antwort. Bislang aber konnte dieser *iconic turn* nur ansatzweise einen Ort in etablierten universitären Disziplinen finden

- Medienarchäologie der Vision: Apparate der Wahrnehmung und die Genealogie optischer Medien; vom analogen zum digitalen Bild: Konsequenzen für den Bildbegriff; technische Generierung, Verarbeitung und Analyse von Bildern; Bild und Archiv: Optionen eines bildbasierten Bildgedächtnisses; Anschluß von *Bildmedienwissenschaft* an informatikdominierte *Visualistik* durch kulturwissenschaftliche Akzentuierung

- Ringvorlesung *Bildmedienwissenschaften* Ruhr-Universität Bochum, SS 2000, u. a. Ulrike Haß: „Die Bühne als totes Auge: Zur Beziehung zwischen Keplers `Theorie des Netzhautbildes´ und der barocken Bühne"; Monika Schmitz-Emans: „Bilder, zur Sprache gebracht"; Rolf Würtz: „Maschinelles Bildverstehen"; Johannes Bergemann: „Ikonographie, Typologie, Fundkontexte: Zur Digitalisierung archäologischer Kategorien am Beispiel der `Datenbank der attischen Grabreliefs´"; Irmgard Müller: „Sichtbarmachung des Unsichtbaren. Methoden der Visualisierung in der Medizin aus historischer Sicht"; Bild als / im Medium (Vortrag Beilenhoff, 12. Juli 2000) *Smoke*: Rauch etwa bringt Bilder zum Erscheinen (als Kino- oder Filmprojektion); digital schwer nachvollziehbar, weil kein Monitor (pixelbasiert, Treppenproblem) diffus oder *fuzzy*

Neuronale Bildwandlung / -verarbeitung

- Frage nach dem technischen Status von Bildlichkeit; sucht Neuroinformatik den Anschluß an historische Arbeiten der Gestaltpsychologie (20er Jahre), also die Rückkopplung an kulturwissenschaftliche Modelle

- neuronale Bildverarbeitung, ent-deckt durch Medienarchäologie; eskaliert "optisch Unbewußtes" (Benjamin zu Photographie), welches das digital image freilegt; innerhalb der menschlichen Psyche ähnliche Bildprozessierung als bei Ver- und Bearbeitung digitaler Photographien? = Großklaus, Klaus: Medien - Zeit - Raum: 58; vom Gehirn nur die Reize der Veränderungen zum vorherigen Wahrnehmungszustand verarbeitet, Rest wird logisch ergänzt: Foerster, Heinz von: Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie, Vieweg, Braunschweig 1985, sowie Ernst Pöppel, Die Grenzen des Bewusstseins, xxx Digitale Bildverarbeitung nur eingeschränkt technomathematisches Pendant zur menschlichen Bildverarbeitung; führt ähnliche Innerzeitlichkeit mit sich wie Gehirnprozesse = Götz Großklaus, Medien - Zeit - Raum: 59

- neuronales Bild, gegen Speichermetapher: Hirn speichert nicht wie ein kinematographischer (Roll)Film diskrete Sequenzen visuell wahrgenommener Realitätseindrücke quasi archivisch oder als Magazin (Bergson schreibt von *immaginer*), sondern (so die Neuroinformatik) als jeweils aktuelle Neu-Hervorbringen, Re-produktion. Es lagert eine Verteilung von proto-visuellen Informationen in den Neuronen, die sich je nach (bildähnlichkeitsbasierter?) schematischer Assoziation wieder zum Bildeindruck re-konfigurieren. Damit aber herrscht das Priomat eines Bildalgorithmus, quasi ein fraktaler Algorithmus der Kompression, der je nach äußerlicher Stimulierung (oder innerlicher, etwa traumhafter Assoziation autopoietisch) wieder gesehene Bilder hervor-bringt. Ein im Wesentlichen genuin medialer Zug: Auch den Medien ist der Begriff einer "historischen" Vergangenheit fremd, vielmehr bringen sie stur - etwa als Musik auf Tonband - das Signalereignis immer wieder neu hervor. Nicht aus dem Nichts, aber auch nicht als Ton, sondern es bedarf der aktuellen Wiederzusammensetzung (oder Induktion, elektromagnetisch). Überhaupt eignet der Begriff der Induktion (phänomenologisch geprägt von Faraday, durchgerechnet von Maxwell an der A/symmetrie des elektro/magnetischen Feldes) zur Beschreibung des differentialen / existentialen Verhältnisses von aktueller Gegenwart und (scheinbarer) Vergangenheit

IMAGING SCIENCES (Schwerpunkt Medizin)

Techno-chirurgische Einsichten

- Workshop zu Bildgebung in der Medizin (Forschergruppe "Das technische Bild"), organisiert von Gabriele Werner, Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, HU Berlin

- korrespondiert Diagnose bestimmter Krankheiten originär (im Sinne Lessings: zeichen-bequem) mit bildtechnischen Darstellungsformen; andere Symptome vielmehr *via* Akustik

- Chirurg nicht mit den wohlgeordneten photorealistischen Bildern, sondern mit optischem Signalchaos konfrontiert

- wenn schon "Bilder" aus Daten als mathematische Funktionen, warum dann nicht unmittelbarer mit Mathematik selbst *operieren* (Doppelsinn)

- Rückkopplung: bei Signalprozessen andere Optionen, zeitkritisch; statt Auge / Bild-Kommunikation anderer Signal(rück)fluß; Daten aus dem Material in Echtzeit zurück in Material schreiben; "Veranschaulichung" muß nicht optischer Natur sein

- Diagnose als "Veranschaulichung" (gr. Wort: *theoría*); in diesem Begriff liegt schon das Problem, denn Veranschaulichung ist Subjekt und Objekt von Darstellung durch technisches *imaging*

- kulturarchäologischer Zusammenhang zwischen Begriff des Wissens und des Sehens; etymologisch verdanken sich Wissen und Visuelles dergleichen Sprachwurzel

- Röntgenbild als Summationsbild der durchstrahlten Dichten (Lemke, Workshop zu Medizinischer Bildgebung, HU Berlin, HZK)

- Fett z. B. „signalreich“ (Lemke); unter der Hand aber ein nachrichtentechnischer Begriff des Objekts; ebenso Begriff der „Signalmusik“ (nicht mehr ikonisch)

- Was Foucault als die *Geschichte des klinischen Blicks* diskursanalysiert hat, steht jetzt, als neue Episteme, zur Fortschreibung an im digitalen Raum. *Suchbilder*: automatischer Bildabgleich in der Diagnose / Datenbank; nur noch metaphorisch "Bild"vergleich (vielmehr: Datenabgleich und -tausch). Prätherapeutische Diagnostik beruht heute völlig auf elektronischen "Bildern". Problem mit Kunsthistorikern: Primat des Bildes (der phänomenologische Blick auf Bilder). Mediziner schaut auf Bilder als Funktionen, also gerade nicht aus kulturwissenschaftlicher Perspektive; es ist reine Konvention (kulturelle nämlich), daß diese Daten (Verteilung von Informationen auf Oberflächen) als "Bild" gedacht / benannt werden" = "Die Bedeutung der Bilder liegt auf der Oberfläche." Flusser 1997: 8 (Kapitel I "Das Bild")

- statt von "Bild" zu reden vielmehr Grenzen von Strukturen erkennen: genuin von Informatik her gedachter "Bildbegriff", i. U. zur hermeneutischen Aufladung derselben. Vilém Flusser im Sinne eines medienarchäologischen Blicks: "Die Funktion der technischen Bilder ist, ihre Empfänger <...> von der Notwendigkeit eines begrifflichen Denkens zu befreien" = Vilém Flusser, Für eine Philosophie der Fotografie [*1983], 8., durchges. Auflage Göttingen (European Photography) 1997, Kapitel II "Das technische Bild", 13-19 (16); sind technische Bilder jeweils Funktionen von Daten und Algorithmen und ihrer Verarbeitung, verlangen sie nach einem technischen Blick auf sie;

Foucaults *Geburt der Klinik* betreibt ausdrücklich eine "Archäologie des medizinischen Blicks", im technischen *imaging* Subjekt und Objekt der Analyse

- 3D-Visualisierung: Surface Rendering Technique (nur Konturen) durch Volume Rendering Technique ersetzt, da Rechnerleistung jetzt ausreichend. Keine Hardware-Restriktionen mehr, daher jetzt Übergang zu 3D-Verfahren; *wirklich nicht?* Hardware schreibt mit, wie Schreibkugel Nietzsches

Abschnitt „Digitale Bildfusion“: *Interessant ist die analytische Trennung zwischen „Registrierung“ (über Voxel-basierte Algorithmen etwa) und „Visualisierung“; Computer vor allem ein Meßinstrument.*

Seit Antike ist Evidenz ans Auge, Wahrheit an den Diskurs des Visuellen gekoppelt; von daher auch juristisch der Begriff der Augenzeugenschaft. Daran partizipiert auch die Medizin. Doch der *Datenoutput / das Interface könnte auch akustisch sein*, vielmehr denn optisch?

- „Graustufen“ phentisch nahe am "Rauschen": ein Freudsches Verhören, geerdet durch Foucault, "Message ou bruit": "Man kann sich fragen, ob sich die Theorie der medizinischen Praxis nicht in Begriffen umdenken ließe, die nicht mehr die des Positivismus sind, vielmehr in Begriffen, die heutzutage Praktiken wie die Sprachanalyse oder die Informationsverarbeitung erarbeiten. Wann findet endlich ein „Seminar“ statt, das Mediziner mit Theoretikern der Sprache und aller auf sie bezogenen Wissenschaften vereint?" = Michel Foucault, *Botschaft oder Rauschen?* [*1966], übers. Friedrich Kittler, in: *Botschaften der Macht. Der Foucault-Reader. Diskurs und Macht*, Stuttgart (DVA) 1999, 140-144 (144)

- Videoarbeit Peter Riedlinger, *Schluckackt* (1997); können visuelle Daten in der Medizin ebenso akustisch ausgegeben werden; Schluckvorgang im menschlichen Körper in Medizin mittels Röntgenfilm untersucht; klassischen bildgebendes Diagnoseverfahren; Verlagerung der Aufmerksamkeit auf durch Verlangsamung bedrohlich wirkende Tonspur: technoide Sounds, maschinengeneriertes Rauschen

- Anatomie / Apparat: Vertov zufolge Kamera ein mechanisches Auge, das Mikrophon ein mechanisches Ohr oder das sogenannte Radio-Gehör. "Wenn ich, mit dieser Armatur versehen, einen Film mache, bin ich selbst ein ciné-observateur und befinde mich in einem Zustand des ciné-trance. Mit anderen Worten: ich, Rouch, stehe auf, bewege mich und mache etwas, was ich anders nie machen würde" = Rouch 1978: 25

- Dziga Vertovs Film *Der Mann mit der Kamera*: Film ist nicht mehr „Kino“ *for human eyes only*; „Kino-Glaz“ in GFM2. Dziga Vertov zufolge hat das dokumentarische Kamera-Auge den eigentlich medienarchäologischen, kühlen, distanzierten Blick und sieht gerade deshalb mehr als

Menschenaugen, da es nicht durch dessen neurologische Kopplung, also Subjektivität und ikonologisches Gedächtnis gefiltert ist.

- Daumenkino / "Schichtbilder": archäologisch-räumliches, stratigraphisches Pradigma; wird im Bewegtbildmedium *verzeitlicht*

- möglich, sich von der Vorstellung der Vor- und Abbilder zu lösen? Wann beginnt der Computer tatsächlich seine eigene medizinische Ästhetik zu generieren?

- Ulrich Raulff, über Ausstellung London: „neue Sehtechniken <...> es der Medizin ermöglichen, die Grenzen des menschlichen Auges zu überschreiten“; dieser Satz auch anders lesbar: nicht neue Augen, neues Sehen generieren, sondern das visuelle Regime selbst verlassen, wieder in Richtung Lesen etwa

- neben ikonischer Ästhetik andere semiotische Register: indexikalisch, techno-physikalischer Verweis, nicht „referentielle Illusion“ (Roland Barthes); Photographie kein Code im semiotischen Sinne, sondern ein indexikalischer Abdruck; was hier kodiert, allein technischer Apparat (Flusser); digitale Variante: Zahlenwerte in Graustufen oder Farben umgerechnet

- andere Form von Graphen: Diagramme statt Photorealismus; Kritik am genetischen Doppelhelix-Modell von Craig / Watson; alternative: *Viisualisierung von Unschärfe* (von Archäologen bei der virtuellen Rekonstruktion archäologischer Architektur benutzt)

- Anatomie: „wie sehr auch in der Medizin der Körper zum Gegenstand geworden ist“ = Jünger 1941: 212; nun mit Daten *jenseits* des anatomischen Paradigmas

- photographischer Aufnahme haftet „ein teleskopischer Charakter an“ (Ernst Jünger); Galileos Fernrohr / Teleskop. "Man merkt sehr deutlich, daß der Vorgang von einem unempfindlichen und unverletzlichen Auge gesehen ist" = ebd.

- Filmszene Luis Bunuel, Schnitt durch (Kalbs-)Auge, seinerseits als Objekt des Kamerablicks

- virtuelle Endoskopie; vor allem aber operiert Photographie (*vor* der Quantenphysik) in der Form, welche die Medizin *non-invasiv* nennt: kein chirurgischer Eingriff in ihre Objekte

- „kalter Blick“ Jüngers Funktion der Photographie; Pathos der Distanz im Sinne Friedrich Nietzsches, *Jenseits von Gut und Böse*, Leipzig (Naumann) 1886, § 257, 227; Installation Harun Farocki, *Auge / Maschine*

- "Die Aufnahme steht außerhalb der Zone der Empfindsamkeit"; gilt für die Empfindung des Patienten, auch für den ärztlichen Blick selbst, im Unterschied zum Herders Begriff der *Plastik* (Chirurgie / das Taktile)

Der klinische Blick: Bilder aus Daten "sehen"?

- Bilder aus *Daten*, Bilder aus dem Gegebenen, und Bilder, die vielleicht nicht einmal mehr für Menschaugen, sondern für die Lesung durch andere Maschinen geschaffen sind; Hermeneutik erblickt nur solche Bildinhalte, die auf Verstehen angelegt, sprich: kulturell, also auf die Überlieferung hin kodiert sind. Gilt es, digitalisierte (d. h. elektronisch archivierte oder gar erst elektronisch erzeugte) Bildermengen der menschlichen Wahrnehmung von Bildähnlichkeit anzupassen, oder vielmehr umgekehrt die menschliche Kapazität zu nutzen, Datenmengen in Bildern abzukürzen, um sie lesbar zu machen?

- Auge differenziert die empirische Funktionslandschaft namens Text als Bild viel besser, als es die Algorithmen des Scientific Computing erlauben (Roch). Sind menschliche Augen andererseits auch in der Lage, Zeichenketten als Bilder lesen zu lernen? Somit gewinnt Literatur als buchstabenstatistisches Bild eine Vorgängigkeit gegenüber dem Text

- Buchstabenmengen, die damit - wie in der Konvertierung des Scans durch OCR - als Bilder, graphisch gelesen werden, mit archäologischem Blick vielmehr gesehen denn gelesen: "The images of the words are then matched against each other to create equivalence class (each equivalence classes contains multiple instances of the same word)."¹⁰

- beruht Computertomographie auf Rechnung der Schwächung des Signals (Bilder aus Differenzen); MagnetResonanzTomographie beruht auf Fouriertransformationen. Software fusioniert CT und MRT; non-invasive Neurochirurgie (Radiochirurgie); der Rechner selbst operiert; alternativ zur Diagnose: Be- und Errechnungen

- sogenannte bildgebenden Verfahren (*imaging*) in Medizin Subjekt und Objekt des medienarchäologischen Blicks zugleich; bezeichnet einerseits die wissenschaftliche Analyse von non-diskursiven medialen Prozessen und andererseits den "Blick" optischer Medien selbst (elektronische Kameras, Scanner). Im Anschluß, zugleich in Überbietung von Diskursanalysen, deren blinder Fleck gerade die Einsicht in technische Medien darstellt, betont Medienarchäologie gerade nicht das anthropologische tröstliche Beziehungsgefüge zwischen einer technologischen Basis und ihrem wahrnehmungs- und kulturgeschichtlichen Überbau, sondern deren

¹⁰ R. Manmatha / W. B. Croft, Word Spotting: Indexing Handwritten Manuscripts, in: Mark T. Maybury (Hg.), Intelligent multimedia information retrieval, Cambridge, Mass. / London (MIT) 1997, 43-64 (abstract)

Diskontinuitäten: diskrete Zustände, die in den digitalen Medien längst wirkungsmächtig geworden sind

- Verwendung von "Bildern, die nur noch unspezifische digitale Datensätze sind, nimmt heute stetig zu. <...> Gewiß handelt es sich im Hinblick auf digitale Daten, die als Erscheinungsbilder auf Interfaces generiert werden, nicht mehr um das, was, genau besehen, 'Bild' heissen kann. <...> Das Marburger Bildarchiv, die Bildplatte, digitalisierbare Iconclass-Systeme und die künstlich auf Nichtmanipulierbarkeit verpflichteten CD-`Read Only Memories´ indizieren deutlich die Probleme einer technologisch veralteten Autorschaft" = Hans Ulrich Reck, Bildende Künste. Eine Mediengeschichte, in: Manfred Faßler / Wulf Halbach (Hg.), Mediengeschichte(n), UTB / Fink 1995, Abschnitt 5, über „die selektive Visualisierung der Welt und die Schematisierung des Bildes - Überlegungen zu einer Theorie des visuellen Samplings"; galt bereits für die Experimente der Physiologie bei Hermann von Helmholtz: "Das Bild wird zum Endzustand eines Dispersions- und Abtastungsprozesses" = ebd.

- hilfreich für eine Befreiung des Blicks auf Bilder von hermeneutischen Restriktionen eine archäologische Ästhetik, die im kalten Blick des Scanners ihren technischen Ausdruck findet

- geht es der Sehnsucht nach der interessenlosen *Sehmaschine*¹¹, nach dem depersonalisierten Blick, zunächst um die Befreiung des maschinellen Bildgedächtnisses vom Menschen, und dessen Wahrnehmung dann ihrerseits dementsprechend zu rekonfigurieren

Bilder als Funktionen

- in Medizin auf Feld der "imaging science" überhaupt nicht mehr von "Bildern" die Rede (Hinweis Harun Badakhshi); generiert sich aus Datenmengen anderer Begriff

- bestehen Definitions- und "Bild"menge einer Ab"bild"ung aus Zahlen oder Zahlen-*n*-Tupeln, handelt es sich um eine Funktion; Abbildung (*mapping*) eine "eindeutige Zuordnung der Elemente einer Menge *A* zu den Elementen einer Menge *Z*" = Duden Rechnen und Mathematik, 4. Aufl. Mannheim / Wien / Zürich (Bibliographisches Institut) 1985, 191, Eintrag "Funktion", 7

- Telemedizin / Telematik als Telekommunikation + Informatik; Patienten*monitoring*

- Bilder in der Medizin nicht nur speicher-, sondern auch übertragbar: "Sowohl diagnostische als auch therapeutische Interaktionen sind durch das

¹¹ Paul Virilio, Die Sehmaschine, xxx, xxx

Übertragen von Sprache, Texten, Bildern, Videosequenzen oder Steuerungsbefehlen für medizinische Geräte möglich."¹²

- medienarchäologische Kogenese von Film und Röntgenstrahl 1895; medizinische Bilder seitdem wissenschaftlich (*imaging science* als bildgebende Verfahren); Röntgenbilder nicht manipulierbar, nicht telematisch übertragbar bislang, i. U. zu gesampelten Datensätzen (speichern / übertragen); gerade *nicht* Bilder, wenn sie gespeichert oder übertragen werden

- Computerentwicklung zeitlich *parallel* zu medizinischer Bildgebung (analog); ferner mathematische Vorlagen

- steht das, was Foucault als die *Geschichte des klinischen Blicks* diskursanalytisch hat, als neue Episteme, zur Fortschreibung an, im digitalen Feld. *Suchbilder*: automatischer Bildabgleich in der Diagnose / Datenbank; nur noch metaphorisch "Bild"vergleich (vielmehr: Datenabgleich und -tausch). Prätherapeutische Diagnostik beruht heute völlig auf elektronischen "Bildern". Problem mit Kunsthistorikern: Primat des Bildes (der phänomenologische Blick auf Bilder). Mediziner schaut auf Bilder als Funktionen, also gerade nicht aus kulturwissenschaftlicher Perspektive; es ist reine Konvention (kulturelle nämlich), daß diese Daten (Verteilung von Informationen auf Oberflächen; vgl. Def. Flusser) als "Bild" gedacht / benannt werden. Diese Datensätze, die etwa einen Gehirntumor aus allen Perspektiven segmentieren lassen, sind nur auf der Oberfläche / an der Schnittstelle zu den menschlichen Sinnen "Bilder". Computer-Tomographie aus rein pragmatischen Gründen entstanden; zielt zunächst auf digitale Verfahren der Bilderkennung, rechnet dann aber Strahlen aus Mathematik (zurück)

- techno-medizinischer Blick (*imaging*); Spektralgeometrie / Fourierreihen

- Patrick Rogalla (Virchow-Klinikum), "virtuelle Endoskopie"

- technische Modi der Signalerhebung (Formate, Hard- und Software) als Datenerfassung- und -speicherung; deren funktioneller Gebrauch in der medizinischen Diagnostik (*imaging*); Rekurs im Sinne einer Archäologie des ärztlichen Blicks / Gehörs und seiner technischen Bedingungen (*Stethoskop*)

- im Akt der Wahrnehmung Unterschied von Mensch und Maschine aufgehoben; werden im visuellen System des Menschen optische Muster nach dem mathematischen Prinzip der Fourier-Analyse zerlegt - analog zum Klang auf der Basilarmembran des Innenohrs (nach von Helmholtz); Helligkeitsverteilungen als die eigentliche optische Information innerhalb eines Bildes "als kontinuierliche Signale aufgefaßt, die sich in sinusförmige Bestandteile, sog. Ortsfrequenzen dekomponieren lassen" = Rainer Höger,

¹² Manfred Dietel (Charité Berlin), Möglichkeiten und Grenzen der Telemedizin. Die digitale Krankenakte, in: *Forschung & Lehre* 4/2001, 176-178 (176)

Strukturelle Bildanalyse prähistorischer Felszeichnungen und Graffiti des 20. Jahrhunderts, in: Klaus Sachs-Hombach / Klaus Rehkämper (Hg.), Bildgrammatik, Magdeburg (Scriptum) 1998, 155-168 (157); läßt sich mit Gitterverfahren fraktale Dimension von Bildern bestimmen und auf diese Weise Zuordnungen / Sortierung leisten

BILDER IN UNORDNUNG

Einbruch und Rückkehr der symbolischen Ordnung am / im Bild

- Begriff des Realen als Herausforderung jeder symbolischen Ordnung; wird von Moment an, wo mit Photographie Optochemie Signale (später alphanumerisch kodierte Elemente) an die Stelle kultureller Kodierungen in der Malerei treten, Bildfläche empfänglich für Signale, die nicht mehr Zeichen sind; Effekt dieses Einbruchs ist die Irritation der *Ordnung der Bilder* (Bild hier als Subjekt und Objekt von Ordnung); wenn nicht mehr Bilder als geschlossene Einheiten äußerlich, sondern jedes Element in Bild diskret adressierbar ist, werden vertraute Klassifikationsverfahren obsolet. Ikonologie angesichts des Digitalen versagt; bleibt "Bild" als nachträglicher Effekt zeitbasierter Operationen *for human eyes only*

- Verständnis des technischen Bildes, das Aufmerksamkeit auf "das unvorhergesehene Detail, die Kritik des Zufälligen und die Annahme eines `Unbewußten` des Bildes" lenkt = Tagungsexposé *Störzeichen: Das Bild angesichts des Realen*, Fakultät Medien der Bauhaus-Universität Weimar, 4.-6. Oktober 2001

Das photographische Bild des Realen

- von Jacques Lacan gedeutete Logik der Signifikation: Signifikat wird von seinen Signifikanten erst als *nachträglicher* Effekt hervorgebracht; das Reale aber unvorstellbar, keiner projektiven Geometrie zugänglich

- etwas sehen, was nicht zu sehen ist: subliminale Indikatoren in einem Bild, krypt(olog)isch eingeschmuggelt wie heimlichen Botschaften der Werbung

- wird etwas sichtbar im Photo: kein mimetisches Abbild der Welt, doch eine physikalisch authentische Spur des Lichts in chemischer Materie, welche die bisherigen kulturellen Codierungen des Bildes unterlaufen

- "Fotografie und Film sind mit ihrer lichtchemischen Apparatur aus dem mechanischen Zeitalter, die Bilder sind Abdrücke tatsächlicher und gegenständlicher Objekte. Diese Zeit geht zuende" = Harun Farocki, in: Zelluloid Nr. 27 (Köln 1988), 23-29

- Filme Harun Farockis "einerseits eine direkte Einschreibung des Wirklichen in ein technisches Medium"; "nicht erst seit es möglich geworden ist, ein Bild Pixel für Pixel zu verändern und so vollkommene Manipulationen von fotografischen Abbildungen zu schaffen, ist die `Beziehung zur Natur" des fotografischen Bewegungsbildes, von der Bazin gesprochen hat, problematisch geworden" = Tilman Baumgärtel, Vom Guerillakino zum Essayfilm, Berlin (b-books) 1998, 199 f.

- Pixel stellt selbst bereits Kodifizierung des physikalisch realen optischen Signals dar - nicht im semiotischen, sondern komputistischen Sinn

- anhand früher Photographie diskutiert, ob Flecken auf Photos Geistererscheinungen oder Emanationen der Chemie; "medien"nah allein als Lichtschrift

- Photographie / Daguerreotypie von Beginn an als ein Faktenregistriergerät wahrgenommen; Alexander von Humboldt; Talbot: Photo als Inventar

- stellt das Mosaik ein in einem grobkörnigen Medium ausgeführtes Bild dar, das - wie beim diskreten Pixelbild - keine kontinuierlichen Übergänge erlaubt und damit das Maß an Information begrenzt. "Auch sieht man, wenn man zu nahe herantritt, nicht mehr das, was man sehen sollte, sondern nur einzelne Flecken" = Ernst Gombrich, Kriterien der Wirklichkeitstreue: Der fixierte und der schweifende Blick, in: ders., Bild und Auge. Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung, a. d. Eng. v. Lisbeth Gombrich [*1082], Stuttgart (Klett-Kotta) 1984, 240-270 (250); *blow up*

- was Nipkow von ersten Fernsehübertragungen (durch Baird 1929 in Berlin, durch Mihály 1928) erinnert: "Ein dunkles Tuch wird zur Seite geschoben, und nun sehe ich vor mir eine *flimmernde Lichtfläche*, auf der sich etwas bewegt"¹³, kaum zu erkennen - flimmerhaft wie die von Baird 1924 in London durchgeführte erste Übertragung von "Schattenbildern" über eine Distanz, eine Ferne, Apparat namens *Televisor*

Das akustische Bild des Realen

- Geburtsfehler der Bildwissenschaften ihre Beschränkung auf einen Sinneskanal, im Unterschied zur digitalen Matrix, die Bilder wie Töne wie Buchstaben rechnet - der ganze Unterschied zwischen dem Realen im analog-technischen (Photographie) und dem Symbolischen im digitalen Bildraum; "Sampling" anstelle des Index

¹³ Zitiert in: Helmut Kreuzer, Von der Nipkow-Scheibe zum Massenmedium. Hinweise zur Geschichte und Situation des Fernsehens, in: ders. / Karl Prümm (Hg.), Fernsehsendungen und ihre Formen, Stuttgart (Reclam) 1979, 9-24 (10), unter Bezug auf Walter Bruch, Kleine Geschichte des deutschen Fernsehens, Berlin 1967

- Diaprojektionsinstallation *Unbekannte Kathedralen* von Piero Steinle und Julian Rosefeldt: in München und Paris verborgene, leerstehende Räume aufgespürt, die nutzungslos dahindämmern; vermochte in der Installation Besucher die per Panoramakamera erfaßten und dann reprojizierten Räume nicht nur optisch, auch akustisch betreten; Raumwirkung durch Originaltöne unterstützt: "das einsame Plätschern von Wassertropfen - und vor allem: Stille. Stille als Originalton ist vielleicht das wichtigste akustische Charakteristikum dieser Räume. [...] Stille, die von ihrer Vergessenheit zeugt, die den Stillstand der ehemals laufenden Maschinen [...] unmittelbar zum Ausdruck bringt" = Reinhard Spieler, *Neue Ausgrabungszonen. Eine Archäologie der Wahrnehmung*. Zu den Arbeiten von Julian Rosefeldt und Piero Steinle, in: *News. Eine Videoinstallation von Julian Rosefeldt & Piero Steinle*, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, Heidelberg (Kehrer) 1998, 9-27 (15 f.); das Dazwischen / die Leere im aristotelischen Sinne indes immer schon vermittelt, gegen Demokrit (altgr. *to metaxy* / lat. *medium*)

Bild un(d)Ordnung

- nicht mehr nur Bilder sortiert, sondern Bilder selbst als Sortierung begriffen, bis hinunter ins kleinste Pixel. Ende der logozentrischen Bildklassifikation (Metadaten wie noch bei ICONCLASS), Anfang der immanenten Adressierung

- zeigt sich das Reale (des Bildes) in der Unordnung; ihr Format der Bilder eine Eindämmung entropischer Unordnung

- *Anarchive verlorener Zeit*: "Die Ordnung der Schublade zerstört die Ordnung, die man hält. Wer aufräumt, öffnet Gräber, stört die dunkle Eintracht der Gewohnheiten der ungestörten Unordnung. Die Unordnung weiß, was sie tut, sie schützt uns vor dem Gedächtnis, das uns entstellt, und überläßt uns der Erinnerung, der schönen Lüge des Vergessens, in der wir uns wiedererkennen. <...> Die Spiele der Unordnung, die weiß, was sie tut" = Reiner Gruenter, *Schubladenfunde*, in: *Merkur. Zeitschrift für europäisches Denken* Nr. 432, Heft 2 / 1985, 174; korrespondiert damit das Genre des Found Footage-Films, aus entsorgten Einstellungen zusammengesetzt; ein Reales tut sich auf

- "Where in the waste is the wisdom?" James Joyce, zitiert nach Baumgärtel 1998: 180; Kultur (Flussers *Kommunikologie* zufolge) eine negentropische Strategie, mit deren Hilfe der Einbruch der Unordnung in das Bild "reguliert, abgemildert oder kontrolliert wird; im digitalen Bild Kodierung mit Hilfe diskreter Einheiten; algorithmische Techniken, welche die Störzeichen des Realen beseitigen, aber ihre Effekte (im Symbolischen) erhalten wollen (Photoshop), Inszenierungen des Authentischen - mithin Sampling, im Subsignalbereich, weil es dessen Stetigkeiten molekular unterläuft

- die Kino-Innovationen im Bereich der digitalen Bildveränderung nicht von der filmischen Avantgarde, sondern von Special-Effects-Firmen in Hollywood für Filme wie James Camerons *Terminator 2: Judgement Day* oder Robert

Zemecks *Death becomes her* entwickelt = Baumgärtel 1998: 200; digitale Mtrix Übersetzung / Filter des kontinuierlich-Realen in eine diskontinuierliche, diskrete Ordnung, und damit jedes digitale "Bild" schon archiviert und vielmehr ein Metadatum des optochemischen oder elektronischen (physikalischen) Bildes

Bildstörung, technisch

- Joachim Paech, Aufsatz über Filmriß in Tholen / Schade (Hg.) 1999

- "Auf der einen Seite der Maschine kündigt sich der Eigensinn im Phänomen der Störung an. <...> Diese Schwierigkeit tritt <...> immer erst dann <sc. auf>, wenn eine prinzipielle Geteiltheit, zum Beispiel zwischen Sender und Empfänger, gegeben ist. <...> Auf der Seite des Subjekts bezeichnet der Begriff Eigensinn in der Hinsicht eine Leerstelle, daß der Bezug auf eine substanzuell bestimmte Subjektivität vermieden werden soll" = Arno Brammé et al., *Technologische Erlebnisräume*, in: Johanna Hofbauer u. a., *Bilder, Symbole, Metaphern: Visualisierung und Information in der Moderne*, Wien (Passagen) 1995, 125-136 (128)

- nicht-inhaltistische Filmkritik; setzt Bergson seine Filmanalyse auf der medienarchäologischen Ebene an; Ansatz frz. Apparatus-Theorie; weist Deleuze nach, daß diese auf der Ebene der bewußten menschlichen Wahrnehmung wiederkehrt. Störbilder als ästhetisches Moment (etwa in den Filmen Jacques Tatis) sind als Objekt, nicht Subjekt des Films unreal (Argument Vortrag Lorenz Engell, Symposium *Medium und Form*, Bauhaus-Universität Weimar, Mai 2001; Publikation xxx)

Katastrophe als Objekt der Bilder

- Nachricht, Unterhaltung, Rausch(en); triptychonartige Videoinstallation *Hindenburg* von Beryl Korot im Rahmen der Ausstellung *Das Gedächtnis der Kunst*, Frankfurt/M. (Historisches Museum, Dezember 2000 bis März 2001); minimalistisch rekombinierten audiovisuellen Nachrichtenkaskaden über den Absturz des gleichnamigen Luftschiffs zu Beginn des technischen 20. Jahrhunderts erinnert daran, daß erst die Katastrophe, die Bildstörung als Subjekt und Objekt der Darstellung unwahrscheinliche, nicht-redundante Bilder generiert

- figurieren in TV-Nachrichtensendungen Katastrophen als Objekt. Zum Subjekt werden sie in dem Moment, wo Nachrichtensprecher "ins Stottern geraten, erwartete Filmberichte als Visualisierung ihrer Erzählung nicht gezeigt werden oder die eingespielten Beiträge nicht die richtigen sind. Tatsächlich eröffnet sich hier die einzige Authentizität der Nachrichtensendungen"¹⁴, der Einbruch des medialen Realen in das

¹⁴ Egbert Knobloch, *Weltenverlauf als "Daily Soap"*, in: *News. Eine Videoinstallation* von Julian Rosefeld & Piero Steinle, Katalog der gleichnamigen Ausstellung in der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen,

Symbolische der Sendung als Format: "Nur diese Pannen in der Aufbereitung oder Präsentation können ungeschminkte Echtheit live wiedergeben. <...> Die spontanen Anweisungen der Regie aus dem Off zeigen, daß hinter diesen Nachrichtensprechern noch andere Vermittlungsinstanzen die Geschicke lenken. <...> Einzig der Kontrollverlust und die momenthafte Öffnung des Mediums im Scheitern stellen den Einbruch der Wirklichkeit mit jener schockhaften Augenblicklichkeit dar, die Moderation und Beiträge vergeblich zu produzieren suchen" = ebd.

PERSPEKTIVE

Die Perspektive als (kultur)technischer Apparat

- beziehen die diagrammatischen Operationen in der Frühen Neuzeit ihre Innovationskraft als praktische Geometrie noch aus alten Programmen: "Windows 1435" (Sam Edgerton) basiert auf zeitgenössischer Euklid-Version (Wolfgang Schäffner, Vortrag über *diagrammatische Maschinen* zwischen der Frühen Neuzeit und dem Computer, 14. Juli 2003, HZK, HU Berlin)

- kreist die Geometrie des Bildes von der durch E. Panofsky für die Renaissance gedeuteten Zentralperspektive als symbolischer Form bis zu aktuellen künstlerischen Experimenten mit multidimensionalen, non-euklidischen Räumen affirmativ oder als anamorphotische Dekonstruktion um den perspektivischen Raum. Wird er vom Computer als n -dimensionalem System überwunden, oder schreibt er sich in Programmen wie *SoftImage* fort? Fragen der historischen wie digitalen Berechenbarkeit von Bildräumen (etwa die damit implizierte Umkehrbarkeit der Perspektive als Meßverfahren) sollen aus kunstwissenschaftlicher, informatischer und filmischer Perspektive (buchstäblich: „point of view“) diskutiert werden.

- Martin Kemp, *The Science of Art* (1992)

Digitale Bildanalyse: The Piero Project

- "To celebrate Piero della Francesca's quincentenary, his Arezzo fresco cycle in its architectural setting has been digitized and mapped. <...> Starting with graphic representations of three-dimensional space on the screen of a computer workstation, digitized images are mapped into their proper positions. Using a kind of three-dimensional mouse, called a space ball, the viewer's line of sight moves through the space on the screen freely <...>. Perspective adjustments accompany the movement at a natural rate, called 'real-time', and make it possible to view the scanned images from any angle and in their spatial context."¹⁵

Heidelberg (Kehrer) 1998, 36-40 (38)

¹⁵ *Projekt des Dept. of Art and Archaeology and Interactive Computer Graphics Laboratory der Princeton University (M.*

- scheitern die Metaphern der *ars memoriae*, das Theater, die Stadt, an puren Datenmengen: "Am MIT Media Lab (Travers 1989) wurde <...> ein spezieller graphischer 'Browser' für eine Museumsanwendung, MUE ('Museum Unit Editor'), entwickelt, der auf der kognitiv plausiblen Annahme beruht, daß Menschen sich gut in Räumen bewegen können. Entsprechend wurde versucht, die CYC-Wissensbank auf einen simulierten physikalischen Raum abzubilden <...>. Die ursprüngliche Idee, die Wissensbank von CYC in der Architekturstruktur eines Museums (mit Korridoren, Sektionen, Hallen, Räumen, Wänden etc.), also letztlich in einer festen räumlichen Hierarchie darzustellen, scheitert an der Komplexität der CYC-Strukturen. <...> wegen der guten Einbindungsmöglichkeiten in Hypertext-Strukturen wurde schließlich eine einheitliche Raum-Metaphorik verwendet, d. h. jede Einheit von CYC <...> kann als Raum begriffen werden, der in MUE als Kasten ('box') dargestellt wird" = Rainer Kuhlen, Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank, Berlin u.a. (Springer) 1991, 234 f.

- heißt virtuelles Navigieren im dreidimensional hochgerechneten Bildraum am Beispiel von Piero della Francescas Freskenzyklus *Die Legende des Wahren Kreuzes*) Bildsortierung als Analyse, als Wissensarchäologie: "The 3D views retain the effects of peripheral vision and relative scale. The equipment <...> allows the viewer unimpeded movement of his or her line of sight through the simulated space in real time" = Marilyn Aronberg Lavin, *Researching Visual Images with Computer Graphics*, in: Leonardo, vol. 29, no. 1, 35-38 (1996) (37); steht "virtuelle" Architektur im Schatten der Hardware-Architektur selbst; Verfahren eine Reversion / virtuelle Archäologie des bei Piero bereits angelegten mathematischen Denkens: "Piero structured his figures according to the rules of geometry, first drawing a cone or a cylinder and then transforming it into a head or a leg. The stereometric under-drawing of these shapes is often visible beneath the final paint level" = Lavin 1996: 37

Computerarchäologie perspektivischer Bilder (IV) **Velázquez: *Las Meninas***

- von Seiten des MIT: Frederic Chordá, *Computer Graphics for the Analysis of Perspective in Visual Art: Las Meninas, By Velázquez*, in: Leonardo Vol. 24, No. 5 (1991), 563-567; Ecole des Beaux Arts in Paris hat *Las Meninas* für TV-Sendung digital aufgelöst

- "through computer graphics we can recreate and analyze the three-dimensional space that serves as its model. <...> Until very recently artists created artworks as closed organisms to which the spectator merely responded with appreciation. Interpretive analysis was limited to written expression and some plastic manipulations that required special training to

Aronberg Levin, K. Perry, Kirk D. Alexander), nach dem handout zur Internationalen Kunsthistorikerkonferenz Berlin ICC / 1992 <?>

perform. In contrast, today's computer-graphics programs offer a great variety of possibilities of expressive and plastic manipulation <...>. Reproductions of works of art can be placed in the memory of the computer and then manipulated on the screen; it is also possible, with great economy of data, to systematize the computer-graphics elements that process formal syntax or shape grammars through the analysis of the structure of the image being manipulated. There are computer programs that allow the generation of images based on the author's structures, together constituting a style (prototypic shapes) stored in the memory. Thus, it is possible <...> to synthesize drawings and paintings and images by other authors. <...> with three-dimensional effects and references to the gauging of perspectives used by Dürer in his engravings such as *Method for Drawing a Lute*" = Frederic Chordá, Computer Graphics for the Analysis of Perspective in Visual Art: *Las Meninas*, by Velázquez, in: Leonardo 24 (1990) No 5, 563-567 (563 f.)
 - algebraisches Analyseverfahren für zentralperspektivische Bilder.

VISUAL CULTURE

"Visual Culture"

- media-archaeological gaze methodologically coincides with the "medical gaze" analyzed by Foucault: fidelity in the relation between the visible and the discursive orders of experience; Chris Jenks, An Introduction, in: same author (ed.), Visual Culture, London / New York (Routledge) 1995, 22 f. Western culture has indeed for the longest time "privileged the spoken word as the highest form of intellectual practice and seen visual representations as second-rate illustrations of ideas"¹⁶.

- "*spectatorship* (the look, the gaze, the glance, the practices of observation, surveillance and visual pleasure) may be as deep a problem as various forms of *reading* (decipherment, decoding, interpretation, etc.) and that 'visual experience' or 'visual literacy' might not be fully explicable in the model of textuality" = W. J. T. Mitchell, Picture Theory, Chicago (UP) 1994, 16; undervalued, though, by *visual studies* turn, the mathematical (including the acoustical) dimension beyond the traditional word / image-division

- emphatic notion of the "image" itself is under risk in digital space: "Eben darum geht der Terminus Bild hier, beim digitalen Sehen oder den visuellen Daten, in die Irre. Folglich kann das digitale Bild auch nicht mehr in den Termini des Bildes, sondern nur noch in denen eines liquide gewordenen Intervalls beschrieben werden" = Lorenz Engell, Die Liquidation des Intervalls. Zur Entstehung des digitalen Bildes aus Zwischenraum und Zwischenzeit, in: ders, Ausfahrt nach Babylon. Essays und Vorträge zur Kritik der Medienkultur, Weimar (Verlag u. Datenbank f. Geisteswissenschaften) 2000, 183-205 (205); mathematical representations of what anachronistically still termed *visual culture*

¹⁶ Nicholas Mirzoeff, What is visual culture?, in: ders. (Hg.), xxx, 5

- "One of the most striking features of the new visual culture is the visualization of things that are not in themselves visual" = Nicholas Mirzoeff, What is visual culture?, in: ders. (Hg.), The Visual Culture Reader, London / New York (Routledge) 1998, 3-13 (6)

- *imaging science* / digitale "Bilder" als mathematische Funktionen

- "The task of the sublime is then to "present the unrepresentable", an appropriate role for the relentless visualizing of the postmodern era. <...> the sublime is generated by an attempt to present ideas that have no correlative in the natural world" = Mirzoeff xxx: 9, unter Bezug auf Jean-François Lyotard, The Postmodern Explained, Minneapolis (Minnesota UP) 1993, 15 u. 71

- eine Lesart des Erhabenen mit Kant: das *mathematisch Sublime*, counting with numbers (instead of "pictures"); unlike the beautiful in harmonic ratios, the sublimity of data clusters

Kunst, Wissen(schaft) und Visualisierung

- Biomedizin als Form von „computer-generated science“; "visualization is theory" = zitiert nach: Brian Rotman, Going Parallel, in: Substance 91 <xxx>, 56-79 (73)

- Verschränkung von „W“issen und „V“isualisierung

- "Wem hilft die Visualisierung des Verborgenen?" = Thomas Assheuer, Ein Kessel Buntes. Von der Nanowelt zur Globalkultur: Die Volkswagenstiftung will Kunst und Wissenschaft versöhnen, in: Die Zeit Nr. 52 v. 18. Dezember 2002, 44; Witz von monitorgestütztem *imaging* ist, „dass der Monitor das Unsichtbare nicht repräsentiert, sondern dessen Rätsel verstärkt“ - weil schlicht metaphorisiert, also verdeckt - „und die Hoffnung des Wissenschaftlers, die Kunst möge das Unsichtbare visualisieren, enttäuscht“ = ebd.

- resümiert Assheuer: „nicht einmal die Romantiker unter den Künstlern glaub<t>en an ein ontologisches Kontinuum zwischen Kunst und Wissen“; Ausnahme Novalis

- visuelle Evidenzen: *Ganz normale Bilder. Zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeiten im historischen Kontext*, Workshop auf dem Monte Verità (5. bis 10. November 2000),

<http://www.tg.ethz.ch/Normalbild/Texte.htm>; u. a. Vortrag Sabine Höhler

"Tiefgang demonstrieren - Raumgewinn im Echolotverfahren"; Jakob Tanner, "Wirtschaftskurven - Die Visualisierung des anonymen Marktes" ;

medizintechnische Evidenzen: Volker Hess, "Kurvenform und Krankheitsnorm
- Fiebermessen als klinische Kymographie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts"

Bilder digital (Pixel)

- "Hinsichtlich seiner mimetischen Qualitäten ist das" - elektronische "Rasterbild (d. h. das digitale, weil aus diskreten Elementen zusammengesetzte Bild)<...> analog - das Raster sehen heißt, die Physik des Sehens sehen: Also das sehen, wovon es prinzipiell kein Bild geben kann" = Albert Kümmel, *Ferne Bilder, so nah* (Deutschland 1926), in: Schröter / Böhnke (Hg.) 2004, 269-294 (291)

- durch Ultrakurzbelichtung die (Flucht-)Punktgeschwindigkeit des Kathodenstrahls auf dem Bildschirm selbst zu bannen als Moment(e)

- Film *Matrix* (USA 1999, Regie: Larry & Andy Wachowski): "In den laufenden Zeilen des Programms sieht der Hacker nicht etwa Buchstaben und Ziffern, sondern eine schöne Frau im roten Kleid" = Kümmel 2004: 291, Anm. 78

- das physische Substrat und dessen spezifische Formatierung (Formen der Kodierung); Elektrotechnik deckt die Fragen des materiellen, nicht aber des Kodierungsdispositivs ab

- werden die Bilddaten noch auf dem CCD Chip selbst gespeichert; die Bildübertragung (der sogenannte *frame transfer*) geht als Überlagerung vonstatten. Es existiert je eine Matrix für die lichtempfindlichen Pixel und (buchstäblich bildarchäologisch) darunterliegend für die bildäquivalente, lichtgeschützte Speicherung.

- Photographie / Entropie am Beispiel von CCD-Chips: War die klassische Photographie ein in hohem Maße entropieranfälliger photochemischer Prozeß der Belichtung und Fixierung, ist die digitale Photographie (auf photonischer Abtastebene und im logischen Bildpixeltransport) entropieanfällig im Sinne von Quantisierungsrauschen.

- "Digitale Fotografie ist Messung des Lichts, auf Quantenraumgröße verdichtet, deren Messwerte sich zu einem Puzzle namens Bild fügen lassen, oder zu etwas anderem. Eine solche Messung ergibt niemals das „Zeichen“ eines Dinges, sondern nur sein Maß, einen Signalwert, eine Zahl."¹⁷

- "digitales Bild" ein sprachliches Oxymoron, denn seine Zahlen sind nicht sichtbar, sondern sie operieren im Verborgenen des alphanumerischen Codes; aus Bildflächen werden Vektorfelder. Eine entsprechende Differenz klafft auch zwischen filmischem Schnitt und digitalem Morphing

- MPEG / Videobilder: beschreibt Mackenzie zunächst "what happens at the lowest level of the picture, the 'block' (8 x 8 pixels)" / "Digital video arrives at the codec as a series of frames (from a camera, from a film or television source). Each frame or static digital image comprises arrays of pixels defined

¹⁷ Hagen a.a.O., unter Bezug auf eine Begriffsprägung von Geoffrey Batchen

by color (chrominance) or brightness (luminance) values. Each frame then undergoes several phases of cutting and preassembling. These phases rob and re-structure the image quite deeply, almost to the pixel level"¹⁸

- "Digital video pictures are composed of arrays of pixels that have much spatial redundancy. Many adjacent pixels in an image of a landscape will be very similar, and it wastes storage space (on a DVD) or bandwidth (on satellite transmitters or internet) to repeat the same pixel over and over. <Mackenzie 2008: 50f> Added together, these sine or cosine waves reconstitute the original signal. Practically, in encoding a given frame of video, the MPEG-2 code divides the 720 x 576 pixel DVD image into 8 x 8 pixel blocks. <...> The image has been turned into in an array of small blocks that can be quickly transformed separately. This can be seen by freeze-framing a complex visual scene on a DVD. It will appear blocky" = ebd.

- optisch manifest in Form sogenannter Artefakte

- Fourier-Analyse von Bildsignalen: "Any complex waveform is made up from component sine waves (the harmonics) all with different features. Those features are amplitude, or the relative sizes of the sine waves, frequency, or how rapidly each of the sine waves change, and phase, or where each of the sine waves start in their cycle at the beginning of the waveform" <McLean 2000: 119>. Aus der Analyse in Synthese verwandelt, nistet hier auch die elektrophysikalische Realität des binären Codes: "We can create a simple square wave by adding the component parts - the odd harmonics - together in appropriate fractions. <...> The perfect square wave includes an infinite sequence of harmonics. In reality, any electrical system, whether it is an amplifier or even just a length of cable, has upper and lower limits on its frequency response." = McLean 2000: 119

- faßt McLeans Legende zu einem Amplituden-Zeit-Diagramm solcher Signale einen Wesenszug des sogenannten Digitalen: "A simulated square wave built from the first four harmonics" = ebd.

- elektronisches Fernsehen i. U. zum "Zwischenbild" im Kino: "Der Moment des `Bildwechsels´ kann lediglich durch einen optischen Trick wahrnehmbar gemacht werden" = Meurer ebd., nämlich durch einen Akt der *remediation* der medienarchäologischen Art:

- "Filmt man einen Videomonitor und unterzieht so dessen Repräsentation durch ein zweites Medium, zeigt sich ein undeutlich definiertes Band, das sich über die Oberfläche des Bildschirms bewegt; es markiert den Weg des Kathodenstrahls, verlangsamt durch den sogenannten Stroboskopeffekt, der auch verantwortlich ist, wenn etwa die Speichenräder einer Postkutsche auf der Leinwand stillstehen oder sich scheinbar gegen die Fahrtrichtung drehen."¹⁹

¹⁸ Adrian Mackenzie, Eintrag "Codecs", in: Matthew Fuller (Hg.), *Software Studies. A Lexicon*, Cambridge, Mass. / London (MIT Press) 2008, 48-55 (50)

¹⁹ xxx Meurer, *Cinéma Verité und Cinéma Variété. Kann das digitale Bild auf neue Weise erzählen?*, in: xxx. Siehe auch Lorenz Engell, Aufsatz "Intervall",

BILDSCHRIME / MATRIXBILDER (Technik & Interface)

Bildschirm (TV, Computer)

- subjektlose digitale Kalkulation weder die differentielle symbolische Ordnung (manipulierte Pseudorealität auf dem Schirm), noch die Realität außerhalb des Schirms des Interface (in physikalischer Realität "hinter" dem Schirm Mikroprozessoren, elektrischer Strom); zieht sich "die digitale Maschinerie 'hinter dem Schirm'" in totale Undurchschaubarkeit zurück, gar in Unsichtbarkeit = Slavoj Žižek, Die Pest der Phantasmen. Die Effizienz des Phantasmatischen in den neuen Medien, aus d. Englischen v. Andreas Leopold Hofbauer, Wien (Passagen) 1999, 89 u. 92

- Alberti / Perspektive / Fenster-Modell; weist Manovich die Konstanz des *landscape*-Formats des Bildschirms als Ableitung vom Querformat der Malerei hin; TV-Bildschirm bildet keine Grenze mehr zwischen Innen- und Außenwelt (wie Kinoleinwand und Kinoraum), sondern deren Schnittstelle. „Ihr Fenster zur Welt!“²⁰

- Techniken der Visualisierung verschieben Bild hin zu Diagrammatik und Modell: "Sich etwas vorzustellen bedeutet mehr und mehr, es auf dem Bildschirm zu visualisieren – die <...> Gebäudeanimationen der Architekten sind dafür ein Beispiel"; durch solche Techniken der Einzelne davon entlastet, "seine Raumimagination auszubilden"²¹

- erblindeter Zeitungsjournalist Matthias Wolf lernt in den 80er Jahren den Beruf des Dokumentars im Südwestfunk Baden-Baden. "Dazu mußte sein Arbeitsplatz mit einer bestimmten technischen Konfiguration ausgerüstet werden. Herzstück dieser Ausrüstung war der Computer, mit dem auch blinde Menschen erfaßte Daten speichern, bearbeiten und ausdrucken konnten. Die Arbeit mit einer Textverarbeitung wurde dadurch ermöglicht, daß der PC anstelle eines Bildschirms eine Punktschriftzeile erstellte, mit der der Blinde sich jederzeit über den Stand seiner Arbeit orientieren konnte. Eine Punktschriftzeile ist vereinfacht gesprochen ein Ausgabemedium, das Zeile für Zeile die Bildschirminhalte in Brailleschrift darstellt, so daß der blinde Anwender diese mit seinen Fingern lesen kann. <...> Die visuelle Einschränkung wird kompensiert und andere Zuordnungen finden statt. An die Stelle der visuellen Welterfassung tritt eine andere, eine

in: ders., *Ausfahrt nach Babylon*, xxx

²⁰ Werbeslogan Telefunken für TV 1955 <Plakat>, in: *Fernsehen. Illustrierte Monatsschrift für Fernseh-Freunde*, Hamburg, 3. Jg. 1955, zitiert nach: Monika Elsner / Thomas Müller, *Der angewachsene Fernseher*, in: Hans Ulrich Gumbrecht / K. Ludwig Pfeiffer (Hg.), *Materialität der Kommunikation*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1988, 392-415 (396; Abb. 397)

²¹ Gernot Böhme, *Bildung als Widerstand*, in: *Die Zeit* v. 16. September 1999, 51

Erfassung und Beschreibung, die durch akustische, taktile und olfaktorische Merkmale geprägt ist" = Andreas Heinecke, *Wo nichts ist, kann viel werden ... Zur Entwicklung einer Integrationsmaßnahme blinder Menschen in den Medienbereich*, in: Friedrich Beck / Botho Brachmann / Wolfgang Hempel (Hg.), *Archivistica docet. Beiträge zur Archivwissenschaft und ihres interdisziplinären Umfelds*, Potsdam (Verl. f. Berlin-Brandenburg) 1999, 753-760 (754 u. 759); wenn hier nicht die gemeinten Texte, sondern Bilder selbst als Zeilen dem Blinden ausgedruckt werden, um damit Bilder seriell gelesen werden, digital konsekutiv im Sinne ihrer technischen Konfiguration als Bitmuster?

- realisierter Cyberraum, in Anlehnung an Konrad Zuse *gerechneter Raum*: die Cave, ein begehbare Würfel aus textilen Seitenflächen, begebar, auf dessen Seiten gerechnete Bilder projiziert werden um die Illusion des 3D-Raums zu erzeugen (entwickelt Anfang 90er in den USA; auch GMD Bonn). Die Cave stellt sozusagen die begehbare Weiterentwicklung von Bildschirm und Großbildprojektion dar: Das Raumgefühl in der CAVE wird oft mit einem Hologramm verglichen, das der Benutzer betreten kann, der dann zum Teil einer gerechneten Umgebung wird und in ihr präsent ist" = Ute Ziegler mit Ingrid Buschmann, *Double Density. Einführung zu einem Ausstellungsprojekt über die Verdichtung von Räumen*, in: Neue Gesellschaft für Bildende Kunst in Zusammenarbeit mit Freunde Guter Musik Berlin e. V. und Büro 213, HD - High Density. Ein Ausstellungsprojekt über die Verdichtung von Räumen, Katalog Berlin (NGBK) 1999, 6-33 (12); wird der User selbst zur *Maus*.

- Axel Roch, *Archäologie der Maus*, in: *Lab xxx*

- entstand Computermonitor im Kontext der Radarüberwachung, d. h. zunächst in der Folge unbildlicher Datenrückkopplung (etwa Elmer Sperrys Kreiselkompaß von 1911

- Oszilloskop ein Darstellungsmedium; existiert das Oszillogramm erst auf der Ebene des Bildschirms; Nam June Paik, *Oszillograph* (1965) in Katalog *Deep Storage*

- Konjunktion von Rechner und Bildschirm; arbeitet Douglas Engelbart während WKII in Radarstation; 1950 Vision: "Als ich das erste Mal von Computern hörte, erkannte ich, angeregt durch meine Erfahrungen mit Radar, daß wenn diese Maschinen Informationen auf Lochkarten oder Papieraudrucken ausgeben konnten, sie genausogut auf einen Bildschirm schreiben oder zeichnen konnten. Als ich die Verbindung zwischen einem Kathodenstrahlbildschirm, einer informationsverarbeitenden Maschine und einem Medium, das Symbole darstellen konnte erkannte, brauchte ich weniger als eine halbe Stunde, um all dies zusammenzubringen"²²

- die Vorstellung von Leuten an Schreibtischen und in

²² Zitiert in: Howard Rheingold, *Virtuelle Gemeinschaft. Soziale Beziehungen im Zeitalter des Computers*, Bonn u. a. (Addison-Wesley) 1994, 87

theaterähnlichen Räumen, die den Computer steuern, indem sie auf ihn zeigen

Refresh rate, Bildwiederholfrequenz

- un/menschliche Bildwiederholfrequenz

- wechselt Elektronenstrahl in der TV-Bildröhre mehrmals pro der Sekunde die Zeile (Zeilenumbruch); die damit verbundene Bildwiederholfrequenz von der Bildauflösung (mit-)bestimmt

- gängige Bildwiederholfrequenzen 60 Hz, 70 Hz, 72 Hz, 75 Hz, 100 Hz; bei einer Auflösung von 640 x 480 Pixeln heißt dies: 31,5 kHz, 36,8 kHz, 37,8 kHz, 39,4 kHz, 52,5 kHz

- werden Bildwiederholfrequenz und die Zeilenfrequenz von der Grafikkarte erzeugt. "Damit der Monitor ein Bild anzeigen kann muss er die gelieferten Frequenzen unterstützen" = <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/com/0808181.htm>; Zugriff 12. Juni 2006

- McLuhan im TV-Interview, in: *The Video McLuhan*, Dir. Stephanie McLuhan, script & presentation: Tom Wolfe, 1996: TV camera does not have a shutter; thus it is rather audio-tactile, nicht ikonisch wie das Filmfilm - weil es die Bildpunkte sukzessiv verfolgt und damit das Nachbild auch ohne Umlaufblende schon im Nervensystem evoziert?

- kann von "Bildpunkten" für Fernsehen erst mit dem Ikonoskop, also der Bildspeicherröhre sinnvoll die Rede sein - wenn die Diskretisierung auf physikalischer, nicht mathematischer Ebene Einzug hält in die Elektronik

- Unterschied zwischen halbdigitalem Fernsehen (das elektronische Fernsehen mit Bildspeicherröhre, also die Auflösung des abgetasteten Bildes in diskrete Bildpunkte), und dem elektromechanischen Fernsehen (Nipkow, Baird), wo ein rotierendes Loch jeweils eine Bildzeile in ihren Helligkeitsschwankungen abtastet und amplitudengetreu über Stromspannung überträgt

- vermag der Computer Daten nur nacheinander abzurufen, aus dem Bildspeicher, in der von-Neumann-Architektur; wird auf der Speicherkarte tatsächlich pixelweise das ganze Bild gespeichert, hier korrespondierend mit dem Kader des Filmbilds auf Zelluloid - im Unterschied zum analogen Fernsehen, worin der Kathodenstrahl jedes Bild erst nacheinander zeilenförmig aufbaut

- im Videostudioeinsatz der sogenannte "Time Base Corrector", der die beiden Halbbilder zeitkritisch wieder temporal passend integriert, wenn mit der Zeit auf Band aus Phase geraten

Retinales Sehen von (Bewegt-)Bildern

- von Bildaufnahme her weder in biologischen noch in technischen Systemen ortskontinuierliche Bilder möglich; "es wird immer an diskreten Punkten oder über gewisse `Fenster´ abgetastet"²³ - räumliche Fenster für *picture elements* als Bildatomen, hier analog zum Zeitfenster namens *Echtzeit* (Intervalle, Δ -Funktionen von Raum wie von Zeit - eben die Doppelbedeutung des Begriffs Intervall). Abtastung nicht nur des Bildes als Raum, sondern auch als Zeit (Bewegung); hier differieren Mensch und Apparat: "In technischen Systemen wird in der Regel auch die Zeitachse abgetastet, z. B. mit der Videofrequenz von 30 Hertz. Biologisches Sehen ist im Prinzip zeitkontinuierlich; allerdings wird durch die Auslösung von Aktionspotentialen am Ausgang der Retina eine Diskretisierung eingeführt, die jedoch keinem festen Zeittakt entspricht und zwischen verschiedenen Fasern auch nicht synchronisiert ist" = Mallot 1998: 52

- "analog" ist, wo eine Spannung anliegt, wie bei analoger Modulation von Radiofrequenzen

- Begriff "Interface" bis auf menschliche Retina hin ausdehnen

- analysiert McLuhan die zeitkritische "Massage" der neuronalen Wahrnehmung durch den TV-Kathodenstrahl noch vom Interface her, dem sprichwörtlichen Bildschirm eskaliert schon mit dem Computerbildschirm, wo die Symboleingabe bald nicht mehr ausschließlich (wie noch bei der Schreibmaschine) in der vokalphabetischen Ordnung erfolgt - auf dem Zeichensatz der Tastatur, taktil - sondern per Maus. Längst vermögen schon Augenbewegungen selbst den Cursor auf dem Monitor zu steuern: Lesen aktiv, im antiken Sinne des tastenden "Sehstrahls". Versuche mit Brainchips steuern den Cursor mit Gehirnwellen selbst; Zukunft liegt in der Umgehung der Schnittstelle selbst, wie es der Film *Strange Days* (USA 1995, R Kathryn Bigelow, Drehbuch James Cameron) andeutet, wo eine netzartige Bedeckung auf dem Kopf namens *Squid* (Supraconductive Quantum Interference Device) als Neuo-Imagination die Darsteller steuert. Die klassische Schnittstelle wird damit umgangen, zugunsten eines Direktanschlusses von Artefakten an Nervenströme; erst damit wird aus einer Kopplung (und vormaligen "Prothesen" des Menschen) ein geschlossener Schaltkreis im elektrotechnischen Sinne; möglich aufgrund der simplen Tatsache, daß sensorische Neuronen nicht nur chemische, sondern eben auch elektrische Aktionspotentiale benutzen, um Signale über Distanzen zu senden - und dies im mehrfachen Sinne der mathematischen Kommunikationstheorie (Shannon): "Information wird dabei nicht durch Größe und Form <Amplituden>, sondern durch Präsenz und Abwesenheit kodiert <vgl. McCulloch / Pitts>. In diesem Sinne kann man elektrische Aktionspotentiale

²³ Hanspeter A. Mallot, Sehen und die Verarbeitung visueller Information, Braunschweig / Wiesbaden (Vieweg) 1998, 52

als Puls betrachten"²⁴ - was wiederum eine Taktung, eine Synchronisation impliziert, wie bei aller Nachrichtentechnik (etwa PCM), und zwar in zeitkritischem Maße: "Die sinnliche Welt ist nichts anderes als die Repräsentation sensorischer Signale in neuronalen Feuerungssequenzen (Spike Trains), wobei das Timing <sic> der Feuerungssequenzen die Information kopiert. Entsprechend <...> ist Wahrnehmung als nicht <...> die Repräsentation räumlicher Beziehungen im Gehirn, sondern die Verarbeitung bzw. Berechnung zeitlicher Muster. Diese durch pulsbasierte neuronales Kodieren in den Netzwerken entstehenden zeitlichen Muster bilden die Basis unserer Wahrnehmung" = Weibel 2000: 71

Ein kybernetisches Ding: Das Perceptron

- wird Wahrnehmung (*aisthesis, perception*) logo-technisch; Trogemann / Viehoff, CodeArt, Kapitel III; Perceptron als "digitale Netzhaut, die Impulse an ein zweistufiges logisches Netzwerk sendet"; A. K. Dewdney, Perceptrons. Die Schwächen des elektronischen Auges oder: Warum Computer zwar sehr wohl sehen, in den meisten Fällen aber nichts erkennen können, in: Computer-Kurzweil, mit e. Einf. v. Immo Diener, Heidelberg (Spektrum-der-Wissenschaft-Verlagsges.) 1988, 112 ff. (112); Mängel der Mustererkennung des Perceptrons, zusammenhängende und unzusammenhängende Figuren nicht wirklich unterscheiden zu können, waren Faktoren zum "Ende des kybernetischen Zeitalters" = ebd., 114, unter Bezug auf: Marvin L. Minsky / Seymour Papert, Perceptrons, M.I.T. 1969; verarbeitet nicht im, sondern erst "hinter" dem visuellen Kortex ein "so gut wie völlig unbekannter analytischer Apparat, der im Perceptronmodell des Sehens ganz fehlt" = Dewdney 1988: 115, die Teilprozesse der Bildwahrnehmung zum Bildeindruck. "Ein erster Schritt zur Nachahmung dieser Komplexität wäre es allenfalls, den Oberdämon durch eine Turingmaschine zu ersetzen" = ebd.

Bitmapping

- wird mit Bitmapping das Pixel vom Raum- zum Zeit-Punkt; Diagramm zum Prinzip der Bitmap-Graphik = <http://www.techweb.com/encyclopedia>: links die Matrix von Nullen und Einsen, rechts als Grauwerte-Bild; läßt sich das Bild (das geometrische) in den "Einsen" selbst schon ablesen - Bild vor dem Bild, seine *arché*

- Differenz von Vektor- und Rastergraphik; Claus Pias, Punkt und Linie zum Raster, in: Ornament und Abstraktion, Katalog Basel (Fondation Beyeler)

- Computergraphik als Vektorisierung des Raums; Vektorbildschirme auf Grundlage eines fokussierten Licht"punkts" (Kathodentrah), dessen Bewegungen durch die Trägheit des Phosphors auf dem Bildschirm

²⁴ Peter Weibel, Wissen und Vision. Neue Schnittstellentechnologien der Wahrnehmung, in: Maar et al. (Hg.) 2000: 70

(Innenseite) auf der Bildröhre eine Spur bilden; diese Latenz konstruktiv genutzt im Speicherbildschirm (Williams Tube)

Nachbild

- "Es geht also nicht darum, wie Computer die optische Wahrnehmung simulieren, sondern nur darum, wie sie sie täuschen. Diese exorbitante Fähigkeit nämlich scheint es zu sein, die das Medium Computer über alle optischen Medien der europäischen Geschichte erhebt" = Friedrich Kittler, Computergraphik. Eine halbtechnische Einführung, Vortrag Basel, Juni 1998. Internet-Version: <http://www2.rz.hu-berlin.de/inside/aesthetics/los49/aktuell.htm>

Kathodenstrahlbildschirm (CRT)

- Sutherland 1963 Sketchpad; Anwendung auf zweidimensionale Objekte auf CRT

- scan conversion: Auflösung in Punkte, deren Helligkeitswert gemessen wird; dieser Wert als Zahl weiterverarbeitet ("Digitalisierung")

- Stapelverarbeitung: fixierte, festgelegt, nicht mehr steuerbare Vorgangsweise, i. U. zu Interaktion

- Umwandlung der computer-graphischen Daten in analoge elektrische Signale, welche die Ablenkung der CRT-Strahlen bewirken

- computergraphische Bilder "bewegen", indem sie vom Displayprozessor von einem Bildkader zum nächsten geringfügig verwandelt werden; bei 30 Bildwechseln/Sek. nur für einfache Muster möglich; Bild muß 30mal/Sek. aufgefrischt werden; kostspielige Speicher für Bildauffrischung

- James D. Foley et al., Grundlagen der Computergraphik, Reading, Mass., 1994; Claus Pias, Computer Spiel Welten, München 2002, 68 f.

- alternativ Plasmabildschirm, auf dem das Bild zeitlich unbegrenzt erhalten bleibt, ohne aufgefrischt werden zu müssen; läßt anders als Speicherbildröhre auch selektive Löschung des Bildes zu

LCD-Monitor

- Computer-Displays mit 30 oder 60 *frames* / Sek. am Fernsehen orientiert; die (frohe) Botschaft auch von LCD-Bildschirm noch "Fernsehen"? wird die technische Sprache bisweilen poetisch: "Each pixel has its own dedicated transistor" = http://en.wikipedia.org/wiki/LCD#Passive-matrix_and_active-

matrix; hingebungsvolle Transistoren im Dienste des Bildes

- in Graphikkarten nach wie vor "Frameraten" als Parameter angegeben, frames per second

- Ersatz diskreter Bildfolgen (Frames) durch Art visuelles Echtzeitfenster, innerhalb dessen sich ein Bildeindruck aufbaut (analog zum Fernsehbild aus Zeilen); Nachbild(effekt) auch konstitutiv für neuronale Wahrnehmung eines bewegten Bildes aus der Natur? kommt es am Matrix-Bildschirm physiologisch zum Übergang von Retina-Bildern an die Sehnervenleitungen (parallel, nicht sequentiell), als es TV (Kathodenstrahlröhre) je war

Zeitkritische Interaktion mit dem Bildschirm: der Lichtgriffel

- Beitrag Stefan Höltgen in Neitzel et al. (Hg.), über das Verschwinden von Pac-Man auf dem Bildschirm

- entscheidend die Bildwiederholfrequenz im Unterlaufen der visuellen Wahrnehmungsschwelle von Bewegung etwa für den 1984 von Nintendo eingeführten NES Zapper für interaktive Videospiele (8-Bit-Videokonsole Famicom), dessen Kernelement eine Photodiode bildet - ein Halbleiter (Tradition Seleniumzelle), welche sichtbares Licht in elektrische Spannungen wandelt; Lightgun "als kybernetisches Spielzeug": Wird vom Spieler der Abzug getriggert, schaltet im Spiel der Bildschirm schwarz und im unmittelbar folgenden Bild das Zielgebiet ganz in Weiß geschrieben, während der Rest des Bildschirms schwarz bleibt. Der Zapper "erkennt" die *Änderung* von schwachem zu hellem Licht, ebenso wie die Dauer des Lichtblitzes (*flash*), da die verschiedenen "Ziele" auf dem Bildschirm unterschiedliche Blink-Laufzeiten haben; wird wieder die normale Spielegraphik gezeichnet; Zeitfaltung (Rückkopplung) des Prinzips elektronischer Bildübertragung auf sich selbst; Prozeß für das menschliche Auge bei einer Bildfrequenz von 60 Hz nicht wahrnehmbar; ein Bildpaar (erst schwarz, dann mit weißen Zielen) existiert für 0,03 Sekunden

- Nancy C. Goodwin, Cursor positioning on an electronic display using lightpen, lightgun, or keyboard for three basic tasks, in: Human Factors vol. 17, no. 3 (June 1975), 289-295

Retro-Bildzeilenfrequenz

- digitale Bild"artefakte" auf dem Bildschirm (im Unterschied zur Kontinuität des kathodenstrahlgeschriebenen Zeilenbilds) eine Erscheinung des Matrixbildschirms selbst (auf phänomenaler Ebene), oder eine direkte Hervorbringung des Mikrochip (CCD), also genotypisch?

- Neuentwicklung Scan line device verhilft digitalen TFT-Fernsehern zu

analogen Zeilenauflösungen; <http://de.engadget.com/2011/04/29/slg-3000-macht-alte-konsole-auf-hd-fernsehern-wieder-spielbar>; ermöglicht "retrochice Bilder" (Kommunikation Stefan Höltgen, Oktober 2011); alte Computer- und Videospiele an neue Panels anschließen; Scan-Konverter zugleich eine Form aktiver Medienarchäologie; Zeilenrücklaufzählung vom Adapter emuliert

- "Grüne Zeichenkolonnen laufen über schwarzen Grund. Damit ist der Inhalt des Matrix Bildschirmschoner zum Kino Kult Film erschöpfend beschrieben. Stellt sich nur noch die Frage, ob dies wirklich nur ein Bildschirmschoner ist" = <http://www.bildschirmschoner.de/savers/content/DContent0112.html>, Zugriff Dezember 2006

Medium Monitor (das Artefakt)

- Unterschied von Fernseh- und Computerbildschirm; entsprang Bildschirm tatsächlichem *monitoring* im Radar (SAGE-System); Überwachen des Speicherinhaltes (Williams Tube) vielmehr denn Ausgabe eines Übertragungssignals oder Rechenergebnisses; von Beginn an eine Kontrollfunktion ein"; Diss. Reifenrath; Braunsche Röhre wurde zu Meß-, nicht darstellerischen Zwecken erfunden

- "The velocity equation allows movement to be considered in terms of relative distance and time; instruments make possible the charting of direction and fluctuations in speed. But to monitor and regulate all of these factors, the engineer needs a control panel - an instru-/xxx. Instruments make it possible for technician, scientist, or engineer to regulate a system from within" = Lisa Cartwright, Experiments of Destruction: Cinematic Inscriptions of Physiology, in: Representations 40 (1992), 129-152 (139 f.)

- mit Erfindung des Radios die Monitor-Zeit eingeläutet: das sogenannte Magische Auge," eine Leuchtdiode als Zeichen des Empfanges im Zentrum des Gerätes, war Sinnbild für die Teilhabe an der Welt und ihren Informationen und kündigte schon die magische Kraft des Bildschirmes an" = Gerald Harringer [Die Fabrikanten, A-Linz], Das Monitor-Zeitalter, in: Salto - mit links, 9. September 1991

- Wort- und Begriffsgeschichte „Monitor“; von lat. „Mahner und Warner“; gepanzertes Schiff an Küste / 1950; Meßgerät; Geigerzähler

- elektronische Berichterstattung (EB) bei Außenübertragungen "erfolgt mit Kameras von geringem Gewicht und integriertem Recorder, der die sofortige Bild-Kontrolle des aufgezeichneten Signals ermöglicht" = Bildlegende in: Heide Riedel, Fernsehen - Von der Vision zum Programm. 50 Jahre Programmdienst in Deutschland, hg. v. Deutsches Rundfunk-Museum e. V. Berlin 1985, 146; mithin also ein Zwischenspeicher notwendig, um Bilder an die gesehene Gegenwart rückzukoppeln, als kleinste Differenz zur Echtzeit

- Monitor *versus* Leinwand; Kinetoskop von Edison: durch ein Okular kleine schlecht beleuchtete Bänder betrachten, Verlauf von ungefähr einer halben Minute. "Mit dem Cinématographe werden die Szenen vergrößert auf eine mächtige Leinwand projiziert, sichtbar für eine ganze Versammlung" = Dr. Servet de Bonnière, in: *Le monde illustré* (Paris) v. 25. Januar 1896, zitiert u. übers. in: *Cinématographe Lumière 1895/1896*, hg. WDR Köln (Redaktion: Werner Dütsch) 1995, 30; Kollektivkörper vs. Individuum; eine Frage der Rahmung: "ein Zug von Schatten. Geräuschlos verschwindet die Lokomotive jenseits des Randes der Leinwand" = A. P-w (für Alexej Peschkow, i. e. Maxim Gorki), in: *Odesskie Nowosti* Nr. 3681 (1896), zitiert u. übers. in: *Cinématographe Lumière 1895/1896*, hg. WDR Köln (Redaktion: Werner Dütsch) 1995, 53

Kathodenstrahl-Displays (Radar, Oszilloskop, Fernsehen, Computer)

- bis ca. 1962 kein Computer mit graphischer Ausgabe; stanzten ihre Ausgabe redundanzfrei auf Lochstreifen, nicht ohne weiteres für Menschen lesbar; zum Ausdruck auf Papier die Lochstreifen in einen separaten Fernschreiber

konnte man nicht nur Zahlen und Texte, sondern auch grobe Rastergraphiken aus Buchstaben und Sonderzeichen erzeugen

- beim militärischen *Radar* Displays eingesetzt; *Kathodenstrahlröhren ohne Zeilensteuerung*, *vector refresh-* oder *vector stroke-Geräte* genannt; aus diesen Anfängen entwickelt sich ab 1965 die Vektorgraphik (Ivan Sutherland, MIT)

- gehört Radar wie das Oszilloskop zu jenen Geräten, die Signale in quasi "live" darstellen - mit nur elektronischem Zeitverzug, knapp unterhalb der Lichtgeschwindigkeit selbst; Begriff der "Echtzeit" relativ; ein zeitkritischer Vorgang im Mikrobereich des sequentiellen Bildaufbaus, der das Bild Zeile um Zeile, dann als Verschränkung von Halbbildern nacheinander vervollständigt; entsprechen verschiedene Bildzeilen jeweils einem anderen Zeitpunkt; Radarbilder mit Tonaufzeichnung vergleichbar, insofern da in der Zeit aufeinander folgende Momente als kreisförmige Spuren eine optische Oberfläche bilden; Bill Viola, "Der Klang der Einzeilen-Abtastung" als Definition des Videobilds; John Logie Baird, *Phonovision*

Interlaced Scan / Progressive Scan

- experimentel gewonnenes Wissen (Wundt) über Bildwechselfrequenz für flimmerfreien Bewegungseindruck

- Fernsehnormen nach WKII durch Ökonomie der elektronischen Bauteile (E-Röhren) mitdiktiert; daher nicht 50 Voll-, sondern Halbbilder pro Sekunde übertragen, zunächst Zeilen 1, 3, 5, 7 usw., danach 0, 2, 4, 6; *interlaced scan*

(zwischen geschachtelte Abtastung), Zeilensprungverfahren; physiologisch / kognitiv von menschlichem (anders: technischem) Empfänger nicht bemerkt, selbst um den Preis objektiv schwächerer Bildqualität, es sei denn in den kritischen Momenten einzelige horizontale Bildstrukturen: flimmern, weil nur in der Hälfte der Bilder überhaupt enthalten; horizontale Bewegungen befinden innerhalb von zwei Folgezeilen nicht auf gleicher Position (Lattenzauneffekt)

- Differenz zwischen analogem TV-Halbbild und digitalem Bild: "Computers want to be able to deal with images as units. Television doesn't, because it interlaces" = Crockford 1990: 464

- "Television doesn't really have frames, it has fields. A field is half a picture, every other line of a picture (sort of like looking through blinds). There is no guarantee that two fields make a coherent picture, or even which fields <...> make up a frame. This is the field dominance problem, and it makes television hostile to treating individual frames as discrete units of information."²⁵

- hat Fernsehen keine tatsächlichen (Voll-)Bildwechsel; hier kommt ein unganzzahliger Bruch als Signatur der analogen Welt zum Zug:

"If television did have a frame rate, it would be 29.97 frames per second. The original black and white system was 30, but it was changed when color was introduced. This can make synchronization difficult. <...> It also causes problems with timecode" <Crockford 1990: 464>.

- Wesley Fenlon, 48 FPS and Beyond: How High Frame Rate Films Affect Perception = <http://www.tested.com/art/movies/452387-48-fps-and-beyond-how-high-frame-rates-affect-perception>"

- Timecode "a scheme for identifying every frame with a unique number, in the form hour:minute:second:frame, similar in function to the sector and track number on computer disk drives. <...> because the true rate <sc. for television> is 29.97, over the course of half hour you would go over by couple of seconds. There is a special form of timecode called Drop Frame Timecode, which skips every thousandth frame number, so that the final time comes out right. However, it can be madness dealing with a noncontinuous number system in a linear medium, particularly if frame accuracy is required" = Crockford 1990: 464 - das unharmonisch Reale der analogen Medien.

- aktuelle Elektronik hinreichend beschleunigt, 50 Vollbilder oder mehr übertragen zu können (*progressive scan*); *interlaced scan* im Grunde ein Anachronismus, bleibt Rücksicht auf vorhandenen Gerätepool; technisch geerdetes McLuhansches Gesetz / Verdinglichung der "remediation"-These Bolter / Grusin: technologischer "Inhalt" eines neuen Mediums die bisherige Hardware; sukzessive Chip-Architekturen und Software-Layer

²⁵ Douglas Crockford, Integrating Computers and Television, in: Brenda Laurel (Hg.), The art of human interface design, New York (Addison Wesley) 1999, 461-466 (463)

- operieren Computermonitore, Flachbildschirme, Beamer und DVD-Player im Modus *progressive scan*.; müssen TV mit eingebauten "De-Interlacern" zu Vollbildern interpolieren; bietet HDTV Bildsignale Varianten 720p Zeilen progressive scan, Variante 1080i Zeilen interlaced scan

- *up-grading*; verfügen aktuelle Rasterbildgeräte über Elektronikschaltungen zur Zeilenvermehrung (Scaler), um 625 TV-Zeilennorm (davon überhaupt nur 576 sichtbar) an höhere Zeilenzahl anpassen

- Scanline Generator; Verzerrung alter Videospiele an modernen Fernsehern wie LCD/Plasma/Beamer; durch Zwischenschaltung einer Black Box die Scanlines (Interlace-Streifen) per Regler in Bild einfügen, "so bekommt man den authentischen Look wie früher an den Röhrenfernsehern"; geeignet begrenzte Konsolen;
http://www.wolfsoft.de/shop/product_info.php/products_id/15028/product/slg3000-scanline-generator; Abruf 1. März 2013

- "Cyberspace" Vollendung oder Überwindung des zweidimensionalen Monitors?

- elektronischer Monitor, im Unterschied zum Tafelbild, an Figur der Rückkopplung (Rückkoppelbarkeit) gekoppelt

- Grenzen des Monitors, oder jeder Schauplatz ein Monitor? Rahmen eine Bedingung (frame, Differenz); zweitens elektronische Bilder aus Punkten in der Zeit. Oszilloskop: Achse Zeit (t) und Querachse Spannung. Bilder der Zeit.

- Elektronenstrahloszillographen als Anzeigegeräte bei repetierenden Rechenvorgängen im Analogcomputer: "Durch die in kurzen Abständen erfolgende Aufzeichnung derselben Funktion entsteht dabei ein stehendes Bild. Bei Verwendung entsprechender Oszillographen mit mehreren Kanälen können verschiedene Vorgänge gleichzeitig sichtbar gemacht werden."²⁶

- wird im digitalen Oszilloskop elektrographische Darstellung durch digitale Numerik ersetzt: infinitesimal präziser, aber immer den Kontingenzen des Realsignals hinterher (trotz Sampling-Theorem)

IKONOLOGIE DER ENERGIE. EINE MEDIENARCHÄOLOGIE DER VISUALISIERUNG VON KRAFT- UND WISSENSFELDERN

Texte als Bilder oder als Signale lesen

²⁶ Wolfgang Giloi / Rudolf Lauber, Analogrechnen. Programmierung, Arbeitsweise und Anwendung des elektronischen Analogrechner, Berlin / Göttingen / Heidelberg (Springer) 1963, 22

- Texte wieder wie Bilder lesen, nachdem, einer These Flussers zufolge, „die Erfinder der linearen Schrift <...> die Elemente, die `Symbole´, aus der linearen Fläche des Bilds gerissen <sc. haben>, um sie linear zu ordnen. Die Schrift ist das Auflösen der Zweidimensionalität des Bilds in eine einzige“ = Vilém Flusser, Von der Zeile ins Bild (zurueck), TS, Flusser-Archiv, KHM Köln, Bl. 1; wird dieses Typoskript, als gescannte Datei, zunächst selbst wieder zum Bild, zweidimensional wahrnehmbar: zumal, wenn *qua* Digitalbeamer auf eine Leinwand projiziert

- Typoskript „Von der Zeile ins Bild“ (zurueck), Flusser-Archiv, UdK Berlin, Bl. 1; zunächst Flussers eingängige These archäologisch im Sinne der Disziplin korrigieren: Die Vorläufer (Vorbilder) der Schrift liegen nicht in Abbildungen von (magisch-religiösen) Ideen, Vorstellungen usf. <...>, die am Anfang einer Geschichte `Vom Felsbild zum Alphabet´ stünden, sondern in einer Technik zur Datenverarbeitung dessen, was in präliteralen Kulturen sprachlich nicht zu bewältigen war: Zählen.“²⁷

- gilt These "vom Piktogramm zum Alphabet" nach Befunden der Archäologin Denise Schmandt-Besserand in Mesopotamien (Iran/Irak) nicht mehr; wenige Zentimeter große Objekte aus gebranntem Lehm (*tokens*) in geometrischen Formen entpuppen sich als Zahlmarken; keine "Bilder", sondern sprachunabhängiger Kalkül: "Eine Abbild- oder Ähnlichkeitsrelation zu den gezählten Objekten besteht nicht. Tokens sind keine Ikonen, sie sind Symbole, die auf reiner Konvention eine Qualität und eine Quantität verbinden. <...> In achtzig Fällen liefert Schmandt-Besserants Gegenüberstellung den Beleg, daß Piktogramme der archaischen Texte aus Uruk ihr Urbild nicht in der Natur, sondern in Tokens hatten" = Holl 1995: 102 u. 106; mihin diskrete Elemente eines Codes: am Ursprung der Schrift steht *computing*. Keine Ursprungserzählung, sondern Zählen und Datenspeicherung

- in Anlehnung an die Informationstheorie von Claude E. Shannon Verhältnis von Bild und Betrachter wie von Text und Leser als das von Sender und Empfänger betrachten; geht es in allen Fällen um das Verarbeiten von Signalen; hat Axel Roch in seinem Text und Experiment „Adressierung von Texten als Signale über Bilder“ darauf hingewiesen, „daß zum praktischen Umgang mit den Ergebnissen einer Signalanalyse eine Visualisierung notwendig ist“ = TS: 3; Bild kehrt also, der Ikonklasmus-These Flussers zum Trotz, durch Hintertür der Berechnung als Medium der Veranschaulichung von Texten wieder ein; Graphik *Adressing of Texts as Signals through vizualised Information measurements* (Axel Roch): "Sieht man sich die Extrema an, d. h. die markanten Punkte des empirischen Datenraumes, die zur Adressierung von Textstellen entscheidend sind, so kann jeder geübte Informatiker feststellen, daß eine numerische Analyse der Extrema äußerst kompliziert ist. Das Auge, so möchte man sagen, differenziert die empirische Funktionslandschaft viel besser, als es die Algorithmen des Scientific Computing erlauben <es sei denn, auch die menschlichen Augen würden

²⁷ Susanne Holl. Das Pfand der Zahl. Zur Archäologie der Keilschrift, in: Sprache und Literatur Heft 75/76 (1995), 100-109 (101)

Zahlenketten als Bilder lesen lernen>. Gleichzeitig verändert sich damit das Verhältnis von Bild und Text. Während gewöhnliche Bilder in einer Datenbank um textuelle Daten ergänzt werden, um in einer Datenbank verwaltet zu werden, besitzt das Bild hier eine Vorgängigkeit gegenüber dem Text. Die Ergebnisse der Signalanalyse füllen den virtuellen `Bild-Raum´, der senerseits die Adressierung von Texten ermöglicht. Wir analysieren den Text über ein Bild" = Roch, in: *online*-Zeitschrift Verstärker, xxx

Umgekehrt: "technische Bilder" (Flusser)

- technische Bilder, so Flusser, "Einbilden der Punkte in Flächen", chemisch oder komputiert. Er fordert den medienarchäologischen Hinblick: "das heißt, er will auf die technische Struktur der Bilder aufmerksam machen, die hinter dem `eingebildeten´ Bild <...> liegt."²⁸

- zeigt Andreas Müller-Pohle, was das konkret heißt, Werk *Digitale Partituren III*, aus: Katalog 7. Internat. Flusser-Symposium Bielefeld, Nov. 1998, 10

- handelt es sich hier um einen buchstäblich, wirklich: *buchstäblich* medienarchäologischen Blick auf das erste noch erhalten gebliebene fotografische Bild, das - so Florian Rötzer - zum Rohstoff für Müller-Pohles Arbeit geworden ist:

- schlichtes Bildmotiv der ersten (überlieferten) Photographie als Funktion der andauernden (Bergsonschen) Belichtungszeit: *Blick aus dem Arbeitszimmer* von Nicéphore Niépce, entstanden vermutlich 1826; welche Datierung tragen technische Bilder vor der digitalen Selbstregistrierung von Taktzeit?. "Als der Fotohistoriker Hlmut Gernsheim es 1952 entdeckte, war auf ihm fast nichts zu erkennen <eine archäologische Situation>. Nur in einem bestimmten Winkel gegendas Licht gehalten, ließ sich auf der spiegelnden Zinnplatte ein Bild erahnen. <...> Müller-Pohle nahm die erste Originalreproduktion, die Gernsheim in seiner Geschichte der Fotografie abdruckte, als Vorlage, <...> scannte diese und speicherte sie als Tiff-File <...>. Die insgesamt rund sieben Millionen Bytes umfassende Zeichenmenge wurde in einer <...> OCR-Schrift formatiert <...> und schließlich <...> mikroskopisch exakt ausgedruckt. Solcherart visualisiert, geben die Code-Tafeln eine anschauliche Ahnung davon, ws digitale von analogen Bildern trennt: ihre buchstäbliche Undurchschaubarkeit <...>. Müller-Pohles *Digitale Partituren* enthalten die vollständige binäre Beschreibung der ersten Fotografie" = Florian Rötzer, Zeremonien des Abschieds, zitiert in: Katalog Bielefeld 1998, 10; also eine Form der Beschreibung jenseits der Narration, eine Selbstbeschreibung der Vorlage im Medium des Computers: Bilder erklären sich erstmals selbst bildbasiert, nicht sprachbasiert

²⁸ Marlene Schnelle-Schneyder, DPh, in: Katalog „Für eine Philosophie der Fotografie“, 4

- macht Kevin S. Kiernan am frühmittelalterlichen *Beowulf*-Manuskript deutlich, daß Medienarchäologie auch buchstäblich archäologische Arbeit leistet; Computer vermag vormals unleserliche Textteile sichtbar, lesbar zu machen, indem er das analoge Bild in diskrete Punkte zerteilt, die neu zusammengesetzt und kontrastiert werden können = Kiernan 1991: 21; Bildanalyse im direktesten Sinne. Verlorene Buchstaben werden so gerettet.

- Fig. 6 „Images of folio 179r14 before and after processing“, in: Kevin S. Kiernan, Digital Image Processing and the *Beowulf* Manuscript, in: Literary and Linguistic Computing 6, No. 1 (1991), 20-27

- an den Grenzen zum Bewegtbild die inverse Verschränkung von Film (als Materialität) und Digitalität: "Ich habe eine optische Einstellung zur Welt. Dinge, die man nicht sieht, waren für mich immer schon schwer durchschaubar", meinte <...> Konrad Zuse. Zur Steuerung seiner im Jahr 1936 entwickelten Maschine verwendete er ausrangierte 35mm-Kino-Filme, in die er seine Code-Löcher stanzt. Zuses Film nimmt durch die Überlagerung eines ikonischen Codes mit einem binären jenen Prozeß vorweg, der heute durch das Zusammenfließen aller Medien, einschließlich Film, im digitalen Code stattfindet" = Gustav Deutsch, im Begleitheft zum Tableaufilm *Film ist.* von Gustav Deutsch (Österreich 1998), Teil 3: „Ein Instrument“

Das gescannte Bild ist gar keines

- Deontologisierung des elektronischen Bildes; kann von *Bild* plausibel nur aus der physiologischen Perspektive der menschlichen Wahrnehmung gesprochen werden. Daß ein zeilenförmig geschriebenes elektronisches Bild als solches wahrgenommen wird (synchron), Effekt der Trägheit des menschlichen Auges. Im Unterschied zu freihändig gemalten / analog-photographischen Bildern a) perspektivische Renaissancegemälde, b) ein elektronisches Bild nach Digitalisierung (Sampling) komprimierbar zu einer Formel, aus der das Bild hochgerechnet werden kann: kein "Bild" mehr im anthropologischen Sinn, sondern eine bestimmte Form, Datenmengen zu prozessieren; bereits rhetorische Ekphrasis (Kunst der Bildbeschreibung) ein solches Verfahren, Bilder algorithmisch zu komprimieren? (These Stefan Heidenreich)

- digitales "Bild" überhaupt kein Bild, sondern seine mathematische Repräsentation; medienarchäologischer Blick notwendige Schlankeitskur in einer alteuropäischen, von Bedeutungsschichten und Interpretationsverführungen immer schon überfrachteten europäischen Bildkultur

- "Bild" radikal als Oberfläche zu begreifen eine Botschaft der Postmoderne; gilt medienwissenschaftlich erst recht; definiert Flusser das Bild: "An image is a meaningful surface", sagt Flusser. Insistiert er hier in beeindruckender

Weise auf dem Sinn von Bedeutung, oder meint *meaning* auf Englisch - also weniger emphatisch denn in der deutschen, geisteswissenschaftlich aufgeladenen Sprache - schlicht eine Semantik, die selbst Syntax zweiter Ordnung ist, planimetrisch, nicht hermeneutisch? "When I say meaningful, I mean that it is a surface which contains symbols which are organised in a code, and which therefore permit the receiver to decide for them. When I say surface, I mean that the information which is contained in an image is spread out. It is synchronic, and I who decipher it diachronize this synchronicity. Now, the motion of the eye which deciphers the surface of the image may be called scanning" = Vilém Flusser im Interview (Miklós Peternák) 1988, zitiert in: Katalog Bielefeld 1998, 19

- gaukelt Begriff *Bild* eine Einheit vor, die, genau betrachtet, eine Vielheit ist. Je näher man etwas anschaut, desto ferner schaut es zurück (Karl Krauss): eine Menge diskreter Pixel, deren Begrenzung nicht im, sondern außerhalb des Bildes liegt (im Rahmen etwa)

- "Ein Pixel ist, etwas genauer gesagt, ein Paar aus einem Ort und einem Farbwert. <...> Ein Bild ist eine endliche Menge von Pixeln. <...> Nur noch der Unterschied ist feststellbar, sonst nichts" = Frieder Nake, Flusser und Bense des Pixels angesichtig werdend, in: Katalog Bielefeld 1998, 22

- gilt nicht mehr der Gedächtnisraum der *ars memoriae* (der antiken Gedächtniskunst), nicht mehr die *imagines agentes* (das Reich der Visualisierung), sondern im radikalen Kehrwert mit der Aufklärung Descartes' schaltet die Kultur im Abendland von Bild auf Zahl um, auf das *kartesische Koordinatensystem*, in dem alle Punkte durch einen x- und einen y-Wert anschreibbar sind. Womit auch klar ist, daß der Computer alles berechnen kann, was sich ihm als Bild zu lesen gibt: Texte wie Bilder.

- besagt Statistik: eine Stichprobe (*sample*) genügt. „Es wird nicht mehr die `Lichtschrift´ im Sinne der klassischen Fotografie geben. Sondern die systematische Zerlesung der Welt und die Rekonstruktion eines Punkt für Punkt stetigen Simulakrums, das nur mehr eine Stichprobenauswahl des zugrunde liegenden Wirklichen ist.“²⁹ - visuelles Sampling; Begriff des Fraktals.

- "ikonoklastische" Hypothese: gescanntes Bild gar kein Bild; 8. Dezember 1998 sprach im Rahmen der Ringvorlesung *Das Recht ergreift die Medien* an der Kunsthochschule für Medien Köln Gerhard Pfennig, Vorstand der Verwertungsgesellschaft Bild / Kunst in Bonn: auch gescanntes Bild ein Bild und nicht vielmehr keins, weil es in jedem Falle eine Reproduktion darstellt; Kriterium Wiedererkennbarkeit (Mustererkennung); Rückkoppelung an die Bildtheologie der Ikone: Archeiropoietos („nicht von Hand gemalter Erlöser“), 12. Jh., Mandylion Christus aus Nowgorod, Staatliche Tretjakow Galerie, Moskau = Fig. in Simmen 1998: 44

²⁹ Abraham A. Moles, Die thematische Visualisierung der Welt: Triumph des angewandten Strukturalismus, in: Tumult. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Nr. 14 (1990), 100-113 (111)

- gewebte, zeilenförmige "Bilder" gleich Lochkarten, nicht Gemälde

Der medienarchäologische Blick

- kommen Menschen kaum umhin, immer schon zu interpretieren, wenn sie hinschauen, nehmen wir versuchsweise, modellhaft, den Standpunkt des Computers und des Scanners ein, der Worte und Bilder gleichrangig schlicht als Punktmengen einliest. Das Programm *bin Hex* etwa verwandelt Bilder in Texte, um sie als Attachment im Internet besser verschicken zu können. OCR, also die *Optical Character Recognition*, erkennt bestimmte ähnliche Formen überhaupt erst als das, was wir Buchstaben nennen, um macht damit digitale Textverarbeitung möglich. Machen wir nun ein Experiment mit dem Texterkennungsprogramm *Omnipage* und lesen Magrittes Gemälde *Deux Mystères* ein. Die Versuchung ist groß für den Computer, die Pfeife wie einen Buchstaben zu lesen und in einen Buchstaben zu verwandeln, der selbst Bestandteil des Wortes Pfeife ist, als *p* oder *f*. Und doch erkennt *Omnipage* Graphiken nicht als Buchstaben, da die Formschattierung zu kompliziert ist.

- meint Ikonizität jene „Fähigkeit des Bildes, ein bekanntes Element der wirklichen Welt möglichst konkret darzustellen und uns die Identifizierung möglichst leicht zu machen“ <Moles 1990: 109>. Als Pixelbild heißt das *mapping*, die Punkt-für-Punkt-Abbildung, gerastert. Dagegen steht die Vektorgraphik, eine Abstraktion, welche die Dinge durch apriorische Kategorien ersetzt, nämlich einfache geometrische Würfel-, Kugel-, Kreis- und Zylinderformen = ebd.

- sind Zeichen nach Charles Sanders Peirce "ikonisch" auch als Schemata und Diagramme, etwa Statistik-Repräsentationen im 18. Jh.: "Das Objekt, das ein ikonisches Zeichen bezeichnet, muß nicht unbedingt real existieren <...>. <...> Diagramme repräsentieren Relationen" = Günter Bentele, Die Entwicklung ikonischer Formen, in: Karl Friedrich Reimers (Hg.), Zeichenentwicklung - Bedeutungswandel - Handlungsmuster. Zur Semiotik und Ästhetik sozialer Kommunikation, München (Ölschläger) 1983, 99-124 (101), unter Bezug auf Peirce, *Collected Papers*, Cambridge, Mass., Bd. 1-8, Harvard UP 1965

Entropie und der "ästhetische Zustand" des Bildes (Bense)

- eröffnen dem User die Macintosh-Bildschirme Fenster zum Ikonischen, zur Ironie von "Bildern", die doch tatsächlich Funktionen von Algorithmen sind; hinter dem Graphic User Interface verschwindet die Kontrollmöglichkeit. Bilder gerinnen zur Ablenkung des Betrachters vom Lesen der Befehlscodes (Algorithmen)

- informationsästhetischen Bestimmung des Bildes, der von Max Bense so definierte ästhetischen Zustand als die Shannon-Entropie eines künstlerischen Objekts, resultierend aus den konträren Komponenten Ordnung und Komplexität" = Max Bense, Ästhetik und Programmierung, in: Bilder Digital. Computerkünstler in Deutschland 1986, hg. v. Alex u. Barbara Kempkens, München (Barke) 1986, 22-30 (22). Veröffentlicht zunächst in: IBM-Nachrichten Nr. 180 (1966) und 1967 in: Exakte Ästhetik 5 / Kunst aus dem Computer (Verlag Nadolski). "Der `ästhetische Zustand´ ist zwar ebenso `material´ wie der `physikalische Zustand´ des betrachteten Objektes, jedoch im Gegensatz zu diesem extrem schwach determiniert und damit, statistisch gesehen, durch gewisse `unwahrscheinliche Verteilungen´ (`Ordnung´, `Gliederung der Elemente´) ausgezeichnet" = Bense 1986: 23; Fig.: Das physikalische Unordnungsschema im Verhältnis zum ästhetischen Ordnungsschema, aus: Bense 1986: 29. "Die `kreative Ordnung´ ist stets Ordnung geringer Wahrscheinlichkeit, `unwahrscheinliche Ordnung´, die ihre Information als `Innovation´ liefert" = Bense 1986: 29; mathematisches Ordnungsmaß Birkhoff; kann diese materielle Verteilung die von Bildpunkten auf einer Fläche sein, physisch wie als *bitmap*.

- verdankt sich numerische Ästhetik mit ihren empirischen Meßwerten der *Mathematischen Theorie der Kommunikation*, die Claude E. Shannon in den amerikanischen Bell-Laboratories im Zuge von ballistischen Rechnungen des Zweiten Weltkriegs erstellt hat. Damit nun zur *Entropie*, die - als Angst vor dem Kältetod - im späten 19. Jahrhundert zu einer kulturellen Panik geführt hat

- "Der `ästhetische Zustand´, ein `Text´, eine `Komposition´, eine `Grafik´ wird als eine `gegliederte Elementenmenge´ aufgefaßt, und die `Entropie´ der `Gliederung´ (d. h. der `Mischungsgrad´ oder `Unordnungsgrad´) der `Elemente´ (etwa der `Wörter´, der `Töne´, der `Punkte´) ist Voraussetzung für die Bestimmung der `Ordnung´ und der `Komplexität´. Genauer bestimmt man die `Komplexität´ als `statistische Information'" = Bense 1986: 29; muß Ordnung als solche erkennbar sein, also redundant „wie ein Stilmerkmal“ <ebd.>. Kunsterzeugende Prozesse laufen antiphysikalisch ab, indem sie Mischzustände / Unordnungen (also stochastisch gleichwahrscheinliche Verteilungen / Chaos in Ordnungszustände verwandeln <Bense 1986: 28>; dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik entgegen

- Elemente eines ästhetischen Zustands, also der spezifischen Bildenergie, nicht theologisch (Ikone), nicht philosophisch (Hegel), sondern numerisch charakterisiert und damit programmierbar <Bense 1986: 29 u. 30>; keine Erzählungen, sondern Zahlen, und der Begriff der Charakterisierung kommt im dem der *characters* zu sich

- unterscheidet Bense drei *Schichten* <bildarchäologisch> des ästhetischen Zustandes eines künstlerischen Objekts: die materielle, die der Zeichen und die der Bedeutungen = Bense 1986: 30

- für Kunsthistoriker Erwin Panofsky die tiefste der drei Analyseebenen; archäologische Metapher anders als medienarchäologischer Begriff; seltsamerweise von Foucault in Anschluß an Panofsky aufgegriffen - ein Mißverständnis; semantische Ästhetik beschreibt ästhetische Zustände als Bedeutungsträger
- mathematisch-geometrische Kontruierbarkeit von Bildern, damit nicht länger magische Effekte religiöser oder anderer Energien, sondern als exakte Funktionen anschreibbar / adressierbar
- neuzeitliche Perspektive Triumph des distanzierenden und objektivierenden Blicks

Maß und Figur (architektonische Planimetrie)

- 19. Jahrhundert setzt vor Architekturabbildungen gerne Menschen als Maßfigur; Meydenbauers Photogrammetrie als „angemessene Sachwidergabe“ = Heinrich Klotz, „Über das Abbilden von Bauwerken“, in: *architectura. Zeitschrift für Geschichte der Baukunst* 1/1971, 1-14 (1), ersetzt diese Maßeinheit Mensch durch mathematische Angaben
- Photos von Bauten, etwa in Nikolaus Pevsner, *Europäische Architektur* (München 1957), machen sie zu „unantastbaren Museumsstücken“, „wie hinter Glas“ (Klotz)
- durch scheinbare Selbstaufgabe des abbildenden Subjekts oder des Auftauchens von Subjekten auf Photos "wird die Architektur zum positivistischen Sachsubstrat „monumentalisiert“ = Klotz 1971: 7; "Natur im Selbstausdruck" (Grillparzer, über Diktum Ranke)
- planimetrische Darstellung reduziert den Bau auf die Architek<u>r an sich; die Perspektive „unterwirft jedes Raummaß dem Gesetz der Verkürzung“ = Klotz 1971: 9
- Übersetzung der Architektur in den Raum des Archivs: "Unsere Grund- und Aufrisse gehören zum Musée imaginaire, dessen Objekte ohne Verhältnisse bleiben, ja bewußt verhältnislos, das heißt sachlich isoliert sind. So sprechen wir über Architektur, als sei sie Bild, als sei sie existent in der Fläche."
- Architektur*historiker* beschreibt das Bauwerk als ein ästhetisches Gebilde, bildhaft: "Wir gehen der Aufrißfigur wie einer Bildkomposition nach - und sprechen von Räumen als seien sie im Grundriß schon gegenwärtig; die Volumen des Bauwerks werden unter unseren Augen schließlich zu skulpturalen Körpern oder zu stereometrischen Gebirgen" = Klotz 1971: 9 f.

- Ästhetik des Archivs und gebaute Wirklichkeit im Widerstreit: "Wenn der Praktiker <sc. Architekt> die Notwendigkeit verspürt, sein Monument zu humanisieren, so kann sich der Theoretiker erlauben, sein Monument nackt zu präsentieren. Der eine wirbt bei einem Klienten, der andere schreibt die Geschichte von Denkmälern. Das Bauwerk aber, das gebaut wird, wird <...>, wenn es Geschichte geworden ist, <sc. nicht> allein sachabstraktes Objekt einer Architekturgeschichte sein" = Klotz 1971: 14; findet Archivierung bereits im Akt der Messung statt

Digitale Bildanalyse: *The Piero Project*

- von Architekturezeichnung zu ihrer Digitalisierung als Angleichung an das *rapid eye movement* des Betrachters: "To celebrate Piero della Francesca's quincentenary, his Arezzo fresco cycle in its architectural setting has been digitized and mapped. <...> Starting with graphic representations of three-dimensional space on the screen of a computer workstation, digitized images are mapped into their proper positions. Using a kind of three-dimensional mouse, called a space ball, the viewer's line of sight moves through the space on the screen freely <...>. Perspective adjustments accompany the movement at a natural rate, called 'real-time', and make it possible to view the scanned images from any angle and in their spatial context" = Projekt des Dept. of Art and Archaeology and Interactive Computer Graphics Laboratory der Princeton University (M. Aronberg Levin, K. Perry, Kirk D. Alexander), nach dem *handout* zur Internationalen Kunsthistorikerkonferenz Berlin ICC / 1992 <?>

- scheitern Metaphern der *ars memoriae*, das Theater, die Stadt, an schierem Datenmengen: "Am MIT Media Lab (Travers 1989) wurde <...> ein spezieller graphischer 'Browser' für eine Museumsanwendung, MUE ('Museum Unit Editor'), entwickelt, der auf der kognitiv plausiblen Annahme beruht, daß Menschen sich gut in Räumen bewegen können. Entsprechend wurde versucht, die CYC-Wissensbank auf einen simulierten physikalischen Raum abzubilden."³⁰

- heißt virtuelles Navigieren im dreidimensional hochgerechneten Bildraum am Beispiel von Piero della Francescas Freskenzyklus *Die Legende des Wahren Kreuzes*) Bildsortierung als Analyse, als Wissensarchäologie: "The 3D views retain the effects of peripheral vision and relative scale. The equipment <...> allows the viewer unimpeded movement of his or her line of sight through the simulated space in real time" = Marilyn Aronberg Lavn, *Researching Visual Images with Computer Graphics*, in: *Leonardo*, vol. 29, no. 1, 35-38 (1996) (37); virtuelle Architektur aber steht im Schatten der Hardware-Architektur selbst. Das Verfahren ist eine schlichte Reversion / virtuelle Archäologie des bei Piero bereits angelegten mathematischen Denkens: "Piero structured his figures according to the rules of geometry,

³⁰ **Rainer Kuhlen, *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank, Berlin u.a. (Springer) 1991, 234f***

first drawing a cone or a cylinder and then transforming it into a head or a leg. The stereometric under-drawing of these shapes is often visible beneath the final paint level" = Lavin 1996: 37

Vektorgraphik

- ergreift das Gesetz (der Perspektive) die Bilder seit der Renaissance: *foreshortening*, *hidden-line* und *hidden-surface removal*; *shading*

- "The computer-graphics solution to the problem of modelling a three-dimensional object <...> is to add a third axis, so that points in the model use x, y, and z coordinates"³¹

- in dem Moment, wo diese Daten elektronisch speicherbar sind, auch manipulierbar; wird ein dreidimensionaler Raum schlicht simuliert - ein Betrug der taktilen Metapher; Vektorgrafik oder Vektoranimation bezeichnet die ausschließliche Verwendung von geometrischen Körpern als Objekte einer virtuellen Welt am Bildschirm, „die Synthese von Geometrie und Mathematik unter Zuhilfenahme des Computers, die Darstellung und beliebige Veränderung von geometrischen Objekten mit den Mitteln der Mathematik, welche die Basis jedes Pixels bildet“³²

- Kopplung von Mathematik und Maschine, die Mechanisierung der Mathematik (auf der Grundlage von Türings Aufsatz *On computerable numbers*), welche medienarchäologisch einen Bruch mit der Epoche der Mathematisierung von Maschinen darstellt (angefangen etwa mit der universalen Rechenmaschine von Leibniz) macht aus Bildern das, was selbst Bewegtbildmedien wie Film und Video nicht vermochten: die Simulation des dreidimensionalen Raums nicht auf Trickfilm-, sondern auf Rechenbasis. Die Energie solcher Bilder verdankt sich der Mathematik, an-ikonisch. Am Beispiel des Kubus wird deutlich: Geometrische Kuben überschreiben (überschreiten) virtuell auch die Bildschirmgrenzen; in Form des *clipping*, des Abschneidens, wird das Bildformat künstlich aufrechterhalten, Konzession an die Hardware

- muß das dargestellte Bild als Bit-Informationen in einem bestimmten Block im Hauptspeicher des Computers vorliegen; "der Bildschirminhalt ist sozusagen die Visualisierung von Daten an einer bestimmten Speicheradresse. <...> Die Zeitdauer, in welcher der Bildschirminhalt nicht vom Elektronenstrahl aufgebaut wird, bezeichnet man als die vertikale Austastlücke. <...> In dieser Zeit müssen also alle mathematischen Berechnungen durchgeführt werden, und das Objekt muß fertig gezeichnet im Speicher vorliegen" = Enzinger 1998: 9

³¹ <Microsoft-Buch Computer Graphics>, Kap. 2, 29ff (31)

³² Fabian Enzinger, Vektorgrafik als Ikonographie der Energie, Hausarbeit zum Basisseminar *Ikonographie der Energie*, KHM Köln, 1. November 1998 (für WS 1998/99), 2

- Computer "liest" Daten zusammen zum Bild: *collectio*
- bildarchäologische Arbeit, welche vektorgrafikbasierte Computeranalyse leistet; Vektorgrafik rechnet auch mit dem zu einem bestimmten Zeitpunkt der Darstellung Unsichtbaren, mit den sogenannten *hidden surfaces*, also jenen Flächen, die manifest verborgen, aber am Werk sind; mit dem unsichtbaren Rechnen ist die profane Computergraphik sublim am Werk des Bilds
- wurden Bilder seit Erfindung der Photographie nicht mehr ausschließlich sukzessive punkt-, linien- oder (pinsel-)strichweise von Hand hergestellt, "sondern sie entstanden simultan, d. h. gleich/zeitig an allen Stellen des Bildträgers durch Belichtung einer lichtempfindlichen Schicht mit einer bildmäßigen Energieverteilung"³³.
- Begriff des (antiken) Sehstrahls dem Prinzip der Fern-Übertragung selbst eingetragen, Abb.: Prinzip der Bild-Fernübertragung, aus: Bestenreiner 1988: 249, Fig. 193
- "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
- geben Elektronen freiwerdende Energie als Lichtquant ab. An dieser Stelle werden (elektronische) „Bilder der Energie“ zum physikalischen Naturselbsta Ausdruck

Visual programming

- graphische Darstellungen in der Programmierung: "Bereits Ende der 50er Jahre wurde ein System zur automatischen Generierung von Flußdiagrammen aus Assembler- und Fortran-Programmen entwickelt. <...> William R. Sutherland entwickelte 1969 den *Graphical Program Editor*, der Programme ähnlich wie Hardware Schaltpläne repräsentierte und diese interpretativ ausführte" = S. Schiffer, Visuelle Programmierung, in: Peter Rechenberg / Gustav Pomberger (Hg.), Informatik-Handbuch, München / Wien (Hanser) 1997, 503ff (503) - Bilder der Hardware selbst
- "Ellis et al. entwarfen 1969 das System *Grail*, das Programme direkt aus maschinenlesbaren Flußdiagrammen generierte. <...> David C. Smith implementierte 1975 an der Stanford Universität die grafische Programmierumgebung *Pygmalion*, mit der einfache Programme durch die

³³ Friedrich Bestenreiner, Vom Punkt zum Bild: Entwicklung, Stand und Zukunftaspekte der Bildtechnik, Karlsruhe (Wichmann) 1988, Kapitel 1 „Elementare Systemtheorie der Bildtechnik“, 1ff (1f)

Manipulation von Piktogrammen und das Vorzeigen von Beispielen erstellt werden konnten. Er verwendete dazu <...> einen der ersten Computer mit Rastergrafikbildschirm" = Rechenberg / Pomberger 1997: 503 f.

- Eigenschaft `visuell` "weisen nicht nur grafische Elemente auf, sondern auch Text, der ebenso sichtbar ist, wie etwa ein Piktogramm. Die Kognitionspsychologie unterscheidet jedoch <im Unterschied zum Computer? > zwischen der Verarbeitung verbaler und visueller Information"; werden Text und Graphik von unterschiedlichen Wahrnehmungskanälen / kognitiven Systemen verarbeitet³⁴

- "Programme, die mit verbalen Programmiersprachen erstellt werden, sind zwar sichtbar, aber nicht visuell, weil Quelltext primär durch das verbale Wahrnehmungssystem interpretiert wird, unabhängig davon, ob die Aufnahme optisch, akustisch oder taktil erfolgt. Visuelle Programmiersprachen hingegen umfassen Elemente wie Farben, Formen, Verbindungen, Überlagerungen, Berührungen usw., deren Interpretation über das visuelle Wahrnehmungssystem erfolgt" = Rechenberg / Pomberger 1997: 505 - mithin als 3-D-Raum steuerbar?

- datenflußorientierte System in der visuellen Programmierung weit verbreitet, "darunter Systeme zur Steuerung von Musiksynthesizern, Werkzeuge zur Bildverarbeitung und für technisch-wissenschaftliche Visualisierung" = ebd., 511

- technische Zeichnungen, in denen Papiermaschinen selbst sich ihren Bildern kurzschließen

Die Elektrizität

- werden Bilder der Energie zu Strömen (*le courant*), von gr. *elektron* für Silberkupfer-Legierung

- Begriff Elektrizität bei Goethe bezogen auf natürliche oder experimentell (Elektrisiermaschine, Vorrichtung zur Erzeugung von Reibungselektrizität) herbeigeführte <Geisterbeschwörung> Phänomene: Wolkenmassen / Gewitter, Blitz; Zitteraal („Elektrisierfisch“); elektrisches Licht nachts beobachtbar am Himmel; metaphorisch: „Der Tag ist nichts weniger als elektrisch“ (an Charlotte vom Stein). „Für uns ist daher die Maschine <sc. Elektrisiermaschine> nur da, um die Erscheinungen auffälliger zu machen“ <elektr. Tagebuch ?!>. „Alle unsere Erkenntnis ist symbolisch. Eins ist das Symbol vom andern: die magnetischen Erscheinungen Symbol der elektrischen, zugleich dasselbe und zugleich ein Symbol der andern.“³⁵

³⁴ S. Schiffer, Visuelle Programmierung, in: Peter Rechenberg / Gustav Pomberger (Hg.), Informatik-Handbuch, München / Wien (Hanser) 1997, 503ff (505)

- Myograph zur Aufzeichnung der durch elektrische Reize ausgelösten Bewegung eines Muskels, in: Marey 1868, aus: Giedion 1882: 37
Wilhelm Reich hat in seinen Versuchen zur Bionik eine spezielle Mikrofilmapparatur für die Aufzeichnung seiner Laborexperimente unter dem Mikroskop konstruiert, die etwa mit Hilfe eines rückgekoppelten Motors eine zweifache Raffung der Bewegung ermöglichte; so "gelang auch die Filmung von Gebilden, die nicht allzustark bewegt waren" <Reich 1995: 17>, etwa für einen Film des Präparats "Vorstufen des Lebens, dargestellt an quellender Erde". Die Veröffentlichung zeigt die "Schaltung des großen Zeitrafferapparates" <ebd., 23>, mithin also die Kybernetisierung der Archivierung von vitalen Prozessen; für elektrische Potentialmessungen Oszillograph verwendet - eine Fortschreibung von Jules-Étienne Mareys apparativer *methode graphique* zur Aufzeichnung von Lebensvorgängen

- hat der Elektro-Physiologe Duchenne de Boulogne in seiner 1862er Publikation *Mécanisme de la physiognomie humaine* das Phantasma des sich selbst aufzeichnenden Lebens beschrieben: "Die örtliche Elektrisierung <...> erlaubt mir, die kleinsten Strahlungen der Muskeln unter dem Instrument sich abzeichnen (se dessiner) zu sehen. Die Kontraktion der Muskeln enthüllt ihre Richtung und Lage besser als es das Skalpell des Anatomen je könnte" = zitiert u. übers. in: Hans-Christian von Herrmann / Bernhard Siegert, Beseelte Statuen - zuckende Leichen. Medien der Verlebendigung vor und nach Guillaume Benjamin Duchenne, in: Kaleidoskopien. Jahrbuch des Instituts für Theaterwissenschaften der Universität Leipzig, Jg. 3: Körperinformationen, Institut für Buchkunst Leipzig 2000, 65-99 (92)

- ist das virtuelle Labor an die Stelle solcher Versuche am Lebendigen getreten; "da lässt sich ein Frosch namens Fluffy drehen und wenden und nach Belieben zerlegen". Statt des Elektrizität/Organ-Verbunds zuckt der v- oder *Compufrog* nun im reinen Raum der digitalen Kalkulation = Burkhard Strassmann, Frösche mit der Maus retten, in: Die Zeit Nr. 1 v. 28. Dezember 2000: 58, unter Bezug auf: www.george.lbl.gov/vfrog (Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California), und das Morphologieprogramm *Compufrog* (www.kmr.net/bluecross); läuft Sprache der Elektrik nur noch scheinbar über Bild oder Schrift. „Gleichermaßen auf beide verzichtet die Informatik.“³⁶

- Dubois-Raymond; „virtuelles Labor“ (Sven Dierig) aus MPI für Wissenschaftsgeschichte; das Medium der Darstellung - der elektr(on)ische Mouse-Klick - konvergiert hier mit dem Dargestellten, der Elektrizität: Operation des Realen

³⁵ Goethe-Wörterbuch, hg. v. d. (vormal.) Akademie der Wissenschaften der DDR, d. AdWen in Göttingen u. d. Heidelberg AdWen, 3. Bd., 1. Lieferung, Stuttgart / Berlin / Köln (Kohlhammer) 1991, Eintrag „elektrisch“ und „Elektrizität“

³⁶ Gilles Deleuze / Félix Guattari, Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie, Frankfurt/M. (Suhrkamp), 6. Aufl. 1992, 310

- macht Faraday magnetische Kraftlinien im Raum sichtbar: Eisenfeilicht auf glatter Unterlage „zeichnet sie ab“³⁷; Art Direkt-Kopie der physischen Energie, Selbstzeichnung; Abb.: Kraftlinien eines Stabmagneten. Nach Faraday, in: Cohn 1932: 10

- schreibt Maxwell im Vorwort zu *Faradays Kraftlinien* (1855), daß an die Stelle von Anschauung mathematische Symbole treten, die Form der Gleichungen: "Als ich im Studium Faradays <sc. der Elektrizität> fortschritt, bemerkte ich, daß seine Methode, die Erscheinungen zu erfassen, auch eine mathematische war, wenn sie auch nicht die herkömmliche Form mathematischer Symbole aufwies" = zitiert nach Cohn 1932: 20

- Nie Gesehenes sehen: leichter, sich unsichtbare Engel vorzustellen als elektromagnetische Wellen zu beschreiben (Feynman)

Energie, Unfall, Information: Photographische Visualisierung

- von der Energie zur Information; erst Unfall ist Information, wie der Physiologe Claude Bernard seine „experiments of destruction“ legitimiert: "What is `observed` is not the phenomenon but an encoded inscription of an activity often functioning beyond sensory thresholds, of an activity whose life can be measured only against its physiological condition of death" = Cartwright 1992: 137. In makrophysikalischer Analogie zu Ernst Machs Geschoßphotographie zeigt Bd. III von Eadweard Muybridges *Animal Locomotion; an electro-photographic investigation of consecutive phases of animal movements*, 11 Bde, Philadelphia (University) 1887, unter Nr. 781 „Chickens scard by a torpedo“; Wiederabdruck Dover Publications, London / Toronto 1979, unter dem Titel *Complete Human and Animal Locomotion*

- steht mit diesen produzierten Unfällen der ästhetische Unfall der photographischen und filmischen Apparate selbst im Bund, die Seh-Unfälle permanent erzeugen (die Illusion von Bewegung aus 24 Bilder/Sek.; den Schnitt der Montage)

- Abschnitt „Models“ erwähnt "patients of the University of Philadelphia Hospitals, selected to illustrate abnormal locomotion" = 12; erst die Abweichung meßbar

- Mikrosko(p)tik des Herzens / Mareys Chronophotographie; Muybridge erhält Telegramm von Stanford, Wette, ob vier Pferdebeine im Galopp vom Boden abheben / Physiologie Pferdetraining. Photographie als Beweisführung; erstmals elektrische Auslöser; keine menschliche Auslösung mehr; Roland Barthes: das Geräusch des Fotoapparats, Klicken des Auslösers, nicht Auge des Fotografen; vgl. Picaso-Film, der auf Glaswand malt; Zeitbegriff von Bergson: Dauer, nicht in Kunst darstellbar

³⁷ Emil Cohn, Faraday und Maxwell, Berlin (VDI) 1932, 10

- Etienne-Jules Marey, von *méthode graphique* zu *méthode photo-graphique*: „mesures précises de rapports qui échappent à l'observation.“ Ernst Mach fixiert die Bewegung von Schallwellen, „die für unsere unmittelbare Anschauung zu rasch verläuft.“ Medium der Wahrnehmung dessen, was menschliche Wahrnehmungsschwellen unterläuft, ist die Photographie: So „zeichnet die photographische Platte auf, was außerhalb ihrer selbst nicht in Erscheinung tritt“³⁸

- gilt auch für Messung: mißt nicht notwendig ein Objekt, sondern generiert es durch Messung überhaupt. Somit entscheidet das Medium über die Vorhandenheit eines Gegenstandes, ist also - im Sinne Foucaults - das Dispositiv des Archivs des Sag- und Sichtbaren

- Eingebildetheit der Materie: Liefert die photographische Platte „Selbstabbildungen tatsächlich existierender Phänomene und Naturgesetzte oder artifizielle Effekte des Speichermediums selbst?“ (Peter Geimer)

- Ikonologie "eine Interpretationsmethode, die aus der Synthese, nicht aus der Analyse hervorgeht. <...> so ist die korrekte Analyse von Bildern, Anekdoten und Allegorien die Voraussetzung für ihre korrekte ikonologische Interpretation - es sei denn, wir haben es mit Kunsterken zu tun, in denen der ganze Bereich des sekundären oder konventionalen Sujets ausgeschaltet und ein unmittelbarer Übergang von Motiven zum Gehalt bewirkt ist, wie es bei der europäischen Landschaftsmalerei, bei Stilleben und Genremalerei der Fall ist, gar nicht zu reden von nichtgegenständlicher Kunst" = Erwin Panofsky, Sinn und Deutung in der bildenden Kunst, dt. Köln (DuMont) 1975, 42f; dazu Bazon Brock, Zur Ikonographie der gegenstandslosen Kunst, in: ders. / Achim Preiß (Hg.), Ikonographia: Anleitung zum Lesen von Bildern (Festschrift Donat de Chapeaurouge), München (Klinkhardt & Biermann) 1990, 307-316 (309) - und bei Graphen, dem unmittelbaren Anschluß der symbolischen (Ver-)Zeichnung an den Impuls, den sie ins Bild setzt, transitiv schreibt (etwa Mareys Pulsfrequenzmesser). Solche Graphen sind nicht mehr indexikalisch „Symptom von etwas anderem“, wie Panofsky <ebd., 40f.> die Entdeckungen der Ikonologie auch über das Bewußtsein des Künstlers hinweg definiert (Psychoanalyse, Spurensicherung); keine allegorische Struktur mehr, keine semiotische Operation („Symptom“), sondern das Reale selbst schreibt hier dem Symbolischen die Pfade vor. *Transitive* Bilder der Energie sind ikonologisch nicht mehr zu fassen; Svetlana Alpers erinnert in *Kunst als Beschreibung. Holländische Malerei des 17. Jahrhunderts* (dt. Köln 1985) daran. Arnold Gehlen schreibt in *Zeit-Bilder* (Frankfurt 1960, 162 ff., über die Kommentarbedürftigkeit der modernen, gegenstandslosen Kunst) über die affektiven Einwirkungen der Symbole des Surrealismus: transitive Bilder; physiologische / psychologische Affektenlehre (Nervenreiz, Schwellenwert)

(Photo-)Graphische Selbstaufzeichnung der Energie (Marey, Mach)

³⁸ Peter Geimer, Exposé zum Workshop *The Organization of Visibility. Photography in Science, Technology and Art around 1900*, Januar 1999

- experimentiert um 1930 Wilhelm Ostwald mit Chrommetall, das er mit Salzsäure übergießt und feststellt, wie sich die Auflösung, schäumend, rhythmisch vollzieht, „in Perioden“: "So dachte ich darüber nach, wie ich / das Chrom zwingen könnte, seine chemischen Schwingungen selbst aufzuschreiben und erbaute mit Hilfe einer alten Weckeruhr und eines Selbstschreibers, wie ich solche bei <...> Karl Ludwig, dem grossen Physiologen, gesehen hatte, ein Maschinchen, welches mit Hilfe jener Gasentwicklung die Vorgänge auf dem langsam fortbewegten Papierstreifen aufzeichnete."³⁹

- zu *Carl Ludwig als Begründer der messenden Experimentalphysiologie*: H. Schröer, Stuttgart 1967; sein Kymographion (Blutdruckmesser) gilt als erstes selbstschreibendes Gerät in der Physiologie: Chadarevian 1993: 28 ff.

- Maschine „beobachtet“ <ebd.> und interpretiert nicht. Ostwald definiert die Maschine durch die Begriffe Energie und deren Umwandlung = Bl. 5; sie nimmt dem Menschen die mechanische Arbeit ab und setzt Potential zur geistigen Energie frei. Sie „überliefert“ dem Menschen „das angestrebte Ergebnis feiner <...>, als es die unmittelbare Beobachtung ergab“ = Bl. 6

- "Nach Marey gleicht die Arbeit des Physiologen am ehesten der eines Archäologen, der die Spuren vergangener Kulturen entziffert. Doch diese Spuren sind kulturelle Produkte nicht nur in dem Sinne, daß sie von vergangenen Kulturen stammen. Sie werden zu Spuren, sinnvollen Einschreibungen auch erst durch die Arbeit des Archäologen, der sie als solche identifiziert, sammelt, vergleicht, katalogisiert und ihnen damit allererst Bedeutung verleiht" = 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 (45), unter Bezug auf: E.-J. Marey, Du mouvement dans les fonctions de la vie. Leçons faites au Collège de France, Paris 1868, 24

- Archäologie spürt nicht schlicht auf, sie konstituiert die gefundenen Daten gleichzeitig mit. Tatsächlich werden die Daten des Archivs vielmehr gebildet durch Aktivierung (Impuls) als gefunden / Forschung / Historiographie als *Moderation des Archivs* (Peter Berz); *das Archiv schreiben*

- supplementiert Marey zufolge die *méthode graphique* einen zwifach originären anthropologischen Mangel / Defekt, auf Empfangs- wie Wiedergabeseite (Kanal): „la déféctuosité de nos sens pour découvrir les vérités, et puis l'insuffisance du langage pour exprimer et pour transmettre celles que nous avons acquises“; demgegenüber „übersetzt“ (traduit) die

³⁹ Wilhelm Ostwald, *Wir und die Maschine* [1931], HS im Nachlaß W. O., Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, Archiv-Signatur 5035, Bl. 4f

Graphik „les phases avec une clarté que le langage ne possède pas.“⁴⁰ Indem Meß- und Sehinstrumente („à discerner les apparences de la réalité“) die menschlichen Sinne supplementieren, bringen sie Wirklichkeiten überhaupt erst - und nicht mehr nur abbildend - hervor <ebd., ii>. Die graphische Methode „révèle un monde inconnu“ <ebd., iii> - Medienarchäologie als aktive Archäologie von (Seiten der) Medien. Hier der buchstäblich archäologische Anschluß; Marey faßt unter „l'expression graphique“ nicht allein

- "cette admirable invention de l'écriture qui fixe sur la pierre ou sur le papier les signes conventionnels du langage, mais le graphique naturel: celui qui <...> a représenté les objets de la même manière, qui nous permet de suivre sur les stèles d'égypte les scènes d'une civilisation disparue" = Marey 1894: iv - aufgehobene (Speicher-)Zeit

- verbleibt Marey im Logizentrismus; „la méthode graphique“, obgleich eine Derivation von *graphein*, „les <sc. l'activité des forces> traduit sous une forme saisissante que l'on pourrait appeler le langage des phénomènes eux-mêmes, tant elle est supérieure à tous les autres modes d'expression“ <ebd., iii>. Natur im Selbstausdruck: nicht mehr Zeichen („signes“) als Medium der Kommunikation, sondern Signale

- benennt Gabriel Tarde die Analogie der graphischen Registriersysteme von Archäologie, Statistik und der *méthode graphique* in den Naturwissenschaften: „Cela est de la biologie pure, aussi vien que l'emploi de la méthode graphique de M. Marey ou l'observation des maladies par le myographe, le sphymographe, le pneumographe, sortes de statisticiens mécaniques des contractions, des mouvements respiratoires“⁴¹

- sind (aufgezeichnete) Bewegungen *Funktionen des Lebens* (Marey); das Interesse der *méthode graphique* ist das an der „Übersetzung verschiedener sinnlicher Qualitäten ebenso wie verschiedener Energieformen ineinander“ = Chadarevian 1993: 38

- fordert Marey, daß die Instrumente „reelle Kurven“ der Phänomene liefern, d. h. Manometerschwankungen um einen bekannten Faktor verkleinert wiederzugeben <also keine Aufzeichnung im Symbolischen unterstellt>; Frage der Standardisierung / Abgleichung der Messung und der Instrumente. <Chadarevian 1993: 44 zitiert Marey 1868: 222 ff.; seit Descartes (*Geometria*, 1637) Geometrie (Graphen) und Mathematik aneinander gekoppelt⁴²

⁴⁰ Étienne Jules Marey, *La Méthode Graphique dans les sciences expérimentales*, Paris (Masson) 1894, Introduction, i

⁴¹ Gabriel Tarde, *Les lois d'imitation*, Paris 1890, 122f

⁴² Sigfried Giedion, *Die Herrschaft der Mechanisierung: ein Beitrag zur anonymen Geschichte* <Mechanization takes Command, Oxford UP 1948>, Frankfurt/M. (Europäische Verlagsanstalt) 1982, 36

- durch den Graphen aufgezeichneten Kurven, so Marey, könne man „die Sprache der Phänomene selbst nennen“ <in: *Le Mouvement*, 1894, zitiert nach: Giedion 1982: 40>. Eine logozentristische Verführung; Grammophon als Umkehrung der Aufzeichnung zur Wiedergabe

- E. L. Marey, Bewegungsaufzeichnung durch Photographie: Photographisches Gewehr, das die Phasen eines Vogelfluges festhält, 1885; in den Lauf ist eine Kamera eingebaut, aus: ders., *La méthode graphique*, Paris 1885, in: Giedion 1982: 40

- synchrone Darstellung ungleichzeitiger Bewegung „ist das Ergebnis einer Summierung von zwei verschiedenen Posen in der Zeit, die bei der realen Bewegung nicht gleichzeitig fixiert werden können. Tatsächlich kann ein Pferd - eine Filmaufnahme macht das deutlich- bei keiner Gangart die Position einnehmen, die auf der Darstellung festgehalten ist“ = 779 f.

- andere Option: „Die Bewegung *in der Zeit* wird <...> durch die Fixierung aufeinanderfolgender Stadien der Bewegung dargestellt, die an die einzelnen Bildstreifen eines Film erinnert“ = Uspenskij 1986: 780

- wird die Zeit „durch ein rein kinematographisches Verfahren in ein Werk der Malerei eingeführt, d. h. durch die Aufteilung einer kontinuierlichen Bewegung in einzelne fixierte Ruheelemente. Ein analoges Prinzip läßt sich auch bei der Wiedergabe eines Phänomens *im Raum* <...> beobachten“ = 781

- radikal medienarchäologische Perspektive, der imaginationsasketische Blick. Nichts anders formulieren Juristen Film im Kontext eines (kaum existierenden) *Filmrechts*: als Zelluloidstreifen, der den *Eindruck* von Bewegung hervorruft⁴³

Bilder der Energie: Futurismus

- benutzten Pioniere des Films, wie Georges Démeny und Etienne-Jules Marey, ihre Erfindungen vor allem als Instrumente für ihre wissenschaftliche Forschungsarbeit (Deutsch), also nicht zu ästhetischen Zwecken. Einerseits ahmen futuristische Maler wie Giacomo Balla die Chronophotographien von Marey nach (etwa in *Laufendes Mädchen auf dem Balkon*, 1912); andererseits beginnen die Brüder Anton Giulio und Arturo Bragaglia im Mai/Juni 1911 mit photodynamischen Experimenten und erzeugen vor schwarzem Hintergrund Aufnahmen kontinuierlicher Bewegungsabläufe - nicht Chronophotographien, sondern lange Einstellungen, Visualisierung von Dynamik durch Formaflösung. 1913 verfaßt Anton Giulio Bragaglia das Manifest *Fotografie der Bewegung*, das Marey die Betonung der Statik vorwirft; will Bragaglia dynamische Kontinuität („Leben“) anstelle der aufeinanderfolgenden, diskreten (und somit *analysierten*) Phasen - ein als Grenze der digitalen

⁴³ Thomas Hoeren, Vortrag: Filmrecht an der digitalen Schwelle, KHM Köln, 12. Januar 1999

Berechenbarkeit des Kontinuierlichen vertrautes Problem; alternative Formen der Analyse und Verbildlichung von Energie: "Wir verabscheuen und verneinen die fotografisch und auf Gemälden abgebildete Momentaufnahme, die lebendige Bewegungen auf das Lächerlichste zusammenzieht. <...> die Fotodynamica kann auch alle Zwischenstadien der Bewegung festhalten" = zitiert nach: Christa Baumgarth, *Geschichte des Futurismus*, Hamburg 1966; Bild verschwindet gleichsam zugunsten der Dynamik; Mitte 1913 Gebrüder Bragaglia von der futuristischen Bewegung ausgeschlossen

- um 1860 Sichtbarmachung organischer Bewegung in graphischer Form; Physiologe Étienne Jules Marey erfindet einen Apparat, der den Pulsschlag des Menschen in Form und Frequenz auf einem rauchgeschwärzten Zylinder einzeichnet; Sigfried Giedion, *Die Herrschaft der Mechanisierung: ein Beitrag zur anonymen Geschichte* [*Mechanization takes Command, Oxford UP 1948], Frankfurt/M. (Europäische Verlagsanstalt) 1982, 37; wird Leben selbst eine Funktion von Graphen (statt daß diese seine bloße Repräsentation wären)

- Giacomo Balla, *Die Hände des Violonisten*, 1913; ders., *Studie zu laufendes Mädchen auf dem Balkon*, 1912; ders., *Laufendes Mädchen auf dem Balkon*, 1912

- Arturo Bragaglia, *Dynamisches Maschinenschreiben*, 1933; Bragaglia greift nach 1929 die Fotodynamik wieder auf (statt schlichter Bildüberlagerung); insistiert nicht mehr der frühe Photographie dominante optische Aspekt, vielmehr die Darstellung der Energie, der Geschwindigkeit

Kinematographische (Selbst-)Aufzeichnung der Energie

- Film nicht als Abbildungs-, sondern als visuelles Meßinstrument des Lebendigen: "Many nineteenth-century American and European scientists regarded the cinematic devices introduced by the Lumières, Edison, and others in 1895 not as new inventions but as improved versions of the photographic apparatuses of Marey and Muybridge" = Lisa Cartwright, „Experiments of Destruction“: Cinematic Inscriptions of Physiology, in: *Representations* 40 (Fall 1992), 129-151 (131); daher nicht nach 100 Jahren Kino die Anfänge suchen (der historische Blick), sondern jeweilige Momente / Zustände, diskret, und radikal auf einem Tableau, archivisch, betrachten, medienarchäologisch. Mit dem medienarchäologischen also diskreten, diskontinuierlichen Blick korrespondiert die Diskretheit des Artefakts: "Cinematography was quickly used as an experimental apparatus. <...> in 1897 Scottish physician John Macintyre took a rapid succession of X-rays of the movements of a frog's leg, rephotographed this series onto cinema film, and projected it on a cinematograph." <Cartwright 1992: 131>

- "In 1898, Viennese researcher Ludwig Braun surgically exposed and filmed the contractions of a living dog's heart. <...> Braun, like Mycintyre, viewed

his filmstrip as a series of flat, static images, as if composed on a page <...>. He measured and analyzed differences occurring between each frame" = Cartwright 1992: 131 f.; bringt diese Differenz (Schnitt-Stelle) also gerade nicht zum Verschwinden, auf denen die kinematographische Illusion beruht.

- Frame enlargments from Ludwig Braun´s cinematography of a dog beating heart; aus: Braun, Über Herzbewegung und Herzstoss, Jena 1898 = Cartwright 1998: 133

- "Quantitative data on the physiological properties of the heart´s living action. Apparently, what interested Braun was not primarily the spectacle of the heart in motion but the spectacle´s capacity to be stopped, mesured, and quantified. If he saw the heart´s movement, he sai it in the graphical and numerical figures through which he computed it as an index of life <also nicht ikonisch, sondern indexikalisch> <...> - a register thas is <...> graph and not a picture" = Cartwright 1992: 132 f.; hat Konsequenzen für Geschichte als Narration: fortan vielmehr Zählung des Lebens, nicht dessen Erzählung

- Pulsieren des Hundeherzen / pulsierendes *prompt* im Computer, Takt

- "With living bodies taking the place of corpses in the laboratory investigation of the body´s interior, the stasis and spatial orientation characteristics of anatomical investigation were thus supplanted by the physiological terms of function, process, and movement" = Cartwright 1992: 136

- schreibt Bernard von „Experimenten der Zerstörung“ (genitiv subjektiv un dobjektiv); erst Unfall, die Unterbrechung / Absenz (0/1) generiert Information: "We suppress an organ in the living subject, by a section or ablation; and from the disturbance produced inthe whole organism or in a special function, we deduce the function of the missing organism. This essentially analytic, experimental method is put into practice every day in physiology. For instance, anatomy has taught us that two principal nerves diverge in the fact <...>; to learn their functions, they were cut, one at a time."⁴⁴

- "The phenomenon emerges as an imperceptible differential between past event and present absence" <Cartwright 1992: 137>; photographisches Negativ

- Photographie des Versuchsobjekts in Schmerz-Pose, aus Duchenne de Boulogne, Le Mécanisme de la Physiognomie humaine, Paris 1862, in: Richter 1992, Fig. 9 = 197; Kopf des Laocoon, remodelliert von Duchenne, in: Richter 1992: Fig. 10 = 198; macht Duchenne Organismen (*anatome animata*) schaltbar, indem er sie an einen elektrischen Schaltkreis anschließt

⁴⁴ Claude Bernard, Introduction to the Study of Experimental Medicine, 1865, 8f

(positive Elektrode an Muskel, negative irgendwo); vgl. Froschschenkel-Experimente von Du Bois-Raymond. Ein Organismus wird durchmeßbar, digital (an/aus) rechenbar.⁴⁵ Energie wird in Quanten faßbar. Im Sinne einer Fluidik sprechen Deleuze / Guattari von „Zeichen ohne Signifikanten, die der Ordnung des Wunsches Folge leisten: Atemzüge und Schreie“ = Gilles Deleuze / Félix Guattari, *Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie*, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 6. Aufl. 1992, 313; "virtuelles Labor" (Sven Dierig) des MPI für Wissenschaftsgeschichte Berlin, wo das Froschschenkel-Experiment anklickbar und damit die Zuckung auslösbar sind; hat die Repräsentation Teil am Wesen des Repräsentierten, transitiv: dem elektrischen Impuls als Subjekt wie Objekt der Operation

Klangbilder der Energie

- path of direct and reflected sound from source to listener with corresponding time delays for a sound impulse

- Leo Beranek, *Music, Acoustic, and Architecture*, 1988

- "La notion musicale offre un exemple de représentation graphique des durées", die damit auch speicherbar ist, phono-*graphisch* (Mareys Methode), „puisqu'elle divise le temps en parties égales ou mesures.“⁴⁶ Hegel (*Ästhetik?*): Von Bildern kann man ab-sehen; Ton aber trifft menschlichen Affekt unabwendbar; da Akustik notwendig eine zeitliche Erstreckung hat, erinnert sie uns an unsere eigene Zeitverfallenheit. „Il y a même certains phénomènes qui traduisent directement, sous forme de longueurs, les temps plus ou moins longs“ = ebd., 4 f., doch reversibel, rückübertragbar: symbolische Notationen sind damit nicht an das Reale angeschlossen. Keine absoluten, sondern relative Werte <ebd., 4> werden graphisch ausgedrückt: Relationen selbst werden zu Aussagen

Ist das digitale Bild noch ein Bild?

- Film aus technischer Sicht von vornherein / *a priori* optisches Provisorium. "Mechanisch-chemische Bildaufnahme, mechanische Speicherung und mechanische Wiedergabe passen nicht in ein Jahrhundert, das wesentlich durch Umstellung traditioneller Medien auf Elektrizität definiert ist"; Vilém Flusser, *Im Universum der technischen Bilder*; diese werden nicht mehr imaginiert, sondern ein-gebildet. Null-Dimensionalität (wie Texte) wird in Schein-Dimensionalität (von Bildern) zurückverwandelt; an die Stelle von wahr/falsch tritt wahrscheinlich/unwahrscheinlich; elektronische Bilder aus Punktmengen computiert; bedeutungslose kleinste Zeichen, die reine

⁴⁵ Siehe Simon Richter, *Laocoon's Body and the Aesthetics of Pain*, Detroit, Mich. (Wayne UP) 1992, 193-198

⁴⁶ Étienne Jules Marey, *La Méthode Graphique dans les sciences expérimentales*, Paris (Masson) 1894, 5

Wegweier sind (Vektoren); nicht mehr fragen „was ist ein Bild“, sondern wieviel Bedeutung hat es noch

- elektronische Bilder keine Bilder, sondern Signalfunktionen: "no longer have any reference to an observer in a `real`, optically perceived world. If these images can be said to refer to anything, it is to millions of bits of electronic mathematical data. Increasingly, visuality will be situated on a cybernetic and electromagnetical terrain <...>."⁴⁷

- keine vollständige Neudefinition des Bildes durch die Zahl, vielmehr Rückkehr / Rekursion: Susanne Holl, „Pfand der Zahl“

- unterscheidet David Marr (1982) - analog zu Panofskys Bedeutungsschichten - drei Ebenen der maschinellen Graphik-Datenverarbeitung: die *hardware implementation*, die nach der physikalischen Realisierung von Darstellung und Algorithmus fragt; sodann die Ebene von Darstellung und Algorithmus (ihrer Transformation); schließlich die *computational theory*, die Logik des elektronischen Bildes⁴⁸

Bildgebende Verfahren

- Bilder der Energie als *genitivus subiectivus*

- SAGE air defense system, introduced by the U.S. Army in the late 1950s, first interactive computer-graphics system; operator holding an early version of the light pen = Robert Rivlin, *The Algorithmic Image. Graphic Visions of the Computer Age*, Redmond, Wash., Microsoft Press, 1986, 17

- "An integrated circuit design produced with a CAD system and drawn with a plotter. The computer makes it easy to change wiring pathways or component specifications, and automatically calculates the effect of the changes. The detail is fine enough that the finished drawing can be used as a template for the printed circuit board" = Rivlin 1986: 148 - *imaging*

Energie / Licht / Information

⁴⁷ Jonathan Crary, *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*, Cambridge, Mass, 1990, 2 <zitiert nach Cartwright 1992: 134>

⁴⁸ Ronald Stenvert, *Constructing the past: computer-assisted architectural-historical research: the application of image-processing using the computer and Computer-Aided Design for the study of urban environment, illustrated by the use of treatises in seventeenth-century architecture*, Utrecht (Rijksuniversiteit) 1991, 26

- optische Datenübertragung, die einen neuen Begriff des Bildes einsetzt: das rein dynamische, buchstäblich *streaming image*. Wenn Daten zu Licht werden, löst sich aller Text in gestreckte Bilder auf

- Licht und Information: „Eleganter als mit einem Photon pro Bit, pro binärer Informationseinheit also, läßt sich technische Kommunikation gar nicht codieren“⁴⁹

- setzten bisherige Maschinen Energie um; Computer verarbeitet Informationen. Energetische Maschinen entsprechen in ihrem Wesen der industriellen Technik. <...> Der Computer, als Informationsmaschine, entspringt dagegen einer anderen Revolution⁵⁰

- unhintergebar bleibt die elektronische Information an ein physikalisches Ereignis gebunden, das unreiner ist, als es die Ästhetik des *bit* suggeriert: "Da der elektrische Strom nur die beiden Möglichkeiten Stromstoß/kein Stromstoß kennt, müssen alle Zahlen und Buchstaben <und Bilder; dann *BSZ*> in ein System gebracht werden, das auch nur die Wahl zwischen 2 Möglichkeiten hat. Das geschieht durch das *Dualsystem* <...>. Maschinentechnisch würde die „1“ durch einen Stromstoß, die „0“ durch das Fehlen eines Stromstoßes realisiert werden. Jede Ziffer wird so in eine Folge von Stromstößen umgesetzt, die - ähnlich wie im Morsealphabet - in einem bestimmten Rhythmus aufeinanderfolgen. Die Stromstöße erzeugen auf dem Magnetband magnetische Flecken, die von der Maschine gelesen, verarbeitet und wieder abgegeben werden.“⁵¹

- "Elektrisches Licht ist reine Information. Es ist gewissermaßen ein Medium ohne Botschaft, wenn es nicht gerade dazu verwendet wird, einen Werbetext Buchstabe um Buchstabe auszustrahlen. Diese für alle Medien charakteristische Tendenz bedeutet, daß der `Inhalt´ / jedes Mediums immer ein anderes Medium ist. Der Inhalt der Schrift ist Sprache, genauso wie das geschriebene Wort Inhalt des Buchdrucks ist und der Druck wieder Inhalt des Telegrafens ist" = Marshall McLuhan, *Die magischen Kanäle*, Frankfurt 1970, 17; tatsächlich aber die physische Basis der technischen Bilder eine dreidimensionale, der photographischen Bilder zumal. Ihre Grundsubstanzen nämlich, die Silberhalogenide, "kristallisieren nach Art des Steinsalzes im kubisch-flächenzentrierten Gitter (Figur 92) und sind im Sinne der Halbleiterphysik Störstellen-Halbleiter" = Bestenreiner 1988: 108; im Falle

⁴⁹ Friedrich Kittler, *Von der optischen Telegraphie zur Photonentechnik*, in: VVS Saarbrücken (Hg.), *Mehr Licht*, Berlin (Merve) 1999, 51-67 (67), unter Bezug auf: William G. Chambers, *Basics of Communication and Coding*, Oxford 1985

⁵⁰ Dieter Mersch, *Digitalität und Nicht-Diskursives Denken*, in: ders. / J. C. Nyíri (Hg.), *Computer, Kultur, Geschichte: Beiträge zur Philosophie des Informationszeitalters*, Wien (Passagen) 1991, 109-xxx (109)

⁵¹ Klaus Szameitat, *Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Statistik*, in: *Allgemeines Statistisches Archiv* 43 (1959), 316-333 (318)

solcher Festkörper "ein einfallendes Lichtquant imstande, ein Photoelektron zu erzeugen und ins Leitungsband des Kristalles zu heben" = ebd.

Noch einmal: Energie und Information

wird Strom nicht länger ausschließlich dazu benutzt, Apparate anzutreiben, die Signale übermitteln; Strom selbst, als Impuls, zur Signalübertragung fähig; elektrische Telegraphie (im Unterschied zur optischen) direkt an Galvanische Elektrizität gekoppelt: "1795 schlug Francisco Salvá y Campillo der Akademie der Naturwissenschaften und Künste zu Barcelona ein gleichermaßen exaktes wie schmerzliches Experiment vor. Zweimal zweiundzwanzig elektrische Leitungen, also jeweils ein Leitungspaar pro alphabetischen Buchstaben, sollten Barcelona über eine unterirdische Strecke von zwanzig Meilen mit dem kleinen Hafen Matarò verbinden. Woraufhin bei jedem Schaltvorgang, der in Barcelona ein Leitungspaar unter Strom setzte, die animalische Elektrizität im Wortsinn Galvanis ihr Wesen offenbaren würde. Ein Mann, dessen rechte Hand an der positiven Leitung und dessen linke an der negativen hänge, würde ebenso unvermeidlich wie buchstäblich ausschreien, was sich als telekommunikatives Zeichen buchstabierte <Laokoon-Problem/Schrei, anders?>. <...> genau dieser animalische Begriff von Elektrizität, an dem erst Volta und Soemmering rüttelten, herrschte von Galvani bis Salvà, von Frankenstein bis zu Edisons Elektrokution: Stromfluß war synonym mit Schmerz" = Friedrich Kittler, *Alphabetische Öffentlichkeit und telegraphisches Geheimnis. Telegraphie von Lakanal bis Soemmering*, in: Etienne François u. a. (Hg.), *Marianne-Germania. Deutsch-französischer Kulturtransfer im europäischen Kontext*, Leipzig (Leipziger Universitätsverlag) 1998, Bd. 2, 491-506 (501) - und damit angeschlossen an DuBois-Raymonds Elektrophysiologie; Duchennes elektrisch induzierter Laokoon-Schrei

- J. L. Boeckmann, *Versuch ueber Telegraphie und Telegraphen*, Carlsruhe 1794, 95ff, bes. 110: „Ist Electricität zur Telegraphik überhaupt als *anwendbar zu denken?*“; Chappe, LeCanal, Sömmering

- medienarchäologische Diskontinuität zur drahtlosen Telephonie (via Morse): Signalübertragung mit minimalen (Strom-)Energiequanten / Information. "Information ist immer an Materie gebunden. <...> Zum anderen ist es physikalisch indirekt beweisbar, weil es nämlich nicht gelingt, Informationen ohne stoffliche oder energetische Träger zu übertragen" = Fichtner 1977: 107

- "Unter Kybernetik verstehen wir hier die Erkennung, Steuerung und selbstägige Regelung ineinandergreifender, vernetzter Abläufe bei minimalem Energieaufwand" = Fredric Vester, *Neuland des Denkens. Vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter*, 3. Aufl. München (1985), 53; wird die Elektronenröhre / der Transistor zum Bild der Energie

- zentraler Begriff *Kybernetik* Norbert Wieners die „Nachricht, ob diese nun durch elektrische, mechanische oder nervliche Mittel übertragen wird“⁵²; auch das menschliche Nervensystem arbeitet mit Impulsgrößen. Nachrichten stellen eine Abfolge meßbarer Ereignisse dar, wobei ihre Bewegung sich aus der operativen Messung ihrer Vergangenheit ergibt (statistische Aufzeichnung). Ziel ist die Minimierung des Rauschens (Eliminierung von Fehlerquellen). „Information ist Information, weder Materie noch Energie“ = Wiener 1968: 301

- publiziert El Lissitzky Juli 1923 im dadaistischen Organ *Merz* (Nr. 4) seine Thesen „Topographie der Typographie“. These 8 schließt an Lamprecht an, um ihn zu überbieten: „Der gedruckte Bogen überwindet Raum und Zeit. Der gedruckte Bogen, die Unendlichkeit der Bücher, muß überwunden werden. DIE ELEKTROBIBLIOTHEK.“⁵³

- beginnt der eigentliche Gegenstandsbereich der Kybernetik sich abzuzeichnen, als neben Starkstromtechnik im 19. Jahrhundert die Schwachstromtechnik tritt. "Die Starkstromtechnik ist eine besondere Technik der Energieerzeugung und -übertragung. Die Schwachstromtechnik hingegen ist eine Technik der Informationsübertragung, sei es nun im Telegraf, Telefon usw. Alle Maschinen dienen dem Transport beziehungsweise der Umformung von Materie und Energie <...>, und das gilt auch für die Elektronik; aber in den letzten beiden Fällen tritt ein wesentliches Neues hinzu. Dort ist nämlich Übertragung von Materie und Energie nur notwendige Bedingung und nicht mehr. Worum es hier geht, ist die Übertragung von Nachrichten" = Georg Klaus, *Kybernetik in philosophischer Sicht*, Berlin (Dietz) 2. Aufl. 1962, 18 f.

Bilder der Energie (Abschluß)

- Flüchtigkeit elektronischer Bilder: "Das wahre Bild der Vergangenheit huscht vorbei", schrieb Walter Benjamin in seinem Essay *Über den Begriff der Geschichte*. "Nur als Bild", so Benjamin, "das auf Nimmerwiedersehen im Augenblick seiner Erkennbarkeit eben aufblitzt, ist die Vergangenheit festzuhalten." Die Flüchtigkeit der Vergangenheit (*passer / passé*) wird von der Videoästhetik eingeholt; historische Ausstellungen präsentieren ihr Material in Konsequenz dieser Ästhetik nicht mehr monumental, sondern

⁵² Norbert Wiener, *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine* [orig. *Cybernetics*, 1948], übers. E. H. Serr, München 1968, 29. Dazu Dirk Vaihinger, *Das Gedächtnis als Speicher und die Endlosschleife in der Kybernetik zweiter Ordnung*, in: *Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* 72 (Sonderheft), Stuttgart / Weimar (Metzler) 1998, 297-312 (299f)

⁵³ Zitiert nach: Peter Paul Schneider u. a., *Literatur im Industriezeitalter Bd. 2, Ausstellungskatalog Schiller Nationalmuseum Marbach am Neckar (= Marbacher Kataloge 42/2)* 1987

flüchtig.⁵⁴ Elektronische Lichtpunkte auf dem *Bildschirm*; Flüchtigkeit dieser Bilder dereguliert die Stabilität jeder Interpretation, für die das Museum als Tafelbildspeicher bislang monumental verbürgte. "Das Videobild ist ein stehendes Wellenmuster elektrischer Energie, ein Schwingungssystem, das sich aus spezifischen Frequenzen zusammensetzt."⁵⁵

- experimentierte Robert Barry 1968/69 mit elektromagnetischen Feldern, Gas, Radiowellen und anderen flüchtige Werkstoffen. "Das jeweilige Kunstwerk war zwar anwesend, aber unsichtbar und nur zu erspüren" = Lehmann, "Ästhetik", 53 f.; verbleibt Elektrosmog

- in Textil eingewobene Schaltkreise: <https://www.wired.com/2015/05/google-wants-turn-everything-wearable>

DIE GRENZEN DES MUSEALEN RAUMS: VERMITTLUNG VON MEDIENKUNST

Verzeitlichung des Museums durch Techno-Ästhetik

- werden zeitbasierte Prozesse zum Objekt der musealen Ausstellung / *event*-Charakter. Während Zeit bislang im Tempo der Bewegung von Besuchern durch den musealen Raum lag, bewegen sich nun die optischen und akustischen Objekte dortselbst

- Dan Grahams Video-Installation *Present continuous past(s)* 1974: Betrachter sieht sich selbst im Video-Monitor mit Zeitverzug (*closed circuit*); musealer Ort, vom Raum her gedacht, transformiert unversehens zu einem Ort, der auch in der Zeit liegt. Dem Museum öffnet sich eine neue, nämlich die vierte Dimension. Auch zeitbasierte Darstellungen aber bedürfen einer Oberfläche, auf der sie zur Erscheinung kommen. Das Museum als *white cube* wird durch mediale Projektionen umgepolt zum *black cube*, zur platonischen Höhle als Bedingung für Lichtprojektion (Dispositiv Kino) - und das im musealen wie technischen Sinne der *Exposition*. War es vormals der dreidimensionale Raum des Museums, der Bilder oder Plastiken exponierte, so schafft der Video- und Computermonitor nun einen Raum im Raum, der sich von perspektivischer Malerei davon unterscheidet, daß er einen autonomen, selbst kalkulierenden Handlungsschauplatz bildet; macht *documenta* in Kassel aber wurde deutlich, wie die Flachheit der Bildschirme und Leinwände selbst in den musealen Raum rückübersetzt wird: in Form von Triptychen etwa, auf die projiziert wird, oder in kunstvollen Arrangements der optischen und akustischen Apparaturen (siehe auch Harun Farockis Video-Zweikanalprojektionen); musealer Raum profitiert von Sehnsucht, die Flüchtigkeit elektronischer

⁵⁴ Etwa in der Ausstellung Die ersten 100 Jahre. Österreichische Sozialdemokratie 1888-1988 im Wiener Gasometer (Simmering). Siehe besonders den Katalogbeitrag Helene Maimanns, "Das wahre Bild der Vergangenheit".

⁵⁵ Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence, Brüssel (September 1993), 16-54 (18)

Bilder wieder haptisch erfahrbar zu machen. Kritiker des Computerbildes bemängeln vor allem die fehlende Sinnlichkeit der Produkte, führen die kalte Atmosphäre (kein Atelier) und den glatten Bildschirm an, der einem den direkten Bezug zum Objekt verweigert, im Gegensatz zum vielseitigen Material (Papier, Leinwand, Holz, usw.) des Malers

- nicht nur Herausforderung der Ausstellbarkeit von Medienkunst im Museum, sondern Transformation des Museums *durch* Medienkunst. Mit der Invasion der elektronischen Bildschirme in den musealen Raum wird auch das Zeitverhalten von Zuschauern und Zuhörern (von Fernsehen und Radio) in der Medienkultur importiert: das *zappen*. An die Stelle der kontemplativen Einlassung auf das museal exponierte Werk rückt eine Technik des Konsums, ganz im Rahmen der längst diagnostizierten *Ökonomie der Aufmerksamkeit*, die nicht mehr (Kunst-)Speichermedien wie Malerei und Plastik, sondern unmittelbare, flüchtige Wahrnehmung bewertet - eine Umakzentuierung des abendländischen Kulturbegriffs von der Speicherung zur Übertragung. Paul Valéry hat aus dem medialen Wandel der Kriterien Materie, Raum und Zeit die Konsequenzen für "die ganze Technik der Künste" gezogen und damit präzise den TV- und Videobildschirm, das Prinzip von Sendung, Übertragung und Speicherung technischer Bilder, das Kunstwerk im Zeitalter der Telepräsenz, beschrieben

- liegt Originalität im Falle von Medienkunst nicht länger im Wesen des Kunstwerks, sondern in der Physik des Apparats. Es gab einmal Kunst-Museen, die sich den Techniken gestellt haben: Kunst- und Wunderkammern des Barock; gefüllt mit Gemälden, Kuriositäten und Apparaten. Sublim macht heute der audiovisuelle Effekt die Technik vergessen. Wird das Museum ein Betrug der Sinne bleiben? Wo einst Objekte standen, steht nun die Immaterialität an, die substanzlose Relation, eine mithin mathematische Wahrheit. Das Zeitalter der elektronischen Datenverarbeitung egalisiert alle eingegebenen Daten zu digitalen Einheiten - das Malrauxsche *Museum ohne Wände*, ein Archiv ohne Museum, ein Bild-Text-System, eine *Database* digitaler Begriffe (Hal Foster)

- Verdacht, daß seit Erfindung der optischen Medien Kunst lediglich auf technische Effekte reagiert, die von Photographie, Film und schließlich Fernsehen und Computer gezeitigt werden; Moment- und Chronophotographien von Muybridge und Marey, die physiologische Bewegungen von Menschen und Tieren in Sekundenbruchteilen mit der Kamera festhielten und damit erst zur Sichtbarkeit brachten, inspirierten die Malerei der italienischen Futuristen; die filmische Montage reflektiert der Kubismus, und digitales Morphing schließlich setzt die Ästhetik des Fraktalen durch. Roul Hausmann, Protoganost der DADA-Bewegung, kommentiert rückblickend deren Praxis der Photokollage: „Wir sahen uns als Ingenieure“. Arbeitet die Kunst also Effekte der Bildmedien nur noch metaphorisch nach, ist sie selbst ein Medium der kulturellen Bewältigung technischer Bilder, fungiert die Kunst als ästhetische Nachstellung experimenteller Laboranordnungen?

- entdecken zeitgenössische Künstler von Jeffrey Shaw bis Lynn Hershman die Künste der alten analogen und mechanischen Medien und machen sie zum Thema einer veritablen Medienarchäologie (Erkki Huhtamo). Frühe optische und akustische Apparate finden ebenso Eingang in diese ästhetische Anamnese der Medienkultur wie die Sammlung vergessener Alternativen zu den vertrauten medialen Formaten (etwa Bruce Sterlings Dead Media Project im Internet); Kunst damit der eigentliche Ort, die Ästhetik der Medien zu reflektieren, als künstlerisch-apparativen Gegenentwurf zu dominanten Technikmodellen? Es geht also im Museum für Gegenwartskunst auch darum, die Kunst der Gegenwart wieder an das zu erinnern, was sie im griechischsten Sinne war: Technik (aber nicht auf reine Funktion reduziert); Rückversinnlichung der Physik der Medien, „both as a material and as a symbolic, if not totemic, object“ (David Morley). Videokünstler wie Nam June Paik und Bill Viola rücken ausdrücklich die Physik ihres Mediums in den Vordergrund: "hearing sound and watching movement and light is a very physical experience"

- deklarierten zeitgleich mit Walter Benjamin einst die deutschen Dadaisten: "Die Kunst ist tot / Es lebe die neue Maschinenkunst"; tatsächlich ist Medienkunst nur noch Kunst von Gnaden der maschinellen Grammatik. Hier stehen der museumspädagogische Begriff der Vermittlung und der des Mediums (als „Mitte“) in relativischer Verschränkung. Medien vermitteln immer schon das Wissen um ihre eigene Medialität; Friedrich Nietzsche ahnte es, als er angesichts seiner poetischen Experimente mit der Schreibmaschine (seiner Schreibkugel) bemerkte, daß das Schreibinstrument immer schon am Gedanken mitschreibt

- Wenn Vermittlung das Mediums selbst meint, kommt eine Qualität der sogenannten interaktiven Medien(kunst) ins Spiel. Der Akt der Vermittlung geschieht hier nicht durch Einschaltung eines Dritten (Museumspädagogik), sondern zwischen Medium und User. Trainiert durch Computerspiele aller Art, entspinnt sich ein unmittelbarer Dialog zwischen Medium und User - anschaulich im Medienmuseum des ZKM Karlsruhe besonders für jüngere Generationen von Besuchern. Die kriegserprobte Logistik der Wahrnehmung (Virilio), die einmal psychotechnisch Reaktionsgeschwindigkeit optimieren sollte, erobert damit auch den musealen Raum. Liegt dessen Option vielleicht gerade in der Ausbremsung, der Verlangsamung dieser Wahrnehmung (so schon Nam June Paiks Installation Video Buddha und die Pixel-Installationen Angela Bullocks)? löst sich der gehegte museale Raum mit digitalen Kunstwerken, die prinzipiell angeschlossen sind an das Internet, auf? Löscht die hypertertuelle und intermediale Konnektivität den musealen Raum? Am Ende steht die Kunst der Information; Informationen sind, so der Kybernetiker Norbert Wiener, nicht Materie und nicht Energie, sondern eine dritte, unabhängige Größe

- löst sich mit Mathematisierung die Idee der ästhetischen Form auf (die auf analogen Vorstellungen beruht); an ihre Stelle tritt die diskrete

Modulierbarkeit kleinster Elemente. Diskrete Zustände aber sind für den Menschen sinnlich nicht erfahrbar; die Physis seines Wahrnehmungsapparates und auch seines Körpers ist vom Analogen, kontinuierlich ineinander Übergehenden gekennzeichnet. An dieser Stelle, der Schnittstelle zwischen der Welt des Analogen und des Digitalen, liegt die Kunst der Vermittlung. Die Stärke des Museums liegt in der ästhetischen Widerständigkeit des physikalischen Materials, wo die Differenz von Text, Bild und Objekt nicht digital eingeebnet wird. Digitalisierung heißt radikal Übersetzung des sensuellen in den kognitiven Erfahrungsraum. Das aber wäre die Rückkehr zum *musaeum* im Sinne der Renaissance - ein kognitiver Raum

Videokunst im Museum

- Funktion des Museums einmal, "alles andere auszuschließen und durch diesen Ausschluß das zu konstituieren, was wir mit dem Wort Kunst meinen"⁵⁶; diese Fläche nun auf den Schauplatz des Videomonitors selbst disloziert, der nicht mehr an musealen Wänden erscheint, sondern selbst einen musealen Raum bildet - *differente frames of inscription*⁵⁷; eskaliert im elektronische Monitor fort, was Benjamin für die Photographie diagnostiziert hat: daß im Reproduktionsmedium der Ausstellungswert den Kultwert zurückdrängt, im musealen wie technischen Sinne der Exposition⁵⁸

- Ausstellung *Les Immatériaux* im Parise Centre Georges Pompidou stellte der Ausstellungsgegenstand, nämlich die Verlichtung der gegenwärtigen Künste, die Materialität der Galerie und des Museums selbst infrage; vielmehr elektronischer Bildschirmpunktuaton; nach wie vor eine sehr materielle Anstrengung, durch die der Effekt einer immateriellen Metarealität erreicht wird: *Les Immatériaux* wurde mit erheblichem Materialaufwand inszeniert; technischer Materialverschleiß eines Recorders in Videoinstallationen erinnert daran <Frohne 1999b: 122>; sublim macht hier der Effekt die Technik vergessen, Betrug der Sinne

- anstelle der musealen Dauer (ästhetischer Anspruch auf metahistorische Gültigkeit) radikale Zeitbasiertheit, Kunst auf Zeit als Funktion zeitbasierter Medien

- Benjamins Theorie des Zeitalters der technischen Reproduzierbarkeit von Kunst dem nicht mehr gewachsen, was heute als elektronischer Datenfluß vonstatten geht; vermittelte photographische Reproduktion von Objekten noch Illusion des Gegenstandes, demgegenüber elektronische Aufzeichnung ihre Verwandlung in Zeitsignale; Zeit der mechanischen Produktion neigt sich

⁵⁶ Jean-Claude Lebensztejn, *L'espace de l'art*, in: ders., *Zigzag*, Paris (Flammarion) 1981, 41; dazu Krauss 2000: 177

⁵⁷ That is what Wolfgang Kemp calls the narrativity of the frame; "the image must first be framed before it can be linked with another": Gerald Mast, "On Framing", *Critical Inquiry* 11 (September 1984), 82-109, here: 82

⁵⁸ Benjamin, *Kunstwerk*, 3, Fassung 1936-39, in: Benjamin Bd. 1/2 (1974), 480f

ihrem Verschwinden zu ⁵⁹; simulieren Hologramme von Objekten in Museen die Aura der Originale, können jederzeit durch Telefonleitungen übermittelt werden; weniger Museum, mehr Speicher⁶⁰; fragt Hal Foster - weil elektronische Datenverarbeitung alle eingegebenen Daten zu digitalen Einheiten egalisiert -, ob „das Malrauxsche *Museum ohne Wände* <...> durch ein Archiv ohne Museum ersetzt werde <...> ein Bild-Text-System, eine *Database* digitaler Begriffe⁶¹, in der ästhetische Differenzen nur noch Funktionen von Speichertechnologie

- Dan Grahams Video-Installation *Present continuous past* 1974: Betrachter sieht sich selbst im Video-Monitor mit Zeitverzug (*closed circuit*); Monitorwand läßt sich selbst im Bild sehen; Folge von ineinandergeschachtelten Darstellungen, die theoretisch sich solange fortsetzt, wie die Videoanlage in Betrieb ist, praktisch aber sich bald in der entropischen Dichte der Bildkörnung verliert (elektrophysikalisches Veto gegenüber Metaphysik der *mise-en-abîme*)

- verzahnt Dan Graham die Zeitachsenmanipulation von Video mit dem *monitoring*; kommt durch die Option des Zeitverzugs - ein artifizielles *re-entry* jenes Zeitverzugs, der beim Film durch die Entwicklung induziert war -, wie ihn Dan Graham in seiner Installation *Present Continuous Past* 1974 realisiert hat, eine spezifische Option des Systems Video zu sich: die verzögerte Konfrontation des Betrachters mit seinem eigenen Bild auf dem Monitor, eine Art Lacan'sches Spiegelstadium *différé*. "Videomonitor - Überwachungsgeräte: Menschen bewegen sich - der Blick versucht, sich in der Menge zu identifizieren - er findet sich, um festzustellen. Und dann tritt mir eine Gestalt entgegen, die ich anzunehmen habe als die, die ich gewesen sein werde."⁶²

- technische Bilder den Funktion der *time axis manipulation* ausgeliefert

- „Home video [...] a `time shift´ phenomenon“⁶³; Disponibilität der Zeit durch Zwischenspeicherung, weil Speichermedien Signale / Daten zeitlich disponibel halten; "Zeitpuffer" = Klaus Beck, *Medien und die soziale Konstruktion von Zeit. Über die Vermittlung von gesellschaftlicher Zeitordnung und sozialem Zeitbewußtsein*, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1994, 306; dynamische Speicher

⁵⁹ Vgl. Martin Groß, Ein neuer Buchtyp: das bibliographische Bulletin, in: *Ästhetik und Kommunikation* Heft 67/68, Jg. 18 (1987: "Kulturgesellschaft"), 5

⁶⁰ Dazu W. E., Mehr Speicher, weniger Museum. Cyberspace als Datendepot und musealem Repräsentationsraum, demnächst in: Rosmarie Beier (Hg.), *Geschichtskultur in der Zweiten Moderne. Vom Präsentieren des Vergangenen*, Frankfurt/M. / New York (Campus) 2000, 279-297

⁶¹ Hal Foster, *The Archive without Museums*, in: *October* Nr. 77 (1996), 97-119, paraphrasiert von: Wolf 2000: 22

⁶² Marie-Luise Angerer, *body options. körper.spuren.medien.bilder*, 2. Aufl. Wien (Turia & Kant) 2000, 182 (Schlußsatz)

⁶³ John Ellis, *Visible Fictions. Cinema - Television - Video*, revised ed., London / New York (Routledge) 1992, 112

- auratische Originalbegriff ein Dilemma für die museale Konservierung von Medienkunstwerken: "Ein Eingriff in die Technik bedeutet häufig auch eine Veränderung des authentischen Charakters einer Arbeit", und es gilt eher medienarchäologisch denn kunsthermeneutisch "offenzulegen, welche Bestandteile, trotz ihrer überholten technischen Struktur, unter Umständen wegen ihrer Patina" - von der Benjamin <Kunstwerk, 2. Fassung: 476> spricht - "in ihrer ursprünglichen Konfiguration erhaltenswert erscheinen oder von ihrer medienhistorischen Aura maßgeblich profitieren" <Frohne 1999b: 124>.

- liegt die Originalität im Falle von Medienkunst nicht länger im Wesen des Kunstwerks, sondern in der Physik des Apparats

- Ausstellung *Bitstreams. Exploring the Importance of Digital Technology in American Art* im Whitney Museum New York 2001); läßt Jim Campbell den malerischen Pointilismus im Zeitalter der LED-Anzeigen wieder aufleben - buchstäblich "Medienarchäologie der Kunst" als Subjekt und als Objekt. "Auf einer schwarzen Tafel lässt er 155 rote Lämpchen so programmiert aufleuchten, dass man den sich bewegenden Schatten einer Person zu sehen glaubt. In einer Endlosschleife von roten Lichtwellen rennt dieser grobgerastete Mensch, fällt hin und steht immer wieder auf." = Timm, a.a.O.
- insistiert David Morley im Sinne der *cultural studies* auf den "physics of television, focusing on the largely unexamined significance of the television set itself (rather than the programmes it shows), both as a material and as a symbolic, if not totemic, object"⁶⁴. Den Untersuchungen zu Fernsehen als Möbelstück gegenüber meint Medienarchäologie mit der Physik des Fernsehens seine technischen Bedingungen. 1878 schlägt der portugiesische Physiker Adriano de Paiva vor, Selen zu benutzen, um die Helligkeitswerte eines Bildobjekts in entsprechende Stromstärkegrade umzuwandeln. <end copy> Videokünstler wie Nam June Paik und Bill Viola rücken ausdrücklich die Physik ihres Mediums in den Vordergrund: "hearing sound and watching movement and light is a very physical experience".⁶⁵

- Achim Mohné, der für seine Installation *MediaRecycling* (Videoskulptur, Gesellschaft für aktuelle Kunst, Bremen 1999) das während der Fernsehaufzeichnung vom Recorder nicht aufgerollte, sondern "ausgespuckte" Band als Rohstoff zur Ausstellung bringt, "als Original in einem künstlerischen Prozess, der das Band gleichzeitig als Material, Körper, Zeichenträger und Skulptur versteht"⁶⁶; Entdeckung dieser Materialität, nach einer Epoche der technischen Moderne, die ihre technischen Bedingungen gerade immer als *dissimulatio artis* zum Verschwinden zu bringen trachtete, damit die audiovisuelle Illusion in der Wahrnehmung der Betrachter überhaupt funktioniert, schon ein Zeichen ihres Untergangs: "Der Videorekorder ist tot, getötet durch *tv on demand*. Es wird keine Rekorder

⁶⁴ David Morley, Television: Not so much a Visual Medium, more a Visible Object, in: Chris Jenks (Hg.), *Visual Culture*, London / New York (Routledge), 170-189 (170)

⁶⁵ Zitiert nach: C. Darke, *Feelings along the body*, in: *Sight and Sound*, December 1993, 26

⁶⁶ Sven Drühl, Achim Mohné - Zeitverschiebungen und Beobachtungen zweiter Ordnung, in: *Kunstforum International* Bd. 151, Juli-September 2000, 146-151 (151)

mehr geben, es wird keine Cassetten mehr geben, keine Regale mit liebevoll gestalteten Hüllen, keine Videotheken, keinen Bandsalat."⁶⁷

- kriegserprobte *Logistik der Wahrnehmung* (Virilio), die einmal psychotechnisch Reaktionsgeschwindigkeit optimieren sollte, erobert den musealen Raum. Liegt dessen Option gerade in der Ausbremsung, der Verlangsamung dieser Wahrnehmung (so die Pixel-Installationen Angela Bullocks)? löst sich der gehegte museale Raum mit digitalen Kunstwerken, die prinzipiell angeschlossen sind an das Internet, auf? löscht die Konnektivität den musealen Raum?

- Bilder in nachrichtentechnischer (zwischenzeitlichen) Transsubstantiation übertragbar, im Lauf der gesamten Geschichte dagegen im Prinzip, nur speicherbar. "Die Schrift, weil sie Speicherung und Übertragung von Information auf einmalige Weise kombinierte, hat ihr Monopol wirklich solange halten können, wie die optischen Medien noch nicht technisch mobil machten, also bis zur Wende unseres Jahrhunderts" = Kittler, *Optische Medien*, Vorlesung Bochum, 1990

- "Informationen sind, wie der Kybernetiker Norbert Wiener sagt, nicht Materie, sondern eine dritte, unabhängige Größe" = Albrecht Nürnberger, "Maschinelle Dokumentation - Ein Ausweg zur Bewältigung von Archivproblemen", in: Gerhard Mantwill (Hg.), *Medien und Archive. Beiträge zur Rolle moderner Archive in Information und Dokumentation*, Pullach (Verlag Dokumentation) 1974, 316

- wurde das *musée imaginaire* von illustrierten Büchern und graphischen Reproduktionen zur eigentlichen Domäne der bildhaften Repräsentation von Vergangenheit und "prefigured to a certain extent the mass media of the present day as purveyors of images, myths, values and modes of representation."⁶⁸ Synchroner Wahrnehmungsfiguren ersetzen im digitalen Raum die Arbeit mit Archiven und musealen Depots. Neu denkbar wird damit der Begriff des Sammelns, der unter digitalen Bedingungen obsolet wird - im Unterschied zur Neuordnung der Dinge durch Jan Amos Comenius' *Orbis sensualium pictus*.⁶⁹ Im virtuellen Architekturmuseum des ZKM Karlsruhe ist jedes einzelnen Gebäude nicht nur aus allen Perspektiven betrachtbar, sondern auch veränderbar: "Nicht mehr die Materialität der Gebäude, ihre Gitterstruktur wird zum auch ästhetischen Maß, zum Instrument eines neuen, anschaulichen Begreifens von Strukturen. War genau dies auch die ursprüngliche Aufgabe der Kunstkammern und damit des Sammelns, gelangt nun die Geschichte des Sammelns selbst an ein mögliches Ende. In der Vielfalt des Darstellbaren ist der Betrachter nicht mehr wie in ein Museum als

⁶⁷ Achim Mohné im Interview mit Sven Drühl am 30. Oktober 1999 im Kölner Atelier, zitiert ebd.

⁶⁸ Thevoz, "Painting", 24

⁶⁹ Arnd Wesemann, *Mediengeschichten. Simulation und Sammlung*, unter Bezug auf Arbeiten der Kölner Medienkunstgruppe Knowbotic Research (Siemens-Preisträger ZKM Karlsruhe 199xxx), in: *Mediagramm* (Juli 1995)

still verstehender Beobachter eingebunden, sondern bestimmt nun selbsttätig die Wahl seiner Perspektiven und Interessen" = Wesemann, ebd.; liegt retro-effektive Funktion des Museums in der Rückübersetzung des virtuellen in den analogen Raum

- löst sich mit Mathematisierung die Idee der Form auf; an ihre Stelle tritt die diskrete Modulierbarkeit kleinster Elemente: "Im Digitalen sind <...> die Bestandteile einer Datei diskrete Zustände. Das bedeutet für digitale Bilder: Es gibt nichts zwischen einem Pixel und den angrenzenden Pixeln. Diskrete Zustände sind für den Menschen aber sinnlich nicht erfahrbar; die Physis seines Wahrnehmungsapparates und auch seines Körpers ist vom Analogen, kontinuierlich ineinander Übergehenden gekennzeichnet. Das Digitale kommt also einher mit einem Verschwinden des Körpers darin" = Andreas Menn, Textbeilage (Köln, Juli 2000) zu seinem Digitalvideo Workout (1999), vorgestellt im Rahmen des Seminars Ikonologie der Energie, Kunsthochschule für Medien, Köln, Wintersemester 1998/99

Der Schauplatz des Monitors

- Vorschlag des Stuttgarter *Labors für Architektur* sah für das geplante Berliner Deutsche Historische Museum ein Haus vor, in dem "via Kabel oder Satellit die Echtzeit anderer Museen oder historisch bedeutsamer Stätten ankommt, sichtbar gemacht oder gespeichert wird" ⁷⁰). Längst hat das Netz von Eurovision, Nachrichtendiensten, Flugzeuglinien, Kabelverbindungen, Telefon und Telefax eine andere Kartographie des Realen vorgegeben, eine andere Historio-Graphie gezeichnet. Daher sieht dieser Museumsentwurf für das DHM auch ein Terminal, eine elektronische Rampe, einen ISDN-Anschluß vor, jenseits der *black box* des klassischen Ausstellungsteils die DATA BANK der Telekommunikation, und die "Fernübertragung von *Holografien*" ⁷¹). Hieß Fern-Sehen bislang idealistisch "Imagination", so heißt es nun wörtlich: Television. Das Museum ist nicht mehr der Bestimmungsort, die Paketstelle historischer oder ästhetischer Objekte, sondern wird zum Relais immaterieller Impulse, von denen die Wahrnehmung unserer Gegenwart längst bestimmt wird. Damit tritt der Monitor an die Stelle der musealen Exposition.

- grundlegend neu, "daß nur noch die Information reist; sie will abgefertigt werden. Die *Bilder* brauchen Orte, an denen sie nach der Sendung ankommen, aufleuchten können, um gesehen und (vielleicht) verstanden zu werden. Es geht also um Netze, über die Information zirkuliert; um den Teil des Hauses, des Bahnhofes, des Museums, des Warenhauses etc., an dem der Anschluß an das 'intelligente Netz' erfolgt, die ISDN-Buchse." ⁷²

⁷⁰ Text "DHM" vom 4.1.88 (Typoskript)

⁷¹ Memoire zum Entwurf für ein DEUTSCHES HISTORISCHES MUSEUM in Berlin, 7. September 1987 (Typoskript)

⁷² LAB F AC, im Dezember 1987 (Typoskript)

- anstelle des musealen Raums im elektronischen *musée imaginaire* die Oberfläche des Monitors (unter Verlust der Dreidimensionalität, solange Cyberspace noch nicht wirklich immersiv funktioniert): "Das Interface, die aus Leuchtpunkten auf einer dünnen Haut bestehende 'vermittelnde' Instanz ist das heutige monumentale und vielleicht auch museale Medium - in einer Zeit, die ... die Bewegung in Geschwindigkeit als übergeordnete Größe empfindet."⁷³

- Nähe von Geschwindigkeit und Verschwinden (Virilio); bislang Funktion des Museums, die Bedeutung historischer Objekte festzustellen, indem es die Gegenstände auf Sockeln plazierte und mit Bedeutung *ver-sah*. Diese monumentale Sinnggebung wird durch die Flüchtigkeit der Bilder, mit der - dem Diktum Walter Benjamins noch einmal gemäß - die Geschichte jetzt ganz real an uns vorbeirauscht, längst unterlaufen: "Nur als Bild, das auf Nimmerwiedersehen im Augenblick seiner Erkennbarkeit eben aufblitzt, ist Vergangenheit festzuhalten."⁷⁴

- weisen Gilles Deleuze und Félix Guattari im *Anti-Ödipus* darauf hin, wie die Stabilität der traditionsverbürgenden Schrift durch ihre Elektronisierung, also Verwandlung in Lichtpunkte auf dem Monitor, sich verflüchtigt; selbst Chronographie damit verlichtet; was sich in dieser - mit Heidegger gesprochen - "Lichtung" auftut; hat da, wo eine Photographie scheinbar Wirklichkeit verbürgt, ihr Miterfinder Henry Fox Talbot ein "word of light" gesehen - Lichterscheinungen, die als Grapheme auf den Bildträger eingehen und nach-träglich entwickelt werden; Negativphotographie: multiple Kopien, für die es kein positives Original gibt; wird Authentizität in dem Moment zu einem leeren Begriff, wo technischen Medien die Vervielfältigung von Natur aus innewohnt; "von der photographischen Platte z. B. ist eine Vielheit von Abzügen möglich, die Frage nach dem echten Abzug hat keinen Sinn" = Walter Benjamin, Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit, in: ders., Gesammelte Schriften, Bd. 1.2, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1974, 482; dazu Krauss 2000: Die Originalität der Avantgarde, 197- (199); sucht der Kult um den fotografischen Vintage-print ein *re-entry* des Originalbegriffs durch die Definition eines Abzugs, der "nahezu zeitgleich mit dem ästhetischen Augenblick" ist - womit Authentizität "eine Funktion der Technikgeschichte" wäre = Krauss 2000: 203 f.; vergangene Zukunft des Originals (und sein scheinbares *re-entry* im digitalen Raum)

- reduziert sich die Differenz zwischen Aufzeichnung, latenter Speicherung und Entwicklung auf die Zeit der Lichtgeschwindigkeit

- zeitweilig latente Zwischenabbildung der Vorlage auf der Fotoleitertrommel beim Kopiervorgang: "Die Belichtungs Lampe schaltet ein <...> Der Lampen-/Spiegelwagen fährt das Original ab <...> Die Vorlage wird von der Lampe belichtet, und die hellen Stellen der Vorlage reflektieren das Licht über

⁷³ LAB F AC, "Wettbewerb Deutsches Historisches Museum in Berlin", Text 748707 (Typoskript)

⁷⁴ Dazu Helene Maimann, Das wahre Bild der Vergangenheit, in: dies. (Hg.), Die ersten 100 Jahre. Österreichische Sozialdemokratie 1888-1988, Ausstellungskatalog (Gasometer Wien 1989), 13

das Spiegel-Optik-System auf die Fotoleitertrommel, wodurch an den bestrahlten Stellen die negative Ladung vom Fotoleiter über Masse abgeleitet wird. Von den Bildstellen der Vorlage wird je nach Farbwert kein oder wenig Licht auf den Fotoleiter gegeben, so daß an diesen Stellen die Ladung bestehen bleibt und somit eine latente Abbildung der Vorlage auf der Trommel entsteht."⁷⁵

- Skiagraphie: "Et in Arcadia ego"; Jean-Louis Schefer, "Thanatography - Skiagraphy", in: Word and Image, Bd. 1, Heft; Zeit selbst wird photographisch zum Exponat (Zeit der Belichtung / Zeit der Ausstellung)

- elektronische Lichtpunkte auf dem Bildschirm radikal *zeitbasiert*; Flüchtigkeit dieser Bilder dereguliert die Stabilität jeder Interpretation, für die das Museum monumental verbürgte; "museums have <...> capitulated in the face of the archival problems connected with these new ephemeral types of art by completely ignoring the visual possibilities of electronic images" = Ursula Frohne, Old Art and New Media: The Contemporary Museum, in: Afterimage. The Journal of Media Arts and Cultural Critiscism Vol. 27 No. 2, September / October 1999; spiegelt das museale Depot zunehmend die Schalttechnik seines Nachfolgemediums wider. Ebenso wie das Warenlager der Kleidungsfirma Benetton durch Computer geordnet und bedient wird nach dem Prinzip des *random access*, gleicht sich auch das Museumsdepot immer mehr dem *random access memory* des Computers an.

- Ausstellungstechnik des 19. Jahrhunderts seit Schinkels Altem Museum in Berlin hat das Licht entdeckt, Oberlicht und Tageslicht, frei stehende Statuen, von allen Seiten beleuchtet; in Kino aber bewegt sich alles im Dunkeln; Medienmuseum nun begehbare Kino; Physiologie des Kinos nach Hugo Münsterbergs *Photoplay* von 1916

- kinematographische Visualisierung eine Trivialisierung der psychischen Vorgänge, ihre Übersetzung in die jeweilige mediale Metapher (Film), oder gilt umgekehrt: daß das Medium (Film) die Form des Unbewußten prägt? Kittler, Aufsatz Film: eine Doppelgängergeschichte

- Bei jedem neuen Zugehen auf das Haus verwischt die Protagonistin ihre eigene Fußspur.

Videoinstallationen (*video / museo*)

- Un/ausstellbarkeit von Medienkunst im klassischen Raum: Das Museale wurde die längste Zeit - abgesehen vom griechischen Tanzplatz der Musen (Michael Fehr), dort musikalisch / zeitbasiert - vom Raum her gedacht, als Raum der Kontemplation (in der Renaissance / *studiolo* (Paula Findlen) oder Versammlung von materiellen, statischen Objekten im Raum (im Unterschied zum Theater für *time-based art* / Performance, Raum der Bühne); kommt in

⁷⁵ Aus der Bedienungsanleitung des Kopierers MINOLTA EP 450/450 Z

Film- und Videoinstallationen, und in interaktiver Computermedienkunst, die Zeit selbst zur Ausstellung; insofern das Museum inkompatibel mit Video; der Bildschirm / Monitor selbst ist der Ausstellungsraum (im musealen Ausstellungsraum)

- Begriff des Dispositivs im Sinne von Baudry: Museum plus Video; Film plus Raum resultiert in Kino

- die museale Ausstellung von Video(kunst) das *re-entry* von Räumlichkeit (also Bewegungsfreiheit des Betrachters, nicht seine Disziplinierung / Subjektivierung im Sinne von Jonathan Crarys *Techniken des Betrachters*) durch den perspektivischen Seh-Raum (und der *camera obscura* des Kinoraums)

- *genuin medienaffine*, d. h. technische Formen der Videopräsentation im Museum finden; Beispiel dafür: Harun Farockis *two-channel*-Installationen von Video (etwa *Auge / Maschine*)

- Video im Museum immer schon präsent: als Überwachungskameras

- Begriff *videocity* zielt auf das Wesen des Videos, die Videozität; Nebenbetonung auf *video-city*, der Video-überwachten Stadt

- vom *white cube* (Museum / Galerie) zur *black box* (Kino); war das Kunstwerk (Malerei, Plastik) bislang immobilier Teil der musealen Immobilie (Architektur), bilden Medien(kunst)installationen im Museum nun ein eigenes Kräftefeld aus, einen „musealen“ Zeit-Raum im musealen Rahmen (als nur-Raum), autopoietisch

- zeitbildbasierte (*time-based*) Medium Video ist in zweifacher Weise Gedächtnismedium, nämlich Subjekt und Objekt desselben: "Zunächst gibt es die Zeitform des Mediums selbst, die, ähnlich wie im Film, darin besteht, daß es abgespielt werden muß, mithin eine Spielzeit hat. Außerdem fällt das Video, wenn nicht kostspielige Verfahren der Konservierung ihm zur Hilfe kommen, als vergängliches Material so sehr der Zeit zum Opfer, daß man inzwischen schon zu einer Archäologie der Videokunst aufbrechen kann."⁷⁶

- zeigte *Documenta 11* in Kassel „kaum zu bewältigende 90 Stunden Videoprojektionen“⁷⁷ in begehbaren *black boxes* oder auch offenen Raumkontexten. War es einmal die mediale Eigenart des Museums, gerade nicht wie das Kino oder das Fernsehen dem Betrachter die Gangart, d. h. Geschwindigkeit des Bildwechsels vorzugeben, sondern sie ihn selbst bestimmen zu lassen, werden nun auch die Museen von zeitbasierten Bildern in Form kinematographischer Projektionen oder Video-Monitoren eingeholt; betont gerade Video die Differenz zum Film; das Video-Standbild, obgleich es

⁷⁶ Hans Belting, *Das Ende der Kunstgeschichte. Eine Revision nach 10 Jahren*, München (Beck) 1995, 88

⁷⁷ Claudia Herstatt, *Wie sammelt man eigentlich Videokunst? Hohe Preise, anfällige Technik - und neuerdings auch Restaurierungsprobleme*, in: *Die Zeit* Nr. 27 v. 27. Juni 2002, 43

aus Zeit-Zeilen besteht, gibt sich gerne statisch, im Unterschied zum filmischen, d. h. photographischen Bild

- Zeit, deren Repräsentation bisher nur dem Theater, der Bühne, der Handlung, der Literatur vorbehalten war, wird mit Video zur Skulptur, ausstellbar; George Kubler, *The Shape of Time*

- das eigentlich künstlerische Original an einer Film-, Video- oder DVD-Installation: Filmspule, das Videoband, die DVD, oder auch die technische Peripherie, die nötig ist, um als Schnittstelle das Werk Augen und Ohren als Raumerlebnis überhaupt erst zugänglich zu machen? Unabgespielt ist ein Videotape ein verborgenes Wissen, keim *videre/video*, sondern ein *visum*

- insistiert Walter Hege, daß Photographie von Kunsterken die „wirkliche Begegnung mit dem Original“ nicht ersetzen darf; „ein Abstand zwischen Original und Reproduktion muss bleiben“, als irreduzible *différance*⁷⁸; bringt digitale Kunst das Kunstwerk überhaupt erst hervor, algorithmisch immer wieder authentisch neu; Museum verläßt den Raum der Repräsentation eines außer ihm liegenden Referenten

- bringt die Reproduktion – ganz im Sinne von Derridas *Grammatologie* - ein Original erst hervor; in Verbindung mit dem Original gesehen, "zerstört das Duplikat die reine Einzigartigkeit des Primären"⁷⁹; haben optische Medien mit der *camera obscura* einen Angriff auf das Original gefahren; sogenannter *Spiegel Claudes*, erinnert J. Baltrusaitis, reflektierte im 18. Jh. die Natur so, als hätte sie der Landschaftsmaler Claude Lorrain gemalt. „Das Spiegelbild der Natur wurde dem Original bei weitem vorgezogen.“⁸⁰

- medienkünstlerische Installation konserviert / archiviert in einem digitalen Sicherungsformat? „Die Umstellung der Technik von analog zu digital verändert auch das Werk, da wird aus weichem Licht ein hartes“, gibt Marcel Odenbach, Professor für Videokunst an der Kunsthochschule für Medien in Köln, zu bedenken = zitiert nach Herstatt 2002: 43; demgegenüber lieber Originaltapes (analog) tiefgekühlt lagern

⁷⁸ Zitiert nach: Angelika Beckmann, Ein „Wegweiser zum Sehen“. Walter Heges Photographien von Kunstwerken - Intentionen und Gestaltungsweise, in: dies. / Bodo von Dewitz (Hg.), Dom - Tempel - Skulptur. Architekturphotographien von Walter Hege, Kataloghandbuch Agfa Foto-Historama Köln (Wiegand) 1993, 14-22 (20), unter Bezug auf Walter Heges Manuskript „Vorwort zu den Bildern“ für das Buch Tilman Riemenschneider, Würzburg, Januar 1954 (MS in der Photographischen Sammlung des Museums für Kunst und Gewerbe, Hamburg, S. 1)

⁷⁹ Rosalind E. Krauss, Die fotografischen Bedingungen des Surrealismus, in: dies. 2000: 129-162 (154)

⁸⁰ Klaus Bartels, Vom Erhabenen zur Simulation. Eine Technikgeschichte der Seele: Optische Medien bis 1900 (Guckkasten, Camera Obscura, Panorama, Fotografie) und der menschliche Innenraum, in: Jochen Hörisch / Michael Wetzels (Hg.), Armaturen der Sinne. Literarische und technische Medien 1870 bis 1920, München (Fink) 1990, 17-42 (18), unter Bezug auf: J. Baltrusaitis, Imaginäre Realitäten. Fiktion und Illusion als produktive Kraft, Köln 1984, 131

- "Vielleicht tragen die neuen Flachbildschirme dazu bei, die sich wie ein Gemälde an die Wand hängen oder auf den Kaminsims stellen lassen. Da stört nichts mehr die meditative Optik einer im Zeitlupentempo extrem verlangsamten Sequenz von Bill Viola, im Format zweier Tafeln <Herstatt 2002: 43>

- Harun Farocki mit seiner Zweikanal-Videoinstallationen *Ich glaubte, Gefangene zu sehen* sowie *Auge/Maschine* 2000 und 2001); als „weiche Montage“ praktiziert; wird von Mike Figgis' Bildeinteilung in *Time Code* quadriert

- "What better place than the museum to confront the cinema once more with itself and its history? A curious set of parallels has evolved between the museum as a space of contemplation, and the electronic vision machines and their role as social instruments of surveillance; the museum as a site of aesthetic distance and reflection, and scientific instruments of calculation, of mathematics as means of measuring and monitoring" = Thomas Elsaesser, Introduction: Harun Farocki, in: *Senses of Cinema*, Issue 21 / 2002; http://www.sensesofcinema.com/contents/02/21/farocki_intro.html; „Installation art returns us to the spatial dimension of the image“ = Elsaesser, ebd.; Installation dreifache Video-Großbildprojektion *You never know the whole story* von Ute Friedrike Jürß im Museum für Neue Kunst (ZKM Karlsruhe) 2000; Verräumlichung des Kinos spielt dem musealen Raum selbst zu, verlangt nach seiner Übersetzung dahinein

Verpixelung

- Konrad Zuse, *Der rechnende Raum*; Mächtigkeit von als *computing* implementierten Zahlen / Codes, die Materie in Bewegung versetzen, welche den klassischen Operatoren des musealen Raums (Bilder, Texte, also Buchstaben) eine dritte Dimension hinzufügen und an den digitalen Raum anschließen

- zeigt Bill Viola in seinem Video *Information* noch das Signal-Rausch-Verhältnis als Kern der Nachrichtentheorie, werden Datenwolken nun selbst verräumlicht, etwa in der Installation *CyberAntarktis* der Medienkunstgruppe Knowbotic Research

„Dem mit der Materie nicht vertrauten Kunstfreund erscheint es als etwas Unmögliches, Dichtung, Musik und Malerei in Zahlen zu erfassen“ = Philipp Möhring (Rechtsanwalt beim Bundesgerichtshof, Karlsruhe), Können technische, insbesondere Computer-ERzeugnisse Werke der Literatur, Musik und Malerei sein?, in: *UFITA* 50 (1967), 835-843 (837); einmal in Zahlen gefaßt, transformiert das Original potentiell in Algorithmen; Ausfall eines materiellen Originals ist der Anfang des virtuellen Bildes – insofern *virtuell* Zustände meint, die nirgendwo wenn nicht innerhalb des elektronisch rechnenden Raums existieren; Differenz also zum Video- und Fernsehbild, das zwar nicht minder elektronisch flimmert, aber durch seine Referenzialität auf Lichtquellen außerhalb seiner selbst angewiesen ist – außer im Rauschen;

digitale Bilder nicht mehr analog zu photographischen Dokumenten zu lesen, sondern als Verbildlichung, Visualisierung einer mathematischen Struktur. Deren Abbild sind sie in der Tat – Photographien von inneren Maschinezuständen sozusagen, Beobachtung zweiter Ordnung

- übersetzen Angela Bullochs Pixel-Installation die Ästhetik des Bildschirms in den dreidimensionalen Raum, indem die Pixel-Natur des digitalen Bildes durch je 50x50x50 cm große Leuchtwürfel repräsentiert werden. „Sie macht wie mit einem gigantischen Vergrößerungsglas sichtbar, wie digitale Bilder organisiert sind“⁸¹; Ausstellung *Prototypes*, Galerie Hauser & Wirth & Presenhuber, Zürich 2000

- „Plakatmaler“ rasten photographische (Moment-)Aufnahmen aus dem jeweiligen Film auf, um sie vergrößert übertragen zu können; Gesichter werden dabei spezifisch subgerastert

Klanginstallationen

- nicht länger das Museum lautlos, weil die flüchtige Stimme, der flüchtige Ton sich nicht speichern / ausstellen ließen; wird mit elektronischen Medien auch das akustische Ereignis zum musealen Objekt; hat das Akustische einen asymmetrischen Bezug zum musealen Raum; Ton radikal zeitbasiert, im Unterschied zum bildlichen Raum

- Klangkunst im Sommer 2002, 20. Berliner Festival *Inventionen*; wird das Unsichtbare der Akustik in Bilder, mithin: den theatralischen Raum übersetzt; Klanginstallation *SoundBits01* von Robin Minard im (entleerten) Hallenbad Oderberger Straße macht den wasserlosen Raum zum Hallbad und erinnerte schon im Titel daran, daß Bits und Bytes an sich indifferent ihrer Übersetzung in Töne oder Bilde sind - erst menschliche Sinne, die keine Zahlenkolonnen, aber Interfaces begreifen, machen diesen Unterschied; Wand von Miniaturlautsprechern ließ einen Teppich von Geräuschen entstehen.⁸² Zu jedem Lautsprecher hinführende Kabel auf dem Boden erinnerten (stolpernd) daran, daß auch solch scheinbar immaterielle Raumeffekte auf Übertragungskanälen basieren; auch im akustischen Raum damit an die Unhintergebarkeit von Hardware erinnert, so verborgen sie sich auch zugunsten musikalischer, scheinbar immaterieller Effekte geben mag

- das Akusmatische, das Michel Chion in *Audio-Vision* als „sound one hears without seeing their originating cause“ definiert hat; in Medien wie Radio, Phonograph und Telephon wird es konkret, aber ebenso im *offscreen sound* des Kinos. Dem stellt Chion den *visualisierten Klang* entgegen; heißt es in

⁸¹ Beatrix Ruf, Textbooklet zu Angela Bullochs *Pixel Book*, begleitend zur Ausstellung ders., *Z Point*, Kunsthaus Glarus, September-November 2001

⁸² Dazu Jürgen Otten, Die Hydra auf dem Trockendock. Sinn und Sinnlichkeit der Neuen Musik: Eine Klangkunstmeile beim 20. Berliner Festival „Inventionen“, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 157 v. 10. Juli 2002, 37

einem Kommentar zur Installation *Klangfeld* von Christina Kubisch in der Hörgalerie der Berliner Parochialkirche: "Wo nicht mechanische Objekte Klang erzeugen, dient die Lautsprechermembran als Mittler zwischen der elektronischen Welt der Datenspeicher und der akustischen des Hörens. Versteckt man sie, erscheinen ihre Klänge unweigerlich als Illusion, ohne eigenen Ort frei im Raum, plziert man die Lautsprecher sichtbar in der Installation, werden sie unweigerlich optischer Bestandteil derselben"⁸³ - und *theoretisch* einsehbar. Im Glockenraum Lautsprecher zu einem seriellen Feld in acht Reihen angeordnet (Juni 2002), aus dem verfremdet Glocken tönen. Der Kommentator Volker Straebel erinnert an die Bedeutung des *diapason* in der altgriechischen Musiktheorie: das vollkommene Intervall der Oktave, hier visualisiert und akustisch versinnlicht „zwischen serieller Reihung, absichtsloser Klangfolge und historischer Konnotation“ <ebd.>. Alexander Puschkin hat es einmal so formuliert: „Die Töne tönd. Zerlegt´ ich die Musik wie eine Leiche Und prüfte Harmonie an Algebra.“⁸⁴ Hier reflektiert eine optisch-akustische Konfiguration also die eigene Medialität und ist damit schon ein medientheoretischer Ort. Ich spreche gewissen Musiken, etwa den Fugen Bachs, aber auch der Minimalmusic von Riley, Reich und Glass, die Fakultät zu, die Medialität von Musik zu reflektieren.

Jenseits des musealen Raums?

- wird der museale Ausstellungsraum um die virtuelle Begehbarkeit des Depots erweitert. Um ein vernetztes Bild-Informationssystem müht sich das RAMA-Projekt der Europäischen Union (*Remote Access to Museum Archives*), eine Telekommunikationsanwendung für Kunst und Kultur; ermöglicht Museen den Zugang zu ihren Archiven, mithin also eine mediale, datenästhetische Rearchäologisierung des musealen Raums⁸⁵

- "Museumsbesuche finden auf der Festplatte statt. Grenzenlose Verfügbarkeit in einem Kunstraum ohne Wände" verheißt die Ansage zum Film *Das imaginäre Museum* von Henning Burk⁸⁶; Museen, die nicht mehr real erbaut werden, sondern nurmehr als Erscheinung, im Cyberspace, existieren; mithin Museen, die nicht mehr real existierende Räume abbilden, sondern im digitalen Raum überhaupt erst gebildet werden; Ästhetik der Moderne ist mit diesem Modell vertraut; seit Anfang des 19. Jahrhunderts florieren weltweit Illusionsräume wie das (mithin mobile: Huhtamo) Rundum-Panorama, später dann das Kino (mit wechselndem Programm); zeitkritisches Panorama am

⁸³ Volker Straebel, Geheimnisvoll materiell, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 126 v. 4. Juni 2002, BS 4

⁸⁴ A. Puschkin, Mozart und Salieri, zitiert als Motto in: J. J. Barabasch, Algebra und Harmonie, in: „Kontext“. Sowjetische Beiträge zur Methodendiskussion in der Literaturwissenschaft, hg. v. Rosemarie Lenzer / Pjotr Palijewski, Berlin (Akademie) 1977, 15-94 (15)

⁸⁵ Walter Koch, Der Datenhighway: Eine Chance für audiovisuelle Archive?, in: Das audiovisuelle Archiv, Heft 35/36 (Wien 1994), 25-29 (28f)

⁸⁶ ARTE Themenabend: Das Gedächtnis der Welt – Museum, 27. Mai 1997. Eine aktuelle Ausgabe von André Malraux: *Das imaginäre Museum*, Frankfurt/M. (Campus) 1987. Nicht nur die Kunst, auch Geschichte wird im imaginären Museum verfügbar: Siehe Jeffrey Shaw / Tjebbe Van Tijen, *Un Musée imaginaire de la Révolution*, Amsterdam (De Struikrove) 1988.

Ende des 20. Jahrhunderts mit seinen schnell wechselnden Bildern, mithin in MTV-Ästhetik, nicht mehr multimediale Wände, sondern Monitore oder ihre Übersetzung in den dreidimensionalen Raum (*caves*); stereoskopische Fotowiedergabe hat ein virtuelles Raumgefühl erzeugt – auf dieser Ebene ein rein kognitives Konstrukt, wie es erst im Hirn des Betrachters entsteht

- André Malraux wird erst durch die photographische Reproduktion eine Gesamtvision der Kunst ermöglicht, der Kunstraum ohne Wände. Im Monitor aber bleibt dieser Blick kadriert und allen Operationen des *monitoring*, also des Beobachtet-Werdens des Betrachters, ausgesetzt; haben Technologien der Reproduktion das museal ausgestellte Bild übertragbar gemacht; verliert das Museum sein Privileg als zentraler Ort der Exposition; Kopplung von Museum und Internet beschleunigt den medienkulturellen Trend von der Speicherung zur Übertragung – eine Leistung, die das klassische Museum nicht erbringt; dynamische Interaktion, Transformation und Übertragung treten an die Stelle musealer Speicherung, Klassifikation und statischer Ausstellung.⁸⁷

- Simulationsmaschinen für Flugtraining; *caves* virtueller Realität, mit denen das Getty-Museum in Los Angeles einen Aufenthalt in den Offizien des Vatikans ermöglicht; Animationen, mit denen Architekten ihren Kunden den Aufenthalt in noch zu errichtenden Gebäuden präemptiv erfahrbar machen⁸⁸

- bestimmt der Besucher im musealen Raum den Zeitablauf / Rhythmus der Wahrnehmung individuell, im Unterschied zur Präsentation in Film und TV; kehrt im Cyberspace erneut die eigenbestimmte Betrachterzeit zurück. Dazwischen Video: "Modifiziert durch die audiovisuelle Magnetbandmaschine nähert sich die Rezeptionsweise beim Fernsehen derjenigen des Lesens an."⁸⁹ Heute heißt *Goethe in Weimar* eine CD-ROM, die interaktiv ein Anklopfen an seiner Haustür verlangt (als Mouse-Klick); Touch-screen die Rückkehr der taktilen Qualität des musealen Raums zweiter Ordnung?

- entwickelt der von Konrad Zuse imaginierte *Rechnende Raum* als gerechneter Raum seine eigene Ästhetik

- sieht Peter Weibel in Marcel Duchamps tragbarem "Koffermuseum", der *Boîte-en-Valise* (zunächst 1914), einen Vorläufer zum CD-ROM-Museumskatalog: „Der Weg vom Katalog als begleitendes, dienendes Instrument der Kunstaussstellung führt über seine Emanzipation als eigenständiges Medium sogar zur eventuellen Ersetzung des Ausstellungsmediums.“⁹⁰ Demgegenüber liegt die Stärke des Museums in der ästhetischen Widerständigkeit des physikalischen Materials, wenn eben die

⁸⁷ In diesem Sinne Roy Ascott, *The Digital Museum*, in: Schwarz (Hg.) 1999

⁸⁸ Gernot Böhme, *Bildung als Widerstand*, in: *Die Zeit* v. 16. September 1999, 51

⁸⁹ Siegfried Zielinski, *Zur Geschichte des Videorecorders*, Berlin (Wissenschaftsverlag) 1986, 324

⁹⁰ Peter Weibel, *Das post-gutenbergische Buch. Die CD-ROM zwischen Index und Erzählung*, in: *artintact3. CD-ROMmagazin interaktiver Kunst, ZKM, Ostfildern (Cantz) 1996, 7-17 (17)*

Differenz von Text, Bild und Objekt *nicht* digital eingeebnet wird: „Es besteht dabei natürlich die Gefahr, daß durch diese Kunst als Konserve die ästhetische Erfahrung als sinnliche Erfahrung verloren geht“ <ebd.>. Digitalisierung heißt radikal Übersetzung des sensuellen in den kognitiven Erfahrungsraum, eine Rückkehr zum *musaeum* im Sinne der Renaissance - rein kontemplativer Denkraum⁹¹

- Begriff des *musaeum* als eines kognitiven und leeren eher denn architektonischen oder institutionalisierten Raums: "Mediating between public and private space, between the humanistic notion of collecting as a textual strategy and the social demands for prestige and display fulfilled by the collection, *museaeum* was an epistemological structure which encompasses a variety of ideas, images and institutions"⁹²; konnte das Museum virtuell, d. h. ohne physische Objekte existieren; Wolfgang Liebenweins Erinnerung an einen der Ursprünge des Museums, das *studiolo* der Humanisten in der Renaissance, macht deutlich, daß jegliche logozentrische Museologie, die immer schon mit präzisen Orten operiert, solche Strukturen verfehlt.⁹³ Die längste Zeit meinte *museum* schlicht Text, geschrieben in ein diskursives Feld zwischen *bibliotheca*, *thesaurus*, *studio*, *galleria* und *theatro*. Museologie in diesem Sinne war eine Praxis zwischen kognitiver Kontemplation, philologischer Kollation und einer konkreten objektorientierten Sammlungsaktivität: "The idea of *musaeum* provided the syntax in which the grammar of collecting could be played out" = Paula Findlen, a. a. O.; heute: Software; "exploiting the full potential of the Web as a medium to develop a new form of exhibition"⁹⁴

- sind die Techniken der Visualisierung des musealen Raums auf dem Monitor unterschieden von den klassischen Formen der Ausstellung; an deren Stelle tritt die Raumimagination als buchstäbliche Ein-Bildung von Datenräumen. „Das Sammelprinzip des Museums und das Speicherprinzip des Computers gehören verschiedenen Zeitaltern an, obwohl sie in der Gegenwart zugleich nebeneinander existieren" = Belting 1995: 112

- Platons Höhlengleichnis; "deale Wirklichkeit der Idee ist vergleichbar mit mathematischen oder logischen Geltungszusammenhängen; Sätze wie $2*2=4$, die Winkelsumme im Dreieck o. ä. können nicht verändert werden. Sie stehen nicht zeitlich gebunden"⁹⁵; mit einem Kreis nicht das gemeint, was an einer Tafel gezeichnet ist, sondern der ideale Kreis, für den als einzigen die Kreisgesetze gelten; Kreide-Kreis weist stets geringe Abweichungen auf = ebd.. Bleibt also eine Differenz zwischen *mundus intelligibilis* und sichtbarer

⁹¹ Dazu Paul Findlen, xxx

⁹² Paula Findlen, "The Museum: its classical etymology and renaissance genealogy", in: Journal of the History of Collections 1, no. 1 (1989), 59-78, *abstract*

⁹³ Wolfgang Liebenwein, *Studiolo*. Die Entstehung eines Raumtyps und seine Entwicklung bis um 1600, Berlin (Mann) 1977. Siehe auch W. E., *Archi(ve)textures of Museology*, in: Susan A. Crane (Hg.), *Museums and Memory*, Stanford UP 2000, 17-34

⁹⁴ Aus dem Abstract zur Präsentation von LeMO auf der EVA '99 in Berlin (19-5); siehe www.dhm.de/lemo

⁹⁵ <Poseidon>, *Platon und die Welt der Idee*, in: Ronahî. Zeitschrift des Verbandes der StudentInnen aus Kurdistan (YXK) Nr. 17 (Juli 2000), 30ff (30)

Welt (*mundus sensibilis*) als bloßem Abbild; neue Welt der statistischen Mittelwerte: "wird errechnet, so dass hier eine ideale Welt an die Stelle des positiv Gegebenen gesetzt wird" <ebd., 31>

- so daß der digitale Raum Eigenschaften zu zeigen mag, die den Dingen bislang unsichtbar zugrunde liegen

MEDIEN / KUNST

Künstler als Ingenieure? Positionen der "Medienkunst"

- teilt sich die Schar der Medienkünstler in zwei Gruppen: diejenigen, welche - im Sinne von Gianbattista Vicos Gleichsetzung von *ingenium* und Ingenieur - ihre Apparate zu programmieren verstehen, und diejenigen, welche kommerziell vorgefertigten Programmen aufsitzen

- weist ein medienarchäologischer Blick auf die Künste von Seiten der Wissenschaftler *und* der Künstler (eine Reihe derselben macht frühe apparative Techniken der Wahrnehmung zum Thema) nach, daß sie sich nicht immer schon, doch seit Renaissance als Kulturtechniken verstanden haben; Konstruktion der Perspektive

- Begriff "Multimedia" beschreibt "eigentlich nur den Weg, den die Kunst nimmt, die Formen ihres Transports, nicht Gegenstand und Inhalt"⁹⁶

- deklarieren die deutschen Dadaisten: "Die Kunst ist tot / Es lebe die neue Maschinenkunst TATLINS"; tatsächlich Medienkunst von Gnaden der maschinellen Grammatik, im Unterschied zu einem auch buchstäblich (nämlich nicht durch den Bindestrich definierten) autonomen Begriff von Kunst

- Epoche, in der die technische Reproduzierbarkeit das Fundament kultureller Zirkulation war, geht zu Ende; Ökonomie der Aufmerksamkeit, die nicht mehr Speichermedien, sondern unmittelbar Wahrnehmung bewertet; Umakzentuierung des abendländischen Kulturbegriffs von der Speicherung zur Übertragung, vom Sparkonto zum spekulativen Aktienfonds

- hat Paul Valéry - auf den Benjamin sich bezieht <Kunstwerk 2. Fassung: 475> aus dem medialen Wandel der Kriterien Materie, Raum und Zeit die Konsequenzen für "die ganze Technik der Künste" gezogen und damit präzise den TV- und Videobildschirm, das Prinzip von Sendung, Übertragung und Speicherung technischer Bilder, das Kunstwerk im Zeitalter der Telepräsenz, beschrieben: "Ohne Zweifel werden zunächst <...> die Wiedergabe und die

⁹⁶ Volker Kahl, Interrelation und Disparität. Probleme eines Archivs der Künste, in: *Archivistica docet: Beiträge zur Archivwissenschaft und ihres interdisziplinären Umfelds*, hg. v. Friedrich Beck, Potsdam (Verl. f. Berlin-Brandenburg) 1999, 245258 (252)

Übermittlung der Werke betroffen werden. <...> Die Werke werden zu einer Art von Allgegenwärtigkeit gelangen. Auf unseren Anruf hin werden sie überall und zu jeder Zeit gehorsam gegenwärtig sein oder sich neu herstellen. Sie werden nicht mehr nur in sich selber da sein - sie alle werden dort sein, wo ein jemand ist und ein geeignetes Gerät."⁹⁷

- "Während die Fotografie versuchte, die Malerei in der genauen Abbildung des Realen zu übertreffen, so stellen digitale Technologien das ultimative Werkzeug dar, um genau das Gegenteil zu erreichen, nämlich die Nuancen des Nicht-Realen festzuhalten"⁹⁸; wenn etwa in einem digital erstellten Farbdruck von Inez van Lamsweerde unter dem Titel *Me Kissing Vinoodh (Passionately)* von 1999 nach der digitalen Entfernung des Geküßten dessen Existenz nur noch durch "das Loch, das seine Nase im Zuge des Verschwindens im Profil der Künstlerin hinterlassen hat" bezeugt ist = ebd.

Zeitbasierte Medienkunst

- beginnen zeitbasierte Medien wie Photographie, Film, Video, Computerkunst und Sound Arts "die Kunsträume zunehmend zu dominieren, zu transformieren und neu zu definieren"⁹⁹; im Sinne des Videokünstlers Bill Viola unterstreicht auch Groys, daß an Videobildern zumeist noch nicht das ihnen technisch Wesentliche wahrgenommen wird: seine Substanz in der Zeitbasiertheit. „Der eigentliche Gegenstand der Betrachtung“ - mithin des Medien-*theorein* - "ist hier aber die Zeit" (Groys)

- nach über 100 Jahren Film Medienkultur zwar eskaliert, bewegte Bilder mit physiologischer Selbstverständlichkeit zu prozessieren (am Anfang bedeutete die Projektion eines einfahrenden Zuges noch einen Schock), doch die Einzelbilder, die einzelnen Frames hier immer noch Photos, keine Zeit-Bilder *in sich*; Heterochronie elektronischer Phänomene viel deutlicher affin zur Musik, die in entsprechenden Installationen tatsächlich eine Form von „Musealisierung der Zeit“ darstellt (Groys)

Romantisches und digitales "Pinselwerkzeug"

- Video von Christine Kriegerowski *Paintbrush - Plein Air* (2000); Tea Nili's media-archaeological "image analytics" works with i-phone snapshots - and

⁹⁷ Paul Valéry, Die Eroberung der Allgegenwärtigkeit, in: ders., Über Kunst. Essays [La conquête de l'ubiquité, in: Pièces sur l'art, Paris o. J.], Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1959, 46-51 (47)

⁹⁸ Tobias Timm, Geraubte Küsse, Ausstellungsbericht in: Süddeutsche Zeitung Nr. 90 v. 19. April 2001, 17

⁹⁹ Boris Groys, Königliches Hören - ein kurzes Privileg. Musealisierung der Zeit: eine Ausstellung des Wiener Künstlerhauses zeigt die Musik-Installationen „Soundspacesound“ von Bernhard Leitner, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung Nr. 132 v. 11. Juni 2002, 49

deconstructs them by deleting into abstract color patterns - all with Mac programs

- kann Fokus auf Pinsel Kriterien liefern, um den neuen Werkzeugbegriff, den der Computer fordert, für künstlerische Praxis näher zu fassen; Transformationen des Pinselstrichs, wenn Künstler zum Pinsel"werkzeug" (Malprogramm, Bildmanipulation, "Pinselwerkzeuge" in Photoshop) oder eben zum Programmieren übergehen. Wenn Künstler selber Prozesse programmieren, erschaffen sie wieder Welten, geben den Dingen direkt und unmittelbar eine Form; von Medienkünstlern erwartet, daß sie programmieren, wieder ganz nah an den Dingen, daß die Geste des Künstlergenies wieder unverstellt zum Vorschein kommt, nicht durch proprietäre Programme (Photoshop) versperrt und verzerrt = Vortrag Birgit Schneider, Pinselwerkzeug, Deckkraft 100%. Mediengeschichte der Bedingungen des Malens, Aroma Informationsdesign, Berlin-Mitte, 26. Februar 2001 / Tagung Bad Honnef, Künstler als Ingenieure

- umgekehrt bildalgorithmische Analyse (Stilometrie) von Pinselstrichgesten in historischen Gemälden

- vektorgraphische Computerbilder sind Zeichnung, pixelbasierte Bilder Malerei (Frieder Nake)

- laut dtv-Lexikon das Computerbild nicht als Kunstwerk zu betrachten, da es eindeutig etwas „technisch Nachschaffendes“ ist und nicht ausschließlich vom „schöpferischen Menschengest“, sondern immer von der Verbindung Mensch-Maschine produziert wird; Künstler arbeitet eigenständig mit Pinsel und Papier, während der Computerexperte sein Werk über die Tastatur eingibt

- das Computerbild Kunst? Charles A. Csuri für seine Arbeit *Mask of Fear* von der Prix Ars Electronica-Jury eine Auszeichnung in der Kategorie Computergraphik verliehen; "gemaltes" Gesicht wird mit Computertechnologie mehrmals transformiert.. „Der Computer befreit mich von der physikalischen Realität und gibt mit [sic] mehr Freiheit des Ausdrucks als traditionelle Medien [...]. Ich nütze die Tatsache aus, dass Computer mit unheimlich komplexen Strukturen umgehen können und mir so neue Optionen liefern, Kunst zu schaffen"; <http://www.aec.de> 2000

Konstruktionsprinzipien der Zentralperspektive

- Dürer als Ingenieur; mechanische Zeichenapparate und Computergraphik, die Punkte bzw. Punktketten prozessiert, um damit Formen auf einen Rasterbildschirm zu malen

- euklidischen Mathematik, die geometrische Körper von einem Punkt aus konstruiert; demgegenüber durch äquidistanten Längeneinheiten im

Koordinatensystem diskretisierte Körper in kartesischer Geometrie; können die Werte der Punkte durch die Koordinatentransformationen verändert werden; basale Darstellungsoperationen (Translation, Skalierung, Rotation) algorithmisiert

- verändern mechanische Techniken die Form; digitale aber generieren sie; Unterschied zwischen mechanischen Musikinstrumenten (etwa Spieldosen und -automaten) und algorithmischer Computermusik

- kinematographische Kameratechnik hat die zentralperspektivische Konstruktion eingebaut - d. h. bereits die mathematische Virtualisierung des Bildes

- meint "virtuell" aus medienarchäologischer Perspektive das, was exklusiv "als elektronische Darstellung existiert und keine andere konkrete Existenz besitzt" = Jaron Lanier 1989: 108 ff., zitiert nach: Jörg Lingnau, Die Oberfläche der Dinge oder Wie wird aus Medien und Kunst Medienkunst?, in: Knut Hickethier / Irmela Schneider (Hg.), Fernsehtheorien, Berlin (Sigma) 1992, 222-227 (222); folgt der perspektivische Bildraum jedoch der narrative Konvention der Wirklichkeit, d. h. oben ist oben, unten ist unten = Knut Hickethier, Film- und Fernsehanalyse, Stuttgart 1993, 70 f.

- Apparatus-Theorie: Zentralperspektive, die jede Filmkamera in Tradition der Malerei nach wie vor automatisch reproduziert, folgt damit einer speziellen Semantik; Ende des 19. Jh. die Zentralperspektive in der Malerei als wichtigste perspektivische Repräsentation aufgegeben, und durch andere perspektivische Codes ergänzt / ersetzt; Technik der Kamera prolongiert durch die ihr eingeschriebene Funktionsweise eine überkommene Weltsicht

Kunst / Medien / Medienkunst

- Gefahr, daß allgemeiner "Medien"begriff in Kombination mit dem ebenfalls wenig trennscharfen Begriff der Kunst nichts als Metaphern produziert

- "läßt sich das Imaginäre nicht auf die technischen Voraussetzungen der symbolischen Speichermedien reduzieren"¹⁰⁰; vielmehr ein Verhältnis symbolisch-real

- Medien-Kunst, die sich nur noch als Bindestrich definiert, in fester Kopplung an technische Apparate, im Unterschied zu Malerei und Bildhauerei, die noch autonomes Handwerk waren

- Was bleibt von der Medienkunst im Zeitalter digitaler Signalverarbeitung, die nicht mehr auf die Materialität der Dinge setzt, also das, was fortwährt,

¹⁰⁰ Hans Ulrich Reck, "Bildende Künste. Eine Mediengeschichte", in: Faßler / Halbach (Hrsg.), Mediengeschichte(n), UTB / Fink 1995. TS, 16f

sondern den immateriellen Datenfluß? anstelle von Ästhetik und Philosophie des Bildes rückt folglich an Kunsthochschulen für Medien die Medienwissenschaft

- unter den handwerklichen Bedingungen (altgriechischer Begriff von *techné*) Autor selbst für den Stil verantwortlich, "einfach weil keine Grammatik die Wortstellung und keine Malerschule die Farbenpalette restlos zu regeln vermochte"; demgegenüber "leeren technische Standards den Spielraum stilistischer Selektion"¹⁰¹

- lebt die Medienkunst parasitär von Technologien, die allesamt außerhalb des Kunstkontextes entwickelt wurden. Kann sie also deren *aisthesis* nicht mehr ästhetisch einholen, nachdem sie zuvor lange Zeit ästhetische Wahrnehmung selbst vordefiniert hat?

- am Leitungsende der ersten elektrischen Nachrichtensysteme einst Veteranen der napoleonischen Armee, empfangsbereit für telegraphische Stromstöße an den Fingern (buchstäblich "digital"). Nicht ganz anders durchlaufen visuelle Informaten aus dem Netz die Hände der User an der PC-Tastatur (kybernetische Schaltstellen des elektro-neuronalen Nervensystems); *Schaltkreis* der Name einer Künstlergruppe in Aachen; *closed-circuit*-Installationen prägen die frühe Videokunst (Dan Graham, Nam June Paik, die Vasulkas)

- berücksichtigen dyadischen oder triadischen Zeichenmodelle der Semiotik die materiale Qualität technischer nur unzureichend

- ob Kunstästhetik und Ingenieurskunst, nach ihrer Trennung in der Moderne, im digitalen Raum nicht wieder zusammenfinden.

- Retro-Kunst, "Medienarchäologie", etwa: Thessaloniki Dimitria 50: Daumenkino als Animation gg. digitale Effekte

- setzen die Künstler von *autopsi* der durch High-Tech definierten Medienkunst eine "mediale arte povera" entgegen: "Kabelchaos, hervorquellende Videobänder, aufgeschraubte Festplatten, verlorengegangene Schutzhüllen, alte Schreibtischlampen zur Illumination, teildefekte Rekorder, aufgeschraubte Gehäuse, zerbrochene Spiegel, herausgelöste Kameramodule, Recycling-Material, zur Montage benutzte einfache Heissklebstoffe und schwarzes Klebeband u. a. charakterisieren die Hardware in den Ausstellungen von Andreas Köpnick, Achim Mohné, Mario Ramiro und Thomas Roppelt" = Sabine Maria Schmidt, Autopsie als künstlerische Strategie, in: Autopsi, Ausstellungskatalog Oldenburg (2000), hg. v. ders. für das Edith-Ruß-Haus für Medienkunst, 2001, 2-7 (3)

¹⁰¹ Friedrich A. Kittler, Gleichschaltungen. Über Normen und Standards der elektronischen Kommunikation, in: Manfred Faßler / Wulf Halbach (Hg.), Geschichte der Medien, München (Fink) 1998, 255-267 (261)

Kunst und Technik / Forschungskunst

- Brockhaus 1986: "Kunst [ahd. kunst, urspr. 'Wissen', 'Weisheit', 'Kenntnis', auch 'Fertigkeit', zu können, urspr. 'geistig vermögen', 'wissen', 'verstehen'], 1) im weitesten Sinn jede auf Wissen und Übung gegründete Tätigkeit [...]; 2) in einem engeren Sinn die Gesamtheit des vom Menschen Hervorgebrachten (Ggs.: Natur), das nicht durch eine Funktion eindeutig festgelegt oder darin erschöpft ist (Ggs.: Technik) [...]"

- "Jeder, der seine Kunst liebt, sucht das Wesen ihrer Technik zu erfahren"
<Dsiga Vertov, 1922>

- produziert Komponist Alvin Lucier 1965 Musik mit Gehirnströmen: Amplified Brain Waves (Klangerzeugung); Erkki Kureniemi baut 1972 den vielleicht ersten digitalen Synthesizer der Welt, eines der ersten weltweiten digitalen Netzwerke, ARTEX, entstand 1980 zwischen Künstlern

- Spiegelung des Scheinwerfers auf dem Trommelfell, das vom Lautsprecher, der Gehirnimpulse sonifiziert, bewegt wird: ergibt Lissajourfiguren / Oszilloskopie

- Alexander Shulgin, text-to-speech (www.easylife.org/386dx/smells.mp3)

- Chaos Computer Club, Installation *Blinkenlights* (Haus des Lehrers); 1 Fenster 1 Pixel; abrufbar unter YouTube. Konnte per Handy adressiert werden: etwa "Pong"-Spiel

Informationsästhetik

- von Max Bense definierten *ästhetischen Zustand* als ästhetische Energie eines künstlerischen Objekts, machen die konträren Komponenten Ordnung und Komplexität aus.¹⁰² „Der `ästhetische Zustand´ ist zwar ebenso `material´ wie der `physikalische Zustand´ des betrachteten Objektes, jedoch im Gegensatz zu diesem extrem schwach determiniert und damit, statistisch gesehen, durch gewisse `unwahrscheinliche Verteilungen´ (`Ordnung´, `Gliederung der Elemente´) ausgezeichnet.“ <Bense 1986: 23>

Neue Tendenzen: Computerkunst

¹⁰² Max Bense, Ästhetik und Programmierung, in: Bilder Digital. Computerkünstler in Deutschland 1986, hg. v. Alex u. Barbara Kempkens, München (Barke) 1986, 22-30 (22); veröffentlicht zunächst in: IBM-Nachrichten Nr. 180 (1966) und 1967 in: Exakte Ästhetik 5 / Kunst aus dem Computer (Verlag Nadolski

- Margit Rosen, Die Maschinen sind angekommen. Die [Neuen] Tendenzen - visuelle Forschung und Computer, in: Peter Weibel / dies. (Hg.), bit international. [Nove] tendencije - Computer und visuelle Forschung. Zagreb 1960-1979, Karlsruhe (ZKM) 2008, 31 ff.; dokumentenreicher Ausstellungskatalog resultiert in der Publikation: Margit Rosen (Hg.), A Little-Known Story about a Movement, a Magazine, and the Computer's Arrival in Arts. New Tendencies and Bit International, 1961-1973, Karlsruhe (ZKM) / Cambridge, Mass. (MIT) 2011

- war die Zagreber Ausstellung *Tendenzen 4*, in der die Computerkunst einst zum Durchbruch kam, in dem sie sich alphanumerisch artikulierte; Radoslav Putar beschrieb diese vergangene Zukunft als Ankunft: "als logische Konsequenz der Entwicklung der Neuen Tendenzen seit 1961"¹⁰³ - d. h. Konkrete Kunst, Neokonstruktivismus, Op-Art und kinetische Kunst. Ist hier eine verborgene techno-mathematische Logik als Teleologie am Werk, oder fassen wir vielmehr eine zeitinvariante Figur der Diskontinuität und der Hervorbruchs? 1968 in Zagreb Konferenz unter dem Titel *computer und visuelle Forschung* am Zentrum für Kultur und Information; heißt dies inzwischen "Kulturinformatik" (etwa an der Universität Lüneburg, geprägt von Martin Warnke). Damaliger Teilnehmer und Diskussionsleiter Abraham Moles aus Paris; wurde algorithmische Forschungskunst geboren, die seitdem nicht aufhört, sich fortzurechnen; aus Deutschland Frieder Nake sowie Herbert W. Franke; Ingenieure und Wissenschaftler aus Zagreb: Mitarbeiter des Forschungsinstituts Ruder Boskovic, Forschungsbereiche Nuklearphysik und Elektronik; darunter Vladimir Bonacic, seit 1964 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Laboratorium für Kybernetik am Institut Ruder Boskovic, Leitung seit November 1969 aufgrund seiner Dissertation über Mustererkennung und *Darstellung verborgener Datenstrukturen*

- 1969 parallel zu einem weiteren internationalen Symposium die Ausstellung *Tendenzen 4 - Computer und visuelle Forschung* in der Zagreber Galerie für zeitgenössische Kunst; parallel dazu Ausstellung mit Werken aus den ersten drei NT-Ausstellungen. "Die Werke der Op-Art, der konstruktivistischen sowie der kinetischen Kunst und jenen Artefakte, die mit Hilfe des Computers geniert worden waren, wurden nicht direkt konfrontiert; ein Fußweg von fünfzehn Minuten trennte die Präsentation."¹⁰⁴

- fungierte Vierteljahresschrift *Bit international* als "Magazin für die Präsentation der Theorie der Information, der exakten Ästhetik, der Kommunikations-massenmedien"; entsprechend bat der offene Aufruf zur Einsendung von Werken für die *Tendenzen 4*-Ausstellung des Jahres 1969 ausdrücklich um visuelle Werke, die mit Hilfe eines ausdrücklich "analogen oder digitalen Computers oder anderer Instrumente dieser Art" erzeugt waren.¹⁰⁵ Etwas vernachlässigt wurde die Audio-Informationsästhetik, aber in Bonacics Elektroskulptur *t4* figurieren auf der Basis von Pseudo-

¹⁰³ Rosen 2008: 31

¹⁰⁴ Rosen 2008: 38

¹⁰⁵ Zitiert nach: Rosen 2008: 47

Zufallsgeneratoren (Galois-Felder) Mustersequenzen, "die sowohl als Klangabfolge als auch als Lichtsequenzen präsentiert werden konnten"¹⁰⁶; Analogcomputer, an welchem Herbert W. Franke seine ersten Oszillogramme rechnete.¹⁰⁷

- Dokumentarfilm des Kroatischen Radiofernsehens (HRT) über die *[Neue<n>] Tendenzen* - ein kybernetisches Verständnis von Medienkunst in Kopplung mit Menschen. Medienarchäologie verfolgt die glasklare Strategie, Kybernetik nicht schlicht zu historisieren, sondern fortwährend daran zu erinnern, wie die Kybernetik in den technomathematischen Medien vielmehr genealogisch sich wandelnd fortschreibt und nicht nur unter Namen wie "Neokybernetik" und Cyberart oder gar Neuroscience, sondern ebenso Telematik und Informatik so aktuell und gleichursprünglich bleibt; jeder Rückblick auf die 60er und 70er Jahre kein Museum, sondern die unmittelbare Jetztvergangenheit - also nicht nur "Medien, die wir *meinten*"

- Entdecker des Elektromagnetismus André-Marie Ampère führt nicht nur den Begriff der Kybernetik (als Staatslenkungswissenschaft) in den Wortschatz der Moderne ein, sondern faßt auch die Künste unter den Begriff einer *Technesthétique*¹⁰⁸

- Ausstellung / Katalog *Cybernetic Serendipity* in der Londoner ICA Gallery (Sommer 1968)

- *bcd cybernetic art team* Akronym aus (Vladimir Bonačić +, Miro A. Cimernan sowie Dunja Donassy, gegründet 1971 in Zagreb als *spin-off* der [Neuen] Tendenzen)

- Manifest von Vladimir Bonacic, publiziert unter dem Titel "A Transcendental Concept for Cybernetic Art in the 21st Century" im Journal Leonardo¹⁰⁹; in dem Artikel geht es unter ausdrücklichem Rückbezug auf die Zeitphilosophie von Henri Bergson um eine neue Transzendenz; *cybernetic art team >bcd<* seit 1971 "initially involved with pattern recognition and artificial intelligence research in art and science"¹¹⁰; "the patterns of information that are semantically signifiant to the human nervous system do not always bear a

¹⁰⁶ Rosen 2008: 50

¹⁰⁷ Siehe Herbert W. Franke / Ernst Reinhardt, *Kybernetische Ästhetik. Phänomen Kunst*, xxx, 3. Aufl. 1979, 222, Legende zu Abb. S. 223: "Oszillogramm, Bewegungsphase, Herbert W. Franke. Mit Hilfe eines elektronischen Analogsystems komponierte Figur, Beispiel apparativer Grafik".

¹⁰⁸ André-Marie Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences où exposition analytique d'une classification de toutes les connaissances humaines*, 2 Bde, Paris 1834 u. 1843 (posthum); dazu Karlheinz Barck, *Poesie und Imagination. Studien zu ihrer Reflexionsgeschichte zwischen Aufklärung und Moderne*, Stuttgart / Weimar (Metzler) 1993, 101

¹⁰⁹ Bd. 22 (1989), No. 1, 109-111

¹¹⁰ Ebd., 111

readily verifiable mathematical counterpart in conventional symbolic notation"¹¹¹; Bonacis Antwort darauf die algorithmische Implementierung von Galois-Körpern, der "Galois field generator"¹¹²

- im Team erschaffene kybernetische Skulptur *Instantaneous*, erstmals ausgestellt 1987 während Konferenz *The Scientific Dimension of cultural Development* der UNESCO¹¹³ im Rahmen der European Academy of Arts, Sciences and Humanities an der Accademia Nazionale dei Lincei, "illustrates the existence of instantanous communicatiion on a truly parallel architecure" eines Arrays von 16 Compaq Dsekpro 386 Computern: "It [...] signifies a true" oder vielmehr: *pseudo*- "parallel processing mode (as experienced in extrasensory perception) in which 'time sequence', 'before' or 'after' hardlay have meaning", zugunsten einer genuinen Interaktivität. "This is a step towards intersubjective communication, through the process of reflection between artist and a transcendental Galois field."¹¹⁴

- Kybernetik nicht schlicht eine systemtheoretische Figur der (Selbst-)Regelung, sondern ebenso in strikter mathematischer Analyse gründet. Evariste Galois starb mit 20 Jahren in einem Pistolenduell, und verfaßte in der Nacht zuvor in einem Brief an Chevalier seine Gruppentheorie - "an algebraic requation is solvable by radicals if and only if its Galois groupo is a solvable group"¹¹⁵. Dieser Ansatz war selbst für die Zeitgenossen Cauchy and Fourier zu radikal. "Through Galois's theory, it is possible to anticipate the tremdous effect that can be prduced by the smallest cause, such as s slight change in a single postulate. This concept is indispensable in contemporary cybernetics."¹¹⁶ Daraus resultierte Bonacis Konzept des "dynamischen Objekts"¹¹⁷; Rechenfigur seitdem von Julia-Mengen (Fraktale) und ihrer algorithmische Implementierung überdeckt

- Interactive CD-ROM "exat 51 & new tendencies. avant-garde and international events in croatian art in the 1950s and 1960s" (MSU Zagreb, 2002); Dokumentarfilm "neue tendenzen zagreb 1961-1973" (HRT Zagreb, 2010); Trailer der ZKM-Ausstellung: "bit international. [Nove] Tendencije - Computer und visuelle Forschung, Zagreb 1961-1973" (Karlsruhe, 2008/2009)

- Vladimir Bonacic, Miro A. Cimerman, Dunja Donassy, gegr. 1971 in Zagreb als Spin-off der [Neuen] Tendenzen; "structure and dynamics"

¹¹¹ Vladimir Bonacic, *Kinetic Art: Application of Abstract Algebra to Objects with Computer-Controlled Flashing Lights and Sound Combinations*, in: Leonardo vol. 7 <Jahr?>, 193-200 (194)

¹¹² Ebd. 195

¹¹³ Rom, 29. September bis 2. Oktober 1987

¹¹⁴ Bonacic 1989: 109

¹¹⁵ Bonacic 1989: 111

¹¹⁶ Bonacic 1989: 111

¹¹⁷ Siehe Vladimir Bonacic, *Dynamic Objects*, Paris (UNESCO) 1971

- nach Enttäuschung über 3. Ausstellung NT: Tagung in Schloß bei Zagreb: Abraham Moles führt kybernetische Theorie als neuen Rahmen für NT ein, Vorschlag: nächste Ausstellung Computerkunst; "no software which you could use like an easel" at that times for artists (Margit Rosen)
- Frieder Nake: Symposium *Computer and visual research* where the term "art" was dropped and replaced by research; Nakes vector graphics (1960s) = drawing; pixel graphics = painting
- NT 5 Ausstellung ein Rückfall zugunsten konzeptueller Kunst; was fehlte, war Rückkopplung mit Theorie (Margit Rosen)
- Software als Konzeptkunst. Computerkunst *hatte* ihren Moment, wo das algorithmische Medium die Botschaft war: Galois-Felder
- medienarchäologische Lage: etwa Spektralanalyse eines elektronischen Bildes (Waveform). Solche technologische Befunde überläßt Medientheorie nicht schlicht den Informatikern, sondern sucht Erkenntnisfunken daraus zu schlagen. Parallel dazu läßt Medienkunst daraus Einsicht mit ästhetischen Mitteln aufblitzen; etwa George Legrady et al., *The Voice of Sisyphus* (die Sonifikation der algorithmischen Analyse eines digitalisierten Photos)
- Abzweigungen ("Y"-Modell), wie technische Medien reflektiert werden: explizit im medientheoretischen Text (Wissenschaft), implizit ästhetisch (Kunst); epistemische respektive ästhetische Funken aus dem technischen Sachverhalt schlagen

KÜNSTLER ALS INGENIEURE / PHOTOGRAMMETRIE

"Humanities"? Das Leben (er)zählen (Dilthey, Kulturbegriffe)

- *cultural analytics*, "kulturfreier" Blick auf Bilder
- Meßtechniken schlauer als menschliche Wahrnehmung; Samuel Butler, in: *Unconscious Memory* (als Antwort auf Hering): "[t]he astonishing truths which modern optical inquiries have disclosed, which teach that every point of a medium through which a ray of light passes is affected with a succession of periodical movements, recurring regularly at equal intervals, no less than five hundred millions of millions of times in a second; that is by such movements communicated to the nerves of our eyes that we see <...>. Yet the mind that is capable of such stupendous computations <sic> as these so long as it knows nothing about them, makes no little fuss about the conscious adding together of such almost inconceivably minute numbers"¹¹⁸; vermögen allein hochsensible Meßmedien solche Frequenzen zu zählen - die Ereignisebene unterhalb der Erzählung, zugleich die Möglichkeitsbedingung für technologischen Sinnesbetrug (Kinematographie); privilegierter

¹¹⁸ Samuel Butler, *Unconscious Memory*, London / New York 1924, 65f

meßtechnischer Zugang zu Signalen als Ereignisform des Realen; Bernhard Siegert, Das Leben zählt nicht. Natur- und Geisteswissenschaften bei Dilthey aus mediengeschichtlicher Sicht, in: Medien. Dreizehn Vorträge zur Medienkultur, hg. v. Claus Pias, Weimar (VDG) 1999, 161-182

- myographische Kurven aus Helmholtz' Versuchen zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizungen, aus: Soraya de Chadaverian, Die "Methode der Kurven" in der Physiologie zwischen 1850 und 1900, in: Hans-Jörg Rheinberger / Michael Hagner (Hg.), Die Experimentalisierung des Lebens. Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950, Berlin (Akad. Verl.) 1993, 28-49 (41)

- verwandelte Erfahrung der Eisenbahnfahrt malerische Stilleben in Rauschen. Viktor Hugo beschreibt in einem Brief vom 22. August 1837: "Die Blumen am Feldrain sind keine Blumen mehr, sondern Farbflecken oder vielmehr rote und weiße Streifen; es gibt keinen Punkt mehr, alles wird Streifen."¹¹⁹

- Leonardo da Vincis Zusammenführung der mathematischen Grundbegriffe, der (diskreten) Zahl und des (analogen) Maßes, in Arithmetik und Geometrie, „die mit höchster Wahrheit von der diskontinuierlichen und der kontinuierlichen Quantität handeln“ = Leonardo 1997: 94

- trennt das Verfahren der Induktion die begriffsorientierten Geistes- von den Naturwissenschaften; technisch konkret: "*Induction (electricity)*, the creation of an electric current in a conductor moving across a magnetic field (hence the full name, electromagnetic induction). The effect <!> was discovered by <...> Michael Faraday and led directly to the development of the rotary electric generator, which converts mechanical motion into electric energy."¹²⁰ Helmholtz: physiologische Vorgänge und Sinneswahrnehmungen als *Induction*, das Meßgebiet der Naturwissenschaften: "Man könnte nun diese Art der Induction im Gegensatz zu der *logischen*, welche es zu scharf definierten allgemeinen Sätzen bringt, die *künstlerische Induction* nennen. Es ist ein wesentlicher Theil des künstlerischen Talents, die charakteristischen äusseren Kennzeichen eines Characters und einer Stimmung durch Worte, Form und Farbe, oder Töne wiedergeben zu können, und durch eine Art instinctiver Anschauung zu erfassen, wie sich die Seelenzustände fortentwickeln müssen, ohne dabei durch irgend eine fassbare Regel geleitet zu sein."¹²¹

- von der „Art, wie sie <sc. diverse Wissenschaften> ihre Resultate zu ziehen haben“, tritt ein durchgehender Unterschied zwischen den Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften zutage: "Die

¹¹⁹ Götz Grossklau, Das technische Bild der Wirklichkeit: Von der Nachahmung (Mimesis) zur Erzeugung (Simulation), in: Michael Titzmann (Hg.), Zeichen(theorie) und Praxis, Passau (Wissenschaftsverlag) 1993, 89-111 (94)

¹²⁰ www.encyclopedia.com

¹²¹ Hermann Helmholtz, Über das Verhältnis von Naturwissenschaften zur Gesamtheit <sic> der Wissenschaften, Heidelberg (Mohr) 1862, 16

Naturwissenschaften sind meist im Stande ihre Inductionen bis zu scharf ausgesprochenen allgemeinen Regeln und Gesetzen durchzuführen, die Geisteswissenschaften dagegen haben es überwiegend mit Urtheilen nach psychologischem Tactgefühl zu thun = Helmholtz 1862: 17; wird dieses Tactgefühl selbst chronometrisch faßbar

- *fuzzy logic* der Geisteswissenschaften eine Funktion ihrer Speichermedien (Kataloge, Zettelkästen)

- Peter Sloterdijk, Regeln für den Menschenpark: a reconstruction of the European values of humanism as an effect of media strategies: of the fact that there is alphabetical writing as basis for communication at all, that there is a communicative infrastructure called postal system to make letters be exchanged, transmitted and receivable at all.¹²² Culture as such – at least in this has been the thesis of cultural semiotics of Jurij Lotman – is dependend on the technics of tradition, that is: collecting, processing, storing and transmitting data, being material und virtual. Cultural semiotics in the former Soviet Union went so far as to conceive of something like *cultural engineering*, with the assumption that it might be possible to detect the algorithms which are generic of literary texts and cultural textures¹²³. „Die Sprache ist das Haus des Seins. In ihrer Behausung wohnt der Mensch“¹²⁴; diese Sprache heute im Schatten von Programmierung und Codes, nicht mehr die humanistischer Schrift, in philosophischer Tradition, die von Algorithmen-Schreiben beerbt wird: „was die Antike wirklich unter Denken verstanden hat – die Gewinnung der Wahrheit durch sorgfältige Einteilung oder Zerschneidung von Begriffs- und Sachmengen“ (Sloterdijk), mithin also buchstäblich Analysis zwischen Narration und Archäologie¹²⁵

- Anthropologie und Kalkül; neue Kulturtechniken heißen nicht mehr exklusiv Text-, sondern ebenso Codeproduktion; fragt André Régnier 1971: „Mathématiser les sciences de l’homme?“ und plädiert für Modellbildung statt Geschichten, als Überschreitung der humanistischen Wissenschaften und der Statistik, unter Berufung auf Claude Lévi-Strauss: „Les mythes seront passibles d’une analyse logico-mathématique véritable.“¹²⁶

- Ernst Kapp’s *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Cultur aus neuen Gesichtspunkten*, Braunschweig 1877; steht die Schnittstelle Mensch-Maschine zur Disposition; das

¹²² Authorized version in: Die Zeit, 16 September 1999

¹²³ See Karl Eimermacher, Entwicklung, Charakter und Probleme des sowjetischen Strukturalismus in der Literaturwissenschaft, in: Sprache im technischen Zeitalter 30 (1969), 126-157

¹²⁴ Martin Heidegger, Über den Humanismus, Frankfurt/M. (Klostermann) 1949, 5

¹²⁵ Siehe auch Wilhelm Dilthey, Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie, in: GS V, 170-172, Stuttgart/Göttingen 8. Aufl. 1992

¹²⁶ Claude Lévi-Strauss, Mythologiques. Le cru et le cuit, Paris (Plon) 1964, 39

„Zustandekommen von Mechanismen nach organischem Vorbilde, sowie das Verständniss <sic> des Organismus mittels mechanischer Vorrichtungen“
<Kapp 1877, Vorwort: vi>

- faßt Sigmund Freud das Psychische in Metaphern aus der Technik, den buchstäblich *psychischen Apparat*: "[...] daß wir uns das Instrument, welches den Seelenleistungen dient, vorstellen wie etwa ein zusammengesetztes Mikroskop, einen photographischen Apparat u. dgl."¹²⁷; ersetzt Freud dieses Bild später durch das des Schreibinstruments, des *Wunderblocks*¹²⁸

- Werner Sombart 1910 auf dem 1. Deutschen Soziologentag; Fokussierung von Technik habe „in bestimmten Köpfen zu der Annahme geführt <...> die Kultur sei gleichsam eine Funktion der Technik.“¹²⁹ Sie könne gerade auch dann wirken, „weil sie nicht da ist.“ Die antike Tragödie der *Orestie* beispielsweise ist „nur möglich, weil Iphigenie keine Nachrichten nach Hause senden konnte“ <ebd., 65, 80 u. 72>, womit Übertragungstechnik den Rand von Diskursanalyse einem Schweigen gegenüber definiert, deren Analysierbarkeit Michel Foucault exklusiv der Wissensarchäologie zuschreibt. In Sombarts Frage: „Was hat es für eine Bedeutung, wenn wir zwischen die Worte `Technik´ und `Kultur´ ein `und´ setzen“ <ebd., 63> kommt die Boolesche Logik medienkulturell zu sich, indem diskrete Quantifizierung Kultur im Akt der Messung überhaupt generiert und damit ein Archiv bildet: "Die moderne Experimental-Psychologie ist im wesentlichen in ihrer Entwicklung gebunden <...> durch die Möglichkeit der Herstellung feiner Meßinstrumente, Zählinstrumente, Zählapparate und dergl. Die moderne Philologie baut sich heutzutage mehr und mehr auf phonetischen Apparaten auf, auf der Möglichkeit, die Schwingungen festzustellen, die bei der Stimmausgabe entstehen“ <Sombart 1911: 70 f.>

- cultural techniques generate symbolical worlds, while supposing the ancient Greek distinction between *logos* (the intellegible world) and *aithesis* (the sensible world)" = Sybille Krämer, Was ist eine Kulturtechnik?, lecture at the conference *Bild, Schrift, Zahl*, Humboldt University Berlin, May 1999

- Patentschriften als "technical reports" im medienarchäographischen Sinne

- definiert die Perspektivik der Renaissance den Raum zentralperspektivisch. „Das Zentrum dieses Raums fällt mit dem Auge zusammen, das Jean Pellerin Viator mit Recht `Subjekt´ nennen wird" = Jean-Louis Baudry, Ideologische Effekte erzeugt vom Basisapparat, in: *Eikon* 5/1993, 34-43 (38)

¹²⁷ Sigmund Freud, *Die Traumdeutung*, Frankfurt/M. (Fischer) 1961, 437

¹²⁸ Jean-Louis Baudry, *Ideologische Effekte erzeugt vom Basisapparat*, in: *Eikon* 5/1993, 34-43 (36)

¹²⁹ Werner Sombart, *Technik und Kultur*, in: *Verhandlungen des Ersten Deutschen Soziologentages* [Oktober 1910 in Frankfurt/M.]. Reden und Vorträge, Tübingen (Mohr) 1911 [Nachdruck Frankfurt/M. (Sauer & Auvermann) 1969], 63-83 (76)

- influence by bio-mechanics, Vertov declared a „Cinema of facts“, produced in „Factories of facts“ by so-called *Kinoki*, that is, literally, *engineers of film*

Künstler als Ingenieure

- gerät Chronophotographie "weniger zum Instrument der Analyse als zum Agenten der Zersetzung und Fragmentierung" von Zeitbewußtsein. "Dies reflektiert der Umgang der Malerei mit der Chronophotographie; statt zur akkuraten Wiedergabe von Bewegung inspiriert sie vielmehr zur optischen Auflösung des Dargestellten im Impressionismus und Pointillismus" = Heike Klippel, *Gedächtnis und Kino*, Basel / Frankfurt a. M. (Stroemfeld) 1997, 70, hier unter Bezug auf: Anson Rabinbach, *The Human Motor*, xxx, 114

- Gebrüder Bragaglia, *Polyphysiognomisches Porträt von Umberto Boccioni*, 1912/13, s/w-Photographie

- vergleicht Henri Bergson angesichts von Mareys und Muybridges Chronometrie, welche die Zeit quantifiziert, mit dem antiken Parthenonfries auf der Athener Akropolis, wo Bewegungsmomente des Pferdegalopps dargestellt sind, aber nicht realistisch, sondern als Symbolisierung einer „Form, die eine ganze Periode zu überstrahlen und so eine Zeitspanne des Galopps zu erfüllen scheint“¹³⁰; Kunst der symbolischen Zeitraffung Differenz zu Muybridge, dessen Auftrag für den Pferdliebhaber Leland im kalifornischen Stanford es gewesen war, mit ingenieurmäßigen Aufnahmeapparaturen herauszufinden, ob die Kunst bislang den Galopp von Pferden wahrheitsgetreu dargestellt hat

- Kubismus "keine Anwendung der Theorien von Albert Einstein, sondern eine Parallelausprägung an der gleichen Wellenfront <...>. Man muß abrücken von der Vorstellung des Vorher und Nachher und übergehen zu einer Konzeption der Intervall-Intensitäten" = Ecke Bonk, *Der moderne Künstler an der Reling eines Übersee-Liners: in seinem Koffer einige Exemplare der neuesten Kunstzeitschriften*, in: Hermann Sturm (Hg.), *Der verzeichnete Prometheus. Kunst - Design - Technik. Zeichen verändern die Wirklichkeit*, Ausstellungskatalog Essen (Museum Folkwang) / Basel (Museum für Gestaltung) 1988/89, xxx (Nishen) 1988, 110-118 (116); Ersatz eines linear-narrativen-kausalen Modells des Verhältnis von Kunst und Technik als historischem, durch ein Modell der epistemischen Induktion, der parallelen Erscheinung verwandter Phänomene, die dennoch auf keinen eindeutig definierbaren gemeinsamen Ursprung zurückgehen; Wissensarchäologie (im Sinne Foucaults) statt Geschichtsschreibung

- „Die moderne Deutung von Technik. Eine Erfindung der Ingenieure der Renaissance“ = Titel eines Vortrags von Marcus Popplow am MPI für Wissenschaftsgeschichte, Berlin, am 12. Mai 1998; Siegfried Zielinkis

¹³⁰ Henri Bergson, *Schöpferische Entwicklung*, Jena 1912 <1907>, 335, zitiert nach: Klippel 1997: 69

„Anarchäologie des technischen Visionierens“ als apparativen Gegenentwürfen zu dominanten Technikmodellen¹³¹; Kunst als Gegenanalyse von (verkehrten) Ingenieurswelten

- Leonarda da Vinci als Künstler-Ingenieur der Renaissance, dem 1988 in im kanadischen Montreal Museum of Fine Arts eine Ausstellung unter dem Titel *Leonardo da Vinci: Engineer and Architect* gewidmet wurde; Ausstellungsbericht Bert S. Hall, in: *Technology & Culture* 29, Heft 3 (1988), 606-612. Vergleich zwischen Leonardos zeichnerischer Anatomie des menschlichen Körpers und seiner Zeichnung von Maschinenteilen macht evident, daß Humanwissenschaft und Ingenieurskunst ein und demselben wissensarchäologischen Blick entspringen

- Leonardos *elementi macchinari* keine Grundbegriffe der Maschinenlehre, sondern konkrete Typologien von Maschinenteilen; diese Maschinen als Papiermaschinen (auch Alan Turings Konzeption des Computers); sein Skizzenbuch, etwa *Codex Leicester* wird zum Versuchslabor „ohne Beschränkung“. Leonardo bringt auf Maschinenbasis, als Ingenieur (Zeichner) mehr zustande als zeitgleich die Mathematik; seine (anatomischen) Explosionszeichnungen antizipieren durch den Einschluß einer imaginierten Kamerarundführung die Chronofotografie Mareys und Muybridges¹³²

- Leonardos Entwurf eines Drehkrans inspiriert von Filippo Brunelleschi (gest. 1446), dem Erbauer der Florentiner Domkuppel (virtuelle *cave avant la lettre*); Erfindung der malerischen Perspektive als 3-D-Illusion im Dispositiv einer zweidimensionalen Fläche¹³³

- hinterfragt Leonardo die Dichotomie von Mechanik und Wissenschaft: "Mechanisch nennt man die Erkenntnis, die aus der Erfahrung hervorgeht, und wissenschaftlich die, welche ihren Ursprung und ihr Ziel im Geist hat, halbmechanisch die, welche ihren Ursprung im Geist und ihr Ziel in der manuellen Tätigkeit hat"¹³⁴; das *disegno* des Ingenieurs als Teilbereich derjenigen Künste, „die die Hand eines Schreibers brauchen und die zur Zeichnung gehören, die wiederum ein Teil der Malerei ist“, die ebenfalls zuerst im Geist erscheine, „aber ohne die Arbeit der Hände nicht vollendet werden kann“ <ebd., 94>

¹³¹ Siegfried Zielinski, Zur Archäologie der Kunst durch Medien, Vortrag am ZKM Karlsruhe, 26. Oktober 1997

¹³² Ludolf von Mackensen, Leiter des Museums für Astronomie und Technikgeschichte der Staatlichen Museen Kassel, in seinem Vortrag: Leonardo da Vinci und die Technik der Renaissance – im Spiegel der Madrider Codices, 22. Februar 2000, im Begleitprogramme zur Ausstellung Ausstellung Leonardo da Vinci: Joseph Beuys. The Codex Leicester. Drawings, im Museum der Dinge Berlin (Martin-Gropius-Bau), Januar – März 2000

¹³³

¹³⁴ Leonardo da Vinci, Malerei und Wissenschaft, in: Konersmann (Hg.) 1997, 93-104 (93)

- Zeichnung das "Grundprinzip" - mithin die *arché* - der Malerei; ist auch das Reich des Symbolischen, der symbolischen Operatoren in sie verstrickt; "sie hat den Arithmetikern die Ziffern gegeben, <...> sie unterweist die Optiker, die Astronomen, die Maschinenbauer und die Ingenieure"¹³⁵. Das Wesen des *disegno* ist damit diagrammatisch. Was aber, wenn sich die Zeichnung keiner mentalen Operation mehr verdankt, sondern aus den Signalen der Welt selbst abgeleitet wird - wie jene (kymo-)graphischen Kurven, die im 19. Jh. die Grenze zwischen Geistes- und Naturwissenschaften zugleich ziehen und deren Verbindung bilden?

- setzt Novalis dem Fernrohr 1798, nach dem Besuch der Dresdener Gemäldegalerie, die Imagination entgegen: "Das Fernrohr ist ein *künstliches, unsichtbares Organ./Gefäß*. Die Einbildungskraft ist der wunderbare Sinn, der uns alle Sinne *ersetzen* kann - und der so sehr schon in unsrer Willkür steht."¹³⁶

- rhetorische Figur der *dissimulatio artis*, des Verbergens der technischen Kunst; sich selbst hinter der referentiellen Illusion zum Verschwinden bringend

- Bedingung der Kopie nicht das Original, sondern der (Bild-)Speicher, der - sobald er Adressen hat - abrufbar ist, *zu Befehl* automatisierbar

- Rudolf Arheims Medientheorie; Abbildung solle nicht nur dem Gegenstand ähnlich sein, sondern die Garantie für diese Ähnlichkeit dadurch geben, daß sie ein Erzeugnis dieses Gegenstandes selbst, d. h. von ihm selbst mechanisch / indexikalisch hervorgebracht sei - so wie die beleuchteten Gegenstände der Wirklichkeit ihr Bild auf die photographische Schicht prägen. "Damit ist zwischen Medien und Künsten, die ja nie vom Gegenstand selber mechanisch hervorgebracht sein können, zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Unterscheidung getroffen. Denn neben der Abtastung durch eine Sensorik, die Reales in seiner Zufallsstreuung nach mechanischen, chemischen oder anderen Größen erfaßt und elektrifiziert, steht bei Medien noch die Verarbeitung solcher übertragenen und zwischengespeicherten Daten = Kittler, "Fiktion", 204, zu: Rudolf Arnheim, "Systematik der frühen kinematographischen Erfindungen", in: Kritiken und Aufsätze zum Film, hg. Helmut H. Dieterichs, München 1977

- Heinrich von Kleist: "Man könnte die Menschen in zwei Klassen abteilen; in solche, die sich auf eine Metapher und 2) in solche, die sich auf eine Formel verstehn. Deren, die sich auf beides verstehn, sind zu wenige" = Heinrich von Kleist, *Sämtliche Werke und Briefe*, hg. v. Helmut Sembdner, Darmstadt 1962, Bd. II, 338, zitiert nach: Gerhard Pickerodt, *Heinrich von Kleist. Der*

¹³⁵ Leonardo 1997: 95

¹³⁶ Novalis, *Schriften. Die Werke Friedrich von Hardenbergs*, hg. Paul Kluckhohn / Richard Samuel, Bd. 1-4, Stuttgart 1960-1975, hier: Bd. 2, S. 650, zitiert nach: Barck: 94; s. a. Frierich A. Kittler, *Aufschreibesysteme 1800 / 1900*, München 1985, 120

Widerstreit zwischen Mechanik und Organik in Kunsttheorie und Werkstruktur, in: Möbius / Berns 1990: 157-168 (Anm. 1)

- klagt Hugo von Hofmannsthal in seinem Chandos-Brief, daß „alles in Teile, die Teile wieder in Teile“ zerfalle.¹³⁷

- vergleicht in seinem Aufsatz *Über das Marionettentheater* Kleist den menschlichen Tanz mit algorithmisierbaren Operationen (gleich der Komposition von Musik), wie sie die Arbeitswissenschaften einhundert Jahre später (Gilbreth) sowie die Psychophysik in der Nachfolge Mareys durch photographische Apparaturen in Signalkurven umsetzen, d. h. meßbar machen

- hält Richard Dehmel um 1900 die Meßbarkeit des Rhythmus und die Mathematisierung der Ästhetik für möglich, also ein technisches Verständnis von Bewegung; Edgar Degas schult seinen Blick auf Tänzerinnen an der Exaktheit von Bewegungsphotographie; entwickelt seine Tanzschrift, jene Notation von Bewegung in symbolischen Zeichen, in Zusammenarbeit mit dem Ökonomen F. C. Lawrence zur „Aufzeichnung, Auswahl, für das Training, für die Verbesserung der Arbeitsprozesse und Arbeitsbewertung“ in der Industrie an¹³⁸; von dort bis hin zu den Fließdiagrammen, den von John v. Neumann entwickelten *flow charts* der ersten Computerprogramme

- *Encyclopaedia Britannica* von 1911 über den Einsatz der Punktiermaschine in der Bildhauerei, also ihrer Mechanisierung, „eine Einbuße an Leben und Feuer“; in der Ausgabe von 1960 dagegen wird die Punktiermaschine dafür gelobt, daß sie „mathematisch genau“ ist = zitiert nach Wind 1963/1994: 72 f.

Kybernetische Kunst / Ästhetik

- Entdecker des Elektromagnetismus, André-Marie Ampère, führt nicht nur den Begriff der Kybernetik (als Staatslenkungswissenschaft) in den Wortschatz der Moderne ein, sondern faßt auch die Künste unter den Begriff einer *Technesthétique*¹³⁹; Gregory Bateson wiederum behauptet, „daß sich

¹³⁷ Hugo von Hofmannsthal, Ein Brief, in: Gesammelte Werke in Einzelausgaben. Prosa. Bd. II. Hg. v. Herbert Steiner, Frankfurt/M. 1951, 13, hier zitiert nach: Hanno Möbius, Teilung und Zusammensetzung. Heinrich von Kleist und die Entwicklung zum Rhythmus-Begriff in Tanz und Arbeit sowie in der Literatur, in: Möbius / Berns 1990: 169-182 (177)

¹³⁸ Rudolf von Laban / F. C. Lawrence, *Industrial rhythm and lilt in labour*, Manchester 1942, 6 <zitiert nach Möbius 1990: 179>

¹³⁹ André-Marie Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences où exposition analytique d'une classification de toutes les connaissances humaines*, 2 Bde, Paris 1834 u. 1843 (posthum); dazu Barck 1993: 101

der Mensch in der kreativen Kunst selbst <...> als ein kybernetisches Modell erfahren muß“¹⁴⁰

Die Technische Zeichnung

- Zeichnung seit jeher nicht nur Abbilden, sondern auch Vorbilden: die Konstruktionszeichnung

- "wie Ingenieure die von ihnen konzipierte Maschine vor sich gleichsam schweben sehen, die sie nicht nur im Kopf zusammensetzen, sondern dort auch im ersten Testverfahren längere Zeit laufen lassen können" = Wolfgang Pircher, *Le Musée Imaginaire- Revisited*, in: Michael Fehr (Hg.), *Open box. Künstlerische und wissenschaftliche Reflexionen des Museumsberiffs*, Köln (1998) 286-298 (287f) 288, unter Bezug auf: E. Ferguson, *Das innere Auge. Von der Kunst des Ingenieurs*, Basel 1993

- Leonardo da Vinci, Explosionszeichnung (eines von Gewichten betriebenen Motors, *Codex Atlanticus*, Abb. in: Pircher 1998: 292; verteidigt da Vinci die technische Zeichnung gegenüber der sprachlichen Deskription: "Oh Schriftsteller, mit welchen Worten wirst du wohl das gesamte Gebilde hier ebenso vollkommen beschreiben, wie es die Zeichnung tut?"¹⁴¹

- technische Aufzeichnungen; "ist die Abspeicherung <...> in der Originalfassung konstitutiv. Denn dann ist es stabil"; entsteht *evidential value* von Aufzeichnungen.¹⁴² "Das Archiv ist ein Teil der Meßkette und hat deshalb auf das Meßergebnis Einfluß"¹⁴³

- schreibt Helmholtz, der ein „schwaches Gedächtnis für unzusammenhängende Dinge hatte“, in seinen *Erinnerungen* (1891) von

¹⁴⁰ Zitiert nach: Guntram Vogt, Robert Musils „dichterische Erkenntnis“. Vom mechanischen zum kybernetischen Denken, in: Möbius / xxx (Hg.) xxx, 267-280 (267). Über Bindungen von Kybernetik und Kunst hielt Christian Bracht auf dem Kunsthistorikertag in Jena 1999 einen Vortrag; siehe seine Dissertation *Kunstkommentare der 60er Jahre. Funktionen und Fundierungsprogramme*, voraus. 2000

¹⁴¹ Leonardo da Vinci, zitiert in: Ewa Sophie Kippels, *Wissenschaftliche Bilder. Körper - Schemata - Idole*, Seminararbeit KHM Köln, WS 1998/99, nach: André Chastel (Hg.), *Leonardo da Vinci. Sämtliche Gemälde und die Schriften zur Malerei*, München (Schirmer u. Mosel) 1990

¹⁴² Angelika Menne-Haritz, *Die Archivwissenschaft, die Diplomatie und die elektronischen Verwaltungsaufzeichnungen* (Johannes Papritz zum 100. Geburtstag), demnächst in: *Archiv für Diplomatie* (1998), Typoskript, Anm. 26, über: Luciana Duranti in einer Artikelserie der kanadischen Zeitschrift *Archivaria* 1989-1992, Part IV, 10

¹⁴³ D. Kutzer / J. Leichsenring / P. Scherer, *Der Magnetbandspeicher und seine Anwendung in der Schallmeßtechnik*, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1973, Kapitel 2.3 "Der Speicher in der Meßtechnik", 28

ersatzweisen Techniken, von Gedächtnisfrequenzen: Wenn er „kleine mnemotechnische Hilfsmittel“ hatte, etwa Metrum und Reim in Gedichten, „ging das Auswendiglernen und das Behalten des Gelernten schon viel besser“¹⁴⁴ - mit dem Resultat, daß er, während die Klasse Cicero oder Virgil las, lieber unter dem Tische den Gang der Strahlenbündel durch Teleskope berechnete und dabei optische Sätze fand <ebd>

- „die Messung hat die Ursache erledigt“¹⁴⁵; Wissenschaft *akkumuliert* im Verständnis von Helmholtz das „Kapital des Wissens“¹⁴⁶

- denkbar eine Software, „die es ermöglicht, nicht nur Meßwerte zu liefern, sondern ein fertiges Produkt in Form von z. B. Zeichnungen und Bauplänen“¹⁴⁷; medienarchäologische Verfahren in Projekt Archäologen aus Cambridge und des Karlsruher Zentrums für Kunst und Medien: Ausgrabung der prähistorischen Stadt Catalhüyük (Anatolien) originär digital videodokumentieren, was die Hochrechnung der Grundrisse zur Rekonstruktion einer virtuellen Architektur in einem Zug ermöglicht¹⁴⁸

- technische Zeichnung für Ingenieur ungleich Skizze des Künstlers

Perspektive zwischen Bild und Mathematik

- "Die Malerei ist nichts anderes als der Durchschnitt der Sehpyramide gemäß einer gegebenen Entfernung, einem fixierten Zentrum und bestimmten Lichtverhältnissen" = Alberti, zitiert nach Baudry 1993: 38; seitdem als Welt der Fall, was berechenbar ist, und die Kongruenz von Renaissance und Computer kein kulturhistorisches Ereignis, sondern ein medienarchäologischer Kurzschluß; folglich Computer das geeignete Analyseinstrument als Subjekt und Objekt der Perspektive

- „Betrachten wir einen Rechner also als Werkzeug, so wie Dürer einst" anhand seines Holzschnitts *Der Zeichner der Laute* in seiner *Underweysung der Messung ...* von 1525 = Detlef Krömker / Georg Rainer Hofmann, Rekonstruktion und Modellierung, in: Mazzola u. a. 1987: 35-64 (63)

¹⁴⁴ Hermann von Helmholtz, Vorträge und Reden, 4. Aufl. 1. Bd. Braunschweig (Vieweg) 1896, 6 u. 8

¹⁴⁵ Paul Valéry, Cahiers / Hefte 1-6, Frankfurt/M. 1987-1993, hier: 2, 161. Dazu Jacques Rancière, Sprache der Tatsachen, Poetik des Wissens, in: Neue Rundschau, 105. Jg. 1994, Heft 1 (S. Fischer), Anm. 8

¹⁴⁶ Ebd., 159, unter Bezug auf Helmholtz (1862)

¹⁴⁷ Alois Wehr, Abbildende Laserscanner - Anwendungen in Bauaufnahmen und Denkmalpflege, in: Albertz / Wiedemann 1997: 115-127 (127)

¹⁴⁸ Siehe W. E., Modular Readings (Writing Ephesos), in: Die Fabrikanten (Hg.), Ephesus. The Imagination of History, Sept./Okt. 1995, im Internet unter der Adresse <<http://flc.jk.uni-linz.ac.at/Ephesos/Ephesos.html>>; ab 1997 unter: <http://www.servus.at/Ephesos/Ephesos.html>>; als Katalogtext: Linz (Die Fabrikanten) 1997, 7 u. 25-31

- setzt Gutenbergsw mechanisch perfekte Reproduzierbarkeit der Handschrift handwerkliche Künste buchstäblich unter Druck; Eisenstein, Printing Press as Agent of Change; Zeichnungen vormals beim Kopieren fehlerbehaftet wie xerographische Rekursion zu Rauschen führt; zugleich neue Basis für Bildvorlagen: Perspektive und ihre technische Implementierung, die Camera obscura; geriet Handarbeit (*techné*) unter apparative, Eskalation zur Technologie

Las Meninas

- Diego Velázquez 1656 *Das Hoffräulein*; Sichtlinien in *Las Meninas*, nach: Klaus Rehkämper, Searle, Foucault und *Las Meninas*, in: Klaus Sachs-Hombach / ders. (Hg.), Bildgrammatik, Magdeburg (Scriptum) 1998, 217-226 (224 f.) Was der kunsthistorisch geschulte Blick nicht mehr zu beantworten vermag, leistet der Computer, der Bilder nicht mehr beschreibt, sondern rechnet. Neben die Rekonstruktionen der Fluchtpunkte in diesem Bild tritt der gerenderte Raum, ein *reengineering* der Konstruktionslinien des Bildes als medienarchäologische Analyse - Computer als Ingenieure / medienaktive Archäologen von Kunst; *im Medium* analysiert, birgt dieses Gemälde technische Information, zählbar und damit rechenbar, wie sie seiner Erzählung entgeht

- Läßt sich, im Sinne der Informationstheorie, ein mathematisches Maß für das Verhältnis von Kunst und *engineering* als Relation von Vorhersagbarkeit und Unwahrscheinlichkeit finden? Arnheim, Entropie und Kunst