

## ["ZUR MEDIENARCHÄOLOGIE DES FERNSEHERS"]

### URALT-FERNSEHER

Chronologie Fernsehen

TV-Literatur (medienarchäologische Inkubationsphase)

Bairds *Televisor*

TV Berlin 1929

Fernsehen vollelektronisch (von Ardenne)

Fernsehen und Fernkino

"Oldest UK television discovered"

Computerspielkonsolen-TV

Kamera-Archäologie

Uralt-Fernseher in (technischen) Museen

Fernseh(programm)geschichte DDR

Bildtelephonie (Van Gogh TV)

### FERNSEHTECHNIK

Fernsehtechnik (Elemente)

Fernsehen mit Antennen

Walter Bruchs Freude am gelingenden Bild

Die Differenz von *live* und Echtzeit

TV-Medienkunst

TV-Temporalität

### TV UND GEDÄCHTNIS

Die Speicherbarkeit flüchtiger Bildsignale

Bild(zwischen)speicher

Wetter / Radar

"Vor 50 Jahren: Erinnerung an die erste radargestützte Unwetterwarnung in Berlin"

Radar / Gedächtnis / *Memory Tube*

Fernseharchive

TV-Archive digital

Bildfindung im TV-Archiv

*Dépôt légal* (und die Archivierung von TV-Trash)

Fernsehmuseen

Verzogene Echtzeit: Sendung und Übertragung, nicht Speicherung

### DER "SPRINGENDE PUNKT"

Approximation der Frequenzen an den idealen Punkt

Zeitpunkte der Photographie

Zeit und Punkt (die aristotelische Jetzt-Zeit)

Der springende Punkt (Mythos "Bildpunkte")

Metaphysik des Punktes

Die Lesemetapher

Der springende Punkt der Nipkowscheibe

Der Bildpunkt - eine Funktion von Wechselstromfrequenzen?

Technisches vs. physiologisches Fernsehbild"element"

Ausdrückliche Erinnerungen an den "Bildpunkt" als Konstrukt

Der flüchtige "Punkt"

Punkt und Impuls

Ein zeitkritisches Signal

Atomares Fernsehen  
Der Lichtpunkt im Auge  
"Pixel" im Ur-Fernsehen  
Mosaikbilder: Das Ikonoskop  
Bildflächen zu Zeitpunkten  
Fernsehen, zeitkritisch: Die Trägheit des Auges  
Kein Barthesisches *punctum*: die Photographie  
Der kinematographische Moment  
Der "Klang der Einzeilen-Abtastung" (Viola)  
Elektronik am Bildschirm: die Williams Tube  
Fernsehen an der Grenze zur Quantenphysik  
Der Fernseher als Differentialrechner (Wiener et al.)  
Der springende Punkt als Bildinhalt  
Mathematische Analysis des Fernsehbildes

#### MEDIEN-TECHNISCHE KONFIGURATIONEN DES LAOKOON-THEOREMS

Bewegung *versus* Simultaneität: Chronophotographie  
Techno-physiologische Lakunen als Bedingung der Imagination  
Verräumlichung der Zeit  
Akustik, zeitbasiert  
Klang und Zeit und Bild  
Technifizierte Musikzeit  
Computerspiele  
Programmieren  
*Text and image processing* neuronal  
Computergraphik und Mathematik  
Akustische Mikrozeit *versus* optischen Mikroraum  
Bildübertragung: ein Fall für das *Laokoon*-Theorem  
Elektronischer Bildschirm (analog, digital)  
Fernsehen mit Lessing  
Video / *Timecode*  
Zum Begriff der "zeitbasierten Medien"  
"Medien, zeitbasiert"  
Wächst im Film zusammen, was Lessing trennt?  
Fernsehen mit Lessing

#### URALT-FERNSEHER

#### **Chronologie Fernsehen**

- 1904 zwischen Nürnberg und München elektrische Bildübertragung per Draht (Diekmann)
- Kenjiro Takayanagis vollelektronischer TV-Empfänger mit Kathodenstrahlröhre; Demonstration am 25. Dezember 1926 an der Shizuoka Universität (Abtastung durch Nipkow Scheibe); übertragen und dargestellt wurde das katakana Zeichen für "i", von der Radikalform des Chinesischen "ren" für Mensch abgeleitet ist, auf 40 Bildzeilen
- 1928 erste Fernsehversuchssendung der Deutschen Post (Nipkow-Scheibe, Stummfilme)

1929 interkontinentale Bildfunkstelle Amerika-Europa

1930 Manfred von Ardenne: Modellversuch TV-Bilder mit Halbbildern; stellt gemeinsam mit Firma Leybold (Köln) Testbausätze her

1932 Sendungen auf UKW (90 Zeilen-Bild)

1934 180 Zeilen, 25 Bildwechsel/Sek. = Fernsehnorm

1936 Elektronische Kamera im Einsatz zur Übertragung der Olympischen Spiele in Berlin

- im sudetendeutschen Tannwald (heute tschechisch Tanvald) im Zweiten Weltkrieg die vormals in Berlin ansässige Fernseh-GmbH; August 1943 Steuerköpfe für V-Waffe hergestellt (Rakete mit eingebauter Spezialoptik und Nipkow-Scheibe; vom Boden mit Zielbildübertragung auf anvisiertes Ziel steuerbar). Nach sowjetischem Einmarsch in Tannwald militärische Technik in UdSSR; zivile Produktionsteile bleiben in Tschechoslowakei. In UdSSR Entwicklung Heimfernseher in SAG-Betrieb. Februar 1946 ehemalige Mitarbeiter nach Thüringen, Arnstadt "Fernsehinstitut Arnstadt", erstes TV Ende 1947 produziert. Dann folgt "zweite Demontage", April 1949, Werkräumung und nach Leningrad

### **TV-Literatur (medienarchäologische Inkubationsphase)**

- Gustav Eichhorn, Wetterfunk, Bildfunk, Television (Drahtloses Fernsehen), Zürich / Berlin (Teubner) 1926; wird nicht der Anfang eines elektronischen Bild(massen)mediums beschrieben (das medienhistorische Narrativ), sondern vielmehr als Ausweitung von (Bild-)Telegraphie und Radio: die medienarchäologische Perspektive. Seite 16, drahtlose Bildtelegraphie vom implizit Sonischen her: "Der Tonmodulator hat also den Zweck, die vom Funkbildsender kommenden Stromstöße in einen mittelfrequenten Strom von etwa 500-1000 Perioden umzuwandeln"; Resultat ist "die 'Tonmodulierung' der Trägerwelle". Telegraphisches Dispositiv des sogenannten Bildpunkts, S. 26: Da über Kabel die Übertragung der Tönungen der einzelnen Bildsignale kaum möglich, deren Diskretisierung, die *statistische Methode*: "daß man jeder Helligkeit eine bestimmte Zeichenkombination oder einen Buchstaben des Alphabets korrespondieren läßt, dann ein das Bild darstellendes Telegramm aus solchen Zeichen oder Buchstaben zusammensetzt und es in gewöhnlicher Weise telegraphiert"

- Liesegang, R. E., "Ein Instrument zur Uebertragung eines Linsen-Bildes durch den elektrischen Strom". Liesegang's Photogr Archiv 30 Nr. 632, 308-312, 1889; ders., "Das Phototel". Liesegang's Photogr. Archiv, 30 Nr. 634, 1889, 345-348; ders., Beiträge zum Problem des elektrischen Fernsehens. Probleme der Gegenwart, Band 1. Liesegang Verlag, Düsseldorf, 1891 (mit Widmung an Thomas Alva Edison), 2. Aufl. 1899; ders., "Das Telectroscop", in: Laterna magica, Band XIV, Nr. 54, Leipzig, Mai 1898, 24-26;

- Plessner, M. Die Zukunft des elektrischen Fernsehens, Ein Blick auf die grossen Erfindungen des zwanzigsten Jahrhunderts, Band I, Dümmler, Berlin, 1892

- Ferdinand Braun, Ueber ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufes variabler Ströme, in: Annalen der Physik und Chemie, 60 (1897), 552-559

- "Der Fernseher (Teleelektroskop)", in: Reichswehr, Wien, 9 März 1898, 5

"Der elektrische Fernseher. Ein Besuch bei Herrn Jan Szczepanik", Neue Wiener Tagblatt, Wien, 17 März 1898, 3 f.

- "Das Telectroscop". Laterna Magica XIV., II. Heft Nr. 54, Mai 1898, 25-27

- "Jan Szczepanik und Maximilian Plessner. Der Erfinder des Telektroskops und sein Vorläufer", Vom Fels zum Meer, Stuttgart, Mai 1898, 160-165

- Schöffler, B., Die Phototelegraphie und das elektrische Fernsehen, W. Braumüller, Wien, 1898

- Gerhart Göbel: Das Fernsehen in Deutschland bis zum Jahre 1945. In: Archiv für Post- und Fernmeldewesen. 5. Jg., 1953, 259-340

- Nipkow, P., "Der Telephotograph und das elektrische Teleskop", Elektrotechnische Zeitschrift, October 1885, 419-425

### **Bairds *Televisor***

- Klassiker des elektromechanischen Fernsehens in der Spur Nipkows: Bairds 30zeiliger Televisor, hergestellt von Plessey 1930, insgesamt ca. tausendmal verkauft: "Television pictures were produced mechanically from a spinning disk with 30 square <!--> holes arranged in a spiral"<sup>1</sup>

- "It was used in conjunction with a wireless set which received the television signals on the long wave and the output was fed directly to a single neon placed behind the disk. In operation the spinning disk had to be synchronised with the transmitter and this was done by continuously adjusting the knob in the centre while viewing the picture through the lens on the right-hand side" = ebd.

- differentialer Prozeß, vertraut heute aus der Praxis des Kurzwellenradioempfangs, wo gegen Fading eine ständige Justierung des Drehkondensators vonnöten

- HERE'S LOOKING AT YOU. The story of British television 1908-1939 by Bruce Norman, BRITISH BROADCASTING CORPORATION / THE ROYAL TELEVISION SOCIETY, London 1984

---

1 Michael Bennett-Levy, Tv is King, Musselburgh (MBL) 1994, 6

## TV Berlin 1929

- Große Berliner Funkausstellung Berlin 1929, verteilt Philips Fernsehen die Reproduktion eines antiken Extrablatts, das (laut Selbstangabe) im Berliner *12 Uhr Blatt* am 9. März 1929 erschien. Die Schlagzeile: "Fernsehen in Berlin geglückt!"; H. U. Gumbrecht, 1929; klug simuliertes Extrablatt, oder eine tatsächliche historische Vorlage? Artikel mit "Fritz Winckel" gezeichnet. Tatsächlich Fritz Wilhelm Winckel, der 1927-32 an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg Fernmeldetechnik und Akustik studierte und (laut Wikipedia, Februar 2011) zunächst auf dem Gebiet der Fernsehtechnik arbeitete. Gemeinsam mit Walther Nernst entwickelte er den elektro-mechanischen Neo-Bechstein-Flügel (als "Radio-Klavier"); nach dem Krieg fungierte er als Pionier der elektronischen Musik und begründete 1953 an der TU Berlin das Studio für elektronische Musik. Als Akustiker (1951 habilitiert er sich mit der Schrift *Akustische Strukturanalysen von Sprache und Musik*) ist er für den "Klang der Einzeilen-Abtastung" (Bill Viola) sensibilisiert. Winckel beschreibt gleich eingangs die akustische Urszene: Außerhalb der regulären Sendezeiten ertönt aus dem Lautsprecher des Radios, sofern es angeschaltet blieb, "ein lärmendes Knattern, das in der Tonlage hin und her schwankte und einem Wechselstromgeräusch glich"; Sound der 30zeiligen Fernsehbild-Aufzeichnung in John Logie Bairds System *Phonovision*)

- vom Signal zur Semantik: "Diese geheimnisvollen Zeichen bedeuten die ersten praktischen Versuche des Fernsehens nach dem System Mihaly, die die Reichspost in aller Stille <?!> vorgenommen hat."

- "Die langwierigen Laborversuche sind jetzt <...> für die Durchführung im Rundfunkbetrieb reif geworden"

- "Die *beweglichen Bilder* sind an den verschiedensten Stellen der Stadt empfangen worden", während bisherige Technologien vor allem sich "mit *feststehenden Bildern* begnügt" hat, "und durchweg sind sie <...> *klar* und *unverzerrt* zum Vorschein gekommen"; Wunder des gelingenden Fernsehbildes hat einen medienoperativen Grund: die exakte Synchronisation

- Reichweite der vom Witzlebener Sender (Berlin) ausgestrahlten Signale entspricht der AM-Mittelwelle: "Man hat sogar in England jenes charakteristische Geräusch aufgenommen und dasselbe sofort als Fernsehsendung festgestellt."

- Bruchstelle vom meßmedienbasierten Versuchsstadium zum Massenmedienwerden ist der Gedanke an "die Durchführung des Sendeprogramms"; dies ruft neben der (gegenüber Fernsehtechnik im Sinne von Lessing 1766 zeichen- oder besser signal"bequemen") medienaffinen *live-Übertragung* die Signalspeicherung auf den Plan: "Da die Rundfunkteilnehmer tagsüber im allgemeinen kaum die Zeit dazu aufbringen können, sich Tagesereignisse anzusehen, werden *Rundfunkreporter* in aller Welt wichtige Begebenheiten filmen und an ihre Sendestationen weitertelegraphieren, die dann in einer Abendstunde den Ablauf der Tagesereignisse in gedrängter Reihenfolge dem Hörer übermitteln wird."

- geraten das telegraphische (diskrete) und das kontinuierliche Prinzip der Bildübertragung durcheinander; die neue Semantik ist noch nicht sattelfest (der diskursive *lag* gegenüber neuer Technik, eine semantische "remediation").

- Kritik der *live*-Übertragung: "Die direkten Übertragungen haben, wie man vom Hörfunk her weiß, den Nachteil, daß es neben spannenden Momenten stets 'tote Punkte' gibt, die der Sprecher nur mühsam auszufüllen vermag. Der Film gibt die Möglichkeit, langweilige und uninteressante Stellen auszuschneiden und nur Aktuelles und tatsächlich Sehenswertes zur Vorführung zu bringen"; Plädoyer für die zeitversetzte akademische Vorlesung "live on tape"?

"Auch das *Fernsehen auf der gewöhnlichen Telephonleitung* ist nunmehr möglich geworden, und so kann man z. B. in München die Opern, die bekanntlich den Fernsprechteilnehmern übermittelt werden, auch durch Telephon sichtbar machen."

### **Fernsehen vollelektronisch (von Ardenne)**

- Manfred von Ardenne, Entstehen des Fernsehens. Persönliche Erinnerungen an das Entstehen des heutigen Fernsehens mit Elektronenstrahlröhren, Herten (Freundlieb) 1996, 79: Abb. 46: Vom Schirm einer Bildröhre 1934 aufgenommenes 180-Zeilenbild. Bild mit der Ansagerin des damals startenden Berliner Fernsehsenders

- Ardenne 1996: 88 ff.: Liniensteuerungsmethode; dazu R. Thun, Grundsätzliche Systeme der elektrischen Übertragung bewegter Bilder, in: *Fernsehen 1* (1930), 267; M. von Ardenne, Die praktische Durchführung der Thun'schen Liniensteuerung unter Anwendung neuentwickelter Methoden, in: *Fernsehen 3* (1932), 210

- 88: "Thun hatte vorgeschlagen, die Steuerung der Bildpunktelligkeit durch Variation der Laufgeschwindigkeit des Brennflecks in Zeilenrichtung vorzunehmen und nicht mehr Variation der Stromstärke des Elektronenstrahls mit Hilfe des Wehnelt-Zylinders."

- 89: "Die Methode lief also auf eine Modulation der Zeilenkippschwingung hinaus." Vorteil : lichtstärker; muß aber Bildfrequenz auf 50/s steigern. "Ansonsten war das Verfahren aber etwas komplizierter als die Standardmethode mit konstanter Fleckgeschwindigkeit in Zeilenrichtung."

- Manfred von Ardenne, Fernsehempfang. Bau und Betrieb einer Anlage zur Aufnahme des Ultrakurzwellen-Fernsehrundfunks mit Braunscher Röhre, Berlin (Weidmann) 1935, 19: Fig. 4: Oszillogramm der Hochfrequenz des Berliner Bildsenders während einer Sendepause (dunkel)  
Fig. 5: Oszillogramm der Hochfrequenz während einer Bildsendung

- Fernseh-Versuchsanordnung Manfred von Ardennes im DM München

- im DM buchstäblicher Eintritt in die Computerarchitektur des UNIVAC;  
architektonisches Konzept des Orgelmuseums im Moselgebiet: xxx nahe Bad

Kreuzenach: begehbare Orgelwerk, mit innerem Objekt im Vortrags- und Konzertsaal: Kirchenorgel, ihrerseits konkret von hinten begehbar

- durch Studtrucker Vorführung technikhistorischer Filme (Archiv des DM) zum Thema frühes Fernsehen; das Vorführgerät an sich schon eine medienhistorische Emanation

- Fernsehausstellung am Deutschen Museum 1937; Bericht von Franz Fuchs über "Die Fernsehsonderschau im Deutschen Museum zu München", in: Radio - Bildfunk - Fernsehen, Jg. 1937, Bd. 16, Heft 10, 145-150; entpuppt sich darin Abb. 165 als jene Apparatur, die im Depot des DM lagert: die Anordnung für Vielzellenübertragung nach Karolus; Abb. 166 gewährt Einblick in die damalige Ausstellung; darunter der Nachbau der Versuchsanordnung mit Braunscher Röhre (nach Dieckmann), den wir ebenfalls im Depot fanden; nun noch das Demonstrationsobjekt zur Funktionsweise einer Selenzelle hinzu (ebenfalls im Depot DM); verdichtet sich der Eindruck, daß die damalige Ausstellung von 1937 zu großen Teilen tatsächlich noch in Depotbeständen des DM eingebettet, daß sich diese Ausstellung exemplarisch rekonstruieren ließe. Mag es sich in Hinsicht auf den Anspruch deutscher Vorreiterrollen in der Entwicklung der Technikgeschichte (Hertz, Nipkow, Braun, Korn, Ardenne) auch um eine ideologisch belastete Ausstellung gehandelt haben, gibt dennoch - quer dazu - einen noch heute brauchbaren medienarchäologischen Querschnitt in das technologische Wesen und Weisen von Fernsehen; unter dem Aspekt (in welcher Form auch immer) wiederholenswert. "Medienarchäologie" meint nicht allein einen technikhistorischen Anfang (des elektromechanischen und elektronischen Fernsehens), sondern eine nach wie vor, immer wieder neu stattfindende Möglichkeitsbedingung von Fernsehen - eines jener spezifischen "levels of human-non-human interactions", die Oskar Blumtritt in medientheoretisch beeindruckendem Aufsatz über Ardennes "flying spot scanner" anspricht. In der Bibliothek des DM Schriften von Ardennes; für Experimente mit ex-tschechoslowakischem Ur-Fernseher Marke Tesla 4002A (ca. 1955, noch vom alten Typus des Geradeausempfängers) die Ardenne-Technologie des Fernsehens als Gegenwart erfahrbar

- Blumtritts Aufsatz über die Slaby-Stäbe, Kritik an einer Beschränkung des Symbolbegriffs auf diskursive, sprachliche Zeichen. Non-diskursive Artefakte sind der Gegenstand der Medienarchäologie; hier mit Foucault über Foucault hinausgehen. Rheinbergers Ansatz zum "epistemischen Ding", obgleich die Autonomie von medienimmanenter Gesetzlichkeit gegenüber diskursiven Zugriffen und Effekten unterstreichen

- Fernseh-Versuchsanordnung von Manfred von Ardenne, DTM Berlin

- Rundfunkkommissar des Reichspostministers, Hans Bredow, im Geleitwort zur achten Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin im Jahre 1931: "Die Ultrakurzwellen haben dem Fernsehgedanken wieder einen neuen Anstoß gegeben, aber auf die allgemeine Einführung wird das verarmte Deutschland wohl noch einige Zeit warten müssen." Doch nicht nur die sogenannte Weltwirtschaftskrise machte der deutschen Rundfunkindustrie und dem Reichspostministerium zu schaffen; die experimentellen Fernsehapparate, die seit 1928 öffentlich vorgestellt worden waren, konnten mit ihren wenige Quadratmeter großen Bildschirmen und ihren flimmernden,

scherenschnittartigen Bildern selbst nicht jeden der Rundfunkexperten überzeugen - geschweige denn die Öffentlichkeit.

- Neben der Deutschen Reichspost stellten auf der Funkausstellung die erst kürzlich gegründete Fernseh A.-G., die TeKaDe Radio G.m.b.H. sowie Manfred von Ardenne ihre Fernsehanlagen aus. Die Anlage von Ardenne, in Halle III auf dem Stand 331 von der Radio Aktien-Gesellschaft D.S. Loewe aus Berlin zu sehen, war die weltweit erste öffentlich präsentierte vollelektronische Versuchsanordnung, mit der bewegte Bilder übertragen wurden. Zur Aufnahme wie zur Wiedergabe dienten Kathodenstrahlröhren, die sogenannten Braunschen Röhren

- kündigte die New York Times fünf Tage vor der Eröffnung der Berliner Funkausstellung am 21. August 1931 als Attraktion den "Flying Spot Scanner" (Leuchtfleck-Abtaster) Manfred von Ardennes an

## **Fernsehen und Fernkino**

- seit März 1935 "täglichen Tonfilm-Sendungen durch den Witzlebener Sender" = Franz Fuchs, Die Fernsehsonderschau im Deutschen Museum zu München, in: Radio - Bildfunk - Fernsehen, Bd. 16 (1937), Heft 10, 145-150 (145); Botschaft des elektromechanischen und elektronischen Mediums Fernsehen zunächst das Vorgängermedium Film - und umgekehrt sind die frühen Fernsehaufnahmen entweder in Dokumentationsfilmen auf 35 mm überliefert (so die in der Bildstelle des Deutschen Museums München aufbewahrten frühen s/w-Filme über Fernsehen), oder aus Resten des Zwischenfilmverfahrens. Welche Zeitform stellt diese "Aufgehobenheit" des Fernsehbildes im Film dar, und umgekehrt - welche Existenzform, welche radikale Verzeitlichung zweiter Ordnung stellt die Sendung eines Tonfilms *qua* Fernsehen dar?

- unterscheidet Manfred von Ardenne, wie andere auch, zwischen "Fernkino" und "eigentlichem Fernsehen". Seine Versuchsanordnung gehöre eher in den Bereich "Fernkino". Dies basiert auf seinem Verfahren der Abtastung mit der Braunschen Röhre: In der Röhre wird ein Kathodenstrahl erzeugt, in einem sogenannten Wehneltzylinder fokussiert und in seiner Intensität gesteuert sowie durch vertikale und horizontale Ablenkplatten zeilenweise über den Fluoreszenzschirm gelenkt. Es entsteht ein Leuchtfleck, der die Aufnahmen eines Kinofilms abtastet und zu einer Fozelle weitergeführt wird. Es wird also auf elektrischem Wege ein Kinofilm "in die Ferne" / televisionär übertragen

- erster "Fernsehfilm" als Kinofilm aufgenommen und dann mit mechanischen oder elektronischen Anordnungen abgetastet wurde (cp. Zwischenfilmverfahren), *featuring* Imogen Orkutt und Schura von Finkenstein, knapp zehnminütiger Stummfilm Titel *Wochenende* 1929 ausschließlich dazu produziert, die Qualität von Fernsehanlagen zu präsentieren: Medium hier die Botschaft. *Live*- und Tageslichtaufnahmen erst seit zweiter Hälfte der dreißiger Jahre

- sucht von Ardenne auf ähnliche Weise Liveszenen zu senden: elektronischen Leuchtfleck tastet die jeweilige Szene ab; der reflektierte Lichtstrahl wird

sodann von einer Fotozelle aufgefangen. Derartige Versuche erbrachten aber aufgrund der schwachen Lichtwerte nur unzureichende Signale

- wurde die Leuchtfleckabtastung auch bis ca. 1980 bei der Übertragung von Kinofilmen verwendet; setzten sich für Liveaufnahmen andere Verfahren durch, die ebenfalls mit Kathodenstrahlröhren arbeiteten; etwa zur gleichen Zeit in den Labors der US-amerikanischen Rundfunkindustrie entwickelt, wie das Ikonoskop von V. K. Zworykin oder die Dissector-Röhre von P. T. Farnsworth
- John Logie Baird besuchte 1931 Manfred von Ardenne in dessen Laboratorium in Lichterfelde; darin Prototyp Fernsehempfänger mit eingebauter Kathodenstrahlröhre; von Ardenne's Ausrichtung auf Funktechnik Ende 1922, als ihn Siegmund Loewe in dessen radiotechnischer Firma zu experimentieren gestattet; resultierte in Ortsempfänger OE mit Dreifachröhre (1925)
- von Ardenne sucht Verstärker mit einer Bandbreite von etwa einer Million Hertz zu konstruieren; notwendig für später eingeführte Ultrakurzwellentechnik (auch für Fernsehen)
- Experimente mit Elektronenstrahloszillografen und Fernsehanlagen; wegweisende Prototypen als Resultat langer Meßreihen, theoretischer Leitstrahl; vollelektronischen Fernsehordnung; Leitstrahl konkret: Raster-Elektronenmikroskop

### **"Oldest UK television discovered"**

- Standard früherer Zeit (405zeiliges Fernsehen, die in England noch lange vorherrschten) kann transpositionstechnisch in die Gegenwart (625 Zeilen) übersetzt werden - was zu Nachdenken über den Begriff der Tradition anregt; britischer Antik-Fernseher "Bush TV 22", in einer Variante auf YouTube durch den Standards Converter wieder zum bildhaften Leben erweckt; Stoff für weitere Reflexionen zu Zeitweisen elektronischer Medien
- "Permanenztheorie der Medien" (Röder): britischer Marconiphone 702 aus 1936, falls noch funktional, vermag aktuelle moderne Fernsehprogramme zu empfangen; Signalübersetzung verbleibt in elektrotechnischer Systemwelt; Aurora standard converter wandelt das 625-zeilige Bild auf 405 Zeilen (Großbritannien-Standard) um; solche Medien im Vollzug sind nicht in einem historischen Zustand, sondern sie verbleiben durch ihre Operativität in einer Aktualität, die darauf verweist, daß Medien einer eigenen Zeitlichkeit unterliegen. Besitzer des Marconiphones scheint sich die Frage gestellt zu haben, ob das Gerät wegen der modernen Bauteile, die in es eingebaut wurden, noch ein 'Original' ist. Textteil des Artikel besagt, daß er, obwohl der Fernseher funktional ist, die Bauelemente mit solchen ersetzen will, die ursprünglich im Gerät vorhanden waren. Parallele Genealogie: Iain Logie Baird, der Enkel von John Logie Baird, angesprochen, Kurator am britischen National Media Museum = Hinweis Julian Röder, Juli 2009, über David Keeble, "Oldest UK television discovered"; <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8159406.stm>
- "Fernseher, PC und Internet wachsen zu einem neuen interaktivem Medium zusammen und vielleicht gibt es den Fernseher, so wie wir ihn kennen, schon

in wenigen Jahren gar nicht mehr ...?" =

[http://www.radiomuseum.org/forum/carlzeiss\\_fernsehinstitut\\_arnstadt.html](http://www.radiomuseum.org/forum/carlzeiss_fernsehinstitut_arnstadt.html)  
Zugriff 6. Juni 2008

## **Computerspielkonsolen-TV**

- Neuentwicklung verhilft digitalen TFT-Fernsehern zu analogen Zeilenauflösungen: <http://de.engadget.com/2011/04/29/slg-3000-macht-alte-konsole-auf-hd-fernsehern-wieder-spielbar>; generiert "nicht nur retrochice Bilder, sondern ermöglicht auch, alte Computer- und Videospiele an neue Panels anzuschließen" (Stefan Höltgen, Oktober 2011); in welchem Maße Medien an Formaten (und umgekehrt hängen; Scan-Konverter zugleich eine Form aktiver Medienarchäologie

## **Kamera-Archäologie**

- digitalmedienaktive Bildarchäologie: zeigt erst nachträglich die Wiedergabe digital konvertierter alter MAZ-Bänder auf Flachbildschirm, daß die professionellen Kameras TV-Bilder in besserer Auflösung leisteten, als es die bisherigen röhrenbasierten Bildschirme wiederzugeben vermochten = Entdeckung von Herr Strökens (Firma TV2), Mainz)

- problematischer Verhältnis von Medium und Format: Für Sendeanstalten unbrauchbar, was nicht in das neue Breitbildformat 16:9 sich fügt; scheitert Retrodigitalisierung

## **Uralt-Fernseher in (technischen) Museen**

- "Für den Außenstehenden aber ist es nicht ganz leicht, sich ein Bild von den erreichten Leistungen und überhaupt vom Wesen des elektronischen Fernsehens zu machen", geißt es in der von Hans-Joachim Liesenfeld herausgegebenen *Übersicht über die Fernsehgeräteproduktion der Jahre 1950-1985* = o. O. 1985: 19; dazwischen die Bildröhre: Mit dem "In-die-Röhre-Gucken" findet tatsächlich Einsicht in das technische Innenleben (Präsenz der Elektronenröhren) und als Interface des Fernsehens statt, zwischen Inhalt und Technologie, *transitiv* schauend, buchstäblich "interface"

- Ausstellung von Uralt-Fernsehern in technischen, Kommunikations- und Heimatmuseen: etwa REMBRANDT (Muster) im Stadtmuseum Schloß Kippstein, Radeberg; Kommunikationsmuseum sowie Deutsches Technikmuseum Berlin. Vorschlag: zwei Seiten, als Wand: Vorderseite Design, Interface, Vorderansicht, Bildschirmseite wie vertraut aus Wohnzimmern (so meist die TV-Türme in Museen); anderer Raum = Rückseite der Wand: Innenleben, Technik, Infrastruktur, eine andere "Historie", die medienarchäologische An- und buchstäblich *Einsicht*

- National Museum of Photography, Film and Television, UK-Bradford; <http://www.nationalmediamuseum.org.uk/Television/home.asp>, darin Galerie von (Ur-)Altfernsehern

## **Bildtelephonie (Van Gogh TV)**

[Re-Installation zur Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin, 10. Mai 2014, Medientheater des Institutes für Musik- und Medienwissenschaft, HU; "Benjamin Heidersberger führt einige der genutzten Videokommunikationssysteme ein und demonstriert diese praktisch in einer Konferenzschaltung mit dem damaligen Projektteilnehmer Christian Wolff ('der Hacker')", in San Francisco]

- Medienkunstprojekte der Gruppe Ponton/Van Gogh TV um Karel Dudesek, Benjamin Heidersberger, Mike Hentz und Salvatore Vanasco: multimediale Kommunikation vom Zuschauer zum Sender im Sinne der Brechtschen Radiotheorie; in der Kommunikationsapparatur (in welche das ansonsten distributive Fernseh-Dispositiv transformiert wurde) die einzige Botschaft (das Gesprächsthema) die gelingende Bildkommunikation selbst

"Insbesondere bei Piazza virtuale 1992 auf der documenta IX und Service area a.i. auf der Ars Electronica 1994 war dies die Kommunikation mit Bildern und Video noch vor der Einführung der Webbrowser Mosaic (1993) und Netscape (1994). Hier wurde eine visuelle Nutzung des Internets in Communities vorbereitet. Das Panasonic Visual Telecommunication System WG-R2 wurde in grösserer Stückzahl angeschafft und an beteiligte Gruppen (Piazzettas) verschickt. Es erlaubt die Übertragung von schwarzweissen *Standbildern* über analoge Telefonleitungen" (Heidersberger); Chronophotographie; visuelle Gegenwart (face-to-face) wird gesampelt

"Zur Service area a.i. wurde das Asynchronous Vertical Image Scan (AVIS) entwickelt, in Taiwan produziert und in den Handel gebracht. In einem patentierten Underscan-Verfahren können schwarzweisse Videobilder von 92x76 Pixeln in 16 Graustufen alle 2 Sekunden über damals erhältliche 14.400 Baud Modems verschickt werden" (Heidersberger). Also *erklingt* der Datenstrom.

1989er Panasonic Visual Telecommunication System WG-R2 gründete in analogen Telephonleitungen. Das Bild aber wird digital verpixelt; zwischengespeichert; dann verschickt: "(Micro-)Archiving presence" auf der Wahrnehmungsebene (phänomenologisch); asynchrone Abtastung / Datenpufferung auch auf mikrotechnischer Prozessebene (medienarchäologisch). Asynchon verschmierte Gegenwart (erweitertes Gegenwartsfenster)

- nicht menschbasiertes, sondern signal-funktionales *re-enactment* / Renaissance of a tele-communicative dispositiv. More than 20 years ago; infrastructure still activabable. Such re-enactment of a media past differs from other artefacts of cultural past which are irreversibly gone.

eine Wiederauferstehung; macht den Ort zum wirklichen Medientheater. Infrastruktur aufrechterhalten, auf daß künftig das Medientheater der "Port" für diese nicht-museale Vergegenwärtigung bleibt. Bedingung: Spezial-Modem,

das voice-over-IP (heutige rAnschluß für Telephon) "zurücksetze" auf anloges Modem. Gerät gelehnt aus Haustechnik Telephon (Herr Meier).

Medienarchäologisch wundersame Wiederbelebung der Bildtelephonie; s. a. auch das Fernsehexperiment aus Frühzeiten der hiesigen Medienwissenschaft: John Clark, "Einstein TV"

- l'entreprise "Einstein TV" (ils co-operent avec la Fondation "Einstein Forum" à Potsdam): John Clark. John a etabli un archive des enregistrements digital-video des conférence des chercheurs en sciences pour diffusion en Web-TV (streaming technology)

- 1889 Jules Vernes, *Das Karpathenschloß*: "phonotelephote" (transmission of images by means of sensitive mirrors <Selen?> connected by wire"

- 1936 Fernseh-Sprech-Leitung Leipzig-Berlin, 180 Zeilen / 25 Bilder/sek.

- 1964 AT&T Picturephone

- medienarchäologische Strategie: Emulationen; auch Software, die für das Van Gogh TV-Projekt entstand, wieder lauffähig machen

- *re-enactment* als anderer Rhythmus technischer Medienzeit. Vollzogen im / als Medientheater der HU

- Michael Century, über das grandios gescheiterte kanadische Teletext- Projekt Telidon, das nach seinem kommunikativen Mißerfolg den Künstlern für graphische Experimente überlassen wurde, mit erstaunlichen singulären Ergebnissen

- nicht ganz aufgelöste Dichotomie: zwischen mediensoziologischem Ansatz (*fernsehen* durch "virtual communities"), nahe dem, was in der internationalen Kultur- und Medienwissenschaft Society & Technology Studies heißt (prominent Trevor Pinch); neben den Archiven deren Forschungsmethoden primär Interviews mit Zeitzeugen; demgegenüber medienarchäologischer Ansatz (*Fernseher*), der sich dem Thema genau von anderer, nämlich der technischen "Unterfläche" (Frider Nake) nähert und dort die entscheidenden epistemologischen Impulse zu dem, was dann diskursiv wurde, vermutet - also weniger die bildschirmseitige öffentliche Wirkung, sondern das operative Diagramm dahinter freizulegen; nimmt eine radikale Variante von Medienarchäologie ein: dezidiert nicht-historistischen Standpunkt ein: die Installation *piazza virtuale* von Van Gogh TV als eine Proto- (besser denn: "Vor-")form des Internet und seiner kommunikationstechnischen (nicht: "social media") Phänomene gedeutet; Widerständigkeit von Zwischenmedien.

## FERNSEHTECHNIK

### **Fernsehtechnik (Elemente)**

- Booster-Diode im Schwingkreis des Zeilentransformators: um überschüssige Energie kurz zwischenzupuffern (Energiespeicher) und zum Ausgleich der

Dämpfungen im Schwingkreis wieder rückzuführen; Prinzip Audion-Schaltung Lee deForest; auskoppeln / rückführen; hocheffizienter Signalenergiekreislauf, Intelligenz der Zeilenendstufe / deren technische Poetik entfalten

- mehrdimensionale Signalverarbeitung durch Integration von Differentialen; fraktale Bildvergrößerung (Interpolation ohne Informationsverlust)

- TV-Zeilenfrequenz oszilloskopisch an Zeilentransformator abgreifen; im PC sampeln und zwischenspeichern, zur verlangsamten Analyse; gesampelte Zeilenfrequenzen sonifizierbar, das Bild dann nicht hörbar, sondern seine Statistik

## **Fernsehen mit Antennen**

- TV-Antenneinstellgerät; das gelingende Bild hörbar als Brummen, da AM-moduliert - das akustische Bild, i. U. zu Tonkanal (frequenzmoduliert)

- Um 1961 wird in der Zeitschrift *hobby* von einem Belgier berichtet, der 18 (später 105) verschiedene Fernseh-Programme empfing, in einer Zeit ohne Fernsehsatelliten und Kabelnetze, sondern 2 TV-Programme in Deutschland; mit entsprechender Antenne - wenn es die ionosphärischen (E-skip) oder atmosphärischen Bedingungen (troposphärisch) gestatten - Fernseh-Weitempfang; Herbst und Winter Inversionsschichten; Reichweite eines UKW-Senders normalerweise 100 km; Überreichweiten bei günstigen atmosphärischen Bedingungen, Nutzung troposphärischer Streuenausbreitung (*tropospheric scanner*) sowie UKW-Ausbreitung über Ionosphäre; gilt neben Radio auch für Fernsehempfang = Dr. Kühn, Fernausbreitung von Meterwellen über die Ionosphäre, in: Radio & Fernsehen 6. Jg. H. 12 (Juni 1956)

## **Walter Bruchs Freude am gelingenden Bild**

- 1933 bis 1935 Walter Bruch im Fernsehexperimentallabor von Dénes von Mihály in Berlin; erste Testbilder im Vergleich zum Kino klägliche Bilder, schwach rötlich flimmernd, gröber gerastert als Zeitungsbild. "Ich fing an, das Wunder der Übertragung aus einem anderen Teil der Stadt zu erklären, schwenkte die Antenne und ließ das Bild im 'Gries' verschwinden, die Kanten ausreißen. Keine Resonanz, keine Begeisterung, als es wieder stand. [...] Vom Programm her war es ja auch langweilig. Gesendet wurde jeden Tag eine kurze, endlose Filmschleife aus einem Film, der von der Reichspost extra für Versuche mit so wenig Zeilen aufgenommen war <...>. Ton gab es dazu noch nicht" = Walter Bruch, *Eines Menschen Leben*, Mittweida (Hochschule Mittweida) 2008, 190

- Geburt des Fax aus der Bildübertragung, der *Fultograph*: Bildempfang, nachdem die Signale in Töne verwandelt und über Telefon verschickt wurden (1926); vgl. akustischer Verzögerungsspeicher (*mercury delay line*) und Modem

- weniger der Anfang von Fernsehen denn das Ende der Bildtelegraphie: "Angeregt, mich mit dem Fernsehen zu beschäftigen, wurde ich durch eine erste Versuchsapparatur, die 1925 [...] auf der großen Verkehrsausstellung gezeigt wurde. Sie stammte von Professor Max Dieckmann. Aber so oft ich auch

dahinging, nie war sie in Betrieb"; erfährt in der Zeitschrift "*Wireless World*" von John Logie Baird, "der in England Fernsehen vorgeführt hatte - wenn er auch nur Schattenbilder übertragen konnte" = Bruch 2008: 151. Bruchs erste Experimente mit Bildfunk und Fernsehen 1929 als Diplom-Student am Technikum Mittweida. 1928 hatte die BBC in London versuchsweise damit begonnen, über den Langwellensender Daventry im System Otto Fultons Bildfunk zu senden, empfangbar mit dem Fultographen; Bruch bastelt sich ein solches Gerät. Folgt sein Experimentalbau eines elektromechanischen Fernsehbildsenders und -empfängers, vorerst auf Basis der Nipkowscheibe und der Selenzelle. "Von der Selenzelle wurde ein Verstärker gesteuert, dessen wesentlicher Bestandteil eine Dreifachröhre aus dem Ardenne-Loewe-Empfänger war"; aus technischer Perspektive kein wesentlicher Unterschied Radio / Fernsehen <Bruch 2008: 156>. Bruchs Teilnahme an einer Vorführung des ersten Lichttonfilms 1923 in München lieferte eine strukturelle Einsicht dieser Technologie; die nicht im Ensemble, sondern dem elektronischen Einzelement grundlegende Verwandtschaft bzw. Gleichursprünglichkeit dieser Technik mit der des Fernsehens: "Hier wie dort wird eine Lichtquelle in ihrer Helligkeit elektrisch gesteuert; beim Tonfilm für die fotografische Lichttonschrift, beim Fernsehen für die Bildschrift. Ebenso wie beim Fernsehen, wird beim Tonfilm das schwankende Licht mit einer Fotozelle in elektrische Ströme umgesetzt; beim Fernsehen der abgetastete Bildinhalt, beim Tnfilm die abgetastete Lichttonschrift" <Bruch 2008: 157>

- stellt sich in Bruchs Mittwaedaer Wohnwerkstatt 1929 das Problem des Gleichlaufs zwischen Geber- und Empfängerscheibe in beiden Zimmerecken; Mihály und Karolus lösen dies durch Synchronmotore am selben Drehstromnetz. "Bei mir wurde jede Scheibe durch den Gummiriemen eines Staubsaugermotors angetrieben, jeder aus einem alten Staubsauger ausgeschlachtet. Die Übersetzung war so, da die Empfängerscheibe wenig schneller lief als die Sendescheibe. Zartfühlend mit dem Finger wurde an der Achse der Empfangsscheibe so lange gebremst, bis im Gleichlauf am Empfänger ein stehendes Bild erschien - oder zumindest die Andeutung eines Kreuzes, das schwarz auf eine Mattscheibe am Geber gemalt war" = Bruch 2008: 156

- Mitternacht im Juni 1929 strahlt Berliner Mittelwellensender Witzleben die ersten 30zeiligen Fernsehtestbilder aus; 11. Juni sieht Walter Bruch sein "erstes Fernsehbild aus Berlin" <ebd.> - ein medienarchäologisches Moment. "Anfangs wurden Nacht für Nacht nur zwei Mädchenköpfe gesendet" <ebd.>

1928 besucht Bruch die Berliner Funkausstellung, auf der im Stand der Deutschen Reichspost erstmals Fernsehbilder nach dem System Dénes Mihálys im einem verdunkelten Zelt (und nicht drahtlos gesendet, sondern durch Leitung verbunden) vorgeführt wurden: in einem Fenster von 4x4 cm das Bild einer auf- und zuklappenden Schere. Unter den Zuschauern damals auch Paul Nipkow, der in einer auf Schallplatte mitgeschnittenen Rundfunksendung 1930 darüber berichtet: "Und nun sehe ich vor mir eine flimmernde Lichtfläche, auf der sich etwa bewegt. Es war nicht gut zu erkennen" <zitiert nach Bruch 2008: 153>

## **Die Differenz von *live* und Echtzeit**

- „Wie sollte man das bemerkenswerte Fehlen jeglichen Traumatismus beim Fernsehzuschauer erklären?: Das Ereignis, das die Reportage direkt erzählt, ist real, aber es ist *woanders*; auf dem Bildschirm ist es unreal" = Christian Metz, *Semiologie des Films*, München 1972, 45

- Wunder der (Magnetband)Aufzeichnung, als Aufhebung von Bildübertragung; im Ereignis der elektro-mechanischen Übertragung die Möglichkeit der magnetischen Speicherung schon angelegt

- das simulierte Echtzeit-Programm, in der US-TV-Serie *24 Stunden*

## TV-Medienkunst

- *TV-Poetry* Installation des Österreicherers Gebhard Sengmüller auf der Ars Electronica Linz 1993, appliziert die künstlerische Strategie der Distanzierung und Zweckentfremdung auf Bild-Text-Transformationsprozesse. Text steht hier für graphische wortsprachliche Zeichen (also das Alphabet oder im Programmierjargon "Character": "Die visuellen Signale von Fernsehprogrammen werden dabei mit Texterkennungssoftware (OCR) analysiert und die Texte auf Monitoren (die neben den `Bild´-Monitoren plaziert sind) wiedergegeben. Die Software ist so eingerichtet, daß neben zufällig im TV-Bild enthaltenen Textzeilen wie Nachrichtentiteln oder Untertiteln etc. auch teilweise Bildanteile als Text interpretiert werden."<sup>2</sup>

- Ars Electronica, Linz (September) 2004, Installation *We interrupt your regularly scheduled program* (Osman Khan / Daniel Sauter): Ein laufender Fernseher so gegen die Wand gestellt, dass nur sein Flimmern zu sehen und der Ton zu hören; Computer sampelt das Fernsehsignal und bearbeitet es in Echtzeit. Jedes einzelne Fernsehbild in je einem Computerpixel abgebildet und hintereinander gereiht so an die Wand projiziert, dass ein Bildstreifen entsteht; Schnitte als vertikale Unterteilungen dargestellt, Zooms als Kurven; entstehendes Muster zeigt, wie schnell geschnittene Sequenzen ein stark vibrierendes vertikales Muster ergeben, während Nachrichten als ruhige horizontale Verwischungen dargestellt

- post-pointillistische elektronische Malerei: Jim Campbells LED-Installationen mit programmierten Bewegungsmustern, bewußt in niedriger Auflösung. In einer Reihe seiner Arbeiten plaziert Campwell vor dem LED-Schirm eine Plexiglasscheibe, "functioning as a diffusion screen. It causes the perceived image to blur so that it appears analogue and continuous rather than pixelated and discrete" = Schiff 2005: 782, Anm. 83; Campbells TV-Ästhetik "at the borderline of abstraction" (Schiff) jedoch durch und durch digitalisiert; selbst die Bildkonfrontation des scheinbar Analogen mit dem Digitalen ist ihrerseits digital, wie in seiner Installation *Running, Falling, Cut*: "In 2001 Campbell split a digitized, moving image into upper und lower registers and ran the two halves at different speeds, out of sync <...>. The image appears to be suffering form

---

2 Rolf Großmann, Zur Hybris <Hyper-> von Mensch und Maschine in den Neuen Medien, in: Christian W. Thomsen (Hg.), *Hybridkultur*, Siegen 1994 (= Arbeitshefte Bildschirmmedien 46), 87- (92)

some kind of interference, not unlike what happens on the screen of a traditional television set when it receives an alien signal. The element of interference in this instance is time <...> - a time that conflicts with the visible time recorded by the figure's movement <...>. This "cut" of time drops out of <...> the coherent temporality of the filmic image displayed on the panel" = Schiff 2005: 777

## Testbilder, Bildstörung

- Testbilder: Keine medienkünstlerische Metaphorisierung, sondern medienarchäologische Analyse: "As in the case of a television test pattern, where any visible interference with its proper appearance assumes potential as a diagnostic device, the split in / Campbell's LED screen provides information" = Schiff 2005: 777 f.

- Bildstörung und *kein* Testbild: Einbruch des Realen. Im NHK Broadcast Museum Tokyo (weltweit erstmals 1956 zur Feier des 30. Geburtstags vom Radio-Start in Japan März 1925) u. a. Videoband mit Selbstaufnahme eines TV-Studios (Kontrollraum) während eines drastischen Erdbebens: Möbel wackeln und stürzen; TV-Monitore beginnen zu flackern / erlöschen; November 1963 Konvergernz von Testbild und *breaking news* in Japan-TV: "News of assassination of President Kennedy transmitted in NHK's first successful satellite relay experiment from the U.S.A" = Broschüre Rundfunkmuseum Tokyo; Journalisten und Historiker, die immer noch glauben, daß man warten müsse, um Geschichte niederzuschreiben, haben sich im Zeitalter geirrt = Virilio 1993: 147 f.

## TV-Temporalität

- National Museum of Photography, Film and Television, Bradford; <http://www.nationalmediamuseum.org.uk/Television/home.asp>; Galerie von Videoaufzeichnungsapparaten, u. a. Ampex VR1000B Videotape recorder 1958
- Signalaufzeichnung: Farb-Bildplattenspieler (Labormuster) AEG-Telefunken (Dt. Museum München), Berlin 1969/70: Drucksensor tastet Tiefenschrift einer rotierenden Bildplatte mechanisch ab; max. ca. 10 Minuten
- die *flow chart*, das Flußdiagramm zur symbolischen Darstellung logischer Operationen; hat Grace Hopper, mit Einführung des Compilers, der zwischen Maschine und Programm übersetzt, die Differenz von Hardware und Softwareprogrammierung definiert. Analog zu Programm-*flow* im Fernsehen: "replacement of a programme series of timed sequential units by a flow series of differently related units in which the timing, though real, is undeclared, and in which the real internal organisation is something other than the declared organisation" = Williams, Television: 93, zitiert nach: Ellis 1992: 117
- zutiefst technisches Dispositiv: die Durchsetzung des Videorekorders als *time shifting machine*, die sich nicht nur über Werbeunterbrechungen hinwegzusetzen, sondern den Betrachter auch von der "temporal tyranny" der

Programmveranstalter zu lösen vermag<sup>3</sup> - die Bedingung der *cultural studies* als Analyseapparat <328>. "This phenomenon, of planned flow, is then perhaps the defining characteristic of broadcasting, *simultaneously as a technology and as a cultural form.*"<sup>4</sup>

- Begriff des *flow* nicht für das Fernsehen, sondern für den Film diagnostiziert - von Siegfried Kracauer.<sup>5</sup> Nur daß im Fernsehen die metaphorische Rede vom Strom-Anschluß buchstäblich wird

- zwar tatsächlich die Programmeinheiten permanent zerstückelt, unterbrochen, auf der Zuschauerseite jedoch ein Programmfluß wahrgenommen<sup>6</sup> - ein aus der Filmmontage vertrautes Phänomen. Wsewolod I. Pudowkins Plädoyer für die filmische Montage deckt deren Antinomie auf, die erst in einer vom Primat der Erzählung befreiten Kultur der Diskontinuität gegen den Strich gelesen werden kann: "Überall Trennungen, Lücken verschiedenster Art, mitunter gemessen nach Minuten und Metern, mitunter nach Tausenden von Kilometern und Dutzenden von Jahren. Trennungen und Lücken dringen sehr tief ein. Die scheinbar einfachste Handlung oder Bewegung eines Schauspielers kann sich als in Teile getrennt herausstellen"<sup>7</sup> - der nicht mehr schlicht räumlich, sondern *in die Zeit* zerstückelte Körper. Der Fragmentierung wird also ein zeitlicher Vektor eingeschrieben. „Die Kunst, einzelne aufgenommene Teilstücke so zu vereinigen, daß der Zuschauer im Resultat den Eindruck einer ganzen, kontinuierlichen, fortlaufenden Bewegung bekommt, sind wir gewohnt, Montage zu nennen“ = Pudowkin ebd.. Fällt der „Zeitvektor“ (Arnheim) jedoch fort, wird aus der linearen Folge ein „Nebeneinander gleichgeordneter Teile als ein Nacheinander“<sup>8</sup>.

- 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"<sup>9</sup>; meint Medienarchäologie den

3 Hugh Beville, zitiert hier nach: Zielinski 1986: 322

4 xxx: 18; meine Hervorhebung. Zitiert nach: Zielinski 1986: 323

5 Kracauer 1973: 109, zitiert von Knut Hickethier, Überlegungen zur Konstruktion einer Fernsehtheorie, in: ders. / Irmela Schneider (Hg.), Fernsehtheorien: Dokumentation der GFF-Tagung 1990, Berlin (Sigma) 1992, 15-27 (26)

6 Raymond Williams, Television. Technology and Cultural Form, London, 2. Aufl. 1990 (\*1975), Kapitel 4: Programming: distribution and flow, 78ff. Siehe auch John Fiske, Television Culture, London / New York (Routledge) 1989, Abschnitt „Segmentation and flow“, 99ff

7 Wsewolod I. Pudowkin, Über die Montage <Anfang 1940er Jahre>, in: Texte zur Theorie des Films, hg. v. Franz-Josef Albersmeier, Stuttgart 1979, 77f, hier zitiert nach: Hans Beller, Aspekte der Filmmontage. Eine Art Einführung, in: ders. (Hg.), Handbuch der Filmmontage, 2. Aufl. München 1995, 9- 32 (25)

8 Arnheim (1970), 65, zitiert nach: Klaus Beck, Medien und die soziale Konstruktion von Zeit. Über die Vermittlung von gesellschaftlicher Zeitordnung und sozialem Zeitbewußtsein, Opladen (Westdeutscher Verlag) 1994, 219

9 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)

## Untersuchungen zu Fernsehen als Möbelstück gegenüber mit der Physik des Fernsehens seine technischen Bedingungen

- hinterfragen Paiks TV-Installationen die optische Erscheinungsform des elektronischen Bildes, bei dem es sich primär um eine Signalvermittlung in der Zeit handelt, ein zeitbasiertes elektronisches Zeilenbild; macht dasselbe im Verlauf der Übertragung sichtbar; Wulf Herzogenrath, Nam June Paik. Fluxus Video, München 1983. "Der Hauptgrund des schnellen Erfolges meiner elektronischen Kunst war, daß ich sehr früh die Produktion von Videosignalen aufgab, um meine Anstrengungen auf die Erzeugung ungewöhnlicher Zeilenschreibmuster zu konzentrieren. Besonders die Hinzunahme des dritten Magnetjochs und die dreifache Modulation waren ein Durchbruch. <...> Die neue Möglichkeit, jede Art von Formen, vom abstrakten Muster bis zum realistischen Bild, durch eine stufenweise Mischung von beiden zeichnen zu können, wird nützlich für die Forschung aller Bereiche der Gestaltpsychologie sein, nämlich sensorische Organisation, Charakteristik der Entität, Verhalten, Assoziation, Erinnerung, Einsicht, Lernen etc. ... Es könnte ebenso zu aktuellen Themen der zeitgenössischen visuellen Elektronik wie optisches Wiedererkennen, optische Charakterwiedererkennung, optisches Abtasten von Kundenkonten, Videotelefon, Funkenkammer-Fotografie etc. und selbstverständlich Radar und Radarabwehr einen Beitrag leisten" = Nam June Paik, Niederschriften eines Kulturnomaden. Aphorismen, Briefe, Texte, hg. v. Edith Decker, Köln 1992, 12

- elektronisches Kamera- und Speicherbild asymmetrisch: „When an image is scanned with a TV camera, there is a direct correspondence between the original image, the scanned version, the version stored in computer memory and, finally, the image that is recovered for display. For every pixel extracted by the scanner from the original image, a corresponding one is stored in memory and a corresponding one is displayed. But this correspondence need not be so direct. It is acceptable for the stored image not to correspond to the scanned image, so long as the recorded image still has the direct correspondence with the scanned image. This is the approach taken with common code compression techniques <... sc. where> the redundancy of the scanned image is exploited to save on storage requirements. What is stored is an encoded version of the scanned image in which certain commonly occurring arrays of adjacent pixels <...> are represented with a more economical code that would be used with more direct storage" = Joan L. Kirsch / Russel A. Kirsch, Storing Art Images in Intelligent Computers, in: Leonardo, vol. 23, No. 1, pp. 99-106, 1990 (101)

- schreibt 1891 Michael Georg Conrad in Monatsschrift *Die Gesellschaft* unter Bezug auf die von Ernst Machs Geschoßphotographie, ebenso von Muybridge und Mareys Chronophotographien beeinflusste literarische Ästhetik: "Notwendig kommt man auf diese Weise zur Technik der Momentfotografie. Ein Interesse haben nur noch die Wahrnehmungen, und Aufgabe des Künstlers wird es jetzt, die Wahrnehmung der Moment möglichst vollständig zu Papier zu bringen. Was früher behagliche, zusammenhängende Erzählung, Schilderung, Auseinandersetzung, Darlegung war, das verwandelt sich jetzt in eine Reihe unzusammenhängender, blitzartig aufgefaßter, nervöser Szenen" = Die Sozialdemokratie und die Moderne, in: Die Gesellschaft. Monatsschrift für Literatur, Kunst und Sozialpolitik, 7. Jg., Bd. 1, Leipzig 1891, 583-592 u. 719-741; hier zitiert nach dem Wiederabdruck in: Gotthart Wunberg (Hg.), Die

literarische Moderne. Dokumente zum Selbstverständnis der Literatur um die Jahrhundertwende, Frankfurt/M. 1971, 94-123 (114) von: Bernd Stiegler, Ernst Machs „Philosophie des Impressionismus“ und die Momentfotografie, in: Hofmannsthal. Jahrbuch zur europäischen Moderne 6/1998, 257-280 (258); Mikroannalistik mithin

- "*Feedback*, the sender's monitoring and adaptation of his or her own message by observation of its effects on the recipients, became a key term of systems theoretic communication theory [...]. *Negative feedback* influences the sender to correct or change the message because of observed undesired effects. It thus contributes to communicative homeostasis, the maintenance of a steady state. *Positive feedback* reinforces existing structures of the message" = Winfried Nöth, Handbook of Semiotics, Stuttgart 1990, 178; Schaltkreis des *one-directional* Medium TV wäre geschlossen

- Konfrontation von Fernsehen und Computer nicht ultimative Alternativen, sondern Schnittstellen; warum sich nach anfänglichen filmischen Experimenten die Computergraphik zunächst im Fernsehbilddesign durchgesetzt hat: Natur des elektronischen im Unterschied zum photographischen Bild: "Ein begünstigender Faktor ist die relativ niedrige Auflösung von Fernsehbildern. Im Vergleich zu hochauflösenden Kinobildern im 35 mm-Format sind die Rechenzeiten und somit auch die Produktionskosten weitaus geringer" = Rüdiger Maulko, Digitale Televisionen, in: zmmnews (Zentrum für Medien und Medienkultur, Universität Hamburg), Ausgabe Sommersemester 2000, 27-30 (29); *terminus technicus* „Format“ erinnert daran, daß Formatierung von optischen Medien nicht nur eine Frage des inhaltlichen Dramaturgie (Programmformen im Fernsehen), sondern auch der apparativen Dispositive ist; der „Besuch“ des Zuschauers in Fern(seh)welten „ist zeitlich wie räumlich genau festgelegt: er ist an die Begrenzung des Bildschirmes gebunden" = Egly 1963: 6

- kommt es zu hybridgen Zwischenformen wie das von MicroSoft erheblich mitpropagierte *enhanced TV*, das sich als erheblich *content-driven* noch deutlich als Fernsehen ausweist.

- hat es wohldefinierte Medienwissenschaft mit den Ereignissen des Non-Diskursiven zu tun, eben nicht dem Moment des Performativen

- "Diejenigen evolutionären Errungenschaften, die an <...> Bruchstellen der Kommunikation ansetzen und funktionsgenau dazu dienen, Unwahrscheinliches in Wahrscheinliches zu transformieren, wollen wir Medien nennen" = Luhmann, Soziale Systeme

- Fernsehen als medienarchäologischem Blick: technische "Telepräsenz" durch Fernsehen in Flugbomben

- interessiert sich Medienarchäologie auch für den Kathodenstrahl *im* Fernseher

- Einsatz des elektronischen Fernsehapparats abseits seiner massenmedialen Bestimmung: Bild(speicher)röhre, Oszilloskop als Meßmedium, Closed Circuit-Installationen Kamera / Monitor in Videokunst als kybernetisches System; ein Blick auf Fernsehen als Einblick *in* den Apparat;

kommunikationswissenschaftlich oftmals verengten Blick auf Fernsehen um medienarchäologischen Gesichtspunkten erweitern, im doppelten Sinne: Blick *in* den Fernseher; Blick *des* Fernsehers

- TV überhaupt ein Bildmedium? Vergeblich sprach der Intendant des Bayerischen Rundfunks Rudolf von Scholtz eine Zeitlang vom „Bildfunk“ statt vom „Fernsehen“; er übersah dabei ganz, daß „Bildfunk“ seit Jahrzehnten die drahtlose Übertragung unbewegter Bilder, von Fotos, Schecks, Zeichnungen usw., ist; meint der Intendant des Südwestfunks Bischoff, statt vom „Fernsehen“ müsse man eigentlich vom „Funksehen“ sprechen = Karl Tetzner / Gerhard Eckert, Fernsehen ohne Geheimnisse, München (Franzis) 1954, 25

- Ikonoskop / Bildspeicher / Speicherbilder: „Die Abbildung der zu verarbeitenden Daten in einem Speicher <...> legt den Grundstein für <...> einen Schritt hin zum „Bild“ am Computer“ = Diss. Reifenrath 1999: 48

- Jacquard-Bilder, Lochkarte als Bildspeicher, Setzung von Löchern und Nicht-Löchern

- privilegiert TV digitale Bilder i. U. zu Kino; warum sich nach anfänglichen filmischen Experimenten die Computergraphik zunächst im Fernsehbilddesign durchgesetzt hat; die Natur des elektronischen im Unterschied zum photographischen Bild, "die relativ niedrige Auflösung von Fernsehbildern. Im Vergleich zu hochauflösenden Kinobildern im 35 mm-Format sind die Rechenzeiten und somit auch die Produktionskosten weitaus geringer" = Rüdiger Maulko, Digitale Televisionen, in: zmmnews (Zentrum für Medien und Medienkultur / Medienzentrum FB 07 Uni Hamburg), Ausgabe Sommersemester 2000, 27-30 (29)

- Fernseh- als Bildmedienwissenschaft: Herkunft des Fernsehens in zwei Phasen, eine archäologische (in der das Erfinden, das Experimentieren und das Durchsetzen dieses neuen Bildübertragungsmediums im Vordergrund standen) und eine historische (in der die Inhalte der Sendung, mithin also die Programme in den Vordergrund treten; seitdem ist es Funktion der TV-Inhalte, vom Medium abzulenken). Diese Voraussetzungen machen das Fernsehen zum bevorzugten Objekt einer Analyse, die nach seinen spezifisch bildtechnischen Eigenschaften fragt; Konturen einer technikspezifischen Bildmedienwissenschaft

## TV UND GEDÄCHTNIS

### **Die Speicherbarkeit flüchtiger Bildsignale**

(*live*-)Übertragung *versus* Überlieferungsabsicht:

- Radio- und Fernsehsendungen in der Frühzeit weitgehend „live“ produziert. "Davon sind im besten Fall Manuskripte erhalten; vieles ist aber im Äther verklungen, ohne eine Spur zu hinterlassen. Wenn aufgezeichnet wurde, so geschah dies nicht etwa zu Archivierungszwecken sondern mit dem Ziel einer zeitlichen verschobenen Sendung. Dass solche Aufzeichnungen erhalten blieben, ist weitgehend dem Zufall zuzuschreiben. Damit stoßen wir auf ein

grundsätzliches Problem der Rundfunkarchive: eine mehr oder weniger geregelte Archivierung mit dem Ziel der Langzeiterhaltung von Dokumenten als Kulturgut gab es und gibt es bis heute im Bereich von Radio und Fernsehen nicht. Die Konservierung erfolgt auch heute in erster Linie unter dem Aspekt einer Wiederverwendung im Sendebetrieb." <???

Seitdem flüchtige Television, also eine auf den reinen Akt der buchstäblichen *Sendung* / Übertragung ausgerichtete Elektronik, speicherbar ist (als "Phonovision" auf Platte, vollelektronisch auf Magnetband), wurde TV als Gedächtnis möglich, d. h. wiederholbar.

Das Objektiv der Fernsehkamera des am 1. April 1960 vom Cap Canaveral gestarteten *Television and Infrared Observation Satellite* „war mit einem Zentralverschluß ausgestattet, so daß Einzelbilder nach der elektronischen Bildabtastung auf Magnetband gespeichert und später zur Erde übertragen werden konnten“, mithin also an einen Zwischenspeicher, *latentes Bildgedächtnis*, gekoppelt.<sup>10</sup>

vgl. der von Horst Völz entwickelte Bilddatenrekorder der Phobos-Mission

### **Bild(zwischen)speicher**

- nicht jenseits, sondern auf Seiten des Betrachters; die Perzeption von TV-Bildern findet immer schon vor dem „Archiv des Gedächtnisses“ des Rezipienten statt = Barbara Sichtermann, Fernsehen, Berlin (Wagenbach) 1994, Kapitel: Geschichtentier, Augentier - Fernsehen und Literatur, Kapitel „Bilder lesen oder: Was geschieht mit uns, wenn wir fernsehen?“, 22-34 (22)

- Gedächtnis-Ästhetik von Video liegt in seiner (fast) unmittelbare Rückkoppelbarkeit. Schon Der elektromagnetische Fotoapparat verwendet nicht Silberfilm, sondern einen magnetomotorischen Speicher (Folie), worauf Bilder in Farbqualität gespeichert (und beliebig oft gelöscht) werden können.“ Diese Folie kann in ein spezielles Wiedergabegerät eingelegt werden, das an einen Farbfernseher angeschlossen ist. So können die Aufnahmen unmittelbar nach der Aufnahme auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden“ <Völz 1987: 22>.

- Farbfernsehen ein Effekt von Bildzwischenspeicherung:

- Fernsehbildschirm / Gedächtnis: Ablösung des Bewegungsparadigmas von Plottern und Vektorbildschirmen durch Matrixdrucker und Rasterbildschirme in der Mitte der siebziger Jahre, "also die Ersetzung von Tanz durch stumpfsinniges Weben von Bildschirmzeilen, erlaubt es Computerbildschirmen, nebenbei auch Fernseher zu sein. Der *refresh buffer* wird damit zum *video memory*, das - anders als die ebenfalls gerasterte *Williams Tube* - nur jene sinnlosen Pixeldaten enthält, die der Gestaltwahrnehmung des Benutzers

---

10 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 (275), unter Bezug auf: John W. R. Taylor / David Mondey, Spione am Himmel über uns [Spies in the sky, Sheperton 1972], Stuttgart 1974, 244-249

geschuldet sind. Die Einführung des Zeilenprinzips ermöglicht es <...> Ralph Baer erst, die Verbindung von Computer und Fernseher zu denken" = Claus Pias, Computer-Spiel-Welten (Version Diss.), Kapitel 7: Eine neue Arbeitswissenschaft, Paragraph „Licklider“, 56

- elektron. Bild als Funktion von Zeit: televisionäre Wahrnehmung hat es zu tun mit optisch-elektronischen (Bild-) *Prozessen*, nirgends mit (Bild-) *Zuständen*, mit Bildpunkt-Rastern oder Mosaiken, nirgends mit homogenen Bildeinheiten, mit Beschleunigungen der Bildübertragung und des Bildaufbaus bis an den Grenzwert der Lichtgeschwindigkeit, nirgends mehr mit den langsamen Tempi der mechanischen Art.<sup>11</sup>

- TV / Speicher, diskret; muß beim Speichern des Zeitablaufes "eine Transformation in eine zeitunabhängige Größe (Weg, Fläche, Volumen) erfolgen. Dies bewirkt eine Geschwindigkeit. Dieser erste Grenzfall bei der Schallplatten- und Magnetbandspeicherung am deutlichsten ausgeprägt. Das Speichern von Momentausschnitten ist am deutlichsten bei der Einzelbildfotografie vorhanden. Einen Übergang zwischen den beiden Grenzfällen stellt die Kinematografie dar. Hier werden die Momentausschnitte zeitlich so dicht gelegt, daß sie subjektiv bei der Wiedergabe verschmelzen. <...> beim Fernsehen <...> werden in der Aufnahmeröhre die Einzelbildpunkte als Integration über den Zeitraum zwischen den Abtastungen durchgeführt und so als Mittelwerte einzeln, nacheinander oder aber periodisch gespeichert bzw. übertragen" = H. Völz, Allgemeine Systematik und Grenzen der Speicherung, in: die Technik, 34. Jg., Heft 12, Dezember 1979, 658-665 (658)

- Fernsehen / Gedächtnis; ist Fernsehen nicht mehr schlicht flüchtig (Übertragung), sondern auch rückkoppelbar an ein technisches Gedächtnis; technische Bedingung dafür: Signalaufzeichnung / Magnetband); medienarchäologisch disruptives Verhältnis zwischen Signalspeicher und mediensoziologische Kategorie des *kollektiven Gedächtnisses*

- Bildzwischenspeicher: „Da während der ganzen Dauer einer Bildabtastung bis zum kurzen Entladungsvorgang die elektrische Ladung aufgespeichert wird, ist das Ikonoskop sehr empfindlich“<sup>12</sup>; Zworykin selbst schreibt von *Speicherröhre*

- 1935 setzt Telefunken den von Zworykin entwickelten Bildspeicherrohr-Abtaster zum Bau von Ikonoskop-Kameras ein, speziell für die Olympischen Spiele (Fernseh-Kanone). Damit wird der (Zwischen-) Speicher zur Bedingung der Übertragung. Heutige elektronische Bildübertragung, außen, mit Kameras mit integriertem Recorder, „der die sofortige Bild-Kontrolle des aufgezeichneten Signals ermöglicht“ - die Differenz von Aufzeichnung und Zwischenspeicherung und Übertragung schrumpft auf (fast-)Echtzeit = Riedel 1985: 146

---

11 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 (101)

12 USA-Patent von Vladimir K. Zworykin für das Ikonoskop (Braunsche Röhre als Abtaster für Diapositive) vom 29. Dezember 1923, zitiert nach: Heide Riedel, Fernsehen - Von der Vision zum Programm. 50 Jahre Programmdienst in Deutschland, hg. v. Deutsches Rundfunk-Museum e. V. Berlin 1985, 61

- Fernsehmoderator Küppersbusch erinnert in seiner Zeitungskolumne – nämlich unter „A wie Aufzeichnung“ – an Fernsehen im *Dritten Reich*. Die sog. Fernsehfilmtruppe dokumentierte damals per elektronischer Kamera aufgenommene Ereignisse, etwa die Olympischen Spiele in Berlin 1936, zunächst auf Film als Zwischenspeicher. TV ist ursprünglich kein Speicher-, sondern ein Übertragungsmedium; doch allein der filmischen Zwischenspeicherung verdankt sich sein erster Einsatz. Im Begriff der *Aufzeichnung* wird das Oszillieren zwischen Speichern und Übertragen manifest. „Der Weg durch Entwickler- und Fixierbäder kostete lange Minuten: Live ist nicht live.“<sup>13</sup> Das Frühgedächtnis des Fernsehens basiert – im technischen Sinne von McLuhans Diktum, daß der Gegenstand eines neuen Mediums jeweils das Vorgängermedium ist – auf Film; der wiederum ist heute im Bundesfilmarchiv gelagert, und neueste Funde aus dem ehemaligen Filmarchiv der DDR ergänzen diesen Bestand. So daß die ersten Fernsehsendungen nur deshalb erhalten sind, weil sie eben nicht im eigenen Format, sondern als Film gespeichert sind.<sup>14</sup> Ist damit TV primordial Aufzeichnung, wird das Medium andererseits nichts gespeichert. Gängige Programmformate wurden bereits in den 30er Jahren entwickelt, doch lange Zeit galt, bis in die 60er Jahre: "Live gesendetes Material war unwiederbringlich dahin. Nur Filmaufgezeichnetes ließ sich verwahren. ARD-Archivare stellten ganz rustikal die Filmkamera vor den Fernseher, um wenigstens historische Ereignisse wie die erste Direktübertragung einer Bundestagswahl für die Nachwelt zu retten" = Küppersbusch ebd.

- Zwischenbildverfahren; gegenüber der relativen Trägheit menschlicher Bildwahrnehmung ein Zwischenspeicher / anders als Nachbildeffekt in Kinematographie

- Zwischenfilm-Verfahren, erlaubte Aufnahme von aktuellen Ereignissen, die nicht im Studio, sondern an einem anderen (freien) Ort stattfanden. Das Zwischenfilmverfahren wird 1934 von der Fernseh AG entwickelt. Das zu übertragende Ereignis wird zuerst auf Film aufgenommen, danach abgetastet und gesendet. Zunächst ein *Zwischenfilmgeber*, eingebaut in einen mobilen Fernhaufnahmewagen, so daß die Zeitdifferenz zwischen Aufnahme des Films und seiner Übertragung durch Fernsehsender auf ein Minimum, quasi Live-Übertragung, verkürzt wurde. Eine 60m lange Blankfilmschleife konnte Bilder als fotografisches Positiv projizieren und danach gelöscht, neu beschichtet werden. Der dazugehörige Ton wurde magnetisch gespeichert und künstlich verzögert, so daß er mit dem Bildlauf synchronisiert war <nach Riedel 1985: 74f>. „Wird keine Endlosschleife, sondern für jede Übertragung neues Filmmaterial benutzt, kann man sich also ein Archiv anlegen: Der `Zwischenfilmempfang als Urahn von Video!“ = ebd., 78; generiert der Zwischenspeicher ein Archiv

- TV-Narrativität als technischer Speichereffekt; wegen fehlender Aufzeichnungsmöglichkeiten (oder Film als löschbarer Zwischenträger; später

---

13 Friedrich Küppersbusch, A wie Aufzeichnung (Küppersbuschs Fernsehlexikon), in: Die Zeit v. 4. Mai 2000, 46

14 Siehe die Spiegel TV-Reportage: Fernsehen unterm Hakenkreuz - Unbekanntes von der braunen Mattscheibe (Michael Kloft)

magnetische Aufzeichnung / MAZ als elektronischer Dauerbildspeicher für 625 Zeilen 833 Bildpunkte mal 25 Vollbilder pro Sekunde) mußten die TV-Sendungen des Senders Paul Nipkow im III. Reich zunächst live inszeniert werden: „Dies beeinflusste auch die Entwicklung der dramaturgischen Mittel stark. Bildschnitt und Nachbearbeitung waren unmöglich“ = Heiko Zeutschner, *Die braune Mattscheibe: Fernsehen im Nationalsozialismus*, Hamburg (Rotbuch) 1995, 137

## **Wetter / Radar**

- elektronisches Rauschen in Röhre / Bildschirm ("Schroteffekt"), der Brownschen Molekularbewegung gleich; elektronische Bauteile dort am ehrlichsten "Medien", wo sie sich selbst senden (ihre Botschaft mit McLuhan), etwa das künstlerisch immer wieder aufgegriffene Motiv des "weißen Rauschens" auf dem TV-Bildschirm; Bill Violas Video *Informationi 1973*

- Heinz-Dieter vom Stein, Neuere Anwendungen des Doppler-Radar-Verfahrens, in: *Wehrtechnische Monatshefte* 62. Jg. H. 8 (1965), 309-319

- mit Radar zieht neue Sprache in den Wetterbericht; Info-Radio (rbb) kündigt in Berlin an: "Der Radarbildschirm zeigt schwache Regenechos über Berlin an"; konkret sind dies Verdichtungen auf dem Bildschirm, thermodynamische, also statistische Dinge, nicht mehr der vertraute Kollektivsingular "Wolke(n)". Damit einher geht die Sprache der Statistik, wird doch in demgleichen Wetterbericht dann eine "Regenwahrscheinlichkeit von 60 %" angesagt - eine stochastische Ästhetik als Retroeffekt der Wetterbilder auf dem Radar. Die thermodynamische Ästhetik hat den Wetterbericht erreicht; Gewißheiten werden durch Wahrscheinlichkeiten ersetzt

- Regengüssen und Gewitterwolken zeichnen sich als Schleier oder wolkenähnliche Gebilde auf den Radarschirmen ab. "Ursache dessen sind zahlreiche schwache Radarechos; die Wassertröpfchen in Wolken und Niederschlägen werfen sie zurück, sobald sie von den Wellen einer Radarstation getroffen werden" <Conrad 1960: 105> - *ray tracing*; das Wetterradar als "Computergraphik" *avant la lettre* bzw. Analogcomputergraphik (sich implizit differentialrechnerisch)

- "Man erhält ohne jede Verzögerung" - also in Echtzeit - "ein millionenfach verkleinertes, 'lebendes' Bild des Wetters" <Conrad 1960: 105>; "Gewitterfernsehen" am Oszilloskop, insofern dieses an einen Kurzwellenempfänger gekoppelt ist

- vermag Wetterradar die betroffene Gegend "rechtzeitig zu warnen" <ebd., 106> - zeitkritisch mithin

- geht es, konkret auf Wolken bezogen, um die statistische Streuung des Lichts an Oberflächen; zu den Standardwerken der Radartheorie gehört dementsprechend Petr Beckmann / André Spizzichino, *The Scattering of Electromagnetic Waves from Rough Surfaces*, New York (Macmillan) 1963

- was als Radar zu Zwecken der Wetterdiagnose wirksam wird, wurde zur Quelle photo-, also lichtrealistischer Computergraphik (Ray Tracing)

- Axel Roch, Die Wasseroberfläche. Medialität und Ästhetik der elektronischen Reflexion, Vortrag 15. Oktober 1998 an der Hochschule für angewandte Kunst, Wien; publiziert in: xxx

- mit Antikollisionsschutz-Radaranlagen auf Schiffen kann Wetter zur Störung, zu Geisterechos führen; Bild 10: Störung durch Regen- und Hagelschauer, in: Werner Otto, Einsatz der Kollisionsschutzanlage 1b auf dem Frachter "Wismar", in: Radio und Fernsehen Heft 10/1957, 293-295 (295)

### **"Vor 50 Jahren: Erinnerung an die erste radargestützte Unwetterwarnung in Berlin"**

- Tele-Funken (Rundfunk) als Sender sind im Radar auch der Empfänger. Meldung in *Radio und Fernsehen* Nr. 15 (1957), 477: "Telefunken baute für das Meteorologische Institut der Universität in Westberlin ein neuartiges Wetterradargerät. <...> Auf dem Schirm des Sichtgerätes zeichnen sich starke Regenwolken als dichte weiße Flecken ab. Je nach Wetterlage können Entfernungen bis zu 200 km beobachtet und überwacht werden. <...> Die Radarantenne, ein Parabolspiegel, ist auf einem 23 m hohen Turm montiert und dreht sich sechsmal in der Minute um ihre Achse."

- Erich Hüttmann, "Die Funkortung in Astronavigation und Meteorologie", in: *Radio und Fernsehen* Nr. 13 (1957) S. 404

- Günter Warnecke, Gründer des damaligen Instituts für Meteorologie und Geophysik der Freien Universität, Einrichter des damaligen Radargeräts; hatte als wissenschaftliche Hilfskraft die per Morse-Funk übertragenen Wetterberichte auf Tonband aufzuzeichnen. Warnecke erinnert an das im Juli 1957 von der Freien Universität Berlin erstmals in Europa zu meteorologischen Zwecken implementierte Radarsystem, das am Sonntag den 7. Juli 1957 sogleich mit einer Unwetterwarnung zum Einsatz kam - der Start in eine neue Ära der Vorhersage (Warnecke, 29-5-07: sozusagen die "Sturzgeburt" des öffentlichen medialen Unwetter-Warndienstes in Berlin): "Ad hoc, we had exercised and established a modern local severe weather warning system and given birth to what today is called 'nowcasting', after the addition of real-time motion scenes from image sequences as supplied by geostationary satellites."<sup>15</sup>

### **Radar / Gedächtnis / Memory Tube**

- Fernsehen, i. U. zu Film, entspricht als nicht als Speicher-, sondern als Übertragungsmedium der Logi(sti)k von Krieg: "Die photographische und kinematographische Aufklärung arbeitete mit dem Speichermedium Film und konnte Sichtbarkeit nur um den Preis des Zeitverlustes erreichen. Die

---

<sup>15</sup> Günther Warnecke (Rez.), zu: Richard J. Doviak / Dusan S. Zrnic, *Doppler Radar and Weather Observations*, 2. Aufl. San Diego et al. (Academic Press) 1993, in: ???

Fernsehtechnologie versprach demgegenüber den Vorteil der <fast-> Simultaneität von Aufnahme, Übertragung und Empfang, schein deshalb also diesen beiden Technologien überlegen zu sein. Die Übertragung „im selben Augenblick“ <Echtzeit> war aber auch von augenblicklich kurzer Dauer und dann unwiederbringlich auf der Bildröhre verloschen oder von der nächsten Sequenz abgelöst; dem Fernsehen fehlte noch, u mitärisch effektiv eingesetzt werden zu können, ein adäquates Speichermedium" = Müller / Spangenberg 1991: 285

- Radar hingegen (oder akustisch: Sonar) macht sichtbar, was die menschliche Optik unterläuft, „und produziert *Sichtbarkeiten*, die auf den Monitoren als Repräsentation von Daten“ erscheint = ebd.

- Elektronenröhre mit `Erinnerungsvermögen´, die ein Elektronenbild oder Oszillogramm bis zu mehreren Tagen als Ladungsbild auf einer isolierten Platte konserviert. Das Bild wird wiedergegeben mit einer Fernsehröhre, deren Strahlintensität mit einem das Ladungsbild abtastenden Elektronenstrahl gesteuert wird<sup>16</sup> - und dabei, wie Hornbostels Wachswalzen, entladen?

- Weltkrieg generiert Gedächtnismedien technisch aktiv (im Moment, wo militärische Ressourcen für zivile Zwecke freigesetzt sind und Anwendungen suchen): "The problem with the delay line was that information, although stored, was not always immediately available, and it was necessary to wait until it reached the end of the delay mechanism before it could be used. This was overcome by the development of the first truly high-speed random access memory by Frederic C. Williams and his assistant Tom Kilburn at Manchester University in England. At the end of the Second World War, Williams was working at the British Telecommunications Research Establishment, and, since there was no longer a pressing need for better and better forms of radar, he turned his attention to digital storage devices. <...> storage devices were an integral part of certain radar systems - in fact, a mercury delay line was originally developed as a radar-related project. <...> CRTs (cathode ray tubes) as a memory device was mentioned by Eckert <...> during the summer of 1946. <...> Eckert´s ideas on the use of a CTR for a memory (which he called an *iconoscope*) were only very rudimentary at this stage.<sup>17</sup> - eine ganz andere Archäologie des Verhältnisses von Fernsehen und Gedächtnis respektive Archiv, nämlich als Relation von Radar und Speicher

- "The operation of the Williams´ tube memory is based on the fact that when a beam of electrons strikes the phosphor surface of a cathode ray tube it not only produces a spot of light, but it also leaves a charged spot on the surface of the phosphor which will persist for about 0.2 seconds before it leaks away. If this charged spot <die kleinste Gedächtnis-Einheit, meßbar> can be detected and regenerated at the rate of at least five times per second, the problem of creating long-term storage is solved in the same way as it was with an acoustic delay line. <binäre Option> When the electron beam is used to write a series of dots and dashes on the face of the tube, the electron charge surrounding the dot will be different from the charge which surrounds a dash. <...> The reading

---

16 Brockhaus Enzyklopädie in 20 Bänden, 17. Aufl., 12. Bd., Wiesbaden 1971, 383

17 Michael Roy Williams, A history of computing technology, 2. Aufl. Los Alamitos, CA (IEEE Computer Society Press) 1997, Kap. 8: The First Stored Program Electronic Computers, 296-380 (311)

of the memory was accomplished by the electron beam scanning in a series of horizontal sweeps across the face of the tube" = Williams 1997: 312

So fungiert die Wandlung von elektrischer Ladung in Licht (Photonen), mithin die Lichtspur selbst als Gedächtnis. Ein Gedächtnis-Bild, aber nicht ikonisch konzipiert:

- The front face of a Williams' tube in use (using the „focus-defocus“ method of storing 0s and 1s, in: Williams 1997: 313, Fig. 8-9

- Unschärfe liegt in der Streuung, in der Tendenz von Elektronen zur Verrauschung (Entropie): "The read-around problem arose from the fact that, as the reading beam was focused on one area of the tube, the electrons would tend to spread out over adjacent areas. <...> Unfortunately the effect was cumulative and many reads around one location would tend to build up the electron cloud to the point where it could destroy information in the immediate neighborhood" = Williams 1997: 314

**Bildwiederholpeicher.** ☒ Halbleiterspeicher in einem Rechner, der die Informationen für die Darstellung von Texten und/oder Bildern bereithält, die periodisch zur Sichtbarmachung auf dem Fernsehbildschirm benötigt werden.<sup>18</sup>

<s. Referat x y für Basisseminar *Ikonologie der Energie*, W. E. / KHM 1998/99, über *Computergraphik* und die dafür nötigen (Zwischen-)Speicheroperationen>

**Speicheroszillograf.** Oszillograf a) mit spezieller Bildröhre, die geeignet ist, einmalige Abläufe über längere Zeit sichtbar zu halten, b) mit einem Speichermedium, meist ☒ Floppy-Disk und ☒ Halbleiterspeicher (☒ Bildwiederholpeicher), zur Registrierung und Auswertung einmaliger Abläufe. <Völz 1987: 56>

- Bildschirm, Schauplatz immediater Bildübertragung, kann *selbst* als Speicher eingesetzt werden; "Entwicklung von Mikroelektronik und Datenverarbeitung sowie ihre Verzahnung mit der Meßtechnik führten auch zur Übernahme von Systemen, die ihrem Ursprung nach völlig anderen Disziplinen zugeordnet werden. Die Verwendung von Datensichtgeräten (*Displays*) zur Anzeige und Registrierung von Meßdaten kann als Beispiel für derartige Tendenzen dienen. Voraussetzung dafür ist die Existenz <...> zugehöriger Massenspeicher, um die Meßdatendarstellung auf einem Bildschirm steuern zu können <Bild und Gedächtnis>. Verwendet wird dazu die aus der Fernsehtechnik bekannte Bildröhre mit den zugehörigen Horizontal- und Vertikalablenkungen. Bekanntlich erfolgt dort die Ablenkung durch Magnetfelder, die von Ablenkspulen erzeugt werden" = Werner Richter, Grundlagen der elektrischen Meßtechnik, 2. bearbeit. Aufl. Berlin (VEB Verlag Technik) 1988, 199

## Fernseharchive

- "Die telematische Geschichte [...] wird vom Willen zur Archivierung angetrieben. <...> In ihrer Kontraktions-Phase bevorzugt die telematische

---

18 Horst Völz, Kleines Lexikon der Speichertechnik, Berlin (Verl. Technik) 1987,

Geschichte das Werte-Prinzip der Archivier-Kunst: Ein reduktionistisches Fegen durch den Schutt der Geschichte" = Arthur Kroker, Datenmüll: Die Theorie der virtuellen Klasse, Wien (Passagen) 1997, 188 f.

- Beispiel DEFA, die als Feindaufzeichnung die Nachrichten der West-ARD speichert (und nach 1990 dem DRA zufällt, wo diese Daten nur noch lückenhaft vorhanden waren); die schlagkräftigsten Archive sind die der gegnerische Aufklärung

- operieren televisionäre *Übertragungs*medien zunächst amemorial: "Dem oberflächlichen Betrachter mögen die beiden Begriffe „Rundfunk“ und „Geschichte“ als Kontrastprogramm erscheinen. Mit dem Begriff des Rundfunks, sei es nun Hörfunk oder Fernsehen, verbindet man Aktualität und Gegenwartsnähe. Und Geschichte ist für viele Rückblick und Vergangenheit" = Ludwig Kroll, Rundfunk, Archive und Geschichte. Die Rundfunkarchive und die rundfunkgeschichtliche Forschung, in: ???, 230- (230); juristische Konsequenz, daß in Rundfunk-Staatsverträgen die Rundfunkversorgung im Sendegebiet, nicht aber die (geschichts-)wissenschaftliche oder kulturelle Speicheraufgabe festgeschrieben sind <ebd.>; allein im ökonomischen Kalkül, als Produktionsarchive (und nicht wissenschaftlich-kulturelle öffentliche, diskursiv verfügbare Rezeptionsarchive) stülpen Rundfunkanstalten ein internes Gedächtnis aus

- Option, Produktionsarchive in den Anstalten selbst zu Endarchiven auszubauen: Friedrich P. Kahlenberg / Heiner Schmitt, Zur archivischen Bewertung von Film- und Fernsehproduktionen, in: Der Archivar Jg. 34, H. 2 (1981), Sp. 233-242 (Sp. 236)

- "Unsere Arbeit im Hause wird in erster Linie daran gemessen, was wir für das Programm leisten und nicht daran, was wir für die historisch-wissenschaftliche Forschung und zeitgeschichtliche Überlieferung tun" = Hansjörg Xyländer (Referatsleiter Dokumentation Wort beim Bayerischen Rundfunk), Bewertung, Formalerfassung, inhaltliche Erschließung und Lagerung von Fernsehproduktionen, in: Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM), Löschen und vernichten oder bewahren und nutzen: Kolloquium zur Archivierung von Rundfunkproduktionen bei privaten Anbietern in Bayern, München (R. Fischer) 1999, 73-86 (80); gleicht Material, das sich in den Hörfunk-Archiven angesammelt hat, „doch irgendwie einem Warenhausangebot gleicht. Der Bestand wurde nicht systematisch und schon gar nicht nach wissenschaftlichen Kriterien“ aufgebaut = ebd., 83; Gedächtnisökonomie der *chaotischen Lagerhaltung*

- "Eine grundsätzliche Entscheidung darüber, ob die Fernseharchive Museen oder aber Dienstleistungsbetriebe sind, muß vor Inangriffnahme der Rückwärtsdokumentation gefällt werden" = Wolfgang Ramjoué, Gedanken über die Rückwärtsdokumentation in Fernseharchiven am Beispiel ORF, in: Gerhard Mautwill (Hg.), Medien und Archive, Pullach b. München (Verlag Dokumentation) 1974, 257-260 (258); ökonomisches Kalkül koppelt „totes“ Kapital und Gedächtnis: "Lagerbestände sind totes Material, solange keine optimale Auswertung erfolgt, denn erst dadurch wird dem toten Material Leben <= Wert?> eingehaucht. Fernseharchive dürfen nicht nur Kosten verursachen, sondern müssen Produktionskosten sparen helfen. Denn jede neugedrehte

Filmminute kostet ca. das Fünzigfache einer auskopierten 'Archivminute' = Ramjoué 1974: 260

- TV-Serialität triggert in ihrer Wiederholungsstruktur Vergessen; „zur Gedächtnispolitik kommerzialisierter Kommunikation gehört es, daß die Bilder auf vergessensintensive Serialität angelegt sind, nicht auf bewertendes Erinnern.“<sup>19</sup>

- im Sender Freies Berlin 1964 Umstellung des Fernseharchivs auf die im Hause befindliche EDV-Anlage 360/20 = IBM? - eine Funktion von *memory-to-production-ratio*: „Erfahrungsgemäß werden höchstens 10 bis 20 % der registrierten Titel später wieder konsultiert“<sup>20</sup>, im Unterschied zur heutigen Rückkopplung von Redaktionsarbeit und Archiv.

Eine Wiederverwendung spart aber nur dann Geld ein, wenn sie ohne langwierige Mühe und *überhaupt* möglich ist. Hier ist Schnelligkeit des Zugriffs und die Informationstiefe von entscheidender Bedeutung. <ebd.: Sp. 400>

- *Programm- und Servicebank* des französischen TV-Kanals La Cinquième (Ressources) ermöglicht das von Sendezeiten unabhängige Angebot der Bildungsprogramme: „Diese Entwicklung, erstmalig in der Geschichte des Fernsehens, bringt La Cinquième in die Position eines `Unternehmens für Wissensvermittlung´“ <Broschüre>; ein Satellit projiziert dabei die digital komprimierten Daten unmittelbar auf den mit einer entsprechenden Parabolantenne ausgestatteten terrestrischen Server, nachdem zuvor über Internet <<http://www.lacinquieme.fr>> die gewünschten Programme ausgewählt

- TV-Sendungen nicht nur ein Supplement, sondern in vielen Fällen sogar die Bedingung von Theaterproduktionen; an dieser Stelle wird ein dezidiertes Programmvermögen aufgebaut

- einmal gesendet, verschwinden diese Dokumente in Archiven, aus denen sie nicht mehr hervorkommen. Theaterinszenierungen sind immer zugleich Spiegel der Reibungspotentiale in der jeweiligen Gesellschaft, sie ermöglichen in einer vergleichenden Analyse die Interpretation aktueller wie historischer Entwicklungen. Aber diese Analyse setzt voraus, daß die bereits existierenden Bühnenaufzeichnungen ihren Zustand der „Geschichtslosigkeit“ verlieren und wieder der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Mehr als 500 Theateraufzeichnungen ruhen im Archiv des ZDF, nimmt man die Bestände bei ARD, ORF, SF-DRS und des Deutschen Fernseharchivs hinzu, so dürfen die Programmbestände auf diesem Sektor weit über 2000 Aufzeichnungen aus fünf Jahrzehnten aufweisen - eine eindrucksvolle Enzyklopädie des Bühnenschaffens, die praktisch niemandem mehr zugänglich ist = Walter Konrad, Bildungspolitische Perspektiven einer visuellen Enzyklopädie, in: Die Kultur und die Medien, hg. v. Richard Weber / Christiane Görres-Everding, Bonn (Bundeszentrale für politische Bildung) 1998, 35-41 (39). Bedingung einer

---

19 Siegfried J. Scjhmidt, Die Welten der Medien. Grundlagen und Perspektiven der Medienbeobachtung, Braunschweig / Wiesbaden 1996, 68

20 Hans-Joachim Müller-Gellert, Datenverarbeitung und Automation in einem Filmarchiv, in: Der Archivar. Mitteilungsblatt für deutsches Archivwesen, 22. Jg. (1969), Sp. 395-402 (Sp. 395)

solchen visuellen Enzyklopädie als adressierbarer ist ihre Digitalisierung: "In Frankreich hat es uns La Cinquième das Fernsehen des Wissens, der Bildung und der Arbeit vorgemacht. Mit erheblicher Unterstützung des Staates <auch in der BRD ist Kultur Staatsauftrag> hat es alle seine Programme digitalisiert und in einer Datenbank, der „banque de Programmes et de Services“, abrufbar gespeichert <vgl. Heidegger, Begriff des „Rufs“>. Schulen, Bildungseinrichtungen, Kommunikationszentren und andere Multiplikatoren haben via Internet und bei entsprechender Ausstattung die Möglichkeit sich jeden gewünschten Inhalt zur Weiterverarbeitung runterzuladen" = ebd., 41

- TV-Gedächtnis / Kapital, zeitbasiert; einschlägiger Text über "Programmvermögen in den Archiven" = Frank Fremerey, Der digitale Sender. Hörfunk und Fernsehen aus dem Computer, in: c't Heft 4 / 1999, 98-105 (98); tatsächlich ca. 90 % der originären Fernsehüberlieferung, „da wiederverwendbares Programmvermögen“<sup>21</sup>, unter endarchivischem Aspekt in den Rundfunkanstalten aufgespeichert. Wobei die Maßeinheit für die Sicherung der Programmüberlieferung" - Programm als Speichereinheit - "des Fernsehens nicht mehr, wie in behördlichen Archiven, der laufende Aktenregalmeter ist, sondern die Sendestunde; das audiovisuelle Gedächtnis ist radikal zeitbasiert, wie die technische Natur der gespeicherten Bilder und Töne

- Archivbrand; Film gehört zu den Medien der Katastrophendarstellung. Aber es gibt Momente, in denen dieses Medium vom Subjekt zum Objekt der Katastrophe werden. In der Nacht zum 23. August 1999 wird das Archiv des ZDF-Studios Berlin-Tempelhof durch einen Brandanschlag fast völlig zerstört; die Dämpfe brennender Mikrofilme und Magnetbänder machen Löscharbeiten fast unmöglich. Zum Opfer fallen - so der erste Eindruck - das Archiv der Redaktion *Kennzeichen D* sowie die ungeschnittenen Materialien der Berliner Beiträge, doch die kompletten Beiträge sind in Mainz archiviert. Die Filme der Maueröffnung 1989 befanden sich zum Zeitpunkt des Brandes, wie sich dann herausstellt und von Studio-Leiter Reinhard Grindel korrigiert wird, zur Vorbereitung entsprechender Erinnerungssendungen derzeit größtenteils in den Räumen der Redaktion, dem Archiv/brand entzogen. So rettet Aktualität, das Recycling des Archivs, das TV-Gedächtnis; ein Indiz für das TV-Gedächtnis als *Produktionsarchiv*. Was in Flammen aufgeht, ist dabei die Fast-Immaterialität von Filmen (Lichtbilder) und (elektronischen) Ladungen; eine Angleichung von Feuer und Licht; *Fahrenheit 451*; Bücherverbrennung im Medienwechsel zum TV-Zeitalter; Verbrennung als Allegorie auf die Transformation von Bücher- in Lichtgedächtnis

- Zwischenarchiv; makrotemporale Analogie zum Register im Digitalcomputer; Funktion des Zwischenarchivs "besteht darin, die Produktion von dem Ablieferungstermin durch das Aufnahmeteam bis zur Sendung während aller Bearbeitungsvorgänge zu verwahren, zu verwalten, zu sichten, zu verpacken, zu numerieren und zu beschriften, zu überprüfen und nach der Sendung an das Hauptarchiv abzuliefern. Bei einigen Sendern gehört das Zwischenarchiv zur Produktion, nicht zum Archiv. Da die Ordnung im Archiv jedoch im starken Maß

---

21 Botho Brachmann, Archivwissenschaft. Theorieangebote und Möglichkeiten, in: *Archivistica docet: Beiträge zur Archivwissenschaft und ihres interdisziplinären Umfelds*, hg. v. Friedrich Beck, Potsdam (Verl. f. Berlin-Brandenburg) 1999, 21-76 (48)

von der korrekten und raschen Arbeit des Zwischenarchivs abhängt, <...> sollte es zweckmäßigerweise dem Archiv angegliedert und unterstellt werden" = Hans Ketnath, Die Aufgaben des Fernseh-Archivars, in: Gerhard Mautwill (Hg.), Medien und Archive, Pullach b. München (Dokumentation) 1974, 50-55 (54); oder umgekehrt, im Sinne der Provenienz; wäre das Archiv-Gedächtnis in die Gegenwart (der Registratur als kleinster Differenz der Gegenwart selbst) verlagert

## **TV-Archive digital**

- Digitalisierung von TV-Gedächtnis, Anlaß: Rettung von Beständen, die danach prinzipiell verlustfrei automatisiert umkopiert werden können; verbunden damit: Algorithmisierbarkeit des technischen Speichers

- Abschied von der hardwareorientierten Archivierung; Entkopplung von individuierten (Seimondon) Trägermaterialität; seit 1992 AG von Seiten des Technischer Leiters ARD-Anstalten *Sicherung der Archivbestände* mit der „Einsicht, daß man Medien und deren Bestände gedanklich trennen muß“ Fremerey 1999: 99; Speicherung der Inhalte unabhängig von jeweiliger Hardware.

## **Bildfindung im TV-Archiv**

- bildbasierte Bildsortierung: Im Unterschied zu Texten lassen sich Audio- und Video-Inhalte heute jedoch noch nicht automatisch verschlagworten“; kein standardisiertes Beschreibungsformat. „Diese Lücke soll bis Ende 2001 das 1996 von der `Motion Picture Expert Group´ (MPEG) ins Leben gerufene `Multimedia Content Description Interface´ - landläufig MPEG-7 genannt - schließen“ <Fremerey 1999: 100>; traditionelle wird Videomaterial bislang nach *timecode* geschnitten, also mit Sprungadressen versehen (diskret, diskontinuierlich also); "historische Medienkultur" trifft asymmetrisch auf elementares medienarchäologisches Problem der technologisch adäquaten (signal- und zeichen"bequemen", mit Lessing 1766) post-archivischen Erschließung, sofern es sich nicht um die begleitenden schriftlichen Quellen (Metadaten) handelt. "Was zumal die optischen und akustischen Analogmedien dem Buch voraushaben, wird konterkariert von der Unmöglichkeit, sie gleichermaßen einfach wie Bücher adressieren zu können. Schon deshalb spielt das Archiv namens Bibliothek" eben nicht; vielmehr Differenz von Bibliothek - diskursiv - und Archiv - non-diskursives Gedächtnis / Feedback einer Verwaltung - "auch in gegenwärtigen Theorien, etwa bei Foucault, immer noch eine Leitfunktion. Die Archive, in denen Analogmedien landen oder vielmehr verschwinden, sind dagegen weder praktisch noch theoretisch erfaßt - als könnte unsere Kultur der gerade von diesen Medien ausgelösten „big number avalanche“ (Ian Hacking) nur mit Vergessen begegnen. Die Adressierung und Sortierung nicht-schriftlicher Medine ist vor allem aber eine eminent praktische und höchste aktuelle Aufgabe. Bislang müssen etwa Fernsehanstalten für die manuell-bürokratische Archivierung ihrer Produktionen substanziell mehr Zeit aufwenden als für ihre Herstellung. Dieser Stand der Dinge entspricht im historischen Vergleich etwa dem der Bibliotheken vor Gutenberg, dessen Erfindung ja Inhaltsverzeichnisse, Register und Kataloge

von Büchern erst ermöglicht hat. Erst in jünster Zeit zeichnet sich eine Wende ab. Seit kurzem sind Computer verfügbar, deren gesteigerte Rechenleistung es erlaubt, Analogmedien mit vertretbarem Zeitaufwand zu digitalisieren. Der Computer wird <...> zu einem Medium, in dem alle anderen Medien aufgehen. Die Pointe dieser Computerisierung liegt aber weniger in einer verbesserten Auflösung der Daten als vielmehr in der Möglichkeit, diese Daten durchgängig zu adressieren. Audiovisuelle Archive werden, zumindest auf der elementaren Ebene von Pixeln oder Abtastwerten, eben dadurch auch schon berechenbar. Im Prinzip können Bilder und Soundtracks also, wenn nur vollkommen adäquate Algorithmen der Gestalterkennung (*pattern recognition*) zur Verfügung stünden, damit zugänglich gemacht werden. Den Medienarchiven unterläge erstmals eine Organisation aus eigenem Recht <„das Gesetz der Medien“>, d. h. nicht bloß von Gnaden einer Bibliothek" = Projektpapier Harun Farocki / Friedrich Kittler / Gary Smith, Medienarchive. Über die Adressierbarkeit von filmischen Archivalien, Einstein-Forum Potsdam, Typoskript 1997

- Digitalisierung des Phonogrammarchivs / Lautarchivs (Stumpf / von Hornbostel) verbunden mit Option nicht akustik, sondern sonikbasierter Adressierung (implizite "Klang"parameter); gleichzeitig wird die Digitalisierung der Bestände, medienarchäologisch präzise, durch endoskopische, also optische Kameralesung geleistet

- auf einer in zweifachem Sinne medienarchäologischen Ebene ein Sichtgerät für Filmrollen vor dem Medium Video, Apparat *Moviora*: jedes Filmframe per Hebeldruck zu markieren (zu Zwecken der Filmvertonung etwa)

- Bildfindung; für automatisierte Datenverarbeitung geeignete Suchstruktur; komplizierte Erfassung von Motiven oder "Festlegung von Stimmungsbildern" = Müller-Gellert 1969: Sp. 395

- Suchmaschine *Dump Angel* von Klaus Gasteier; dazu *Lab* 1999<?>

- bietet sich neben Realkatalog (systematischer Katalog) zunächst Dezimalklassifikation für automatisierte Archivierung an: "Als Vorteil wird genannt, daß sie freibleibt von gewissen logischen undhistorischen Beziehungen. Die DK ist kein äußerliches Ordnungsprinzip <wie der systematische Katalog>, sondern repräsentiert die immanente Ordnung ihres Gegenstandes" - *hashing*. "Dieses und die aufwendige, umfassende Systematik sind es gerade, die sie für eine Elektronische Datenverarbeitung uns haben ungeeignet erscheinen lassen, wenn auch die als Kennzeichnung benutzten Zahlen sich für eine EDV-Einpeicherung scheinbar anbieten. <...> Die Bestände eines Filmarchivs stellen nun eine vergleichsweise wenig exakt gegliederte Materie dar. Aus ihrer inneren Ordnung ergibt sich kein System, welches zugleich das systematische Prinzip ihrer Erfassung sein könnte. Die Richtung ihres Anwachsens ist relativ „zufällig“ = ebd.: Sp. 396 - also eher Sammlung / Bibliothek denn Provenienz-Archiv. Müller-Gellert plädiert schließlich für den alphabetisch-systematischen Katalog (Schlagwort-Katalog)

- letztendlich wieder Unterwerfung von Bildwelten an Verschlagwortung: "Jedes Motiv wird zuerst unmittelbar, d. h. grundsätzlich ohne Berücksichtigung systematischer Gesichtspunkte, erfaßt. Die konsequente Anwendung des rein formalen Prinzips der alphabetischen Anordnung <eine Vorbedingung auch der

Programmier-Logik> hätte jedoch den Nachteil, daß sachlich Zusammengehöriges auseinandergerissen würde. Daher wurden auch in den Schlagwortkatalog systematische Elemente eingeführt. Dies geschieht mit Hilfe von Oberbegriffen - Hauptschlagwörtern -, die in einem Index festgehalten werden, sowie durch die Beachtung der Stammwortregel. <...> Die Schwächen des Katalogs liegen ohne Frage <...> in der engen Bindung zum sprachlichen Ausdruck, wechselnd nach Ort und Zeit. Der Benutzer fragt z. B. nach Okkultismus, sucht aber eigentlich Mediumismus <eben>. Der *systematische Katalog* hätte diese Begriffe in eine gemeinsame *Gruppe „Parapsychologie“* gesetzt. Im *Schlagwörterkatalog* ist die Lösung nur mit Hilfe von *Verweisungen* möglich" = ebd.: Sp. 397 u. Sp. 399

- Relation zwischen Ordnungsoption und Speicherkapazität, die im Technischen der Hardware, nicht im logischen System der Wissenschaften begründet liegt: "Der Anführung von Unterschlagwörtern ist eine natürliche Grenze gesetzt durch die Beschränkung der ablochbaren Schreibstellen auf der Lochkarte durch die EDV-Anlage auf 50. <...> Diese Beschränkungen entfallen natürlich, wenn die vorhandene EDV-Anlage auf Bandspeicherung oder Plattenspeicherung eingestellt ist und die externe Einspeicherung z. B. über Lochstreifen erfolgen kann. <Müller-Gellert 1969: Sp. 398>

- Metadaten der ARD-Archive lassen sich nicht an einem physischen Ort, sondern als (im Sinne Goethes) *virtualer* Gesamtkatalog konzentrieren: "Eine zentrale Erfassung aller Angaben der einzelnen Archivbereiche innerhalb der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik und West-Berlins (ARD) an einem Ort dürfte ein vorerst schwer zu verwirklichender Wunschtraum sein und auch bleiben" = ebd.: Sp. 401; heute FESAD und FARSU (Fernseharchiv- und Dokumentationssystem, Fernseharchiv-Suchprogramm). Option eines ARD-Intranets zeichnen sich ab: "Da der Sinn dieser Multiplanning-Anlage <sc. Plattenspeicher> nur darin bestehen könnte, sie jederzeit von jedem Ort aus abzufragen, also in direkten Kontakt treten zu können, müssen *alle Speicher* stets angeschlossen sein" = ebd.: Sp. 401

- Anschluß des Archivs in den Schaltkreis der Gegenwart. Ins Spiel kommt hier, buchstäblich, *monitoring*: "Daß dazu an jedem Ort ein Fernsehgerät zur optischen Übermittlung, ein angeschlossenes Kopiergerät und die Abfragemöglichkeit durch eine Konsolschreibmaschine oder sogar per Telefon gehört, ist noch zusätzlich zu berücksichtigen" = Hans-Joachim Müller-Gellert, Datenverarbeitung und Automation in einem Filmarchiv, in: Der Archivar. Mitteilungsblatt für deutsches Archivwesen, 22. Jg. (1969), Sp. 395-402 (Sp. 401); damit *browsing* ermöglicht, die inhaltsgestützte, nicht mehr nur an Metadaten orientierte Recherche als „Möglichkeit, direkt am Arbeitsplatz alle Inhalte des Archivs in Vorschau- bzw. Vorhörqualität sofort oder mit nur geringer zeitlicher Verzögerung sichten zu können" = in: Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM), Löschen und vernichten oder bewahren und nutzen: Kolloquium München 1999: 87-100 (95)

- Differenz Fernseharchiv / klassische Archive; Ramjoué 1974: 258 unterstreicht, "daß Fernseharchive zwar prinzipiell nach denselben Richtlinien wie andere Archive arbeiten, sich aber doch in einem wichtigen Punkt

gravierend von allen anderen unterscheiden: in der Bedeutung der Bildfolgen der einzelnen Filme"

### ***Dépôt légal* (und die Archivierung von TV-Trash)**

- "prägen bibliothekarische Vorstellungen, so vor allem die Abgabe von Pflichtexemplaren <...>, die Diskussion. Doch AV-Überlieferung ist etwas ganz anderes als Bibliotheksgut <...>, es ist Archivgut <...>. Die Lebensdauer von Büchern beträgt <...> mehrere 100 Jahre; AV-Material, vor allem elektronisch produziertes (im Fernsbereich heute mehr als 70%), hat vielleicht eine Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren. <...> Die Lösung kann nur die Schaffung eines funktionstüchtigen AV-Archivverbundnetzes unter Einbeziehung der staatlichen und öffentlichen Archive sein. <...> Es gibt übergreifende Projekte zu Verbesserung der Nutzungsinfrastruktur, so z. B. vom Bundesarchiv betreut, die „Topographie der archivierten audiovisuellen Quellenüberlieferung in Deutschland.“<sup>22</sup>

- auf EU-Ebene Diskussion über audiovisuelles *Dépôt légal*

- in Umkehrung von TV-Trash: Was geschieht mit solchen Sendungen, die nicht archiviert werden? nach welchen Kriterien nicht?

- *Regelwerk Fernsehen* (RWFS) der ARD erfaßt in Abstracts und Deskriptoren (d. h. mensch- und maschinenlesbar) unter dem Eintrag „Bildinhalt“ Bildsequenzen zur Nutzung als Klammermaterial; auch wenn diese Operation noch eine sprachliche ist, wird hier schon der Unterschied zu klassischen archivischen Bewertungsverfahren manifest. „Vieles ist nur durch Visualisierung zu erschließen (alle Features, Magazine, News etc. ...), bestimmte Sparten (FS-Spiel, Shows, Konzert etc.) lassen sich mit Hilfe schriftlicher Sekundärquellen beschreiben.“<sup>23</sup>

- "[...] wenn der Abfall selber rechnen kann" = Friedrich Kittler, Wenn das Bit Fleisch wird, in: Martin Klepper u. a. (Hg.), *Hyperkultur: zur Fiktion des Computerzeitalters*, Berlin / New York (de Gruyter) 1996, 150-162 (Schlußsatz)

- TV als technologische Agentur der Transformation einer Speicher- zur Übertragungskultur / Video: "Der unentwegte Fluß der Bilder, wie er dann im 24 hours-programm seine logische Kulmination fand, war bislang Höhepunkt des transitorisch-dynamischen Momentes der Kultur. Dem Willen zur Flüchtigkeit und Beschleunigung entsprechend, wurden die wenigsten TV-Sendungen archiviert, waren sie doch von vornherein schlicht als Wegwerfprodukte konzipiert worden. In dem Maße, wie die dynamische Komponente des Fernsehens aber zur Vollendung drängte, zog das Bestreben

---

22 Heiner Schmitt, Statement für das Rundgespräch „Nationales Archiv für Audiovision? Ideen - Ziele - Möglichkeiten - Schwierigkeiten - Stellungnahmen“, in: xxx Schanze (Hg.), *Nationales Archiv für Audiovision*, xxx, 59-xxx (60f)

23 Klaus Schäfer, Bewertung, Formalerfassung, inhaltliche Erschließung und Lagerung von Fernsehproduktionen, in: Bayerische Landeszentrale 1999: 63-72 (68)

nach Statischem, zog das archivarische Moment unserer Kultur gleich: Es entstand der Videorecorder und in seinem Fahrwasser der Video-Printer. Nun endlich war das Zwitterwesen Fernsehen perfekt: der Fluß der Bilder konnte beliebig archiviert, fixiert und in statische Einzelbilder zerlegt werden" = Kay Kirchmann, Mendels elektronische Kinder - Anmerkungen zur Hybridkultur, in: Christian W. Thomsen (Hg.), Hybridkultur, Siegen (AK Bildschirmmedien) 1994, 77-86 (83), unter besonderem Bezug auf Peter Greenaways Video-Film *Prospero's Books* mit Prospero als „Zauberer (Verwandler), Schreiber (Fixierer) und Archivar (Bewahrer) in Personalunion“ (82)

- September 8, 1989, edition of ABC's nightly news, erudite anchor Peter Jennings bemoaned the advent of what he termed „trash television.“<sup>24</sup>  
Das Ganze als Effekt der zunehmenden Videotechnik / Digitalisierung des Fernsehns <ebd.>

- INA Parius fungiert als Dépôt légal für AV- und Digitalmedien; seit 1995 erste Deponierung audiovisueller Dokumente; programmarchivische Selektion: 45% der Sendungen fallen fort

- TV-Abfall der Hardware; von Plato hinsichtlich der Kulturtechnik Schrift bemerkter Zusammenhang zwischen Museum und Müll, zwischen Videoaufzeichnung und Vergessen; arrangierte Hans Jörg Tauchert sein *Kontaktcafé*: "Auf weißgedeckten Tischchen warteten ausgeweidete Gehäuse alter Fernseher auf die Gäste, die sich durch die schwarzgestrichenen Rahmen miteinander unterhalten konnten. Da war die ganze Theorie der medialen Vermittlung zusammengeschnürt auf die Erinnerung, daß es früher einmal in dieser Kiste flimmerte. Von den Möglichkeiten der Technik blieb nichts übrig als ihre der Ausschachtung harrenden Abfallhalden." <sup>25</sup>

- ab Ende 1991 Erfassung der DEFA-Fernseharchivbestände nach *Regelwerk Fernsehen* (Annotation; Abweichungen für Unterhaltungssendungen)

- Jede aktual wahrgenommene Fernsehsequenz wird von kognitiver Erinnerung daraufhin überprüft, "ob sie im Sinne unserer aus Bildern zusammengesetzten inneren Welt und deren Schönheit und Logik annehmbar und plausibel ist. Sie wird dann selbst zu einem Stück Erinnerung und baut mit an dem inneren Kosmos, den wir alle mit uns herumtragen und der <...> um so weniger mit der äußeren Welt zusammenstimmt und um so unzuverlässiger ist, je geordneter und damit im Wortsinn *kósmos* er ist" = Barbara Sichtermann, *Fernsehen*, Berlin (Wagenbach) 1994, Kapitel: Geschichtentier, Augentier - Fernsehen und Literatur, 24

## **Fernsehmuseen**

- Nutzerraum im New Yorker Museum of Television & Radio objektlos; Räume dort nichts als Flächen für Projektionen (auf Papier und von Film und Video);

---

24 x y, xxx, Kapitel 1: Excessive Style. The Crisis of Network Television, 31 <in Fernseh-Reader RUB/FF>

25) *Katrin Bettina Müller*, "Die verlorene Unschuld", in: *tip* 18/1989, 102

sogenannte *Library* ermöglicht die Recherchen im Magazin: Dort sind in auf Videotapes gespeicherten Fernsehsendungen die Werbepausen teilweise mitarchiviert. Sie sind also nicht außerhalb der Sendung als kulturellem Gedächtnis, sondern parergonal (im Sinne Kants und Derridas) mit *am Werk*. Zugleich ein Hinweis darauf, daß Werbung in den USA keine Ablenkung vom Fernsehen ist, sondern das Massenmedium überhaupt erst mitgeneriert hat. Konsequenz ist auch das MTR nicht staatlich (wie in Deutschland die Forderung einer Programm-Mediathek), sondern privatrechtlich organisiert. Daran knüpft eine weitere Frage an: Wer archiviert *Trash TV*? Welche Öko-Logik und Ökonomie kulturellen Kapitals entscheidet hier über diese Objekte von *cultural studies*?

- wären erste Fernsehprogramme ohne erhaltene Zwischenfilme für das kulturelle Gedächtnis verloren; *live*-Charakter des Mediums schließt sein Gedächtnis zunächst aus: „So many television programs were performed live and are now thought to be lost forever“ = Faltblatt: What if these programs disappeared forever? des Museum of Television & Radio und Nick at Nite Classic TV (MTV Networks), New York 1997; bedarf es heute einer buchstäblichen Medienarchäologie wie das Projekt des New Yorker Museum of Television & Radio, gemeinsam mit dem TV-Sender Nick at Nite Classic TV (Sendeformat *The Museum of Television & Radio Showcase*), die „verlorenen“ Programme aufzuspüren: als Film- oder Videokopien; CBS Evening News vom 30. November 1956 markierten einen technologischen Durchbruch: „The first network news program recorded on videotape for rebroadcast on the West Coast“ = ebd.; sucht das Projekt nach dem ersten Nachweis von *instant replay*, Oxymoron im Verhältnis von Gegenwart und ihrem Arbeitsspeicher

- "By transferring all the programs that come into the Museum's collection to digital videotape, the Museum can preserve the technical quality of the programs and minimize any deterioration in future duplications. <...> Program copies viewed at the Museum or aired on *The Museum of Television & Radio Showcase* <...> are made from the original tape with no loss of quality and are kept offsite in the Museum's fireproof, environmentally controlled vaults. <...> The Museum's collection is not meant to remain locked away - it's meant to be seen" = Broschüre MTR 1997

### **Verzogene Echtzeit: Sendung und Übertragung, nicht Speicherung**

- Grundform operativer Medien: Spiel von Analyse und Synthese; elektronische Bildübertragung: senderseitige Zerlegung des Bildes, wird auf Empfängerbildschirm wieder zusammengesetzt; serialisierte Signale (analog) ermöglicht direkte Übertragung, Zwischenspeicherung nicht erforderlich. Wird das Bild indes zur Information (digitalisiert / algorithmisch verdichtet), immer Datenpufferung im Spiel, das nachrichtentechnische  $\Delta-t$

- Sendung *versus* Speicherung in Hörfunk und Fernsehen: "Was immer im Äther passiert, es versendet sich" = Olaf Irmscher, Projektleiter im Gründungsbrüo der Deutschen Mediathek: Das vergessene Gedächtnis. 745 Jahre ist das Radio alt, aber eine Deutsche Mediathek fehlt, in: Frankfurter Rundschau v. 28. Oktober 1998 - eine mithin postalische Metapher, die selbst „Übertragung“

(*meta-phorein*) sagt; vgl. Derrida, *Envois*, und Siegert, *Relais*; TV gedächtnislos?

- vom Speichern zum Übertragen: "The more rapid internationalization of television via the *immediacy* of satellites replicates the *emphasis on transmission*."<sup>26</sup>

- Speicher / *différance* / Sendung; stellt sich 29. September 1997 ARD Digital als Pilotprojekt auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) in Berlin vor. Inzwischen läuft etwa das Programm *EinsMuXx*, worin Sendungen der ARD zeitversetzt (pro- und retentiv) ausgestrahlt; Zwischenarchiv als kleinste Differenz zur Gegenwart. *EinsFestival* läßt neben aktuellen Filmproduktionen auch filmarchäologische Ausgrabungen zu „für alle, die Filme lieben“ = Broschüre ARD Play-Out-Center Potsdam, hg. zur Ifa 99 im August 1999 von der ARD Programmdirektion / ARD Play-Out-Center Potsdam, 6; detaillierte Programmablauf wird in ein Sendeplanungssystem eingegeben: "Die dort gespeicherten Daten bilden die Grundlage für die automatische Steuerung des Sendeablaufs. Alle Sendungen wrden in so genannte Server eingespielt und gespeichert; liegen damit sämtliche Bild- und Tonsignale in digitaler Form vor; Servertechnik ermöglicht, etwa 40 Sekunden nach Beginn einer Aufzeichnung den betreffenden Beitrag oder Film wieder auszustrahlen oder noch während der Aufzeichnung mit dem Schnitt zu beginnen" = ebd., 7

- Filmanalyse in (Fast-)Echtzeit; gleichzeitig ein nicht mehr archivischer, sondern *zwischen gelagerter* Bestand damit *online* abrufbar an Außenstellen, die dem Netz verbunden sind (ATM?). Die Übertragung aus Potsdam geschieht in datenreduzierten Paketen nach dem MPEG2-Standard. Per Multiplexing werden die digitalen Datenpakete zu einem kontinuierlichen Transportstrom zusammengefaßt und auf hoher Frequenz per Satellit gesendet (*up-link*); Endempfänger wandelt die digitalen Daten in Bild und Ton zurück

- TV / Echtzeit> Projekt „Virtueller MdB“ (Georg Fleischmann / Firma Tagtraum): gesamtes (Film-/Audio-)Archiv des WDR zur Verfügung, um Tagespolitik im Bundestag aktuell durch Zugriff darauf kommentieren / karikieren zu können; Archiv damit aus seiner systemtheoretisch plausiblen (Beobachter-)Differenz zur Kopplung an die unmittelbare Gegenwart rückgeführt (*quasi* zurück zum Zustand der Kanzlei), mithin vom Langzeit- in einen Zwischen- resp. Arbeitsspeicher transformiert, woraus in Echtzeit Zugriff / *retrieval* / möglich; Hans Ulrich Reck, *Metamorphosen der Archive / Probleme digitaler Erinnerung*, in: Götz-Lothar Darsow (Hg.), *Metamorphosen. Gedächtnismedien im Computerzeitalter*, Stuttgart-Bad Cannstatt (frommann-holzboog) 2000, 195-237 (201)

- bietet EDV-Archivlösung Vorteil, während der Aufzeichnung bereits mit dem Material zu arbeiten (nonlineare Verarbeitung); bislang technische Grenzen = Fremerey 1999: 99. Option: direkt auf dem Server schneiden, „wobei man statt der Bilddaten lediglich ästeuerinformationen zwischen ÄServer und Schnittplatz austauscht“, also die Metadaten = ebd., 100

- TV / Zeitmaschine: aus Wiederholungen alter und uralter Filme im Fernsehen gelegentlich die Möglichkeit, aus dem Fernsehempfänger eine Zeitmaschine zu

---

26 x y (Anm. 89), zitiert in: a b, xxx, Kapitel 1: Excessive Style. The Crisis of Network Television, 31 <in Fernseh-Reader RUB/FF>

machen. Innerhalb von Sekundenbruchteilen kann ein auf dem einen Kanal live auftretender Darsteller per Knopfdruck um Jahrzehnte verjüngt werden = TV-Fiction, in: FAZ v. 16. August 1985, zitiert nach: Hartmut Winkler, Switching - Zapping. Ein Text zum Thema und ein parallellaufendes Unterhaltungsprogramm, Darmstadt (Häusser) 1991, 38

- Internet Moving Images Archive als Projekt des Internet Archive  
<http://www.archive.org>, in Zusammenarbeit mit Prelinger Archives. Rick Prelinger, <http://www.prelinger.com>; "noncommercial website containing high-quality digitized versions of 360 (and soon, 1001) films from Prelinger Archives, available for downloading and reuse at no cost; resource contains ephemeral (advertising, educational, industrial, documentary, amateur and government) films relating to 20th-century American culture and society, media and media production, communication, technology, landscape [...]; zeitkritisch bedarf es einer Verbindung mit hoher Bandbreite, denn digitalisierte Videodateien in MPEG-2 Format; Aussicht MPEG-4 für Anschlüsse mit niedrigerer Bandweite

DER "SPRINGENDE PUNKT"

### **Approximation der Frequenzen an den idealen Punkt**

- entsprang Vorstellung des Bild"punkts" am analogen Fernshebild den trapezförmigen Ausstanzungen (die spiralenförmig angeordnete Lochreihe) der Nipkow-Scheibe? läßt sich modellhaft ausrechnen, wieviele Quadrate eines jeweiligen solchen Loches (das tatsächlich nur einmalig eine Bildzeile abtastet) eine Bildzeile derart austasten würde, daß damit eine maximale Zahl abrupter s/w-Wechsel erfaßt werden kann

- unterstellt die modellhafte Zugrundelegung eines Schachbrettmusters, daß das kontinuierliche, amplitudengesteuerte Bildaustastungssignal in Quadraten ("Bildpunkten") als Fläche unter der Kurve erfaßt, mithin also *integriert* werden kann

- xxx, Die Lochkarte als Differentialspeicher, in: Hollerith 25 Jahre

- Formung von Rechteckschwingungen durch Überlagerung von Sinusschwingungen; Extrem des Dirac-Impuls

- nähern sich Frequenzen, je höher sie in Hz bemessen sind, dem momentanen Punkt an, ohne ihn je zu umfassen: "Frequenzen sind wiederholte Ereignisse pro Zeitabschnitt und folglich nicht denkbar ohne eine gewisse Dauer. Das Gleiche gilt für den mechanischen Vorgang der Resonanz" = Julia Kursell, Wohlklang im Körper. Kombinationstöne in der experimentellen Hörphysiologie von Hermann v. Helmholtz, in: Karsten Lichau / Viktoria Tkaczyk / Rebecca Wolf (Hg.), Resonanz. Potentiale einer akustischen Figur, München (Fink) 2009, 55-74 (65); Vorgang des Mitschwingens kann daher beliebig kurz, nicht aber punktuell sein. Fouriers Theorem wiederum setzt Teilschwingungen von unendlicher Dauer voraus, also stabile sonische Phänomene; entwickelt Gabor für signalvariable Klänge Modell der "akustischen Quanten" / Vorlage Wavelets

- Frequenz des TV-Elektronenstrahls in horizontaler Richtung (Zeilenfrequenz) errechnet sich aus der Bildfolgefrequenz und der Zeilenzahl, also etwa 25 Bilder (50 Halbbilder) pro Sek. x 625 Zeilne = 15625 Hz.<sup>27</sup> Handschriftlich notiert ein Leser in das entsprechende Buch daneben "Pixel" und errechnet die "Zeit pro Bildpunkt 67 ns". Im Buch aber heißt es ausdrücklich: "Das elektronische Bildsignal entspricht der Leuchtdichteverteilung (Helligkeitsverteilung) des Bildes" <203>, also Schwankungen, nicht Punkte. Von einem anderen Typus der Punkte ist die Rede bei der Vidikon-Kamera: "Die lichtempfindliche Schicht der Fernsehkamera ist nicht durchgehend, sondern besteht aus sehr vielen kleinen Punkten, die nach dem Zeilensprungverfahren abgetastet werden". Wenn, dann liegt der "springende Punkt" hier; demgegenüber ist der Begriff "Pixel" eine Retroprojektion des Digitalen ins Analoge

- Bildpunkte, abgesehen von zu Demonstrationszwecken 1936 aufgebauten Matrix mit 100 x 100 Lampen mit parallelen Leitungen, erst mit Einführung der digitalen Speicherung; bis dahin kontinuierlich abgetastete Zeilen real existent (in vertikaler Richtung diese Bilder somit schon diskretisiert / Raster); Entwicklung der Fernsehtechnik in 1920er Jahren mußte Möglichkeit finden, das von der Kamera aufgenommene Bild zum Empfänger zu transportieren. "Eine parallele Übertragung der einzelnen Bildpunkte ist nicht realisierbar, da auf diese Weise jeder zu übertragenden Bildpunkt *einen* Sendekanal (z. B. ein Kabel) benötigen würde. Ein Fernsehbild mit heutiger PAL-Auflösung würde damit 414.000 Sendekanäle benötigen (575 Bildzeilen x beispielsweise 720 Punkte pro Zeile)" = <http://de.wikipedia.org/wiki/Fernsehsignal>, Zugriff 28. Juni 2011

- Mißverständnis in Didaktik angelegt, mit der das Prinzip der Bildzerlegung (also Analyse) und -zusammensetzung (Synthese) eingeführt wird, als Rasterbildmuster. "Der Bildpunkt auf der Senderseite, von dem der Lichteindruck gerade abgefragt wird, muß mit dem entsprechenden Bildpunkt auf der Empfängerseite verbunden werden" <201>; im Sinne der Unschärferelation von Kathodenstrahlbildabtastung (und im Sinne von Zenons Paradoxa des stehenden Pfeils und des Wettrennens Achills mit der Schildkröte) aber gibt es diese "gerade" (also diesen Augenblick) gar nicht. Doch es steht nachdrücklich dort: "Die Bildpunkte werden zeilenweise nacheinander abgetastet" <ebd.>, und ein Leser notiert darüber "(Pixel)"; metonymische Verschiebung vom Zeitmoment als Zeit"punkt" zur Vorstellung des Bild"punkts"

- haben Formen der Bildtelegraphie das digitale Bild vorweggenommen, bevor es als Pixelbild im Computer tatsächlich einkehrt; geht aus medienarchäologischer Sicht das Analoge nicht dem Digitalen voraus, sondern bildet ein Zwischenstadium

- "Bildpunkt" bei der Abtastung von Fernsehzeilen eine analytische Unterstellung zur Berechnung der Bandbreite der Übertragung, nicht aber eine signaltechnische Realität (wie es für Bildtelegraphie wirklich der Fall war)

---

27 Heinrich Hübscher (Hg.), Elektrotechnik Fachbildung Kommunikationselektronik 2: Radio-/Fernseh-/Funktechnik, Braunschweig (Westermann) 1989, 202

- Christian Kassung / Franz Pichler, Die Übertragung von Bildern in die Ferne. Erfindungen von Arthur Korn, in: Albert Kümmel-Schnur / Christian Kassung (Hg.), Bildtelegraphie. Eine Mediengeschichte in Patenten (1840-1930), Bielefeld (transcript) 2012, 101-122

## **Zeitpunkte der Photographie**

- kritisch für Mensch-Maschine-Schnittstelle der Moment, wenn Auslöse- und Belichtungszeiten der photographischen Apparatur unterhalb die menschliche Lichtreizschwelle rücken. Belichtete Nicephore Niépce in der Urszene moderner Photographie noch 10 Stunden lang, schwindet sie in der Daguerreotypie bereits auf ca. 10 Minuten. Entscheidend ist Richard Leach Maddox' Verfahren der mit Gelatine beschichteten Trockenplatten, welche 1871 die Belichtungszeit auf ca. 1/25 Sekunde sinken ließ - also die Möglichkeitsbedingung für den nachfolgend erst chronographischen, dann kinematographischen Moment. Das medienoperative Zeitfeld entzieht sich damit der unmittelbaren menschlichen Wahrnehmung; mit hochentwickelten mechanischen Kameras der analogen Photographie verdichtet sich das Intervall mit nur noch 1/1000 Sekunde geradezu auf den Punkt. Dieser Zeitpunkt aber ist nie ausdehnungslos und überführt den Begriff damit seiner impliziten metaphorischen Idealität; Zeitkritik eine Kritik an platonistischer Medientheorie

## **Zeit und Punkt (die aristotelische Jetzt-Zeit)**

- "Der Punkt besitzt <...> auch eine zeitliche Dimension, <...> dies wird schon bei Xenon <sic> von Elea angesprochen in seiner <...> Paradoxie vom Flug der Pfeiles, der <...> in jedem einzelnen Punkt seines bewegten Fluges stillstehe" = Lorenz Engell, Die Ästhetik des Bildpunktes, in: Joachim von Gottberg / Lothar Mikos / Dieter Wiedemann (Hg.), Mattscheibe oder Bildschirm. Ästhetik des Fernsehens, xxx (Vistas) 1999, 85-94 (92)

- modelliert Zenon prä-kinematographisch? Henri Bergson, L'évolution créatrice. Schöpferische Entwicklung, Jena 1912, 308-318; Deleuze knüpft an, in Kino-Buch 1985: 108 ff.; "aber sie trifft eigentlich auf die elektronischen Bilder und namentlich auf die Bilder der analogen Bildröhre <...> noch viel prägnanter zu. Eine Bestimmung des digitalen LCD-Bildes vom Grundelement des Bildpunktes her wäre <...> im vorliegenden Zusammenhang <...> nur bedingt aussagefähig" = Engell 1999: 93

- aufgrund des Interlacing von Halbbildern bei elektronischer Montage "eine scharfe Trennung von Bildern überhaupt nicht möglich" = Engell 1999: 93

- Lorenz Engell, Vom Widerspruch zur Langeweile. Logische und temporale Begründungen des Fernsehens, Frankfurt/M. et al. 1989

- Paul F. Conen, Die Zeittheorie des Aristoteles, München 1964; widerspricht Aristoteles in seiner Physik-Vorlesung, Buch IV, einer schlichten Atomisierung der Zeit in Jetzt-Punkte. "Zeitwahrnehmung entsteht vielmehr durch das Bemerkens der Differenz (mindesten) 'zweier Jetztte' - indem die Seele diese Differenz festhält, bemerken wir die Verbindung, die jeweils jetzt zugleich

dazwischen ist"<sup>28</sup> - ein zeitdynamisches *metaxy*. Was bei Spencer-Brown "draw a distinction" heißt, heißt bei Aristoteles buchstäblich *Horizont*. "Das Verhältnis von Kontinuum und Diskretion" - welches in der Tat die Frage nach dem TV-*Bildpunkt* ist - "läßt sich an der Natur des Jetzt erklären."<sup>29</sup>

- Aristoteles Physik IV.13, 222a10-20: "Das Jetzt bildet den Zusammenhang von Zeit (*synecheia chronou*) (...): es hält ja die vergangene und zukünftige Zeit zusammen. Und es ist auch die Grenzen von Zeit (*kai peras chronou estin*), stellt es doch des einen Anfang und des anderen Ende dar, nur ist dies nicht so sichtbar wie bei dem Punkt, der ja bleibt (...)."<sup>30</sup> Erst im elektronischen Kathodenstrahlbild wird etwas sichtbar, was gerade nicht der Zeitpunkt ist, sondern das, was oberhalb der ästhetischen Koinzidenzschwelle liegt (also dem Zeitwert, unterhalb dessen neuronal nicht mehr zwischen diskreten Zeitpunkten unterschieden werden kann<sup>31</sup>). Die temporale Ordnungsschwelle von etwa 3040 msek bezeichnet die Zeitspanne, die ästhetisch benötigt wird, um überhaupt etwas wahrnehmen zu können - also kein Punkt, sondern ein Intervall. So macht es "wenig Sinn, einen erfahrbaren Jetzt*punkt* anzunehmen" = Fetz 2007: 143; beschreiben dies Bergson und Husserl phänomenologisch am Fall der Melodiewahrnehmung für den ästhetischen Zeitbereich (das "Gegenwartsfenster")

- widersteht Aristoteles dem Atomismus (Demokrit) auch im Zeitbereich. Der Zeitpunkt ist in sich differentiell; es gibt *différance*. Zwischen zwei Jetztten liegt das "inzwischen" als temporales Medium; wird (im Vorgriff von Cantors abzählbarer Unendlichkeit?) Zeit damit zählbar ("zählen", in deutscher Etymologie: ab-teilen)

- "Eine Strecke wird durch eine andere Strecke 'gemessen'"<sup>32</sup> - Prinzip Analogrechnen.

- elektroakustische Erfassung des im Speichermedium mechanisch latenten akustischen Signals durch den Tonabnehmer im Schallplattenspieler gleich der Abtastung von Helligkeitswerten in der elektromechanischen (Nipkowscheibe) oder vollelektronischen Fernsehübertragung die Funktion eines wandernden Punkts, eines je gegenwärtigen Moments, stetig und doch diskret zugleich. Selbst eine durch und durch kontinuierliche Bildvorlage - etwa die Kameraaufnahme des völlig blauen Himmels - entpuppt sich als Extremfall des Digitalen als Wandlung stetiger Signale in abzählbare Frequenzen: "Gleichspannung kann man auch als Wechselspannung mit der Frequenz 0 auffassen"<sup>33</sup>

---

28 Johann Kreuzer, Von der erlebten zur gezählten Zeit. Die Anfänge der Zeitphilosophie in der Antike, in: der / Georg Mohr (eds.), Die Realität der Zeit, München (Fink) 2007, 1-40 (29)

29 Kreuzer ebd.

30 Aristoteles' Physik, Vorlesung über die Natur, übers. u. hg. v. H. G. Zekl, Hamburg 1987, 226

31 Dazu Ute Fetz, Die Zeit - eine Erfindung des Gehirns?, in: Johann Kreuzer / Georg Mohr (Hg.), Die Realität der Zeit, München (Fink) 2007, 137-150 (138f)

32 Kreuzer 2007: 32

33 Klaus K. Streng, abc der Fernsehempfängertechnik, Berlin (Deutscher Militärverlag) 1970, 17

- Norbert Wieners funktionale Analyse des elektronischen Fernsehbilds als Fall einer partiellen Differentialgleichung, quasi elektronischer Analogrechner / Konkretisierung jener Analysis dynamischer Prozesse, die Leibniz' Infinitesimalrechnung mathematisch beschreibt

- phonographische Signalabtastung / "flying spot" im Fernsehbild; Diagramm eines spitzenförmig zulaufenden Konus, mit dem Henri Bergson die menschliche Gegenwartswahrnehmung als Aktualisierung latenter Wahrnehmungsbilder beschreibt

### **Der springende Punkt (Mythos "Bildpunkte")**

- elektronische Analogbilder durch radikal diskreten Zeilensprung schon implizit halb-digital in der Elektronik desselben (teilweise Art Pulse-Code-Modulation, mit Signalspitzen, die abrupt abfallen); detaillierte Ekphrasis der Zeilenendstufe eines antiken Loewe-Opta Fernsehgeräts (Henry Westphal): impliziter Regelkreis, homöostatisch, hält Bild stabil trotz thermischer u. a. Schwankungen im Einzelnen; Quotient aus Zeilenlaufzeit und Energieladung im Kondensator, daher Analogfernsehen für Wiener in *Kybernetik* 1948 paradigmatisch für Analogrechner / Differentialrechnung; geschickte Auskopplung überschüssiger Energie zur Generierung von Zeilensprung / -rücklauf in Form resonanter Schwingkreise (Spule / Kondensator)

- stellen elektronische Kathodenstrahlbilder "trotz ihrer analogen Grundverfassung gegenüber den Filmkadern" - gerade umgekehrt - "einen Digitalisierungsschub"; Engell: "Sie sind, so die gängige Lesart," aber eben nicht technische Deutung, "zusammengesetzte, und zwar aus einzelnen Punkten zusammengesetzte Bilder. Die Punkte, aufgebracht auf der Innenseite der Röhre" - gilt nur für Farbfernsehen, Lochmaske - "werden durch Berührung mit dem Kathodenstrahl einzeln aktiviert, zum Leuchten gebracht. Die Bildpunkte organisieren sich in Zeilen und Spalten. Sie lassen sich mechanisch" - vielmehr gerade trägheitslos "zu Linien aufreihen und die Linien lassen sich statistisch-statisch zu Flächen aufsummieren. Sie leuchten jedoch unabhängig von dieser Organisation und unabhängig voneinander so daß die Zeilen und Spalten vielleicht technisch aus Punkten aufgebaut sein mögen, in der Wahrnehmung aber keineswegs als aus Punkten bestehend gedacht werden können" = 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 (193); Kritik an Flusser Deutung des photographische Bildes aus "Punkten", eine Deckerinnerung des gepixelten digitalen Bildes. "Das Dazwischen der Bildpunkte bildet sich tatsächlich weniger im Raum als in der Zeit." = Engell 2000: 193; Rede von "der verlorengegangenen Lückenhaftigkeit des digitalen Bildes" = 195; vielmehr Kometenschweif denn Punkt; als "Punkt" dieses Zeitreal nie bei sich

- zum tatsächlichen Zeit-Punkt wird der perspektivische Fluchtpunkt genau dann, wenn der Punkt nicht mehr ausdehnungslos, sondern immer schon eine differentielle Bewegung, ein flüchtiger Zeitmoment ist; insofern die Rede von

Einzelpunkten im elektromechanischen Ur-Fernsehen ein Trugschluß: "Beim Fernkinosender-System Mihaly wird an Stelle eines unbewegten Diapositivbildes ein bewegtes, lebendes Bild auf eine Lochscheibe projiziert. Das wird <...> durch die Lochscheibe in einzelne Punkte zerlegt, die dann in die Photozelle einfallen."<sup>34</sup> Folgt eine Mathematisierung des Bildes, insofern es in Frequenzen angegeben werden kann: "Nach dem Mihalyschen Verfahren kann man heute etwa zehn Bilder pro Sekunde mit je ca. 1200 Bildpunkten übertragen, was einigermaßen ausreicht, um Einzelheiten zu erkennen" = ebd.

- Prinzip der Bildübertragung: zeilenweises Abtasten (analoges Helligkeitssignal), zugleich digitale Synchronsignale

- "Small portion of a picture or scene which is capable of being transmitted as a complete entity. Whether facsimile or television is employed, no system is capable of sending the whole of a picture at one time <...>. All pictures have to be transmitted in small pieces or elements, the elements being arranged at the receiver in regular order to form the original picture" = The Encyclopaedia of Radio And Television, London [1950], 2nd edition 1957, 459, Eintrag "Picture-Element"; *Scanning* der "process of dividing a scene or picture into elements"

- da Fernsehbild nicht insgesamt übertragen werden kann, bedarf es seiner Analyse in sequentielle, serielle Signale. "Die Größe eines Bildpunktes bestimmt sich aus der Größe des Bildes geteilt durch die Zeilenzahl. In waagerechter Richtung bestehen die Zeilen nicht aus einzelnen Punkten, sondern sie bilden ein Band mit wechselnden Helligkeitswerten."<sup>35</sup>

- "Der Frequenzbandaufwand des Fernbildes ist aus der sogenannten Schachbrettvorstellung hergeleitet: die kleinsten vom Auge eben noch auflösbaren Flächenelemente (Bildpunkte) bilden, nacheinander abgetastet, eine regelmäßige Folge weißer und schwarzer Quadrate. Bei diesem Modell ergibt der periodische Wechsel von hell und dunkel die Grundschiwingung. <...> Die Grundschiwingung erscheint im Fernsehsignal als 1 Periode, deren positive Halbwelle dem Weiß und deren negative Halbwelle dem Schwarz entspricht <...>. In natürlichen Bildern kommt die Schachbrettstruktur niemals vor; sie ist nur eine gedankliche Hilfe zur Ableitung des maximal benötigten <Groß-Delta>f."<sup>36</sup>

- Grenzen der Frequenzbandbreite des Sendesignals "sind unten durch  $f = 0$ , d. h. zeitlich unveränderliche Helligkeit im Zuge der Abtastung, oben durch ein  $f(\max)$  oder <GroßDelta>f, das dem schnellsten zu übertragendne Hell-Dunkel-Wechsel entspricht, eindeutig gegeben. <...> Nehmen wir diese kleinsten visuell auflösbaren 'Flächenelemente' der Einfachheit halber als quadratisch an,

---

34 Wilhelm Schrage, Fernsehen. Wie es vor sich geht und wie der Radiohörer daran teilnehmen kann, München (Franz) 1930, 13

35 Eintrag "Bildpunkt", in: Joachim Conrad, Fernsehetechnisch von A bis Z. Farbe und Schwarzweiß, 5. Aufl. München (Franzis) 1970 [Radio-Praktiker-Nücherei (RPB) 55/56a], 26

36 Fritz Schröter, Neue Forschungs- und Entwicklungsrichtungen im Fernsehen, in: Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 58 = Sitzung am 11. Januar 1956 in Düsseldorf, Köln / Opladen (Westdeutscher Verl.) 1957, 7-58 (19)

wobei die Zeilenbreite (Spurbreite des Schreiblichtpunktes) gleich der Seitenlänge des Quadrats ist <...>."<sup>37</sup>

- Latours Begriff von "factish" (fact + fetish). Bildpunkt selbst nie an einem Ort (Zenos Pfeil-Paradox), also immer schon ein flüchtiger Moment (oder "flying spot", von Manfred von Ardenne entwickelte elektronische Kathodenstrahlabtastung filmischer Bilder auf Englisch); Oskar Blumtritt, The flying-spot scanner, Manfred von Ardenne and the telecinema, in: Bernard Finn (Hg.), Presenting Pictures, London (Science Museum) 2004, 84-115, bes. 87; epistemologischer Begriff "inertia", die eigentliche Revolution: Elektronik erhebt sich (wie vormals der Geist) über die (Trägheit der ) Materie. Padoxerweise wird das Objekt von Ardenne im Museum aber in seiner Trägheit, bewegungslos präsentiert - dann aber eben nicht im Mediumzustand (im Vollzug)

- Bild"punkt" als Zeitereignis / Zeitsignal; medienarchäologische "Zeitkritik"; minimale Signaldauer als Grund für Untergrenze der Bildpunktgröße; Lochmaske einer der Gründe für das Mißverständnis von "Bildpunkten" vielerorts; erst zu Zwecken des Farbfernsehens eingeführt, zur Bündelung der drei Kathodenstrahlgrundfarben, aus deren Kombination dann alle anderen Farbwerte fokussiert entstehen, also un-eigentlich im Sinne der diskreten Bildpunktgenerierung

- Fehldeskription des "diskreten Punkts" im analogelektronischen Fernsehen; heuristische Fiktion wird deutlich in der Inkubationsphase des vollelektronischen Fernsehens zum Ausdruck gebracht - die nicht retrospektiv wie in der Gegenwart immer schon gepixelte Bildwelten unterstellt. Denn 1942 schwingt eher noch die Vorgeschichte des elektromechanischen Fernsehens (System Nipkow) mit, wo die rotierende (und konzentrisch gelöcherte) Scheibe deutlich keine Punkte, sondern zeilenweise Lichtintensitäten abtastet: "Pour calculer cette largeur de bande en télévision, il faut partir du *point* ou plus petit élément que vaut et crée un influx électrique, c'est-à-dire lumineux après traduction. On peut définir le point arbitrairement, mais avec logique, comme le carré compris entre deux lignes de balayage horizontal et de largeur égale (bien que les lignes verticales n'aient aucune existence réelle)."<sup>38</sup>

- resultiert bei zeilenweiser Abtastung durch den *flying spot* jeder ideale oder schachbrettartig tatsächlich abgetastete Punkt tatsächlich eine sinusöide Spannungsschwankung: "Cependant chacun des points ne nécessite pas à lui seul une oscillation, mais la moitié seulement. <...>. Les valeurs lumineuses 'blanc' et 'noir' se traduisant électriquement en une courbe apparentée à une sinusöide" dont les maxima et minima correspondent au blanc pur et noir absolu. <...> ces vibrations électriques ne seront pas forcément émises avec symétrie autour de l'axe <...>. <...> le signal est traductible par le plus ou moins d'amplitude aussi bien que par des valeurs positives. <...> on n'a jamais à transmettre un échiquet infinitesimal parfait et l'expérience démontre que 2.500.000 périodes/sec. sont maximum pour les émissions ainsi finement divisées, ou à *haute définition*" = ibid., Definition des s/w-Fernsehens als *cold medium* durch McLuhan zum Trotz

---

37 Schröter 1957: 8

38 F. Clerc, Voilà la Télévision. Soyez prêt!, Lyon (Durand-Girard) o. J. [antiquarisch mit Bleistift vermerkt: "1942"], 19

- kommt der "springende Punkt" (technisch der Lichtpunkt, der *flying spot* - Kathodenstrahl bei der Abtastung von Kinofilmen für die Fernsehsendungen, nie auf den nulldimensionalen Jetzt-Moment, sondern hat als Moment immer schon eine Ausdehnung ( $\Delta t$ ), "weil die Abtastzeit pro Bildpunkt nur etwa  $10^{-7}$  Sekunden beträgt" = Webers 1991: 558

- bringt Clerc im gleichen Kapitel "Vocabulaire de la télévision" Definition des unterstellten *Point* mit hinreichender Klarheit auf den Punkt: "Elément fictif qui définit le degré d'analyse. On assimile arbitrairement les dimensions carrées d'un point à celle ligne horizontale. <...> Ne pas confondre le point, donnée abstraite de langage, avec la dimension du spot qui est réelle <...>" = Clerc 1942: 28

- ist es implizit die Analyse des gesprochenen Lautstroms durch das diskrete phonetische Alphabet, die der mißverständlichen Formulierung von Bildpunktes des elektronischen Bildereignisses zugrundeliegt: "*Analyse*. Exploration de l'image, point par point, en un temps tel que le premier point A laisse encore son impression sur la rétine au moment où s'inscrit le dernier point B" <Clerc 1942: 16>, und entsprechend lautet die Definition des Bildabtasters: "*Analysateurs*. Appareils permettant de détailler l'image en éléments ou *points* qui seront retransmis chacun selon sa valeur lumineuse" = Clerc 1942: 17

- korrespondiert malerischer Pointillismus mit telegraphischer Bildsendung / "Mosaik" Fernsehbilder: "nehmen spätere elektrische Formen vorweg, weil wir sie wie der Digitalrechner mit seiner Vielzahl von Ja-Nein-Punkten und Strichen die Konturen aller möglichen Dinge durch eine Vielzahl von Berührungen <taktil> dieser Punkte abtasten" = McLuhan 1968: 270

- Walter Seitter, Physik der Medien, Weimar (VDG) 2002, 369, unter Bezug auf McLuhans Begriff des „Mosaik“ der Bildschicht einer Elektronenröhre, photoelektrisch aktiv. Ein Elektronenstrahl tastet zeilenweise diese Mosaikschicht ab. „Das Mosaik ist nicht homogen, kontinuierlich, repetitiv. Es ist diskontinuierlich, splittig und nicht-linear wie das taktile FernsehBild" = McLuhan, 334

- "En télévision <...> le spot ne s'attarde sur un point guère plus de  $1/400.000^e$  de seconde" = Clerc 1942: 56; tatsächlich aber muß das Zeitverhältnis zwischen Sender und Empfänger "punktgenau" sein: "Cette notion de synchronisme est très importante en télévision où l'analyse d'un champ visuel et son intégration sur l'écran doivent être rigoureusement homotétiques dans le temps et dans l'espace" = Clerc 1942: 26

- vertikal wie horizontal rechteckpunktförmig gerastertes Fernsehbild eine Unterstellung zur "Bestimmung der höchsten Video-Frequenz aus der höchstmöglichen Folge von hellen und dunklen Bildpunkten" einer gedachten schachbrettmustrigen Vorlage.<sup>39</sup> Es handelt sich mit dieser Hypothese um virtuelle Digitalität (ein Matrixbild) im analogelektronischen Fernsehmedium.

---

39 Rudolf Schiffel / Artur Köhler (Hg.), Elektronik-Arbeitsblätter: Fernsehen I, 2. Aufl. München (Franz) 1974, 6

- liegt pointierte Zeitweise des Mediumvorgangs bei der Chronophotographie Mareys im Nullpunkt, der zur zeiträumlichen Ausdehnungslosigkeit tendiert: "Er ist die Annulierung der Übertragungszeit zwischen einem Phänomen und der Photoplatte."<sup>40</sup>

- elektronisches TV-Bild: ein zeitbasiertes Bild, oder schrumpft diese Zeit auf die Dimension eines (Fast-)Nullpunktes? Das Fernsehbild ist permanente Re-Aktualisierung (technisch: *refresh-circle*): "Damit gerät alles Zeit-Geschehen, das im historischen Bewußtsein als kontinuierlich ablaufend entworfen war, in den beschleunigten medialen Prozeß seiner Zerlegung <Zerlesung> in Punktelemente<sup>41</sup> - und seiner mosaikhaften Wiederausammensetzung auf der Oberfläche der Monitore. Hier entstehen nicht mehr linear sich entfaltende „Texte“, sondern zerfaserte „Bildflächen“, auf denen Benjaminisch „das Gewesene und das Jetzt blitzhaft zu einer Konstellation zusammentrifft“ - und wieder zerfällt" = Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 52, unter Bezug auf Walter Benjamins Thesen zur Geschichte

- "A television system capable of sending 26 brightness levels sends in one second the information content of approximately 2400 pages of print", Claude Shannon 1948 zu den technischen Möglichkeiten mathematischer Kodierung von Signalübertragung; haben 26 diskrete Stufen das elektronische Bild bereits alphabetisiert / elementarisiert

- lehnt Max Bense informationsästhetische Deutung von Bildkunst an Shannons mathematischer Definition an. Das ästhetische Informationsmaß aber ist erst wirksam, wenn in un-eigentlicher Weise das analoge Bild analysiert, d. h. in diskrete Bildpunkte zerlegt wird. Erst damit wird es ästhetisch rechenbar im Sinne der Nachrichtentheorie: "Bei der Analyse eines Bildes hat man durch einen Raster das Bild in Elemente zu zerlegen; jedes Rasterelement als ein Verteilungselement (von Farben, Kontrasten, Bedeckungen u. derg.) aufzufassen, numerisch zu kennzeichnen und die entsprechende (Bedeckungs-, Kontrast- und dergl.) Entropie des Bildes zu bestimmen." = Max Bense, Aesthetica. Einführung in die neue Ästhetik. Zsgef., erg. Aufl. Baden-Baden (Agis) 1965, 329 f.; mathematische Theorie von Ästhetik; wird Entropie als Raumverhältnis (Matrize) gedeutet, im Unterschied zu ihrem Zeitvollzug im TV-Bild

- Franz Pichler, Elektrische Bilder aus der Ferne. Technische Entwicklung der Bildtelegraphie und des Fernsehens bis 1939. Von den mechanisch-optischen Systemen zu den elektronischen Systemen; frühe elektronische Bilder anhand der "Bildpunkte" erklärt, als seien es bereits pixelbasierte Bilder. Tatsächlich wird zeilenweise ein Signal amplitudenmoduliert, also nicht diskret - eine Rückprojektion des Digitalzeitalters in Analogelektronik; keine Bildpunkte im Sinne der heutigen in einem Rechner abgespeicherten 'Pixels', bei Erklärung

---

40 Michel Frizot, Analyse und Synthese der Bewegung. Étienne-Jules Marey Methode, in: Daniel Gethmann / Christoph B. Schulz, Apparaturen bewegter Bilder, Münster (Lit Verlag) 2006, 141-153 (146)

41 Vilém Flusser, Für eine Philosophie der Fotografie, Göttingen 1991, 5. Aufl., 60f

der Funktion des Ikonoskops bisweilen Begriff 'Bildpunkte' auf, indes strikt im Sinne von Funktionswerten des Bildsignals

- *electrostatic storage tube*: "In principle, the face of a cathode ray tube (TV picture tube) could be divided into a grid of squares over which a controlled electron beam could sweep, charging, recharging, or discharging each square upon command. It would thus provide an alterable, electromagnetized memory surface for internal storage purposes."<sup>42</sup>

- xerographisches "latentes" Bild; steht die Diskretheit des Ladungsbilds in der Bildspeicherröhre dem (von McLuhan begrifflich bemühten) "Mosaik" näher als der digitalen Matrix, insofern es sich um eine eher stochastische, kontingent platzierte Verteilung von lichtempfindlichen Elementen im Raum handelt, nicht aber um eine kartesische Anordnung (wie auf dem CCD-Chip)

- Bei digitaler Abtastung mit Halbleiter-Zeilensensoren (CCD) ist jede einzelne Bildzeile im Mikroprozessorspeicher "unter einer bestimmten Adresse zu finden, so daß Standbildwiedergabe und sichtbarer Suchlauf in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung [...] realisierbar sind" = Webers 1991: 561

- gilt für Superikonoskop, "daß infolge der parallelen Elektronenbahnen zwischen Fotokatode und Mosaikplatte auf dieser ein Ladungsbild entsteht. Die dort auftretenden Elektronen zeichnen mit ihren elektrischen Ladungen ein unsichtbares Bild" = Streng 1970: 16; Verteilung der lichtempfindlichen Elemente im Speicherikonoskop steht daher dem photographischen Bild nahe, der stochastischen Verteilung chemischer Elemente, die mit Licht reagieren - im Unterschied zur digitalen Photographie auf Basis der CCDs. Vilém Flussers wiederholte Deutung der "Punkthaftigkeit" des photographischen Bildes führt - gelesen in der Epoche digitaler Bilder - zur rückblickend mißverständlichen Deutung photographischer Körnigkeit als "gepixelt" - eine List der digitalen Vernunft, umgekehrte Medienarchäologie

- zur digitalen Bilderfassung durch CCD-Chips, zeilenweise und pixelbasiert, Horst Völz, Handbuch der Speicherung von Information, Bd. 3, Aachen (Shaker) 2007, 235-238

- Manfred von Ardennes Patent (Nr. 174823) einer *Fernsehleinrichtung*; empfängt eine Photozelle den Lichtstrom in Abhängigkeit von der Durchlässigkeit des Diapositivs scheinbar augenblicklich, doch kontinuierlicher Strom / stetiges Signal kann nie augenblicklich sein; "Augenblick" erweist sich als eine Form des Samplings und ist notwendig ein unscharfes Intervall. Überhaupt steht das Sampling-Theorem im Verbund mit der (falschen) Epistemologie des Bild"punkts": "Wenn ein kontinuierliches Signal mit einer oberen Grenzfrequenz  $f_{\max}$  mit einer Abtastrate von mehr als  $2 f_{\max}$  abgetastet wird, kann man das Ursprungssignal ohne Informationsverlust aus dem abgetasteten Signal rekonstruieren" = Rainer Malaka / Andreas Butz / Heinrich Hußmann, Medieninformatik. Eine Einführung, München 2009, 63; Moment der Abtastung (vermittels *sample-and-hold*) aber ist ein geradezu

---

42 Kent C. Redmond / Thomas M. Smith, Project Whirlwind. The History of a Pioneer Computer, Bedford, Mass. (Digital Press) 1980, 49

kinematographischer und diskretisiert den Signalfluß; hier tatsächlich der zeitdiskrete Punkt im Bildsignal; Flüchtigkeit des Augenblicks (also die Fuge) wird zur temporalen Signatur des elektronischen Bildes: "Je größer die Auflösung, also die Detailtiefe der Darstellung als Ganzes, desto kleiner ist der Moment der zeitlichen Existenz des Signals. Ausgehend vom 625-Zeilen-Standard eines Bild-Austast-Synchron-Signals (BAS) bei der Schwarz-Weiß-Übertragung <...> verblieben bei Berücksichtigung der <...> Synchronimpulse für die Abtastung einer Zeile nur 52 Millisekunden. Bei einer angenommenen gleich hohen horizontalen und vertikalen Auflösung entfallen auf einen einzelnen Bildpunkt nur 67 Nanosekunden, das entspricht einer Frequenz von 7 MHz. Der einzelne Bildpunkt verliert sich trotz analoger Schreibung in Flüchtigkeit und wird nur mittels digitaler Schaltungen - denn als solche lassen sich die Rechteckschwingungen der Synchronimpulse im Oszilloskop lesen - gebändigt" = a. a. O.: 27

- verliert sich ideal unterstellter "Bildpunkt" in tatsächlicher Flüchtigkeit des Zeitsignals; vielmehr Zeit- denn Bildpunkt; die von Fourieranalyse vertraute Aporie ist, auf welche Gabor-Quanten die Antwort (Wavelets); lassen sich auch nichtsinusförmige Bewegungen - sofern sie periodisch auftreten - Fourier zufolge "für die mathematische Behandlung und das physikalische Verständnis"<sup>43</sup> auf sinusförmige Bewegungen zurückführen, deren Perioden im ganzzahligen Verhältnis stehen (1:2:3). Hier schreibt die pythagoreische Analyse sich fort, wird aber ausdrücklich als Unterstellung (und nicht als das Wesen der Welt selbst) benannt. Das analytische Werkzeug besteht darin, "daß die nichtsinusförmige Bewegung durch die gleichzeitige Ausführung von mehreren sinusförmigen ersetzt wird, derart, daß der momentane wirkliche Ausschlag stets gleich der Summe der momentanen fiktiven <!>, sinusförmig wechselnden Ausschläge ist" = ebd.

- kreisende Nipkowscheibe zur Bildabtastung und -wiedergabe durch konzentrisch angeordnete Löcher charakterisiert. Verführen diese zu einer metonymischen Verschiebung in der Benennung der zeilenförmig kontinuierlichen Bildhelligkeitsabtastung, nämlich zur Annahme von "Bildpunkten"? Oder sind es die mosaikförmigen Elemente auf der Glimmerplatte des Ikonoskops, die das kontinuierliche Bildereignis diskretisieren und vom ablesenden Elektronenstrahl wiederum in diskrete Impulsfolgen verwandelt wird?

- schreibt Nipkows Patent eines *Elektrischen Teleskops* von einer Apparatur "zur Umsetzung intermittierenden Lichtes in intermittierende Ströme und zur Rückbildung dieser Ströme in Licht". Was intermittiert hier, wo doch jedes Bild zeilenweise abgetastet wird?

- *en arché* vom Bildpunkt die Rede; Patent von Boris Rosing 1907 sieht nicht nur die Ablenkung des elektronenstrahls vor, sondern auch seine Intensitätssteuerung, so daß "zur Erzeugung eines getreuen Abbildes in der Ferne die einzelne Punktgruppen bzw. Punkte sozusagen durch verschiedene Helligkeit belebt werden" können.<sup>44</sup> Erfolgt die Hell-Dunkel-Steuerung des Elektronenstrahls diskret (als An/Aus-Schaltung) oder kontinuierlich?

---

43 Heinrich Barkhausen, Einführung in die Schwingungslehre, Leipzig (Hirzel) xxx. Aufl. 1958, 36f

- analytische Fiktion eines Bildpunktrasters für die Beschreibung des klassischen elektronischen Fernsehbilds ein Effekt der alphabetisierten Kultur (im Sinne McLuhans und Mumfords): kontinuierliche, aber wertschwankende Vorgänge (wie etwa die phonetische Sprache) in an sich bedeutungslose Elemente zu zerlegen. Dementsprechend wird die elektronische Bildabtastung beschrieben: "daß ein Lichtstrahl, der ungefähr den Durchmesser eines Bildpunktes haben muß, die <...> Bildzeilen von links nach rechts und von oben nach unten überfährt, genau so, wie man ein Buch liest" <Richter 1951: 16>. Tatsächlich aber ist die Abtastung wert- und zeitkontinuierlich, also im klassischen Sinne *analog*: Die Bildfläche wird einer photoelektrischen Zelle gegenüber abgetastet, "ein einziges elektrisches Auge <...>, das je nach der gerade vorhandenen Helligkeit eine entsprechend große Spannung zu liefern imstande ist" <ebd.>. Diese "gerade" ist kein Zeitpunkt, sondern immer eine Phase, ein *Delta-t*. "Aus dem zeitlichen *Nebeneinander* der dunklen und hellen Bildpunkte ist also jetzt ein zeitliches *Nacheinander* geworden, das in der mit der Zeit schwankenden Spannung zum Ausdruck kommt" <ebd.> - also als *Bildsignal* im physikalischen Sinne. Auch der Strahlendurchmesser des Kathodenstrahls in der Bildröhre mag zwar als hypothetisches Maß für den Durchmesser eines Bildpunkts gelten; er selbst aber befindet sich nie an einem Zeitpunkt, der hier zum Bildpunkt würde

- liegen in der Epoche der digitalen Flachbildschirme tatsächlich Pixel vor (etwa auf dem CCD-Chip). Nachträglich wird die bildpunkthafte Beschreibung in frühen Fernsehbüchern damit selbstverständlich, ist aber von völlig anderer Wesenheit

- Bildsignal bezeichnet die Spannung, "die den Helligkeitswerten der nacheinander abgetasteten Bildelemente entspricht"<sup>45</sup>. "Je nach den Helligkeitswerten des Bildes kann sie sich aus einer großen Zahl verschiedener Frequenzen zusammensetzen. Die Signalspannung entspricht im übertragenen Sinn" - oder sehr konkret im Sinn der televisionären Übertragung - "der Nieder- bzw. Tonfrequenz der Rundfunkübertragung" <ebd.>. Es ist die Errechnung der maximalen Übertragungsfrequenz, welche die Unterstellung eines Bild"punkt"gitters erzwingt: "Bei der Bestimmung der maximalen Übertragungsfrequenz müßte das abzutastende Bild aus einem Gitter senkrechter schwarz-weißer Streifen bestehen. Die Breite eines Streifens entspricht der Breite des Bildpunktes" <ebd.>. Erst die zeilenweise Abtastung macht aus den Streifen Bildpunkte. Die senderseitige Abtastung ist eine Analyse nach dem Vorbild altgriechischer Vokalalphabetisierung von gesprochener Sprache: "Man spricht <...> von Bildzerlegung, denn während des Abtastens wird ja das Bild in einzelne, zeitlich aufeinanderfolgende Spannungsimpulse aufgelöst" <Richter 1951: 27>. Impulse aber sind keine Zeit-Punkte (denn der Dirac-Impuls ist im physikalisch Realen nicht möglich), sondern nur extreme Verdichtung von Signalen

---

44 Boris Rosing, Verfahren zur elektrischen Fernübertragung von Bildern, Patentschrift Nr. 2093320, S. 1

45 Heinz Mann, Fernsehtechnik, Bd. 1: Die physikalischen und technischen Grundlagen des Fernsehens, Berlin (VEB Verlag Technik) 1962, 26

- ergeben erst Sinus und Cosinus gemeinsam eine vollständige Schwingung. Dem Wellenberg entspricht in der zeilenweise Fernsehbildabtastung ein hohe, dem Wellental eine niedere Spannung. "Wir können daher zwei aufeinanderfolgende Bildpunkte ohne weiteres als *eine* Spannung auffassen, denn die Spannung muß ja in dem Zeitraum, der zu einem hellen und einem darauffolgenden dunklen Punkt gehört, von einem großen zu einem kleinen Wert wechseln" <Richter 1951: 22>. Im Extremfall einer abrupten Folge von zwei (schwarzen und weißen) Bildpunkten ergibt sich daraus eine Sinuswelle. Aus der Anzahl von (hypothetischen) Bildpunkten einer Bildzeile errechnet Richter die Verweildauer des Kathodenstrahls für einen solchen Punkt. "Demnach trifft auf 2 Bildpunkte die doppelte Zeit <...>. Das ist der Wert der zu zwei Bildpunkten gehörenden Schwingungsdauer" <ebd.> und damit "den elektrotechnischen Grundgesetzen gemäß" in Frequenzen umrechenbar, die das elektronische Fernsehen unverzüglich auf das Reich der (Ultra-)Kurzwellen, also der Dezimeter- und Zentimeterwellen, verweisen

- aus Abtastung resultiert ein schwarzer Streifen in einem kleinen Photozellenstrom, damit eine kleine Spannung am Arbeitswiderstand; umgekehrt das Verhältnis für weiße Streifen: "Das Signal könnte man sich aus einem Gleich- und einem Wechselspannungswert zusammengesetzt vorstellen. Wird nur der Wechselspannungsteil betrachtet, so ergibt die Abtastung zweier benachbarter Elemente eine volle Periode. Eine volle Periode überträgt demzufolge zwei Bildpunkte. Demnach ist die Gesamtzahl der Perioden gleich der halben zu übertragenden Bildpunktzahl" = Mann 1962: 27

- für Extremfall von unmittelbar nebeneinander liegenden Bild"punkten" hat gewonnene Spannung eine (*realiter* infinitesimal angenäherte) Rechteckform, die sich gemäß der Fourier-Reihe in Sinusspannungen der ungeraden Harmonischen zerlegen läßt. Da Grundfrequenz bereits hoch liegt, würden Harmonische noch viel höher liegen und damit kaum mehr übertragbar. "Selbst ein Breitbandverstärker könnte dieses breite Frequenzband nicht mehr übertragen. Am Ausgang des Verstärkers wird also praktisch nur noch die sinusförmige Grundfrequenz vorhanden sein" <ebd., 27>. Im Akustischen würde daraus ein kalter elektronische Ton resultieren - der Klang des Synthesizers. Anders für den optischen Auflösungsbereich: "Trotz dieser mangelhaften Übertragung wird <...> das Bild auf der Empfängerseite noch mit genügender Genauigkeit gezeichnet" <ebd.> - genügend hinsichtlich des menschlichen Sehens.

- zur Bildübertragung erforderliche maximale Frequenz, welche lediglich die Grundwelle der Rechteckspannung überträgt, beträgt für 25 Bilder/Sek., 625 Zeilen und ein Bildformat von 4/3 ca. 6,5 MHz; hinreichende Bildschärfe läßt sich mit ca. 5 MHz erreichen

- bildanalytisches Eye-Tracking als medienarchäologische Erdung von McLuhans Begriff des *scanning finger* für den Kathodenstrahl am TV-Bildschirm; "springender Punkt" hier das zeitlange Verweilen (Intervall) des Auges (die Bergsonsche Fixationsdauer), bevor es in Sakkaden non-linear weiterspringt; lesetechnisch eine Folge der Interpunktion bzw. der Worttrennung, im Unterschied zur antiken *scriptio continua*)

- photographischer Moment, Fixierung eines Zeitpunkts, vs. immediate transmission of an electronic image in television or video: In the first case the photonic event is chemically made to have a lasting effect, whereas in the latter case it vanishes from the phosphor screen of the monitor in a fraction of a second. But even this fraction is an interval, a  $\Delta t$ .  $\Delta t \rightarrow 0$ . The media archaeology of photography itself reveals how the long-time, almost painterly exposure of early Daguerreotypes and Talbotypes by progressing mechanical and chemical means shrank up to the notable photographic "click" or "shot"

- Horst Völz differentiates between two forms of storage, dynamic and static: Storage of events in time and storage of momentary sections of time: "Natürlich sind dies nur zwei Grenzfälle. Eine deutliche *Zwischenstellung* nimmt der *Kinofilm* ein. Hier werden in definierten zeitlichen Abständen Momentausschnitte des Geschehens festgehalten und später in dieser Reihenfolge wieder reproduziert."<sup>46</sup>

- electronic image, as a radical function of a volatile moment in time (the cathode ray as "written" on the screen) on the one hand and its interlaced half-images with a frequency of 50 Hz on the other, interrelates both modes

- Grabschrift auf eine Fernsehbiröhre (frei nach Arnfried Astel): "Hier liegt der springende Punkt"

- bei digitaler Abtastung (Sampling) erhält nicht jeder analoge "Fernsehbiröpfung" - also das analoge Videosignal - hinsichtlich Farbe und Helligkeit einen Zahlenwert; wird dadurch überhaupt erst (begrifflich retrospektiv) zum tatsächlichen "Biröpfung". Aristoteles hat diesen Zusammenhang von Zeit(punkt) und Zahl erkannt. "Zeit wird nicht gemessen, stattdessen werden Takte gezählt, umso genauer, je kleiner die Takteinheiten, Sekundenpendel, Cs-Uhr."<sup>47</sup> "Zeit im Deutschen Substantiv, täuscht ein Objekt vor" <ebd>; Speichern ist im Sinne der Systemtheorie (Spencer-Brown / Luhmann) als Beobachterdifferenz notwendig, um etwas über vergangene Zeit aussagen zu können. "Im Englischen auch Verb *to time, timing*" <ebd.> - und im Deutschen Heidegger ("zeitigen"). Ein analoges Zeitsignal (wie es die analoge Fernsehzeile darstellt) geht als  $f(t)$  buchstäblich mit der Zeit, im Unterschied zur diskreten Zeit von Speicherzuständen im Computer

- heißt Digitalisierung a) zeitliche, genauer: zeitdiskrete (diskretisierende!) Abtastung des analogen Signals, d. h. die Signalspannung wird (ganz im Sinne der aristotelischen Definition) in regelmäßigen Zeitabständen gemessen, also veruhrzeitlich (Takt ungleich Zeit), b) Quantisierung als Zuweisung eines binären Wertes für die Amplitude des abgetasteten Signals: also eine semiotische Operation, die Herstellung einer Isomorphie. Das abzutastende Signal ist an sich nicht originär numerisch, sondern eine andere Form von (impliziter) Mathematik. c) Folgen Datenreduktion / Codierung (Quellkodierung), Komprimierung

---

46 Horst Völz, Information I. Studie zur Vielfalt und Einheit der Information, Berlin (Akademie) 1982, 139

47 Homepage Horst Völz, Notizen zu "Speichern und Zeit"

- "Am leichtesten ist dieser Abtastvorgang <sc. die Wandlung von Licht in elektrische Impulse in der Videokamera> vorstellbar, wenn man sich das durch das Objektiv auf die Schicht projizierte Bild in einzelne Punkte zerlegt vorstellt" = Lechenauer 1979: 26

- "Bei der Erklärung der Funktionsweise der Fernsehabtastung wurde immer von Bildpunkten gesprochen. Das erfolgte nur zur verständlicheren Beschreibung. In Wirklichkeit handelt es sich beim Schwarzweiß-Fernsehen um ein in der Horizontalen kontinuierlich verlaufendes Signal unterschiedlicher Intensität" = Lechenauer 1979: 104

- elektronischer "Bildpunkt" tatsächlich ein transientscher Zeitpunkt. Zum tatsächlichen Zeitpunkt wird der perspektivische Fluchtpunkt genau dann, wenn der Punkt nicht mehr ausdehnungslos, sondern immer schon eine differentielle Bewegung, ein flüchtiger Zeitmoment ist. Insofern ist die Rede von Einzelpunkten im elektromechanischen Ur-Fernsehen ein Trugschluß: "Beim Fernkinosender-System Mihaly wird an Stelle eines unbewegten Diapositivbildes ein bewegtes, lebendes Bild auf eine Lochscheibe projiziert. Das wird <...> durch die Lochscheibe in einzelne Punkte zerlegt, die dann in die Photozelle einfallen."<sup>48</sup> Folgt eine Mathematisierung des Bildgeschehens, insofern es in Einzelbildfrequenzen angegeben werden kann: "Nach dem Mihalyschen Verfahren kann man heute etwa zehn Bilder pro Sekunde mit je ca. 1200 Bildpunkten übertragen, was einigermaßen ausreicht, um Einzelheiten zu erkennen" = ebd.; McLuhan: TV ein "kaltes" Medium, solange das Bild *low definition*

## Metaphysik des Punktes

- "Punktuation" (und *spatium* / räumliches Intervall) in der Typographie; dazu Paul Saenger, *Space Between Words. The Origins of Silent Reading*, Stanford, Cal. (Stanford UP) 1997; ferner: M. B. Parkers, *Pause and Effect. An Introduction to the History of Punctuation in the West*, Aldershot (Scolar Press) 1992

- epistemologische Unterstellung eines "Kontinuierlichen" in der Physik eine Metaphysik des Diskreten? "Die möglichen Raumzeitstellen oder Weltpunkte bilden ein vierdimensionales Kontinuum im mathematischen Sinne."<sup>49</sup> Weyl nennt dieses Kontinuum ausdrücklich ein "Medium" und distanziert sich von einer kategorialen Ausdifferenzierung desselben in eine absolute Zeit und einen absoluten Raum. "Alle gleichzeitigen Weltpunkte bilden eine dreidimensionale *Schicht*, alle gleichortigen Weltpunkte eine eindimensionale *Faser*" <ebd.>. Unter Annahme der endlichen Lichtgeschwindigkeit definiert Weyl für den jetzigen Weltpunkt *O*: "Die Scheidung in Vergangenheit und

---

48 Wilhelm Schrage, *Fernsehen. Wie es vor sich geht und wie der Radiohörer daran teilnehmen kann*, München (Franz) 1930, 13

49 Hermann Weyl, *Zeitverhältnisse im Kosmos, Eigenzeit, gelebte Zeit und metaphysische Zeit*, in: *Proceedings of the Sixth International Congress of Philosophy*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, Sept. 13-17, 1926, ed. Edgar Sheffield Brightman, New York et al. (Longmans / Green) 1927, 54-58 (54)

Zukunft <...> wird <...> bewirkt <...> durch ein kegelförmiges Gebilde mit der Spitze in  $O$ , den 'Lichtkegel'" = 55

- folgt eine phänomenologische Engführung, die den Kathodenstrahl selbst impliziert definiert: "Um das Verhältnis von Aussenwelt und wahrnehmendem Bewusstsein in seinen prinzipiellen Zügen zu verstehen, vereinfache ich meinen Sinnesleib zu einem *Punktauge*. Das Punktauge beschreibt eine Weltlinie" - gleich einer Bildzeile in der elektronischen Abtastung.

- Edmund Husserls Zeitdiagramm (gedruckt in seinen *Vorlesungen zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins* von 1928) faßt das Jetzt nicht als Punkt, sondern als eine Vielzahl von "Jetztpunkten" in einem Zeitfeld, das die aktuelle "Urimpression" sowie Re- und Protention umfaßt; Alexander Schnell, Das Problem der Zeit bei Husserl. Eine Untersuchung über die husserlschen Zeitdiagramme, in: Husserl Studies Bd. 18 (2002), 89-122; Husserl schreibt von diesem Gebilde: "Daß mehrere aufeinanderfolgende Töne eine Melodie ergeben, ist nur dadurch möglich, daß die Aufeinanderfolge psychischer Vorgänge sich 'ohne weiteres' zu einem Gesamtgebilde vereinige. Sie sind im Bewußtsein nacheinander, aber sie fallen innerhalb eines und desselben Gesamtaktes" = Edmund Husserl, *Vorlesungen zur Phänomenologie des inneren Zeitbewußtseins*, hg. v. Martin Heidegger, Halle (Niemeyer) 1928, 383; sucht Husserl den psychophysischen Mechanismus zu beschreiben, der diesen sonischen Eindruck ermöglicht: "Dies Bewußtsein ist in beständiger Wandlung begriffen; stetig wadelt sich das lebhaftes Tonjetzt in ein Gewesen, stetig löst ein immer neues Tonjetzt das in die Modifikation übergegangene ab. Wenn aber das Tonjetzt, die Urimpression, in Retention übergeht, so ist diese Retention selbst wieder ein Jetzt, ein aktuell Daseiendes. Während sie selbst aktuell ist (aber nicht aktueller Ton), ist sie Retention *von* gewesenem Ton." = ebd.

- "Das Bewusstsein gleitet auf dieser Zeitlinie entlang und erweckt einen Punkt nach dem andern zum Leben des Jetzt, der unmittelbaren Gegenwart" <Weyl 1927: 57>. Dies führt zu einer Engführung des Ereignisbegriff (mithin der Geschichte) auf den zugespitzten Zustand: "Die in einem vierdimensionalen Medium ausgebreitete Welt *ist* schlechthin, sie *geschieht* nicht; nur vor dem Blick des in der Weltlinie seines Leibes" - mithin seiner erlebten Entropie - "emporkriechenden Bewusstseins lebt ein Ausschnitt dieser Welt auf und zieht an ihm vorüber als räumliches, in zeitlicher Wandlung begriffenes Bild" <ebd.>. Zwischen dieser mathematisch definierten objektiven und der subjektiv erlebten Zeit vermittelt die von Weyl so genannte "metaphysische Zeit" - mithin die Zeitfiguren der Wissenschaft, der Weltbilder. Bleibt der springende Punkt: "Eine gewisse Schwierigkeit bereitet bei der Konzeption der metaphysischen Zeit die Punktförmigkeit des Jetzt innerhalb des Zeitkontinuums; denn innerhalb eines Kontinuums ist ein Punkt ohne die Umgebung, durch die er mit dem ganzen Kontinuum verwachsen ist, nicht existenzfähig; der Punkt im Kontinuum ist nicht Element einer Menge, sondern ideale Grenze fortgesetzter Teilungen" = Weyl a.a.O., 58 - der Limes in der Differentialrechnung

- vermag also eine Gegenwart "streng punktartig" ins Bewußtsein zu treten und soll dann "im selben Augenblickspunkt wieder erlöschen" <ebd.>? In diesem Moment bricht die analytische Epistemologie des atomistischen Denkens wieder durch - um von Weyl jedoch entscheidend vom Punkt zum Feld hin

modifiziert zu werden. In diesem Zusammenhang ist der Kathodenstrahl der elektronischen Bildabtastung keine Metapher, sondern wörtlich am Werk: "Alle physikalischen Charakteristika der letzten Elementarbestandteile der Materie, insbesondere der Elektronen, sind am umgebenden *Felde* abzulesen; die Anwendung der geometrischen, mechanischen, physikalischen Begriffe auf das Elektron selbst und seine Ausdehnung scheint ohne Bedeutung zu sein. Daher möchte man das Materieteilchen als etwas Extramundanes, nicht extensiv Ausgedehntes ansetzen. Es ist selber nicht räumlich, sondern steckt nur in einer räumlichen Umgebung drin, von welcher seine Wirkungen ihren Ausgang nehmen. <...> Dann gibt es kein punktförmiges Jetzt und auch kein exaktes Früher und Später. Die Dinge verhalten sich dann <...> als ob der an den Leib gebundene Lebenspunkt <...> nicht nur eine diffuse räumliche, sondern auch eine diffuse zeitlichen Ausdehnung besitzt. Die unmittelbare Gegenwart ist nicht gänzlich abrupt, sondern immer steht ein schmaler, nach der Vergangenheit und nach der Zukunft rasch abklingender Hof zugleich mit in dem sich selbst leuchtenden Lichte der Unmittelbarkeit" = Weyl 1927: 58

- beschreibt Faraday ein atomistisch unfaßbares Phänomen (die elektromagnetische Induktion) durch Feldlinien - eine frühe Form operativer Diagramme. Die Quantenphysik schließlich lebt mit dem Welle-Teilchen-Dualismus (Wellenpakete und Wahrscheinlichkeitswellen einerseits, korpuskelartiges Verhalten von Lichtquanten andererseits). Nur im mikrokosmischen Bereich feststellbare Quantenphänomene betreffen Ereigniszusammenhänge aus ganz wenigen Teilchen, etwa bei Streuprozessen im atomaren Bereich: "Erst hier wird der quantenhafte Charakter der Natur offenbar. Die Quantisierung der Phänomene erfolgt aber in so kleinen Schritten, dass die physikalischen Größen der täglichen Umwelt kontinuierlich erschienen, genauso wie das zeilenweise geschriebene und aus einzelnen Bildpunkten bestehende Fernsehbild aus einer typischen Entfernung von drei Metern strukturlos wahrgenommen wird" = Claus Grupen, Fluktuationen der Raumzeit. Der Wandel des Zeitbegriffs in der Physik, in: Bieber / Ottomeyer / Tholen (Hg.), Die Zeit im Wandel der Zeit, Kassel (Kassel UP) 2002, 253-274 (256)

## **Die Lesemetapher**

- bereits Lektüre alphabetischer (Druck-)Schrift eine Abfolge von s/w-Symbolen, zwar optisch als Figur (Buchstabe) entziffert, sogleich aber als Code dechiffriert, "digital". Anders s/w-Bild im elektronischen Fernsehen: teildiskretes Bild (Zeilensprung) nicht linear gelesen (wenngleich vom Kathodenstrahl so geschrieben), sondern als Muster (Figur) wahrgenommen.

- ist es (frei nach McLuhan) Kulturtechnik der vokalalphabetisch-diskreten Schrift, welche das Modell der Nipkow-Scheibe präfiguriert

- "Ähnliche Zerlegungsvorgänge führen wir <...> beim Lesen einer Schrift aus. Mit einem Blick auf die Buchseite kennen wir noch nicht deren Inhalt. Wir sind gezwungen, die einzelnen Worte oder "Schriftelemente" zeilenweise zu lesen. Dabei ist es grundsätzlich gleichgültig, ob wir den einzelnen Buchstaben oder drei, vier Worte als Element auffassen" = König 1976: 277

## Der springende Punkt der Nipkowscheibe

- in gängiger Fachliteratur zur klassischen Fernsehtechnologie die Rede von der Auflösung des Geberbildes in Bildpunkte, das uns "in kleinen Portionen, Bildelement für Bildelement"<sup>50</sup>, verabreicht, also übertragen und wiederzusammengesetzt wird. Nipkowscheibe gilt schon für die Epoche diesseits der Kathodenstrahlröhre als "Lichtpunktabtaster"<sup>51</sup>. Doch es handelt sich bei der Nipkow-Scheibe nicht um die Dekomposition eines Bildes in *pictures elements*, keine *stoicheia*, sondern lediglich um eine Auflösung in Zeilen, die jeweils analog schwankende Lichtwerte in Elektrizität übersetzen. Der buchstäblich springende Punkt ist hier die Lochung in der rotierenden Scheibe, die - spiralförmig auf der Scheibe angeordnet - jeweils (über dem Bildausschnitt) zeilenweise das gegebene Bild abtastet - mithin ein wirklicher Zeitpunkt
- fernseharchäologische Urszene: "Nipkow kam auf die Idee, für die Zerlegung in Zeilen oder sogar Bildpunkte eine rotierende Scheibe mit spiralförmig angeordneten Löchern zu verwenden" <xxx, zitiert hier nach Riedel 1984: 19>. Die Pappscheibe, die sich Nipkow damals angeblich bastelte, tastete indes mit 24 solcherart angeordneten Löchern das Flammenbild nur zeilen-, nicht punktweise ab
- formuliert Nipkow höchstselbst es in seiner Patentschrift folgendermaßen: "So oft also eine Oeffnung der Scheibe *T* auf eine Lichtstelle des von *G* gelieferten Bildes trifft, sieht auch das Auge *V* Lichtpunkte, und zwar ganz an den entsprechenden Stellen seines Gesichtsfeldes; da es nun aber einen momentanen Lichteindruck 0,1 bis 0,3 Secunden empfindet, so sieht es nicht die Punkte nach einander, sondern neben einander, also ein einheitliches Bild" = Paul Nipkow, Elektrisches Teleskop, Patent vom 6. Januar 1884, in: Kaiserliches Patentamt, Patentschrift No. 30105 (Klasse 21: Elektrische Apparate), ausgegeben den 15. Januar 1885 (faksimiliert in: Riedel 1985, 20-23)
- Spiegelrad (*Pharoscope*), entworfen von Lazare Weiller 1889, tastet mit *Brennpunkt* eines gebündelten Lichtstrahls *mit* je einem schräggestellten Spiegel das Vorbild zeilenweise ab
- stellt aus der "Sicht" der Kathodenstrahlröhre (und schon der Nipkow-Scheibe) Fernsehbild eine zeitlich sequentielle Menge von Lichtsignalen mit unterschiedlicher Intensität (und später Farbe) dar. Auf der von McLuhan untersuchten Ebene (der Medienmassage unserer Sinne) findet auch für Menschen diese Wirkung statt; zum ikonologischen Vollzug kommt sie aber erst in ihrer Selektion und Verarbeitung als "Superzeichen" (Moles 1971)
- galt für Bedienung eines *Televisor*, also elektromechanischen Empfangsgerät mit Nipkowscheibe in der Entwicklung John Logie Bairds: "At any point in time, the holes in the spinning receiver disc had to be in the same position as those

---

50 Walter Conrad, Fernsehen, Leipzig/Jena (Urania) 1960, 15

51 Lothar König, Rundfunk und Fernsehen selbst erlebt, Leipzig / Jena / Berlin (Urania-Verl.) 1970, 3. Neubearb. Aufl. 1976, 277

at the transmitter - i. e., the two had to be synchronized"<sup>52</sup>, um ein "Wobbeln" des Bildes zu verhindern. "Any point of time"? Hier ist nun der Moment gegeben, exemplarisch zu thematisieren, wie aus dem für Medienwissen primär notwendigen "close reading" der Apparatur ein medientheoretisches Wissen, mithin Erkenntnis wird. Tatsächlich findet in dieser Formulierung eine Metonymie vom Loch in der Nipkowscheibe zur Unterstellung eines Zeit"punkts" statt; wird ein medienepistemisches Verhältnis transparent: die Unschärfe; die Lochblende (in Anlehnung an Zenos Paradox des fliegenden Pfeils, der in jedem Moment stillzustehen scheint) zu keinem Zeit"punkt" an einem genau definierbaren Ort, immer in Phase; unwillkürlich wird hier ein Theorem wachgerufen, welches in der Quantenphysik zeitgleich zu Bairds Fernsehexperimenten formuliert wurde: Werner Heisenbergs "Unschärferelation" von Ort und Impuls der Elektronen im Moment ihrer (mikrotelevisonären) Betrachtung. Es handelt sich hier vielmehr um eine Bildrelation im mathematischen Sinne Cantors: bildet sich eine Punktmenge überabzählbar auf eine andere ab

- "Bairds solution to the problem was to send a synchronisation signal that changed the speed of the receiver's disc motor - speeding it up or down by tiny amounts" = ebd., *quasi* numerisch in Form getakteter Zeit (im Anschluß an die aristotelische Definition des Zusammenhangs von Zählung, Bewegung und Zeit), implizit mathematisch-diskret (*vulgo* "digital")

- "Most of the electronics of the new *televisor* provides synchronization with the CD signal. A circle of black and white stripes on the back of the disc pass in front of a tiny sensor which feeds back the position of the holes to control the speed of the motor and keep the disc in the correct position. As each track of the CD is played, the first thing you will see is a number countdown. This gives the nikipow disc time to synchronize each time. As it does so, the poicture wobbles wildly - just like it did on the original when the synchronization was slightly out" = ebd.

- solch negative Rückkopplung als Erbe von *operational research* im Zweiten Weltkrieg die zentrale Zeitfigur der kybernetischen Mediensysteme

- entspricht "Bildelement" der spiralförmigen "slotted disc", die im Schema von Bairds Fernsehen zwischen Nipkow-Scheibe und Verstärker geschaltet ? Oder verwandelt diese die empfangenen Bildzeilen in diskreten Wechselstrom, so daß dem Bild"punkt" vielmehr tatsächlich der "Impuls" entspricht? Im Bildgegentelegraphieverkehr nach Arendt erzeugt eine Nipkowscheibe gerade kein Bild, sondern die Trägerfrequenz für das eigentliche Signal

- gibt es gar keine Gleichzeitigkeit im idealen Sinn; Relativitätstheorie Albert Einsteins definiert Gleichzeitigkeit vielmehr als die Verbindung durch einen Lichtstrahl. Da Lichtgeschwindigkeit das äußerste Tempo im Universum (anders als Newtons Annahme einer unmittelbar wirkenden

---

52 Begleitheft zum Modellbausatz *The Televisor* der Middlesex University

Gravitation), diese Verbindung selbst keine statisch-geometrische, sondern eine ver(raum)zeitliche und damit eine endliche

- rührt Mißverständnis zwischen Zellen und Zeilen von Modell der Selenzellenmatrix; elektro-photonischen Trägheit des Selens legt Aufteilung der Bildbelichtung in einzelne Zellen nahe; Zellen diskretisieren die an sich signalkontinuierliche Zeilenabtastung des Vor-Bildes durch die Lochscheibe; beschreibt Patentschrift zunächst die spiralförmig gelöcherte Nipkow-Scheibe. "Hinter der Scheibe ist ein schachbrettartig angeordnetes System von Selenzellen angebracht, dessen Größe der Größe des auf dem Schirm fallenden Bildes gleich gemacht ist und dessen Zellen dem punktförmigen Bildelementen entsprechen, die übertragen werden sollen. Sämtliche Selenzellen sind nebeneinander geschaltet gedacht" = Johannes Adamian, Einrichtung zum Festhalten und zur wiederholten Wiedergabe von elektrischen Bildern und Bildfolgen, Patentschrift DE 197.443 vom 1. April 1911, zitiert hier nach: Wladimir Velminski, Triumph des Symbolischen. Fernsehgraphische Leidenschaften in der frühen Sowjetunion, in: Albert Kümmel-Schnur / Christian Kassung (Hg.), Bildtelegraphie. Eine Mediengeschichte in Patenten (1840-1930), Bielefeld (transcript) 2012, 235-254 (241); wird aus dem stetigen, lichtmodulierten Bildzeilensignal ein Bild"punkt"

### **Der Bildpunkt - eine Funktion von Wechselstromfrequenzen?**

- durch und durch kontinuierliche Bildvorlage, etwa völlig blauer Himmel, entpuppt sich in elektronischer Kameraaufnahme als Extremfall des Digitalen, nämlich die Wandlung stetiger Signale in abzählbare Frequenzen: "Gleichspannung kann man auch als Wechselspannung mit der Frequenz 0 auffassen."<sup>53</sup>

- Norbert Wiener, zum elektronischen Fernsehbild: Fall einer partiellen Differentialgleichung / Konkretisierung jener Analysis dynamischer Prozesse, die Leibniz' Infinitesimalrechnung mathematisch beschreibt; Wiener 1948 /1964 über die "Integrierung" des elektronischen TV-Bilds

- Fernsehbild zu keinem Zeitpunkt wirklich präsent; Rudolf Arnheim: Fernsehbild im Grunde akustischer Natur, "Rundfunk". Dem entspricht das Bild eines spitz zulaufenden Konus, mit dem Henri Bergson menschliche Gegenwartswahrnehmung als Aktualisierung latenter Wahrnehmungsbilder beschreibt; Bergson in *Materie und Gedächtnis*, wie Vergangenheit (von Wahrnehmung) in der Gegenwart aufgehoben ist, dargestellt in der geometrischen Figur des Konus: "An der Kegelspitze befindet sich der gegenwärtige Augenblick, der Körper des Kegels birgt die Vergangeheit und zwar auf verschiedenen Ebenen. Jede der Ebenen umfasst die Totalität der vergangenen Dauer, allerdings in mehr oder minder kontrahiertem Zustand. [...] Der gegenwärtige Augenblick bildet die am höchsten angespannte Ebene der Vergangenheit und trägt das Ganze der vergangenen Dauer in sich" = zitiert nach Kerstin Volland, Zeitspieler. Inszenierungen des Temporalen bei

---

53 Klaus K. Streng, abc der Fernsehempfängertechnik, Berlin (Deutscher Militärverlag) 1970, 17

Bergson, Deleuze und Lynch, Wiesbaden (Verl. f. Sozialwissenschaften) 2009, 33; "erklingt" (Bill Viola) in dieser Analyse das kathodenstrahlbasierte TV-Bild; Definition des ruhenden, aus abgetasteten Zeilen zusammengesetzten Bildes "als einfache Fourierreihe von Schwärzungswechseln"<sup>54</sup> mit der Zeilenfrequenz als Grundfrequenz (also übereinandergelagerte Schwingungen: Grundton und Obertöne). Recht eigentlich gehört damit die elektromechanische und elektronische Bildanalyse (als technische Operation ebenso wie medienepistemologisch) unter das Thema Schwingungsforschung (impliziter Klang) subsumiert

- "Bildpunkt" im Falle des vollelektronischen, kathodenstrahlbasierten Fernsehens eine fiktive Zahl, heuristische Größe, um Bandbreite der Übertragung zu errechnen; für Extremfall der Bildvorlage eines s/w-Schachbrettmusters: Wieviele abrupte s/w-Wechsel können in einer Bildzeile erfaßt werden; aus Matrix Bildzeile / Bildbreite ergibt sich die quasi-digitale (für s/w-Punkte sogar "binäre") Zahlenmenge; quer dazu Operation der Fouriertransformation eines Bildes, teil- (zeilen.)weise sequentiell, aber zeitdiskret (Sampling)

- Dauer einer Zeile von 64 Mikrosekunden entscheidet die für die Errechnung der Bandbreite notwendige Zahl

- alternative Erklärung: Fokus des Kathodenstrahls hat eine bestimmte Leuchtpunktgröße; daraus ergibt sich die Zahl, wieviele solcher Leuchtpunkte in einer Bildzeile unterzubringen

- analog-digital-Umwandlung: treten anstelle eines Kontinuums Musterproben / *samples*; erfährt das ursprüngliche analoge Sprach-, Ton-, Bild-Signal eine Abtastung, deren Ergebnis *in Annäherung* an den optischen oder akustischen Vorgang digital dargestellt wird; analoge Signale nicht kontinuierlich und lückenlos übertragen, sondern nach Stichproben, die wiederum die Form diskreter, binärer Werte <...> erhalten. "Das große Tempo der Einzel-Zerlegung und Binarisierung <...> täuscht darüber hinweg, daß es Kontinua nicht mehr gibt, sondern einzig und allein Punkte und binäre Werte auf einem Rasterfeld. Zwischen den Punkten aber bleiben – wenn auch minimale – räumliche Lücken <...> jenseits unserer Wahrnehmungsfähigkeit" = Götz Großklaus, Medien-Zeit, Medien-Raum: zum Wandel der raumzeitlichen Wahrnehmung in der Moderne, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1995, 88

- Wandlung der Lichtschwankungen einer abgetasteten Bildzeile in sogenannte "Bildpunkte", Art von A/D-Umwandlung, Erzeugung von Bildelementen (als "Pixel") aus übergangslosen Amplituden durch Photozelle, die aus einzelnen Photoelementen besteht, welche diskret Stromschwankungen feuern. Die lichtmodulierte elektrische Spannung an der Selenzelle wird an einen A/C-Wandler geleitet, der daraus eine Wechselspannung erzeugt, also periodische elektrische Schwingungen. Hierin liegt konkret die strukturelle Nähe des elektronischen Bildes zum "Ton", also eine "technische Verklanglichung eines nicht-klanglichen Phänomens"<sup>55</sup>

---

54 F. Schröter, Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen der Fernsehübertragung, in: ders. (Hg.) 1937: 27-51 (47)

- bedeutet Transformation von Lichtimpulsen in elektrischen Strom implizit Überführung von Bildern in quasi-binären Code; fließt Strom lediglich bei einem auftretenden Lichtimpuls, ist Signal kodiert in "Lichtimpuls trifft auf Zelle ein, also fließt ein Strom" - arbiträr als 1 bezeichnet - und "es trifft kein Lichtimpuls auf die Zelle, also fließt kein Strom" - arbiträr als 0 bezeichnet = Erdmann a.a.O., Anm. 14

- wird ein durchleuchtetes Diapositiv auf Photozelle projiziert, wird von den hellen Bildstellen viel Licht in die Zelle gelangen, von den dunkleren wenig. "In der Fotozelle fließt ein mittlerer, gleichbleibender Strom. <...> ein Strom konstanter Größe würde in der Wiedergabevorrichtung nur eine bestimmte Grundhelligkeit erzeugen. Um wieder ein 'Bild' mit Einzelheiten zu erhalten, muß die Bildvorlage in 'Raten' abgetastet werden" <König 1976: 277> - mithin *sampling*.

- notwendig, "das zu übertragende Bild in kleine Bildelemente, sogenannte *Bildpunkte* (das sind keine Punkte im mathematischen Sinne, sondern kleine quadratische Flächen), zu zerlegen und deren unterschiedliche Helligkeiten in der richtigen Reihenfolge auf die Wiedergabeeinrichtung zu übertragen" = König 1976: 277; "Quadrate" als Annäherung von Amplitudenwerten zu Rechteckschwingungen / Fourier

- wird im elektronischen Fernsehen Lichteinfall in Stromimpulse verwandelt, also diskrete, *annähernd* punktförmige Spannungstöße

- Paraphrase von Nipkow Erfindung läßt es durchscheinen: "In der Patentschrift wurde vorgeschlagen, das Bild <...> in eine sehr große Zahl von einzelnen Bildelementen aufzuteilen und die Spannungsimpulse, die den einzelnen Helligkeitswerten der Bildpunkte entsprechen, zeitlich nacheinander auszusenden."<sup>56</sup>

- kündigt es sich in der Fernübertragung photographischer Bilder (unter Erinnerung an Lessings *Laokoon*-Theorem von 1766) an: "Die Anordnung von Prof. Korn wandelt das 'Nebeneinander im Raum' in ein 'Nacheinander in der Zeit' um und gibt eine Näherungslösung <...>. Das Bild wird in einen langen Streifen aufgelöst, dessen durch eine einzige Aufgabe charakterisierten Helligkeitswerte nach der Empfangsstation übermittelt werden" = Max Dieckmann, Fernübertragungseinrichtungen hoher Mannigfaltigkeit, in: Prometheus, Jg. 20, Heft 1010 (März 1909), 337-341 (337 f.); Helligkeitswerte hier als stetig oder als diskrete Sukzession verstanden?

- scheidet sich an den beiden Methoden der Bildtelegraphie der punktorientierte Ansatz: "Entweder eine Serie verschieden langer, aber gleichmäßig starker Stromstöße wie bei Morsen oder aber ein in seiner Stärke modulierter Stromfluss, der die Grauwerte der zu übertragenden Vorlage genau

---

55 So formuliert von Lorenz Erdmann, Sonifikation von Bildern, schriftliche Prüfungsarbeit im Studienfach Musik & Medien an der Humboldt-Universität zu Berlin, April 2010; *online xxx*

56 Otto Morgenroth, Radio allgemeinverständlich, 4. überarb. Aufl. Leipzig (VEB Fachbuchverl.) 1961, Kapitel "Fernsehen - Radiotechnik höchster Vollendung", 88-104 (88)

transkribiert. In beiden Fällen muss aber die Vorlage zwecks Abtastung zerlegt werden. <...> An die Stelle von Schriften und Bildern treten Schreibbefehle: kein Strom/Strom oder schwankende Stromstärken" = Albert Kümmel, Ferne Bilder, so nah, in: Jens Schröter / Alexander Böhnke (Hg.), Analog/Digital - Opposition oder Kontinuum. Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung, Bielefeld (Transript) 2004, 269-294 (280)

- Abtastung im Modus mathematisierter Kommunikation (Sampling) spitzt sich im Sample-and-Hold-Verfahren zu: digitale Werte entsprechen einem bestimmten Zeitpunkt des abgetasteten Signal (dem *sample*); das physikalische Original aber hat keine solche Punkte; repräsentiert ein digitaler Zeitwert einen Zeitraum für den Moment der Zwischenspeicherung: "Wenn ein Signal 44.100mal pro Sekunde abgetastet wird, repräsentiert <...> jeder Wert das Mittel aus einer 1/44.100 Sekunde."<sup>57</sup>

- der zeitkritische Moment: "Die Zeit, in der die Gesamtheit der gedachten Bildpunkte übermittelt werden kann, <sc. ist> um so kürzer <...>, ein je breiterer Frequenzbereich zur Verfügung steht" = Franz Tuczec, Leitungsbildübertragung, in: Schröter (Hg.) 1930, Kap. X, 388-(388); gilt verschärft angesichts eines Extremfalls: dem "plötzlichen Übergang von Schwarz zu Weiß, dem ein Sprung des photoelektrisch erzeugten Fernbildstromes von Null bis zu einem Maximalwert <...> entsprechen müßte. Wir sehen dabei von der Abflachung des Anstieges ab, die durch die endliche Ausdehnung des abtastenden Lichtfleckes bewirkt wird. Einen solchen Stromstoß pflegt man mathematisch darzustellen durch ein Fourierintegral <...>. Dieses Integral kann so gedeutet werden, daß die Funktion  $J(t)$  sich additiv zusammensetzt aus unendlich vielen Teilschwingungen mit der Amplitude <...> und der Frequenz  $\langle \text{Omikron} \rangle$ . Es wäre also zur Wiedergabe eines derartigen Stromsprunges ein unendlich weiter Frequenzkanal erforderlich" = ebd., 388 f.

- findet der transzendente Signifikat des "Bildpunkts" sein objektives Korrelat im punkthaft zugespitzten Zeitfenster einer Sinus/Cosinus-Schwingung, mit welcher der abtastende Kathodenstrahl in der Kameraröhre frequentativ erfaßt? Bildpunkt wäre also jener kleinste Helligkeitswert, den eine solche Schwingung im Zuge hochfrequenter Abtastung noch ausdifferenzieren vermag, wie folgendes Rechenbeispiel nahelegt: "Nehmen wir an, die Übertragung erfolge mit 200 Zeilen, die sich aus je 400 Bildpunkten zusammensetzen, so haben wir pro Bild insgesamt  $200 \times 400 = 80000$  Bildpunkte zu übertragen. Diese Bildpunktzahl entspricht einer zu übertragenden Frequenz von 40000 Schwingungen in der Sekunde, also von 40 kHz" = Hanns Günther (Hg.), Das Große Fernsehbuch, Stuttgart (Franckh) 1938, 5; zentral hier der Impulsbegriff, als diskretes Ereignis informationspraktisch eingesetzt seit der Morse-Telegraphie und zugespitzt in Alexander Bains Bildtelegraphie (1843): "Er wollte ein Bild in Zeichen zerlegen, deren Helligkeitswerte Punkt für Punkt in proportionale elektrische Stromimpulse verwandeln und diese nacheinander durch einen Kanal übertragen."<sup>58</sup>

---

57 So formuliert von Michael Störer in seiner Prüfungsarbeit *Streaming Media im Internet. Die Grundlagen einer Technologie als Beweis ihrer Zeitkritik* im Studienfach Medien & Musik, Humboldt-Universität zu Berlin, März 2010

58 Heide Riedel, Fernsehen - Von der Vision zum Programm, hg. v. Deutsches Rundfunk-Museum e. V. Berlin (zur Internationalen Funkausstellung Berlin

- annähernd dazu Definition des *Bildsignals*: "Das B. wird in Form von Impulsen in der Bildfängerröhre der Fernsehkamera erzeugt und über den Sender ausgestrahlt. Die Amplituden des B. entsprechen den Helligkeitswerten der einzelnen Bildpunkte, in die das zu übertragende Bild (Szene, Motiv) zerlegt wird."<sup>59</sup>

- löst sich "Bildpunkt" an seiner zeitkritische Grenze in Dynamik auf; kann bei Grauwertabtastung einer Fernsehzeile Spannung nicht schneller ansteigen oder absinken als die Flanke der Grenzfrequenzschwingung. Im Extremfall noch richtiger Umsetzung ist die Schwarz-Weiß-Wechselfolge (bei Vorlage eines s/w-Streifenmusters vertikal) gleich der Grenzfrequenz. Ist diese s/w-Folge "schneller" als Grenzfrequenz, nähern sich die Helligkeitswerte dem zu grau gehörenden Spannungswert.<sup>60</sup>

- Differenz zwischen analogem und digitalen Video(bild)signal: "Der wesentliche Unterschied bei der Bildinformation von TV- und VGA <video graphic array>-videosignal ist der, dass beim VGA-Signal, keine <stetige> hell-dunkel- sondern eine AN-AUS-Modulation des Elektronenstroms stattfindet."<sup>61</sup> Tatsächlich handelt es sich erst bei der digitalen Abtastung von Wechselstromspannungen, welche die Fernsehbildträgerfrequenz modulieren, um "Werte", mithin also: Information

- Bild"punkt" in analoger Modulation nur eine theoretische Annäherung; für digitale Bildsysteme informationstheoretisch existent, aber in der konkreten elektrotechnischen Implementierung nur ein Extremwert des analogen Übergangs; "time of non-reality" (Norbert Wiener) zwischen zwei Schaltzuständen ist aus elektrotechnischer Sicht höchst real und unterminiert die Ästhetik der Information von Seiten der Entropie

### **Technisches vs. physiologisches Fernsehbild"element"**

- Hachenberg Diskussion der elektronischen Bildübertragung ("Grundlagen des Prinzips einer solchen Übertragung" zielt auf deren Apriori: an den physiologischen Grenzen orientiert, oder resultiert es aus bildtechnischer Eigenlogik? Nicht alles an technischen Konfigurationen exklusiv auf Menschensinne ausgerichtet, ebenso medienepistemische Autopoiesis (etwa Zeilenendstufe); aus "Fülle von technischen Einzelheiten, welche die Fernsehtechnik heute ausmachen", widmet er sich den ansonsten "weniger beachtete[n]" "Wesenszüge[n] der Bildübertragung" = Otto Hachenberg, Betrachtungen über die Grundlagen des Fernsehens, in: Wissenschaftliche Annalen zur Verbreitung neuer Forschungsergebnisse, hg. v. d. Deutschen

---

1985), Berlin 1985, 16

59 Otto Morgenroth, Lexikon für Funk und Fernsehen, Berlin (Verl. Sport u. Technik) 1958, 25

60 P. Marcus, Kleine Fernsehempfänger-Praxis, München (Franz) 1960, 37 (Bild 22 und Legende)

61 Bachelorarbeit Sebastian Dierksen, Elektromagnetische Emissionen von Computer-Bildschirmen als Sonifikation, eingereicht November 2013, 12

Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1. Jg., Heft 8, November 1952, 461-475 (461) - in einem buchstäblich medienarchäologischen Moment, nämlich kurz vor der (eigentlich Wieder-)Inbetriebnahme des Nachkriegsfernsehens als regulärer "Fernsehdienst"

- Begriff der kameraseitigen "Aufnahme" einer optischen Szene drückt die primordiale Un-Entschiedenheit des Signals zwischen unmittelbar folgender Übertragung und/oder Speicherung aus; kommt im zwischenzeitlichen (Delta-t) elektronischen "Ladungsbild" des Ikonoskops respektive Vidikon <471> diese Ambivalenz zum Ausdruck

- suggeriert von den "Eigentümlichkeiten des menschlichen Sehens" ausgehende Einleitung in Fernsehtechnik im medienanthropologischen Sinn (McLuhan) die technische Entwicklung von "flimmerfreier" Fernsichtübertragung - ein Begriff, der nur menschenseitig Sinn macht - aus der primären Orientierung an den physiologischen Grenzen des Sehens (und dessen geschickte Manipulation / "Betrug" durch Nutzung seiner Trägheiten: 464, 466 "Visionpersistenz"); Medienwirkung ist hier an der menschlichen Apperzeption orientiert. Genau so erklärt sich die spezifische Konstruktion der kinematographischen Apparatur. Aus dem Wissen um Zäpfchen und Stäbchen auf der Netzhaut im Auge resultiert der Begriff der Rasterung in Bildelemente: "Die Netzhaut selbst besteht aus einer Summe von kleinen lichtempfindlichen Elementen [...]" <462>. Tatsächlich wird durch die Pupille ein optisches Bild auf die Netzhaut geworfen; daraus resultiert scheinbar naturnotwendig das "innere Scheinbild" (Heinrich Hertz), welches sich in der Speicherbildröhre mit seinem photo-elektrischen Mosaik technisch konkretisiert

- löst sich die elektrotechnische Eigenlogik des Fernsehens vom Modell der optischen Sinnesphysiologie. Das analytische Scheinbild von "Rasterzellen" existiert vielmehr in Rasterzeilen <siehe Abb. 1 in Hachenberg 1952: 463>. Die techniekistemologische Bruchstelle ist der eigentlich medientechnische, weil kanalorientierte Moment: "Wollen wir für die Übertragung weiter dem Vorbild <sic> des Sehens folgen" <464>, bedarf es eines "Simultansystems" mit der Anzahl von Leitungen als Funktion der diskreten Bildelemente. Im diagrammatischen Begriff der "Bildpunkte" pro abgetasteter Zeile <465> birgt sich implizit schon die nachrichtentechnische Theorie diskreten Samplings, mithin das "digitale Bild". Was Lessing 1766 noch kategorial trennt (raum- und zeitbasierte Sinneskünste), wird hier zum gegenseitigen Kehrwert: die *zeitliche* Auflösung des zweidimensionalen Bild. Erneut scheint die physiologische Orientierung diese Überbrückung einer technischen Lücke (Defizit) zu ermöglichen: "Der Ausweg zur bequemeren Durchführung einer Fernsehübertragung wird durch die Trägheit des Auges geliefert" <466>, welches Vorgänge, die kurzer als 0,1 Sekunden ablaufen, zeitlich nicht mehr auflösen (physiologisch zu analysieren) vermag; in weiterer physiologischer Berücksichtigung von stroboskopischer Grenzfrequenz (16 Hz) und Flimmerfrequenz bei mittlerer Bildhelligkeit (25 Hz) konvergiert dies - zumal im Zeilensprungverfahren - diesseits aller anthropologischen Wirkungsforschung mit der Netzfrequenz von 50 Hz, "so daß Störungen durch das 'Brummen' des Netzes im Bild nur schwach auftreten" = 467

- "Die Gegenüberstellung des heute gebräuchlichen Fernsehsystems mit dem 'Simultansystem', das unserem Sehen entspricht, brachte eine Reihe von

Punkten zum vorschein, die durchaus als Schwächen des heutigen Fernsehsystems angesehen werden müssen. [...] Das System ist / nicht in der Lage, die mittlere Bildhelligkeit exakt zu übertragen" = 474 f. - fernsehtechnische Unschärferelation, resultierend aus der heuristischen Unterstellung des "Bildpunkts". Demgegenüber visioniert Hachenberg am Ende die aus der digitalisierten Nachrichtentechnik vertraute Delta-Modulation respektive das *diff.* "Gelingt es, für die Übertragung eine Differenzmethode auszuarbeiten, die immer nur die Helligkeitsänderungen von einem festen Bilde aus überträgt, so kann sich die Anzahl der zu übertragenden Signale reduzieren und die Übertragung mit einem weit schmäleren Frequenzband auskommen" <475> - aus der PCM resultierende Option von Zeitmultiplexing *avant la lettre*

- zeitigt Television vollends einen medienepistemologischen Funken im menschenunabhängigen, genuin chronopoetischen Zeitbereich: "Mit der zeitlich nacheinander erfolgenden Bildzerlegung und -übertragung tritt ein anderes [...] Problem auf, das der Synchronisation" <468> von Sendung und Empfang nicht nur der Bildwechseln, sondern bereits der individuellen Zeilensprünge

- "Das Gerippe für den zeitlichen Aufbau des Fernsehrasters ist also die Impulserzeugung. Sie erfolgt von einem zentralen Gerät, dem Taktgeber, vom Fernsehstudio aus" <468> - ein zeitkritisches Gestell, hier ko-existent mit dem *clocking* in der digitalen, komputativen Signalverarbeitung.

- kommt in der vollelektronischen Fernsehkanalmodulation die Besonderheit der elektromagnetischen Wellen ins Spiel: "Die Übertragung mit 'elektrischen' Wellen ist dadurch charakterisiert, daß sie mit Schwingungskreisen arbeitet, die eine ausgeprägte Eigenschwingung haben, d. h., der Schwingungskreis überträgt nur die Schwingungen im engsten Bereich seiner eigenen Resonanz, alle anderen Schwingungen läßt er nicht zu" <472>. In diesem Zeitfeld wechselt der technische Bericht notwendig in die sonische Semantik des "Klangs der Einzeilen-Abtastung" (Viola)

- Berechnung der Bandbreite von Fernsichtbildübertragung, dessen Zeilensignale je nach Variabilität und Helligkeit der Bild"elemente" vom Nieder- bis zum Hochfrequenzbereich reicht, resultiert in der TV-Übertragung im Ultrakurzwellenbereich. An dieser Stelle kommt ein aus der Klanganalyse vertrautes Rechenverfahren ins Spiel. Das Bildsignal wird zunächst durch die aufgesetzten Impulse in gleiche Abschnitte zerlegt, deren Serie zumeist einen nahezu ähnlichen Verlauf haben. Die Frage nach den in diesem Signal vorkommenden Frequenzen "beantwortet uns ein mathematisches Verfahren", die Fourier-Analyse; diese "gestattet, von derartigen periodischen Kurvenstücken alle Grundfrequenzen aufzufinden. Wenden wir dieses Verfahren auf unser signal an, so kommen wir zu einem überraschenden Ergebnis. Das Signal läßt sich in Frequenzen zerlegen, die alle Oberschwingungen der Zeilenfrequenz sind" <473>

### **Ausdrückliche Erinnerungen an den "Bildpunkt" als Konstrukt**

- "Die Nachbildung des Gesichtsfeldes durch die elektrischen Empfangssignale ist vergleichbar mit dem Aufbau eines regelmäßigen Mosaiks aus gleichgroßen

'Bildelementen' verschiedener Lichtstärke" <Schröter 1937: 37>. Dieses analytische Modell unterscheidet sich von McLuhans Definition der Mosaikhaftigkeit des Fernsehbilds, die vielmehr auf der technischen Ebene der Bildspeicherröhre (Zworykins Ikonoskop) materiell verwirklicht vorliegt, als (allerdings durchaus nicht "regelmäßige" Streuung von Glimmplättchen)

- "In Wirklichkeit ist der Helligkeitswechsel längst der Zeile kontinuierlich. Das Bildelement ist also nur ein Hilfsbegriff, der keine reale Bedeutung, aber doch für viele Betrachtungen einen gewissen orientierenden Sinn hat" <Schröter 1937: 37> - gleich der buchstäblich *medientheoretischen* Fiktion des Äthers als Quintessenz, das vorliegen muß, damit der Überrasungsgedanke auch für drahtlose Kommunikation erklärbar blieb.

- Während bei der Bildtelegraphie die Aufteilung des Bildes in Abtastzeiten durch den Vorschub pro Umdrehung der Trommel vorgegeben "und zahlenmäßig" - also in Frequenzen abzählbar - "genau bestimmt ist, bestehen für die Differenzierung der Zeilen in 'Bildpunkte' gewisse Schwierigkeiten und Willkürlichkeiten der Definition"<sup>62</sup>. Es ist nichts als eine heuristische Fiktion, "die Bildfläche g e d a n k l i c h in eine bestimmte Anzahl von 'Punkten' (Rasterelementen) aufzulösen, deren Lage, gemessen in der Abtastrichtung, durchweg die gleiche ist" <ebd.>

- Abtastlichtstrahl (der im Falle der Nipkow-Scheibe den Gesetzen der Lichtbrechung folgt, im Falle der elektronischen Bildabtastung aus einem fokussierten Elektronenstrahl besteht) wird im klassischen Fernsehen zeilenförmig über das Bildfeld geführt und erzeugt ein den schwankenden Helligkeitswerten folgendes Zeilenzeitsignal. "Diesen zeitlichen Verlauf können wir uns längs einer Zeile so vorstellen, als sei dieselbe in einzelne Elemente aufgelöst, deren Fläche gleich dem Strahlquerschnitt ist. Wir bezeichnen die gedachten Elemente als 'Bildpunkte' (Rasterpunkte) und nehmen diese in der Regel als quadratisch an" <Banneitz 1937: 6>; idealerweise ist auf Seiten der Nipkow-Scheibe jedes Loch quadratisch bzw. trapezförmig ausgestanzt

- ausdrücklich modellhafte Elementarisierung des Bildes eine epistemologische Implikation des Vokalalphabets, das die abendländische Kultur eintrainiert hat, kontinuierlich schwankende, stetige Signale wie die gesprochene Sprache in diskrete Elemente aufzulösen - das (von McLuhan so begründete) wissenschaftlich-analytische Denken; Modell verfehlt konkrete Physik des Fernseherers

## **Der flüchtige "Punkt"**

- wie Begriff des *Bildelements* ebenso der zeitbezogene Begriff des *Bildpunkts* (gemeint als Bildmoment) eine heuristische Fiktion. "Das Fernbild entsteht erst im trägheitsbehafteten Auge; objektiv ist momentan nur der schnell bewegte Lichtpunkt vorhanden" <Schröter 1937: 37>

- kathodenstrahlbasierter Fernseher vollzieht das, was von Leibniz als analytisches Verfahren entwickelt wurde, sich mathematisch einer stetigen

---

62 Franz Tucek, Leitungsbildübertragung, in: Schröter (Hg.) 1930, Kap. X, 388-(388)

Bewegung zumindest infinitesimal anzunähern: eine Differentialrechnung (in diesem Falle: der Fernseher als Analogcomputer; von daher auch Norbert Wiensers Beispiel des Fernsehers für eine partielle Differentialgleichung, in *Cybernetics*)

- Abtastung eines Bildes durch die Kreislochscheibe läßt "in jedem Augenblick"  
- aber diesen Moment gibt es nie als ausdehnungslosen Punkt, sondern vielmehr nur als Unschärfe - "das Licht nur von einem einzigen Flächenelement (entsprechend der Lochgröße) des erleuchteten Bildfensters" auf die Lichtzelle fallen, "die den auftreffenden Lichtstrom in einen elektrischen Impuls umwandelt" = F. Banneitz, Entwicklung und Stand des Fernsehens, in: Fritz Schröter (Hg.), Fernsehen. Die neuere Entwicklung insbesondere der deutschen Fernsehtechnik, Berlin (Springer) 1937, 1-26 (4)

### **Punkt und Impuls**

- hängt Begriff des Stromimpulses in der elektronischen Bildübertragung an der Fiktion des Bildpunkts? "Der durch den Lichtstrom jedes Bildpunktes in der Fotozelle hervorgerufene elektrische Stromimpuls entspricht der effektiven Helligkeit des abgetasteten Querschnitts, d. h. dem Mittelwert derselben über das ganze Flächenelement" = Banneitz 1937: 7; stehen "Punkt" und Impuls im Bund; definiert sich der Bildimpuls: "Der auf dem Bildröhrenschirm des Fernsehempfängers sichtbare gemachte einzelne Spannungs- oder Stromstoß, welcher entsprechend seiner Amplitude den Helligkeitswert eines Bildpunktes bestimmt."<sup>63</sup>

### **Ein zeitkritisches Signal**

- "[...] Einblick in die wirklichen Größenverhältnisse und den zeitlichen Ablauf der das Fernsehbild bestimmenden Spannungen geben empfangsseitige Oszillogramme mit verschiedener Zeitdehnung."<sup>64</sup>

- Unter Signal "versteht man den informationstragenden Zeitverlauf einer messbaren Größe in einem physikalischen System"<sup>65</sup>; Analogsignal dadurch definiert, daß dessen informationstragende Größe unendlich viele Werte annehmen kann. "Das Modell eines Signals ist die reelle Funktion die jedem Punkt der reellen Achse als Zeitstrahl einen reellen Wert zuweist" = Wikipedia ebd.; zeitdiskrete Signale hingegen zeitigen die keinen kontinuierlichen Verlauf

- kann die meßbare Größe nur endlich viele Werte annehmen, im Extremfall nur zwei wie {an, aus}, {hell, dunkel} oder {0, 1}, wertdiskretes oder im Falle von zwei Werten binäres Signal; "gleichzeitig zeitdiskretes und wertdiskretes Signal wird als Digitalsignal bezeichnet" = Wikidia ebd.; ereignet sich dies am s/w-Fernsehbildschirm, wenn der vorbeistreichende Kathodenstrahl einer Zeile für

---

63 Otto Morgenroth, Lexikon für Funk und Fernsehen, Berlin (Verl. Sport u. Technik) 1958, 24

64 M. von Ardenne, Der Fernsehempfang, in: Schröter (Hg.) 1937, 185-227 (186); dort Abb. 154

65 [http://de.wikipedia.org/wiki/Signal\\_\(Physik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Signal_(Physik)); Zugriff 10. Oktober 2008

Hell- und Dunkelwerte jeweils an- und ausgeschaltet wird; kommt es zum Begriff der "Bildpunkte" in der Fernsehelektronik

- räumliche Aspekte oder Variationen in weiteren Parametern in den Signalbegriff einbeziehen, in der Digitalen Bildbearbeitung; zeit- vs. ortsabhängige Signale = [http://de.wikipedia.org/wiki/Signal\\_\(Physik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Signal_(Physik)); Zugriff 10. Oktober 2008

## Atomares Fernsehen

- ermöglicht Rasterkraftmikroskop (Atomic Force Microscope) das Mikroskopieren atomarer Oberflächen gerade deshalb, weil es nicht mehr mit optischen Medien (Licht und Linse) operiert, sondern die betreffende Oberfläche aus Punktketten mit einer auf einer Feder gelagerten Tastspitze (etwa aus Wolfram) zeilenweise überstreicht - nahsendes TV: "Das Bild baut sich nach und nach, zeilenweise auf dem Bildschirm auf."<sup>66</sup>

## Der Lichtpunkt im Auge

- verkehrt Adriano de Paiva die Perspektive in seiner Beschreibung der Trägheit von Lichtverarbeitung durch die Stäbchen der menschlichen Augennetzhaut: "Wenn nun auf diese Netzhaut voll höchstempfindlicher und reaktionsbereiter Stäbchen plötzlich ein extrem heller, bewegter Lichtpunkt fällt" - gleich dem späteren *flying-spot scanner* Manfred von Ardenne -, reagieren sie so träge, "daß unser Sehbewußtsein von 1000 Stäbchen zugleich 'Licht' registriert. Wir sehen also einen Lichtstreifen und keinen Lichtpunkt" = zitiert nach: Riedel 1985: 18. Siehe Adriano de Paiva, *La Téléscopie Électrique, basée sur l'emploi du Sélénium*, Porto 1880; *integriert* also die Netzhaut den stetigen Lichtpunkt

- vermag physiologische Reizverarbeitung im Menschen (abgestuft) akustischen und optischen Impulsen nur in begrenzter Kürze zu folgen. Diese Trägheit nutzt elektronisches Fernsehen - vor dem Hintergrund der vertrauten kinematographischen Bewegungszusammenhang, doch in der entwickelten Form zwei Halbbilder von je 1/50 Sekunde Dauer übertragend - zur Erzeugung des (Bewegt-)Bildeindrucks; Technologie ist - gegenüber etwa der Bildtelegraphie und dem -funk, die an sich schon der exakten Synchronisation zwischen Sender und Empfänger bedarf - in einem potenzierten Sinne zeitkritisch. Basierten seit dem 19. Jahrhundert Verfahren zur Übertragung von Bildern und Schriftstücken noch "auf elektrischem Wege"<sup>67</sup>, bedarf es für die *live*-Übertragung (ob nun aus Speichermedien wie Film eingelesen, oder von aktuellen Kameras als Außenwelt registriert) einer Zeitbeschleunigung des Abtast- und Wiedergabevorgangs, wie er nur der den qualitativen Sprung von Elektrik zu Elektronik selbst bezeichnet, verkörpert im Bauelement der Elektronenröhre

---

66 Jens Soentgen, *Atome Sehen, Atome Hören*, in: Alfred Nordmann / Joachim Schummer / Astrid Schwarz (Hg.), *Nanotechnologien im Kontext*, Berlin (Akadem. Verl.ges.) 2006, 97-113 (104)

67 Otto Limann, *Fernsehtechnik ohne Ballast. Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger*, München (Franz) 1957, 13

## "Pixel" im Ur-Fernsehen

- 1877 Vorschlag Senlecq, ein Bild über ein Photozellenfeld abzutasten und dieses Bild dann an einem andern Ort über eine Glühlampenwand wiederzugeben. "Dabei sollte jede Glühlampe über eine eigene Leitung mit der dazugehörigen Fotozelle verbunden werden. Das Abbild von einem zu übertragenden Objekt wird durch eine Linse auf eine Fläche von Fotozellen projiziert" = <http://www.mypage.bluewin.ch/paschga/mnu/nipkow/nipkow.htm> Zugriff 13. Juli 2006; Firma TELEFUNKEN hat dieses Prinzip realisiert mit einer Auflösung von 100 x 100 Punkten (also 10.000 Pixel bzw. 10'000 Glühlampen); extremer Verdrahtungsaufwand

- Bild 2 auf Seite 8 von P. Marcus, *Kleine Fernsehempfangs-Parxis. Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik*, 3., neu bearb. u. stark erw. Aufl., München (Franzis-Verl.) 1960, illustriert die zeilenweise Bildzerlegung in sequentielle "Bildpunkte" durch ein Fließband. Darin schein *avant la lettre* der digitale Eimerkettenspeicher bzw. das Charged Coupled Device der Digitalphotographie auf. Mit der heuristischen "Bildpunkt"-Matrix ist das digitale Fernsehbild bereits impliziert, obgleich physikalisch immer eine tatsächliche Unschärfe des niemals diskreten Moments (was auch in der tatsächlichen digitalen Bildabtastung gilt - eine extreme Annäherung des Analogenen an das Digitale). Bild 3, S. 9, zeigt die zeilenweise Zerlegung der Lichtinformation (s/w-Helligkeiten) eines Buchstabens in Spannungswerte; der Spannungsverlauf wird hier so dargestellt, daß die Wandlung Rechteckimpulse zeitigt; demgegenüber "Mosaik"-Metapher keine Matrix, sondern eine stochastische Streuung - schon in der Photographie (anders als von Flusser argumentiert), und auch in der Ikonoskopröhre (Glimmerplatte)

## Mosaikbilder: Das Ikonoskop

- der Ort des "Bildpunkts" das Ikonoskop? Erst mit Ikonoskop, der mosaikartigen gleichzeitigen Aufladung des virtuellen Bildes in Kondensatoren, findet diese Zersplitterung statt - eine Spiegelung jener Urszene, die Paul Nipkow widerfahren sein soll, als ihm in der Berliner Weihnachtszeit im heimischen Studierzimmer beim Anblick einer Kerze der Gedanke gekommen sei, das Flammenbild mosaikartig (oder doch nur zeilenförmig?) zu zerlegen und dann sequentiell zu übertragen; in sogenannter "Bildfängerröhre" wird Rede vom Bild"element" elektrophysikalisch konkret

- Urszene: helles Kreuz auf dunklem Hintergrund

- Cäsiumkörnchen (Mosaik) / gleichzeitig Kondensator (Speicher / Verstärker); Ladungen werden Punkt für Punkt abgetastet durch Elektronenstrahl (Auftrag durch Linse); wird McLuhans Rede vom Fernseh- als Mosaikbild konkret: Im Fall des Ikonoskops (Zworikyn) wird die Kathodenstrahlröhre selbst mit einem Bildzweischenspeicher versehen, einer Glimmerplatte, an die ein nach außen führender Draht angeschlossen

- Vorderseite der Glimmerplatte mit Mosaik von rund 3 Millionen kleinsten Photozellen besetzt. "Die einzelnen Photozellen bestehen aus winzigen

Silberteilchen, die mit Zäsium lichtempfindlich gemacht worden sind. Das zu überragende Bild wird durch die Linse <...> auf dieses Mosaik geworfen, wobei die einzelnen lichtempfindliche Elemente um so mehr Elektronen aussenden, je stärker das darauffallende Licht ist. Durch die Abwanderung der netavien Elektronen laden sich die belichteten, voneinander isolierten Silberteilchen positiv auf. Der in der gleichen Röhre erzeugte Kathodenstrahl tastet wie beim Bildempfang die Mosaikfläche ab und hebt, da er selbst negativ geladen ist, die positive Ladung der Teilchen auf. Dabei entstehen von Punkt zu Punkt je nach der Belichtungsstärke wechselnde Entladungsströme, die über den rückwärtigen Silberbelag der Platte <...> und den angeschlossenen Draht nach außen abfließen. Man gewinnt so in denkbar einfacher Weise die Bildströme, die dann weiter verstärkt werden können" = Fuchs 1937: 149

## **Bildflächen zu Zeitpunkten**

- kann in Bildtelegraphie und elektronischem Fernsehen "nicht, wie bei der Fotografie, das Bild in allen seinen Teilen gleichzeitig erzeugt werden" = Limann 1957: 13

- schlägt Physiker Adriano de Paiva 1878 vor, Selen zu nutzen, um die Helligkeitswerte eines Bildobjekts in entsprechende Stromstärkegrade umzuwandeln; plant wie Constantin Senlecq Bildvorlagen in Zeilen und Punkte zu zerlegen - zeitgleich zum malerischen Pointillismus, gar inspiriert davon? - und diese Abtastung nacheinander übertragen. Übertragung impliziert notwendig das Nacheinander; erst die Ausnutzung der Trägheit des Auges, das die Bildelemente, schnell hintereinandergeschaltet, simultan wahrnimmt, macht den Effekt der Gleichzeitigkeit eines Bildes - und damit erst den Charakter als Bild - möglich. „Ebenso wie de Paiva wollte er <sc. Senlecq> das Nebeneinander der Bildelemente im Raum durch ein Nacheinander der Bildsignale in der Zeit ersetzen" = Heide Riedel, Fernsehen - Von der Vision zum Programm. 50 Jahre Programmdienst in Deutschland, hg. v. Deutsches Rundfunk-Museum e. V. Berlin zur Internationalen Funkausstellung Berlin 1985, August 1985, 18, unter Bezug auf: Denes von Mihály, Das elektrische Fernsehen und das Telehor, Berlin 1923, 61 f. *Nota bene:* An die Stelle der von der alphabetischen Kulturtechnik geprägten Unterstellung diskreter Bild"elemente" tritt hier der physikalische Signalbegriff als genuines Zeitereignis

- "Die jeweiligen Bildpunkte werden entsprechend ihrer Helligkeit in elektrische Stromwerte umgeformt. Diese Strahlungsschwankungen gelangen nacheinander zum Empfangsort übertragen" <Limann 1957: 13>. Ist die Rede vom Bild*punkt* hier der hypothetische Effekt einer von der Diskretisierung gesprochener Sprache in diskrete Buchstaben geprägten Kultur, die seit der Einführung der Null in die abendländische Mathematik auch die Vorstellung des *Zeitpunkts* kennt? Vilém Flusser definiert die *technischen Bilder* als nulldimensional, insofern sie aus Punktmengen bestehen, radikal different zu gemalten klassischen Bildern.<sup>68</sup>

---

68 Vilém Flusser, *Ins Universum der technischen Bilder*, Göttingen (European Photography) 1999

- wird eine Zeile des zu übertragenden Bildes im Extremfall (Farbe Weiß respektive Schwarz) bei der elektronischen Abtastung in ihrem Helligkeitsverlauf durch eine Gleichstromspannung (das Fernsehsignal) dargestellt, das einen gleichförmigen, stetigen Amplitudenverlauf von links nach rechts zeitigt. Das andere Extrem ist die Auflösung periodisch folgender Bildeinheiten (etwa das Motiv des feingliedrigen Lattenzauns), so daß aus der Gleichspannung am Ende eine Wechsellspannung wird: "Im Spannungsdiagramm entsteht dadurch über dem Weißpegel eine Wechsellspannung mit rechteckiger Kurvenform <...>. Je feinere Einzelheiten abgebildet werden sollen, desto höher ist die Frequenz der erzeugten Wechsellspannung" = Limann 1957: 21

- Rede vom "Bildpunkt" Retroeffekt einer Mathematisierung des elektronischen Abtastvorgangs durch einen Extremfall; manifestiert sich in einer Idealisierung zweiter Ordnung, nämlich des an sich schon idealen Bild"punkts" zum rechteckigen Punkt. Limann beschreibt die Berechnung der höchsten Übertragungsfrequenz für ein Fernsehbild bei 625 Zeilen Höhe, einer Bildbreite im Verhältnis der Höhe von 4:3 und unter der Annahme, daß die zu übertragenden Bildpunkte in beiden Richtungen gleiche Abmessungen haben sollen:  $625 \times \frac{4}{3} = \frac{2500}{3} = 833$  Bildpunkte pro Zeile; ein 625zeiliges Bild enthält mithin 520000 Bildpunkte. Bei einer Teilbildfrequenz von 50 Hz resp. Bildwechselfrequenz von 25 Hz resultieren dann 13 Millionen Bildpunkte/Sek.

- alternativ zur sequentiellen Übertragung: Quantenbildpunkt?

- "Wenn diese 13 Millionen aufeinanderfolgenden Bildpunkte zufällig <sic!> abwechselnd schwarz und weiß sind, dann wechselt auch jedesmal der Strom vom Größtwert zum Kleinstwert, d. h. aus zwei Bildpunkten entsteht ein elerode der Bildwechsellspannung und damit eine Grundfrquenz von  $13:2 = 6,25$  MHz. In der Praxis ist dieser Extremfall nicht dauernd vorhanden" <Limann 1957: 21; ebd. dazu Bild 1.13>, so daß "eine gewisse Unschärfe in Kauf genommen werden " kann. Die Fernsehnorm beschränkt daher signalökonomisch die höchste zu übertragende Frequenz auf 5 MHz - mit Konsequenzen für das mathematische Abtast-Theorem von Shannon/Nyquist, die sich hier schon abzeichnet: "Um feinste Bildeinheiten zu übertragen, muß die Hf-Schwingungszahl des Senders bedeutend höher sein als die höchste im Bild vorkommende Frequenz" <Limann 1957: 22>. Fernseher müssen also ein Frequenzband in der Extremspanne vom einfachen Gleichstrom (für stetige Schwarz- oder Weißzeilen) bis zu 5 MHz zu verstärken in der Lage sein.

### **Der Bild"punkt", zeitkritisch zugespitzt**

- technisch sogenannter (unsemantischer) "Bildinhalt" die Gleichspannungsschwankung, die bei der elektronischen Abtastung einer in ihren s/w-Gegebenheiten schwankenden Bildzeile entsteht

- Urszene der Oszilloskopie kam dem auf die Spur, formuliert im Titel der Erstpublikation Ferdinand Braun, Ueber ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufes variabler Ströme, in: Annalen der Physik und Chemie, 60 (1897), 552-559

- vollständige Bild-Niederfrequenz (die sogenannte Videofrequenz) beinhaltet noch ein zeitkritisches Supplement: Zeilenimpuls als Anweisung für den Moment des Zeilen(rück)sprungs

## **Fernsehen, zeitkritisch: Die Trägheit des Auges**

- TV-bildkonstitutives Defizit: menschliches Auge hat "jenen wundervollen Fehler <...>, diese kleine, aber entscheidende Trägheit"<sup>69</sup> - entscheidend im Sinne von *zeitkritisch*: "Eine Zehntelsekunde lang hält es jeden Lichteindruck *unwillkürlich* in der Erinnerung fest" <ebd.>. Hier (be)schreibt Eduard Rhein seinerseits unwillkürlich den Gedächtnisbegriff von Marcel Proust, die subliminale *mémoire*. Werden nun Nipkow-Scheiben so rasch gedreht, "daß sie in dieser kritischen Zehntelsekunde eine ganze Umdrehung machen, also alle Bildpunkte zeigen, dann hat keiner dieser Lichtpunkte Zeit, dem "Gedächtnis" des menschlichen Auges zu entschwenden. "Erinnerung" und neue Wahrnehmung fließen ineinander, formen leuchtend Punkte zum leuchtenden Bild" = ebd.: formuliert, als stamme der Satz von Henri Bergson; der (zeit-)kritische Punkt

## **Kein Barthesisches *punctum*: die Photographie**

- hat Fernseharchäologie kein Problem mit einer direkten, unikonologischen Bilddefinition: "Jedes Bild kann man als ein Konglomerat von leichteren und dunkleren Punkten auffassen, welche in gedrängter oder loserer Verteilung nebeneinander Platz gefunden haben."<sup>70</sup> Wie selbstverständlich Bildbegriff hier ein technischer; auf einleitende Frage "Was ist eigentlich ein Bild?" gibt Heinz Richter die Antwort mit Blick auf die Photographie: "Betrachten wir irgendeine Fotografie möglichst genau, so finden wir daß sie sich - oberflächlich gesehen - aus hellen und dunklen Partien zusammensetzt."<sup>71</sup>

- elektronisches Fernsehbild in den seltensten Fällen eine Photographie; selbst für diesen Fall gilt andere Realität diesseits der Rasterung: "die Schicht einer Fotoplatte besteht aus winzigen Silberkörnchen, die man wiederum als Bildpunkte auffassen kann" <Richter 1951: 12>. Während gerasterte Bildpunkte eine Ordnung implizieren, gilt hier: "Die Körner eines Fotomaterials gehorchen in ihrer Größen- und Lageverteilung statistischen Gesetzen. Dadurch entsteht ein '*Kornrauschen*'" = Völz 2005: 472

- Abbildungsgrenzen der einfachsten photographischen Apparatur, der Lochkamera, erklären sich nach den Modellen der Strahlenoptik und der Wellenoptik des Lichts (Huygens); dazu Völz 2005 = Bd. 2, 433

- Photon, Photographie, Belichtung: "Ein Photoreporter erreicht durch einen einfachen Trick, daß man bei der 'Momentaufnahme' eines rasenden Rennautos

---

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

70 Dionys von Mihály, Das elektrische Fernsehen und das Telehor, durchges. u. m. e. Vorw. v. Eugen Nesper, Berlin (Krayn) 1923, 13

71 Heinz Richter, Fernsehen für Alle. Eine leichtverständliche Einführung in die Fernseh-Sende- und Empfangstechnik, Stuttgart (Franckh) 1951, 11

die Bewegung des Wagens spürt. Mit einer zu langen Belichtungszeit erzeugt er eine 'falsche' Momentaufnahme, auf der das Auto verschwommen erscheint. Unter 'verschommen' versteht man, daß das, was auf dem Bild ein einziger Punkt sein müßte, kein Punkt, sondern verwischt, ausgedehnt ist" = Károlyházy 1985: 68, mithin ein zeiträumliches Intervall,  $\Delta t$ . Diese Täuschung ist der Wahrheit näher: Was nach der klassischen Physik ein momentaner Zustand ist, ist nie ein geometrischer Punkt. Der Reduktion der Lage einer Masse auf einen Punkt ermangelt die Information über den Impuls. "Der verschwommene Punkt, der die momentane Lage des Körpers richtig charakterisiert, ist eine nun schon stetige, ungekünstelte Funktion  $f(x)$ " <ebd., 70>. "Der Körper ist dort, wo  $f(x)$  ist, d. h. wo  $f(x)$  ungleich Null ist. <...> Die Frage: 'Wo ist ...?' wird nicht nur ein bestimmter Zahlenwert, sondern mit einer Funktion beantwortet, das ist begrifflich wirklich etwas vollkommen Neues" <ebd., 71>. Nur wenn eine solche Funktion als Punkt bezeichnet wird, wird sie mißverstanden; "für sich genommen, ist sie ein ebenso bestimmter mathematischer Ausdruck wie ein Punkt" <ebd.>. Für den menschlichen Augensinn macht dies keinen Unterschied: "Die Unschärfe des auf der Netzhaut (oder selbst auf der feinsten Fotoplatte) entstehenden Bildes ist nämlich <...> viel größer (ungefähr eine Billion mal) als die durch  $f(x)$  repräsentierte Verschommenheit" = ebd., 71 f.; kinophysiologisches Phänomen der Irridation. Die räumliche Gestalt von  $f(x)$  gibt "in jedem Moment auch Auskunft über das weitere zeitliche Verhalten von  $f(x)$ " = 74

## Der kinematographische Moment

- von linearen zu partiellen Differentialgleichungen: wird nicht mehr nur Bewegung in eine Folge von Einzelbildern wie beim Filmapparat (wo die Malteserscheibe dazwischentritt), sondern die Bilder selbst in Zeilen aufgelöst und per Wechselstrom punktförmig übertragen

- nimmt kinematographische Erfassung einer Bewegung (als visuelles Sampling) diskret jeweils im Intervall von 1/24 Sek. ein photographisches Momentbild ab, worin alle Bildelemente gleichzeitig im Bildraum erfaßt werden. Schon in diesem mechanischen System herrscht ein Welle-Teilchen-Dualismus: "Jede Filmaufnahme des Bildstreifens wird im Projektionsapparat vor der Blende einen Moment zum Stillstand gebracht und dann auf die Leinwand projiziert"<sup>72</sup>, bevor dann das Licht erneut abgeblendet und der Film um eine Aufnahme weitergedreht wird. Anders die elektronische Kamera (Ikonoskop) in ihrer zeilenweise linearen Abtastung: Hier kann es geschehen, daß ein schnell fallender Tropfen zweimal in einem Frame erscheint, wenn er (brachystochronisch) schneller fällt als die Zeile das jeweilige Bildframeende erreicht hat. Eine Bewegung (der Kathodentriahl) trifft hier auf eine Bewegung: ein veritables operatives Differential; Zeitdiskretheit trifft auf Zeitkontinuum

## Der "Klang der Einzeilen-Abtastung" (Viola)

---

72 Heinz Mann, Fernsehtechnik, Bd. 1: Die physikalischen und technischen Grundlagen des Fernsehens, Berlin (VEB Verlag Technik) 1962, 12

- definiert Bill Viola das elektronische Bild als "Klang der Ein-Zeilen-Abtastung."<sup>73</sup> Das Bildsignal im elektronischen Fernsehen ist im (Zwischen-)Akt der Übertragung tatsächlich zusammengesetzt aus dem, was die Akustik Klang nennt: die Überlagerung (Modulation) eines Grundtons (HF-Trägerfrequenz) mit dem eigentlichen Bildsignal ("Videosignal") als Gleichspannungswert (Amplitude) der Bildabtastung, die im Extremfall (das rechnerisch modellierte Limit maximaler Bild"punkt"zahl) ihrerseits eine Hochfrequenz bildet

## **Elektronik am Bildschirm: die Williams Tube**

- steht dem Signal als (zumeist) stetiger physikalischer Größe (etwa die Stromspannung) das unstetige, meist binäre Signale gegenüber: der elektrische Impuls, wie er im Digitalcomputer zum Einsatz kommt und sich dem "Punkt" wieder nähert; findet diese Transformation von klassischem Videosignal zu Bild"punkt" in Williams Tube statt

- arbeitet Bildröhre mit Elektronenbündeln, in denen das Verhalten einzelner Elektronen (gleich Molekülen in Gasen in der Thermodynamik und der statistischen Mechanik) nicht entscheidend ist, sondern das Ensemble; Grundbegriffe von Newtons Mechanik, also Ort und Geschwindigkeit als definierbare Größen eines bewegten Körpers, hier noch intakt; um die Bewegung eines materiellen Körpers physikalisch vollständig zu beschreiben, genügt es nicht, den Ort des Teilchens zu einem bestimmten Zeitpunkt zu angeben; vielmehr notwendig zu wissen, wo es sich zu einem wenig späteren Zeitpunkt befindet", also seine Geschwindigkeit <Fuchs 1965: 177>. Anders sieht es aus, wenn die medienarchäologische Sicht tiefergelegt wird auf das Ereignis des Einzelelektrons selbst; kommt die Heisenbergsche Unschärferelation meßmedientechnisch ins Spiel. Um ein Elektron zu "beleuchten", muß der messende Blick harte Röntgen- oder Gammastrahlen einsetzen (Elektronenmikroskopie?), denn das natürliche Licht (des klassischen Mikroskops) ist mit seiner Wellenlänge hundertmillionenmal größer als der Durchmesser des zu messenden Elektrons. Kleine Wellenlänge aber heißt hohe Frequenz (vertraut aus den Formeln des Radioempfangs); das Plancksche Wirkungsquantum wird aktiv: "Prallt ein energiereiches Photon mit Lichtgeschwindigkeit auf ein Elektron, tritt der <...> Compton-Effekt ein: Das Elektron wird zur Seite geschleudert" wie eine Billiardkugel und zeitigt quasi-mechanische Eigenschaften, nämlich ein Beharrungsvermögen als Stoßwiderstand. "Das ist für seine Ortsbestimmung ohne Bedeutung. Es verändert sich aber dadurch die Geschwindigkeit des getroffene Elektrons" <ebd.>. Newtons makroskopische Physik scheitert im mikrophysikalischen Feld: "Einem Elektron kann nicht gleichzeitig ein wohldefinierter Ort *und* eine wohldefinierte Geschwindigkeit zugeordnet werden" <ebd., 179>.

## **Fernsehen an der Grenze zur Quantenphysik**

---

73 Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence, Brüssel (September 1993), 16-54; urspr. publiziert in: Dan Lander / Micah Lexier (Hg.), Sound by Artists, Art Metropole & Walter Phillips Gallery, Canada, 1990

- grenzt Signal"ereignis" des elektronischen Fernsehens in der klassischen Variante (Bildröhre, Röhrenkamera) an die Quantenmechanik. Die Elementarteilchen des Kathodenstrahls sind Elektronen; deren Verhalten aber ist nicht wirklich punktförmig. Der Quantenphysik zufolge sind "die Elemente eines Bewegungsvorganges nicht die materiellen Punkte, sondern die Materiewellen"<sup>74</sup>, wie sie durch die Wellenfunktion  $\psi$  beschrieben werden. Demnach hat es keinen physikalischen Sinn, "von dem augenblicklichen Ort des Elektrons zu reden" <ebd.>, sondern vielmehr von einer "Schar von Eigenwellen" <ebd., 30>.

- Quantenmechanik kennt die unvordenkliche Verschmierung von Punkt ("Teilchen") und Schwingung; Frigyes Károlyházy, Elektronenzauber. Der Dualismus von Teilchen und Welle - ein Einstieg zur Quantenphysik, Leipzig / Jena / Berlin (Urania) 1985, Zweiter Teil: "Der verschmommene Punkt", 58-110; Verschränkung von Impuls und Materie löst das Bild vom momentanen Zustand eines Teilchens auf

- Wellenfunktion eine Zustandsfunktion, bezeichnet  $\psi(x)$ ; durch  $\psi(x)$  gegebene Ort entspricht nicht einem einzigen, bestimmten Zahlenwert (ist mithin also eher analog denn digital faßbar). "Wir stellen fest, daß die Quantenmechanik nicht den genauen Ort und Impuls angeben kann, sondern nur die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Orte.<...> Wir dürfen hinter  $\psi(x)$  nicht den Punkt suchen, sondern müssen im Punkt die Zustandsfunktion  $\psi(x)$  entdecken" <ebd., 79>. Die Funktion  $f(x)$  verschiebt sich mit der Zeit längst der x-Achse. "Das zeitliche Verhalten von  $f(x)$  erinnert <...> an eine Wellenfront, die sich auf einem ebenen Wasserspiegel fortbewegt" <74>.

- rückt an die Stelle der Metaphysik des geometrischen Punktes, der im Medium der Diagramme, nicht aber physikalisch existiert, für die quantenmechanische Beschreibung von Elementarteilchen (wie dem Elektron) der Dirac-Impuls: "Eine beliebige Funktion  $\psi(x)$  kann als Summe von Nadelfunktionen aufgefaßt werden" = Károlyházy 1985: 86, Legende zu Abb. 22b

- verrechnet Heisenberg die Größen  $\Delta q$  und  $\Delta v$  (Geschwindigkeit); rechnet die Quantenphysik vielmehr mit Wahrscheinlichkeitswellen, mit Wahrscheinlichkeiten des Auftretts eines Elektrons. Damit aber kann im Sinne der Williams-Röhre nicht numerisch gerechnet (gespeichert) werden; diese Vorgänge zeitkritisch im doppelten Sinne, wird die Grenze des plausiblen Zeitbegriffs selbst erreicht: "Aus den klassisch-mechanischen Elektronenbahnen, auf denen die Bewegung des Elektrons mit dem jeweiligen Ort als mathematische Funktion der Zeit beschrieben wurde, sind mehr oder weniger starke 'Wahrscheinlichkeitsbänder' geworden, in denen die klassische raum-zeitliche Beschreibung der 'Bahn' sinnlos geworden ist" = Fuchs 1965: 183; implodiert pythagoreischer Kosmos mit seiner bis Kepler und Bohr reichenden Metaphorik harmonischer Umlaufbahnen

## **Der Fernseher als Differentialrechner (Wiener et al.)**

---

74 Max Planck, Das Weltbild der neuen Physik [\*1929], 11. unveränd. Aufl. Leipzig (Barth) 1952, 28

- Aufsatz xxx in Festschrift *25. Jahre Deutsche Hollerith Gesellschaft* (1935?), über "Die Lochkarte als Differentialspeicher"

- elektronisches Fernsehen für Norbert Wiener nicht im kommunikationswissenschaftlichen und massenmedialen Sinne, sondern epistemologisch modellbildend, genauer: Prozeß der Bildabtastung in ultraschneller Zeit, welche die menschlichen Sinne nicht nur wie Kinematographie als Bewegungsillusion betrügt, sondern im Zustandekommen des Bildes selbst - nahe an dem, was die Neuroinformatik für Bildgenerierung im Hirn beschreibt: "Es war klar, daß jeder Bildabtastprozeß die Zahl von Daten, mit denen operiert wird, verglichen mit der Zahl von Daten in einem Problem gewöhnlicher Differentialgleichungen, ungeheuer vergrößern mußte"<sup>75</sup> - der ganze Unterschied zwischen Leibniz' gewöhnlichen Differentialgleichungen und den partiellen Differentialgleichungen von Leonard Euler; Rieger 2003: 53

- sollen nicht nur durch Walzen bewegte, an sich aber statische Vorlagen (wie bei der Bildtelegraphie), sondern ihrerseits bewegte Bilderfolgen übertragen werden, differenziert die Abtastung nach der Zeit. Auf Basis der Photozellenabtastung bedeutet eine Veränderung der Schwärzung seitens der Bildvorlage eine Modulation der elektrischen Leitfähigkeit (zunächst des Selens)

- solange Bildabtastung noch elektro-mechanisch wie mit der Nipkow-Scheibe, leidet das Verfahren unter der Last mechanischer Trägheit und ist insofern Gegenstand für partielle Differentialgleichungen, da hier eine Steigerung von Komplexität (in der Differentiation) durch eine zusätzliche Variable (hier die Masseträgheit) auftritt <siehe Rieger 2003: 72>. Dafür steht der Ersatz der Nipkow-Scheibe durch die Kathodenstrahlröhre, die Ferdinand Braun in seinem Aufsatz "Über ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufs variabler Ströme" in Bd. 60 der *Annalen der Physik und der Chemie* 1897 veröffentlichte <552-559>. Bergmann / Zielinski finden dazu folgende medienpsychische Begrifflichkeit: "Im Inneren der Fernsehbetriebsmaschine mußten <...> die trägen mechanisch-körperlichen Elemente ersetzt werden durch so etwas wie eine Seele: ein möglichst trägheitsloses Steuerungsinstrument für die feinen Lichtbündel, die sukzessive und für die normale Wahrnehmung unmerklich die Bilder schreiben."<sup>76</sup> Seele ist fortan, was die menschliche *aisthesis* unterläuft; "Seele" - bei Platon noch Funktion der Wachstafel - rutscht ins Zeitkritische

- "Ich wähle als Beispiel für die Art, wie eine Seele sich im Bilde ihrer Umwelt zu verwirklichen sucht, inwiefern also gewordene Kultur Ausdruck und Abbild einer Idee menschlichen Daseins ist, die Zahl, die aller Mathematik als schlechthin gegebenes Element zugrunde liegt" = Oswald Spengler (1918/1972), *Der Untergang des Abendlandes. Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte*, München, 75

---

<sup>75</sup> Norbert Wiener, *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und Maschine*, Reinbek b. Hamburg 1968, 23; dazu Rieger 2003, Kapitel "Television und Komplexität I: Die Mechanik der Bilder", bes. 59-82

<sup>76</sup> Bergmann / Zielinski, "Sehende Maschinen". Einige Miniaturen zur Archäologie der Fernsehens, in: xxx, 37 (hier zitiert nach Rieger 2003: 71)

- mathematischer Punkt: "Die Null ist eine Konstante, eine ganze Zahl im linearen Kontinuum zwischen plus 1 und minus 1" = Oswald Spengler (1918/1972), *Der Untergang des Abendlandes*, xxx; hier zitiert nach einem Exzerpt im Nachlaß Georg Klaus, Archiv der Berlin-Brandenburgischen Wissenschaften; Null erhält damit eine Ausdehnung, gleich dem Zeitpunkt des Kathodenstrahls am TV-Bildschirm; Wieners Fernseh-Modell nur für einfache Differentialgleichungen gemeint?

- "Television technique has shown the proper way: *scanning, or the approximate mapping of such functions as functions of a single variable*, the time. This technique depends on *very rapid* methods or recording, operating on, and reading quantities or numbers."<sup>77</sup>

- Leibniz in *Über die Analysis des Unendlichen* 1684, der Beweis der Differentiationsregeln liege darin, "daß man die  $dx$ ,  $dy$ ,  $dv$ ,  $dw$ ,  $dz$  als proportional zu den augenblicklichen Differenzen, d. h. Inkrementen oder Dekrementen, der  $x$ ,  $y$ ,  $v$ ,  $z$  ... betrachten kann." Kommentiert der Übersetzer und Herausgeber G. Kowalewski: "Dem liegt doch augenscheinlich die Vorstellung zugrunde, dass alle Größen Funktionen der Zeit sind"<sup>78</sup> - der Bild- als Zeit"punkt" im elektronischen Fernsehen

- was an Bildern (mit Lessing 1766) bislang als räumlich koexistent galt, damit ebenfalls in Zeit aufgelöst: "Nachdem das Problem der Darstellung von Funktionen verschiedener Veränderlicher eindeutig festgelegt war, erwies es sich als wünschenswert, auch diese Funktionen als zeitlich, nicht räumlich veränderlich darzustellen. Hier schien mir nun die neue und in der Entwicklung begriffene Technik des Fernsehens die nötigen Hinweise zu geben" = Wiener, *Mathematik - mein Leben*, xxx, 120, hier zitiert nach Rieger 2003: 79; erweist sich der Fernseher als "partielle Differentialgleichungsmaschine" in Hochgeschwindigkeit = Wiener ebd., 121; braucht Wiener Lichtmenge nur noch durch das Äquivalent einer Ziffernfolge zu ersetzen, um damit den Elektronencomputer zu begründen

- akzentuiert Wiener die Herausforderung der Lösung partieller Differentialgleichungen, die - anders als die von Vannevar Bushs Differential Analyzer gelösten gewöhnlichen Differentialgleichungen - "die Darstellung von Funktionen mit mehr als einer Veränderlichen" <Wiener 1948/1969: 23> meint. Wiener kommt um 1940 zur Einsicht, "daß in dem Prozeß der Bildabtastung, wie sie beim Fernsehen benutzt wird, die Antwort auf diese Frage lag und daß das Fernsehen dazu bestimmt war, für die Technik durch die Einführung solcher neuer Methoden nützlicher zu werden als ein unabhängiger Industriezweig" <ebd.> - dezidiert medienepistemologische Sicht, im Unterschied zur Medienwirkungsforschung

- wie ein Bereich in der gewöhnlichen zweidimensionalen Ebene durch den jedem Fernsehtechniker bekannten Abtastprozeß erfaßt wird, bei dem eine nahezu gleichmäßig verteilte Menge von Probenpunkten in jenem Bereich benutzt wird, um das Ganze darzustellen, "kann jeder Bereich in einem

---

77 Norbert Wiener, Memorandum on mechanical solution of partial differential equations, Coll. Works, IV, 125-134 (133)

78 Ostwalds *Klassiker der exakten Wissenschaften* Bd. 162, Anm. 1

Gruppenraum <...> durch einen Prozeß der *Gruppenabtastung* dargestellt werden. In einem solchen Prozeß <...> wird ein Netz von Punkten im Raum in eine eindimensionale Folge transformiert, und dieses Punktnetz ist so verteilt, daß es jedem Punkt im Bereich in irgendeinem geeignet definierten Sinne nahekommt" = Wiener 1948/1968: 171; kommt die Differenz zwischen Nipkowscheibe (Fernsehen elektromechanisch) und Ikonoskop (vollelektronisch) ins Spiel, insofern einmal eine Zeile durch den Lochscheibenpunkt kontinuierlich in hell-dunkel-Amplituden abtastet wird, im System der Bildspeicherröhre jedoch diskrete "Mosaik"punkte (daher McLuhans Metapher) belichtet, konkret: geladen und damit elektronisch (durch einen Kathodenstrahl) wieder (verstärkt) auslesbar sind; erst hier macht der Begriff der "Bildpunkte" Sinn, auf den Wiener wie selbstverständlich rekurriert

- Fernsehbild medienepistemologisch zu durchschauen statt nur rezeptiv darauf zu schauen bedarf es eines Minimums an *mathesis*. "In diesem Buch haben wir mathematische Symbole und Rechnungen / soweit wie möglich vermieden, obgleich wir an verschiedenen Stellen gezwungen waren, mit ihnen einen Kompromiß zu schließen" = Wiener 1948/1968: 127 f., denn es gibt medienepistemische "Dinge, für die die Symbolik der Mathematik die geeignete Sprache ist. Wir könnten sie nur durch lange Umschreibungen vermeiden <...>. Der beste Kompromiß <...> ist, die Symbolik durch eine ausführliche wörtliche Erklärung zu ergänzen" <ebd., 128>. Konkret heißt dies in der anderen, hybrid verbal-symbolischen Sprache der Medientheorie: "Es soll  $f(t)$  eine Funktion der Zeit  $t$  sein, wobei  $t$  von -<Zeichen für "unendlich"> bis +<Zeichen für "unendlich"> läuft" <ebd.>

- entscheidendes Argument Wieners die Invarianz der von ihm untersuchten Prozesse, also die Unveränderlichkeit bestimmter Verhältnisse gegenüber ihrer Translation in der Zeit. Plastisch wird dies am Fernsehbild, wo ein optisches Signal nachrichtentechnisch in ein elektrisches verwandelt und dann rekonstruiert wird

- "Die mathematisch-naturwissenschaftliche Betrachtung von Signal- oder Zeichenfolgen ohne Berücksichtigung von deren materiell-energetischer Realisierung" - Definition "Information" durch Wiener - "bedeutet insofern eine wissenschaftstheoretische Revolution, als damit der Gegenstandsbereich der Geisteswissenschaften erreicht wurde", für deren Gegenstände (Schillers *Don Carlos* etwa) charakteristisch ist, daß sie "materiell-energetisch *irgendwie* existieren: als gedruckte Textausgabe, als aktuelle Theateraufführung, als Tonbandaufnahme davon etc., daß aber die physikalische Präzisierung ihrer Seinsweise (Papierdicke, Schallpegel, Bandgeschwindigkeit) <im Unterschied zur Materialsemantik einer Archivalie> irrelevant ist. Interessant ist nur die Invariante 'Information'" = Helmar Frank, *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik*, Baden-Baden / Paris (Augis) 1962, 10

- zielt Differenzieren auf *Momentaufnahme einer Umgebung um einen Punkt herum in der Zeit*; von beiden Seiten (bei zweidimensionalen Ereignissen) her wird dieser Punkt minimierend umkreist, infinitesimal

- zeigt Norbert Wieners mathematische Analyse des elektronischen Fernsehbildes es an: mathematische Werkzeuge zur Analyse von Medien im Signalvollzug *entsprechen* (im Sinne des mathematischen Modells von

Analogrechnern) denen der Musikanalyse (von "Klang" und "Rhythmus").  
Tatsächlich handelt es sich hier um zwei phänomenale Seiten einer Münze,  
nämlich jener wissenschaftlichen Physik, die sich mit dem Wandel von  
Quantitäten in der Zeit befaßt, mithin also: Ableitungen von Wandel über die  
feste Variable Zeit

- Differential- bzw. Differenzialrechnung fällt unter die mathematische der  
*Analysis* und unterscheidet sich damit als formales Verfahren von der  
hermeneutischen, mithin kulturwissenschaftlichen Analyse; ihre Kernoperation  
"die Berechnung lokaler Veränderungen von Funktionen vermittelt der  
Ableitung (auch Differentialquotient genannt), deren geometrische  
Entsprechung die Tangentensteigung ist"; Ableitung nach Leibniz der  
Proportionalitätsfaktor zwischen verschwindend kleinen (infinitesimalen)  
Änderungen des Eingabewertes und den daraus resultierenden, ebenfalls  
infinitesimalen Änderungen des Funktionswertes. "Existiert ein solcher  
Proportionalitätsfaktor, heißt die Funktion differenzierbar" =  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Differentialrechnung>; Zugriff 7.  
Februar 2008

- Newtons Fluktuationsrechnung, in seiner *Abhandlung über die Quadratur der  
Kurven* 1704: "Ich betrachte hier die mathematischen Größen nicht als aus  
äußerst kleinen Teilen bestehend, sondern als durch stetige Bewegung  
beschrieben. Linien werden beschrieben und im Beschreiben erzeugt nicht  
durch Aneinandersetzen von Teilen, sondern durch stetige Bewegung von  
Punkten; <...> Zeiten durch stetiges Fließen <...>. Diese Erzeugungen finden  
in der Natur tatsächlich statt, und man kann sie täglich bei der Bewegung der  
Körper beobachten."<sup>79</sup> Diese Bewegung kann auch beim Fernsehen beobachtet  
werden: nicht als Inhalt, sondern als Botschaft des Mediums, insofern es sich  
noch um einen Kathodenstrahlbildschirm handelt. Allerdings gilt für das  
Ikonoskop, also die Bildspeicherröhre, daß die von der Linse fokussierten  
abgetasteten Zeilen tatsächlich durch Projektion auf kleinste Mosaiksteinchen,  
die als Kondensatoren wirken, diskretisiert wird.

- Bildröhrenfernseher zwar hinsichtlich der Bildzeilen optimierbar gewesen (in  
Deutschland von 30 über 410 bis zu 625 Zeilen und mehr), aber nur  
annäherungsweise HDTV-fähig, gerade weil der Bildschirm hier nicht in kleinste  
Bildelemente ("Bildpunkte") aufgelöst ist, sondern an die punkthafte  
Zuspitzbarkeit des Elektronenstrahls gebunden ist

- s/w-Bild einer Landschaft kann in Streifen zerlegt und damit linearisiert  
werden; Schwärzungsgrade wiederum lassen sich als Diagramm darstellen und  
sind damit mittels einer einzigen elektrischen Leitung übertragbar. Mithin läßt  
sich das Landschaftsbild also mit Hilfe eines Morsetelegraphen mit Punkt, Strich  
und Zwischenraum (Leerstelle) bildtelegraphisch übertragen: "Mit Hilfe dieser  
Elementekann man das 'Vorzeichen der Ableitung' für jeden Punkt des  
Diagramms übertragen: Punkt bedeutet Zunahme, Strich Abnahme,  
Zwischenraum Konstanz der Farbsättigung."<sup>80</sup> Fernsehübertragung wird damit

---

<sup>79</sup> Sir Isaac Newton, *Abhandlung über die Quadratur der Kurven*,  
Thun / Frankfurt a. M. (Verlag Harri Deutsch) 1996 = Ostwalds  
Klassiker der exakten Wissenschaften Bd. 164, 3

<sup>80</sup> Lew Pawlowitsch Teplow, *Grundriss der Kybernetik*, Berlin (Volk und Wissen) 1966, 109f

zum optischen Analogrechner, und das Bild buchst 黚lich alphabetisiert (symbolisiert). "Die Umwandlung eines Bildes mit Farb- und S 黚tigungswerten in eine Konturendarstellung kann durch ein nichtlineares Glied, einen Differentiator, erfolgen", der das Vorbild nach  $dx/dy$  ableitet" = ebd., 115

- "Durch die Verkleinerung des Zeitintervalls wird aus dem Differenzquotienten zweier Werte  $W$  (dergleichen Variable, also  $W_1, W_2$ ) zu verschiedenen Zeitpunkten ( $t_1, t_2$ ) der Differentialquotient: (gro 黚)  $\Delta W / (\text{gro 黚}) \Delta t = (\text{klein}) \delta W / (\text{klein}) \delta t$  f 黚r  $\Delta t \rightarrow 0$ . respekt5ive  $\lim. \Delta t \rightarrow 0$

- "Geometrisch bedeutet die Ableitung  $dW/dt$  die Steigung der Tangente im betrachteten Punkt der Kurve" = Wolfgang A. Knorre, Analogcomputer in Biologie und Medizin, Jena (VEB Gustav Fischer) 1971, 15, wobei der Punkt nie genau ein Punkt ist, sondern die Idealisierung einer punkthaften Unsch 黚rfe; "springender Punkt" kommt zum Zug, wenn Knorre die Zellenuahl einer Bakterienkultur ( $M$ ) in ihrer Wachstumskinet beschreibt: "Genaugenommen steckt dahinter nat 黚rlich die Annahme, da 黚 die Kurve  $M(t)$  eine kontinuierliche Funktion der Zeit ist. Dies ist aber in Wirklichkeit nicht der Fall, da die Zahl der Zellen nicht stetig, sondern schrittweise durch Zellteilung w 黚chst. Jedoch durch die gro 黚e Anzahl  $\langle \dots \rangle$  in einer Bakterienkultur, verh 黚lt sich  $M(t)$  wie eine kontinuierliche Funktion" = Knorre 1971: 15

- Fourieranalyse des Teststreifens auf einer *Phonovision*-Testaufnahme von John Logie Baird, in: Donald F. McLean, Computer-based analysis and restoration of Baird 30-line television recordings, in: Television. Journal of the Roval Television Society, April 1985, 87-94

## **Der springende Punkt als Bildinhalt**

- wird der kritische Punkt unversehens vom Signifikanten zum ikonologischen Signifikat; erkennbar dann, wenn am Bildschirm Signale sich einpendeln und der Pegel "wegschwimmt": "Nun stelle man sich vor, da 黚 folgendes Bild aufgenommen wird: Ein heller, sonnenbeschienener Abhang mit Schnee; es ist der relativ kleine Punkt eines Skil 黚ufers auf der wei 黚en Fl 黛che zu sehen.  $\langle \dots \rangle$  Das Videosignal wird also am Gitter der Verst 黚kerr 黚hre die meiste Zeit auf dem Wei 黚wert, also auf -0,3 V, stehen. Nur f 黚r kurze Zeit in einigen Zeilen springt es auf -2,25 V: Das ist der L 黚ufer.  $\langle \dots \rangle$  Jetzt kann innerhalb der Sendung die Szene pl ۆtzlich wechseln: Das Innere einer Skih 黛tte, ein Tisch, darauf eine brennende Kerze. Der Hintergrund ist fast schwarz, mitten drin die hell scheinende Flamme.  $\langle \dots \rangle$  Auch dieses Signal pegelt sich nach einer gewissen Zeit ein" = E. Langel ۆttich, Einf ۆhrung in die Impulstechnik, Beilage zur Funk-Technik Bd. 12 (1957) Nr. 17, 43-46 (45 f.)

## **Mathematische Analysis des Fernsehbildes**

- steht Eigenzeit bildelektronischer Impulswelten dem Wesen mathematischer Analysis n 黚her, als es kinematographische Mechanik je war: "Kinogeschichte, die mit der stroboskopischen Integration ۆber die Zeit von Bild zu Bild begann,

greift im elektronischen Bild auf die Ebene der Bildpunkte durch."<sup>81</sup> Der durch Sägezahngeneratoren zeilenweise springende Punkt des Kathodenstrahls erzeugt auf dem Monitor ein zeitkritisches Bild, das im Grunde gar keinen Bildraum (eine Fläche) mehr darstellt, sondern den dynamisierten Fluchtpunkt - ein Impulsbild im Unterschied zum filmischen Intervallbild.<sup>82</sup> Radikaler als jedes Zeit-Bild im kinematographischen Sinnes Deleuzes ist Fernsehen bildwerdende Zeit; dies der medienarchäologische Grund, sich für das Fernsehbild zu interessieren: elektronische Bild bevorzugter Testfall für partielle Differentialgleichungen (und damit über die Kinohaftigkeit gewöhnlicher Partialgleichungen hinausgehend); Norbert Wiener, *Cybernetics. Communication and Control in the Animal and the Machine*, 1948; epistemologische Dimension des Übergangs von gewöhnlichen zu partiellen Differentialgleichungen: Stefan Rieger, *Kybernetische Anthropologie*, Frankfurt/M. (Suhrkamp), 297 f. u. 509 f.; vermag erst diese Mathematik der spezifischen Zeitlichkeit des elektronischen Bildes buchstäblich Rechnung zu tragen

## MEDIALE KONFIGURATIONEN DES LAOKOON-THEOREMS

### **Bewegung versus Simultaneität: Chronophotographie**

- meint Drama Handlung in zeitlicher Ordnung; demnach Begriff für maschinelles und algorithmisches Handeln - im Zeitalter operativer Medien

- frühe photographische Apparaturen mit ihren langen Belichtungszeiten; Ruskin schreibt in seinen *Modern Painters* im Kapitel "Die Wahrheit über Wasser", daß man "eine Welle nicht fangen oder daguerrotypieren kann" - und daß dennoch Turner wahrheitsgetreu Wasser male; setzt Muybridge seine Chronophotographie ein, um malerischen Pferdegalopp auf Exaktheit hin zu überprüfen; chronophotographische Korrektur von Bewegungsmalerei: Eadweard Muybridge bewies während seiner zahlreichen Demonstrationsvorträge in den Jahren 1882/83, daß zahlreiche Tier- und Jagdgemälde bekannter Künstler Fehler in den Bewegungsvorgängen enthalten. Muybridge ließ Skizzen anfertigen, die jene Fehler richtigstellten" = Friedrich von Zglinicki, *Der Weg des Films. Textband*, Hildesheim / New York (Olms) 1979, 175

- Zenos Paradox: "Sobald wir annehmen, daß es einen Bruchteil der Zeit gibt, in dem keine Bewegung stattfindet, wird Bewegung an sich unerklärlich" = Gombrich 1984: 45; wird Konzeption eines *punctum temporis* eine Funktion technischer Apparaturen, die eine Zeitaufnahme auf einen (scheinbaren) Moment hin festfrieren

- "Taste ich mit meinen bewegten Augen ein statisches Ganzes, das Konzentrat eines Zeitablaufs sein will, ab, dann fragmentierte ich es blitzartig, produziere zwischen den Blicken Lücken (Sehlöcher, Erinnerungslücken, Absenzen), die eine zeitliche Kontinuität und somit einen Ablauf erst erfaßbar machen. Es sind die Einschnitte, die Chocks, die Zeit und damit Bewegung messen lassen" = Herta Wolf, *Skulpturen - Fragmente*, in: dies. (Hg.), *Skulpturen - Fragmente. Internationale Fotoarbeiten der 90er Jahre*, Zürich (Parkett) 1992, 112-151

---

81 Peter Berz, *Bitmapped Graphics*, demnächst in: Axel Volmar (Hg.), *Zeitkritische Medien*, Berlin 2008

82 Vgl. Mirjam Schaub, *Gilles Deleuze im Kino. Das Sichtbare und das Sagbare*, München (Fink) 2003, 202f

(130), unter Bezug auf: Paul Virilio, *Ästhetik des Verschwindens*, Berlin (Merve) 1986, 9 ff.

- wird mit Muybridge und Marey Lessings Differenzierung der Medien Text (narrativ) und Bild (simultan) aufeinandergefaltet: "Während die Zeichenkunst und Malerei nur Gegenstände, die neben einander in dem Raume existieren <sic>, mit ihren sichtbaren Eigenschaften darzustellen im Stande sind, wurde es Aufgabe der Lichtbildkunst, nicht allein alle im Raume existierenden Körper, sondern auch deren fortdauernde Bewegungen, welche in jedem Augenblicke der Dauer sich ändern können, sowie die augenblicklich entstehenden und vergehenden Erscheinungen im Bilde zu fesseln. Die Zeichenkunst stellt jene sichtbaren Eigenschaften der Körper in einem bestimmten Momente dar, die Photographie dagegen verstattet <sic> die bildliche Wiedergabe rasch sich aneinander reihender Handlungen in zeitlicher Folge" = Sigmund Theodor Stein, *Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung*, 2. Aufl. Bd. 1, Halle a. S. (Knapp) 1885, Vorwort zur ersten Auflage

- synchrone Darstellung ungleichzeitiger Bewegung "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" = Uspenskij 1986: 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. So 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

- Photo der Gebrüder Bragaglia (oder Umkreis), *Polyphysiognomisches Porträt von Umberto Boccioni*, 1912/13, reproduziert in: Eikon 28 (1999), 44. Futurist Anton Giulio Bragaglia zielt mit seinem *Fotodinamismo* auf die Option, die vierte (zeitliche) Dimension im Medium Photographie räumlich sichtbar zu machen und unterläuft damit Lessings *Laokoon*-Theorem

- "Im Speicherzustand erreicht die 'aufgenommene' Information gewissermaßen statische Eigenschaften, die verschiedentlich auch durch die Bezeichnung 'eingefrorene Information' charakterisiert werden."<sup>83</sup>

- "Du galop d'un cheval notre oeil perçoit surtout une attitude caractéristique, essentielle ou plutôt schématique [...]: c'est cette attitude que la sculpture a fixée sur les frises du Parthénon. Mais la photographie instantanée isole n'importe quel moment; elle les met tous au même rang, et c'est ainsi que le galop d'un cheval s'éparpille pour elle en un nombre aussi grand qu'on voudra d'attitudes successives."<sup>84</sup>

## **Techno-physiologische Lakunen als Bedingung der Imagination**

---

<sup>83</sup> Christian Koristka, *Magnettonaufzeichnungen und kriminalistische Praxis*, Berlin (Ost) (Ministerium des Innern, Publikationabteilung) 1968, 24

<sup>84</sup> Henri Bergson, *L'Evolution créatrice*, Paris <sup>26</sup>1923, 358f

- Bedingung der Wahrnehmung von 24 Filmbildern/Sek. als kontinuierliche Wahrnehmung ist die Neigung der menschlichen Kognition, Lücken zu ergänzen, zu überbrücken:

"If an unfamiliar printed word is exposed to our eye for the twentieth part of a second, we readily substitute a familiar word with similar letters. Everybody knows how difficult it is to read proofs. We overlook the misprints, that is, we replace the wrong letters which are actually in our field of vision by imaginary right letters which correspond to our expectations. Are we not also familiar with the experience of supplying by our fancy the associative image of a movement when only the starting point and the end point are given, if a skillful suggestion influences our mind" = Hugo Münsterberg, *The Photoplay. A Psychological Study*, New York / London (Appleton) 1916, 66 [Reprint Arno Press 1970]; Stroboskop-Effekt

- "Fill in the gaps" in der Vorgeschichte der Computerspiele: wo die Maschine aussetzt, soll der Spieler (inter-)aktiv werden, doch nicht im dramaturgisch-narrativen Sinn, sondern subliminal, physiologisch affektiv

- Nachbildeffekt, womit die Kinematographie technisch kalkuliert

- medienarchäologische Analyse operiert auf der Ebene der Signale, insofern diese nicht-diskursiv in Materialitäten und Maschinen geerdet sind; kommt das Zeitkritische ins Spiel - der ganze Unterschied zwischen Lessings Mediensemiotik der Künste und *Electric Laocoon*. Leonard Eulers mathematische Akustik "abgekoppelt von einem transzendentalen Signifikat namens Kontinuum, das die kulturelle Semiotik Lessings und d'Alemberts auf einen zeichenlosen Ursprung namens Natur verpflichtet hatte" = Siegert 2000: § 4; anstelle des transitorischen Augenblicks (Lessing) die diskontinuierliche Funktion

## Verräumlichung der Zeit

- "Der Film <...> hat einen neuen <...> Zeitbegriff geschaffen, als dessen Kardinaligenschaften die Simultaneität und die Verräumlichung der Zeit gelten können. Somit hat der Film die von Laocoon <sc. Lessing> vorgenommene Einteilung der Künste in räumlich und zeitlich wirkende aufgehoben."<sup>85</sup>

- filmische Bilder "nicht zu konjugieren wie Zeitwörter und haben nur Gegenwart"<sup>86</sup>

- beruhen kinematographische Wahrnehmungen auf dem stroboskopischen Effekt, d. h. das menschliche Auge zieht räumlich auseinanderliegende, aber zeitlich naheliegende, aufeinander folgende Bewegungssequenzen (eine Abfolge von Einzelbildern) zusammen

- "Ein einfacher Schalter repräsentierte Eisensteins wichtigste Montage, den Schnitt, und mit einem Schalter an jeder Kamera konnten Schnitte zu jedem

---

85 Walter Hagenbüchle, *Narrative Strukturen in Literatur und Film*. Schilten ein Roman von Hermann Burger. Schilten ein Film von Beat Kuert, Bern u. a. (Lang) 1991, 93

86 Béla Balázs, *Schriften zum Film*, Bd. I: *Der sichtbare Mensch. Kritiken und Aufsätze 1922-1926*, Berlin (Henschel) 1982, 95

beliebigen Blickwinkel erfolgen. Das „fade-to-black“ von Griffith wurde zu einer stufenweise Verringerung der Signalspannung mit einem variablen Spannungsmesser. <...> So wurde, ohne Auszeichnungsmöglichkeit, eine Simulation der filmisch bearbeiteten Zeit von einem elektronischen Liveinstrument hergestellt.“<sup>87</sup>

- kam dem Ingenieur Paul Nipkow die "Generalidee" des Fernsehens 1883 mit der Lösung, ein Vorbild "mosaikartig" mit einer spiralgelochten rotierenden Scheibe in Punkte und Zeilen zu zerlegen, die Lichtpunktserien in entsprechende elektrische Impulsserien zu verwandeln und auf Empfängerseite mittels einer gleichlaufenden Lochscheibe wieder zu einem Bild zusammenzufassen<sup>88</sup> - das Mosaik in Bewegung, *time-based*.

schematized narrative as mimetic, analog, and digital, specifying that in

- digital narrative a nonlinear "mosaic of fragments"; "information is presented in discrete steps, bearing no resemblance to what it communicates" = Steve Jones, zitiert nach: Brooks Landon, Not what it used to be: The overloading of memory in digital narrative, in: George Slusser / Tom Shippey (Hg.), Fiction 2000: Cyberpunk and the future of narrative, Athens, Georgia (Univ. of Georgia Press) 1992, 153-167, Anm. 2

- Shannon im Zusammenhang mit Radio und Telefon: Nachrichten als einer "reinen Funktion der Zeit  $f(t)$ "; für Schwarz-Weiß-Fernsehen von der Nachricht als einer Funktion der Zeit und anderer Variablen: "Hier kann man von der Nachricht als einer Funktion  $f(x, y, t)$  <...>, von zwei Raumkoordinaten und der Zeit von der Lichtintensität an einem Bildpunkt  $(x, y)$  auf einem Oszillographenschirm zur Zeit  $t$ "<sup>89</sup>

## **Akustik, zeitbasiert**

- überwiegen im "Weltbild" des Ohres, "im Gegensatz zum optischen Gebiet, diejenigen akustischen Wahrnehmungen, die uns von Veränderungen Kunde geben, so beträchtlich diejenigen, die auf unverändert Fordauerndes hinweisen, daß die Hörkunst viel ausschließlicher das dramatische Geschehen kann als die Augenkunst"<sup>90</sup> - ganz im Sinne von Lessing 1766: "Klangwahrnehmung überhaupt ist immer nur innerhalb eines Zeitablaufs möglich. Für das Auge existiert in jedem Zeitaugenblick ein reiches in drei Raumdimensionen

---

87 Bill Viola, Der Klang der Ein-Zeilen-Abtastung, in: Theaterschrift 4: The Inner Side of Silence, Brüssel (September 1993), 16-54 (24)

88 Dazu 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 (9)

89 Claude E. Shannon / Warren Weaver, Mathematische Grundlagen der Informationstheorie (1964), Wiederabdruck (Auszug) in: Lorenz Engell et al. (Hg.), Kursbuch Medienkultur, Stuttgart (DVA) 1999, 446-449 (448)

90 Rudolf Arnheim, Das Weltbild des Ohres, in: ders., Rundfunk als Hörkunst und weitere Aufsätze zum Hörfunk [\*Radio, London 1936], Frankfurt/M. (Suhrkamp) 2001, 18- (19)

erstrecktes Bild. Daher gibt es auch zeitlose Augenkünste: Malerei und Plastik (neben zeithaften wie Theater, Film, Tanz). Hingegen ist die Vorstellung von einer zeitlosen akustischen Wahrnehmung sinnlos" <ebd.> - das wäre Stille. „Zum Charakter des Hörbaren gehört die Erstreckung in der Zeit, und daher haben alle Ohrenkünste (Musik, Rundfunk, Theater, Tonfilm usw.) Zeitcharakter“ <ebd.>

- läßt sich der Signalfluß der Kathodenstrahlröhre am Fernseher sonifizieren, etwa durch photosensible Widerstände ("Summer"). Doch die zeitliche Sukzession des elektronischen Bildes läßt die figurative Binnendifferenzierung verlorengehen (Lessings "Koexistenz von Körpern im Raum"), welche erst den von Fernsehetechniker so genannten "Bildinhalt" ausmachen

## **Klang und Zeit und Bild**

- unterstreicht Bill Viola den eher akustischen denn kinematographischen Ursprung des Videos, das - allen Recordern vorgängig - in der Liveaufnahme des Fernsehens wurzelt: "Der schwingende akustische Charakter des Videos als virtuelles Bild ist die Substanz seiner 'Direktheit'. Technologisch hat sich das Video aus dem Klang (elektromagnetisch) entwickelt und seine enge Verbindung zum Film ist irreführend, weil der Film und sein Großvater, die Photographie, Mitglieder eines völlig anderen Zweiges des Stammbaums sind (des mechanischen / chemischen). Die Videokamera als elektronischer Umsetzer physikalischer Energie in elektrische Impulse besitzt eine engere ursprünglichere Beziehung zum Mikrofon als zur Filmkamera." = Viola 1993: 20

Video moduliert die (elektromagnetische) Frequenz selbst, also die aktuelle Aufnahme, nicht erst (wie im Film) die gespeicherte Variante

## **Technifizierte Musikzeit**

- Verschriftlichung wandelt Zeit in Fläche, alphabetische Ordnung; Schriftzeile privilegiert „die Vormachtstellung der Sukzessivität vor der Ikonizität“ <de Kerckhove 1995: 59>; Bewußtsein sucht damit stärker nach Zeitlichkeit; Lessings *Laokoon*-Theorem als Funktion typographisch linearer Medien konkretisiert: "Memory serves not only to preserve, like a tape recorder, the inputs of the fleeting moments as a sequence but must also convert that sequence into simultaneity, time into space. <...> a musical composition, a choreography, a novel, a play, or a film, in order to be conceived as a whole, must be available in the form of a synoptic image, although the medium may be aural and the structure to be scrutinized not an immobile picture but a succession of happenings in time."<sup>91</sup> = Rudolf Arnheim, *Art and Visual Perception* (new version), Berkeley / Los Angeles (U California P) 1974, 373; ders., *Space as an Image of Time*, in: *Images of Romanticism: Verbal and Visual Affinities*, hg. Karl Kroeber / William Walling, New Haven / London (Yale UP) 1978, 1-12

- Medienwechsel von Tonband zu Harddiskrecorder bricht Linearität von Sound: "Die Festplatte (Hard Disk) bietet als Aufnahmemedium gegenüber einem Magnetband den Vorteil, daß man niemals spulen muß, und daß das Lesen und Schreiben von Daten auf den verschiedenen Sektoren der Platte nahezu gleichzeitig erfolgen kann. Gleichzeitig

wiederzugebende Aufnahmen können sich an beliebiger Position der Festplatte befinden"<sup>92</sup> = Thorsten Adam / Johannes Prischl / Jan-Friedrich Conrad, Bedienungsanleitung zu: Logic Audio Gold (Version 3.5, Mai 1998), Rellingen 1992-1998; rückt an die Stelle der Chrono-Linearität des Tonbands, das textgleich von einem Tonkopf zwischen Anfang und Ende (im Unterschied zum unendlichen Band der Turing-Maschine) aufgelesen wird, die virtuelle Inszenierung der Tonspur<sup>93</sup> - „ein tatsächlicher Schnitt oder ein Löschen findet nicht statt“ <Logic: 7>

- "Wenn wir Musik zuhören, ist der Augenblick sozusagen zu einer Wahrnehmungspanne asgedehnt, in der das unmittelbare Gedächtnis und die Vorwegnahme des Kommenden beide im phänomenalen Sinn gegenwärtig sind" = Gombrich 1984: 48, die Husserlsche Re- und Protention

- *akira* Arbeitsplatz zur kinematographischen Rundumanalyse, entwickelt an der Universität Mannheim; bedient sich ausdrücklich "der Idee der Partitur in Analogie zur Musik. Beide Künste, der Film wie die Musik, basieren grundsätzlich auf einer Ordnung in der Zeit. Eine Partitur ermöglicht es, essentielle zeitliche Zusammenhänge wie Gleichzeitigkeit oder sequentielle Folgen auf den ersten Blick ersichtlich zu fixieren. Eine mit *akira* erstellte Partitur besteht aus *Spuren*, vergleichbar den Instrumenten in der Musik, und *Parts*, vergleichbar den Noten in der Musik. Die Partitur entsteht in der Vertikalen aus der Schichtung der Spuren und in der Horizontalen aus dem Lauf der Zeit."<sup>94</sup>

- Sitz des logisches, linearen, intellektuellen Denkens, an die Vorherrschaft des (lesenden / sehenden) Auges gebunden: die Symbole nacheinander / in Sakkaden abtastend; Ohr dagegen nimmt Schallwellen simultan wahr; resultiert Kombinatorik simultan aktualisierbarer Tradition in Eklektizismus = Sven Kramer, Die Figur und ihr Grund, über: Marshall McLuhan / Bruce R. Powers, The Global Village. Der Weg der Mediengesellschaft in das 21. Jahrhundert [\*USA 1988], Vorwort v. Dieter Baacke, dt. v. Claus-Peter Leonhardt, Paderborn (Jungermann) 1995, in: Süddeutsche Zeitung Nr. 234 v. 1. Oktober 1995, L 23 (Beilage)

- Chladnis Klangfiguren, Darstellung der Schallwellen (einzelner Töne) überführt die Zeitlichkeit, die die Oszillation des Tons ausmacht, in eine "Gestalt im Raume", die "die Zeit ganz *augenscheinlich* organisiert" = Ritter, Fragmente, xxx, 275. Im Ornament der Klangfigur i"augenscheinlich" das "organisiert", was zumneuen Paradigma wird: *Bewegung in der Zeit* = Bettine Menke, Akustische Experimente der Romantik, in: Claus Pias (Hg.), Neue Vorträge zur Medienkultur, Weimar (VDG) 2000, 165-184 (168)

## Computerspiele

---

92

93 Christian Ogrinz, Vom Sampler zum Harddiskrecorder: Medialität und Sound, Magisterarbeit Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Philologie, Institut für Film- und Fernsehwissenschaften (Mai 2000), 34f

94 "akira - Das Programm und seine Zielsetzung", in: <http://www.split.uni-mannheim.de/R3/akira1.html>

- Linearität des Film unerbittlich im Unterschied zur Rekursivität des Computerspiels; zwischen assoziativer Bildsynchronizität und narrativer Textualität; ist schlicht Gitter, was sich noch als Erzählung tarnt, um *adventure*-Charakter zu wahren; Narration Vehikel zum Transport dessen, was auf dem Spiel steht; Ersatz der geschlossenen Geschichte durch endlos viele Anspielungen; hat bereits die Motette mit simultaner Polytextualität und Vertikalsemantik (gleich den kirchlichen Glasbildfenstern) operiert (Argument Kaden); erst Epoche vom 16. bis 18. Jahrhundert schuf das musikalisch-lyrisch-grammatisch-sozial "Ich" als Einheit, einstimmig; werden auf dem PC-Monitor selbst die klassischen Index-Worte im Menü-Feld durchweg durch *icons* ersetzt

## **Programmieren**

- Drama als (visuelle) Programmierung: "Ist die Handlung in einzelne Teile zerlegbar, so heißt sie *Prozeß*. Wenn die einzelnen Teilhandlungen zeitlich strikt nacheinander ablaufen, dann wird der Prozeß als *sequentiell* bezeichnet. In analoger Weise wird eine Anweisung, welche die Teilhandlungen eines Prozesses durch einzelne Anweisungen beschreibt, ein *Programm* genannt. Ein Programm besteht also aus einer Menge von Anweisungen, wobei im allgemeinen die Reihenfolge der Anweisungen im Programmtext nicht mit der zeitlichen Reihenfolge der entsprechenden Handlung identisch zu sein braucht" = Niklaus Wirth, Systematisches Programmieren. Eine Einführung, Stuttgart (Teubner) 1972, 14

- Darstellung von Programmen durch Flußdiagramme für unmittelbaren Einsatz von Rechenanlagen ungeeignet: "Die zweidimensionale, bildliche Form kann von den üblichen Datenerfassungsgeräten nicht verarbeitet werden. <...> Die am weitesten verbreiteten Datenerfassungsgeräte sind der Lochkartenleser und die Schreibmaschine. In beiden Fällen haben die angenommenen Daten die Form von *linearen Folgen von Schriftzeichen*" - Ikonoklasmus der Schrift gegenüber dem Bild (Flusser) - "und stellen einen linearen Text dar. Notationen sind Programme, welche die Form von Texten haben, werden überlicherweise als Sprachen oder, genauer, als *Programmiersprachen* bezeichnet. <...> Die Menge der Aufbauregeln wird *Syntax* genannt" = Wirth 1972: 34

## ***Text and image processing neuronal***

- analysiert McLuhan die zeitkritische Massage der neuronalen Wahrnehmung durch den TV-Kathodenstrahl noch vom Interface her, dem sprichwörtlichen Bildschirm; eskaliert mit dem Computerbildschirm, wo die Symboleingabe nicht ausschließlich (wie noch bei der Schreibmaschine) in der vokalphabetischen Ordnung erfolgt - auf dem Zeichensatz der Tastatur, taktil - sondern nonlinear per Maus; vermögen schon Augenbewegungen den Cursor auf dem Monitor zu steuern: Lesen aktiv, im antiken Sinne des tastenden "Sehstrahls". Versuche mit Brainchips steuern den Cursor mit Gehirnwellen; Zukunft 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 Neuro-Imagination die Darsteller steuert; klassische Schnittstelle damit umgangen, zugunsten eines Direktanschlusses von Artefakten an

Nervenströme; wird damit aus einer Kopplung (und vormaligen "Prothesen" des Menschen) ein geschlossener Schaltkreis im elektrotechnischen Sinne; nutzen sensorische Neuronen nicht nur chemische, sondern auch elektrische Aktionspotentiale, um Signale über Distanzen zu senden - im mehrfachen Sinne der Nachrichtentheorie: "Information wird dabei nicht durch Größe und Form" - Amplituden -, "sondern durch Präsenz und Abwesenheit kodiert. In diesem Sinne kann man elektrische Aktionspotentiale als Puls betrachten" = Peter Weibel, Wissen und Vision. Neue Schnittstellentechnologien der Wahrnehmung, in: Maar et al. (Hg.) 2000: 70; McCulloch / Pitts - 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

- Lessings Laokoon-Theorem auf der Ebene der menschlichen Gehirnhälften: "In most people the left hemisphere specializes in language, while the right processes visual/spatial information. <...> The left hemisphere functions in a serial mode, processing information a piece at a time, while the right functions in a parallel mode, taking in large amounts information all at once. The processes of storage retrieval are different too. <...> Text or numerals are „read“ in a sequential manner, with the information being buffered in a short-term verbal memory <...>. The information is serially processed and then transferred from the short-term memory to long-term memory. <...> When the information is recalled, it is again placed into short-term verbal memory. Images, however, are processed very differently. An image is captured as a whole. It is processed in a parallel manner, and the semantics are entered into long-term memory. <...> The speed of image processing and the accuracy of image recognition are two factors on which an iconic-based man-machine interface can capitalize" = Kenneth N. Lodding, Iconic Interfacing [\*IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 3., No. 2, March/April 1983, 11-20], repr. in: Ephraim P. Glinert (ed.), Visual Programming environments: Applications and Issues, IEEE Computer Society Press (Los Alamitos, Cal. / Washington / Brussels / Tokyo), 1990, 231-238 (232), unter Bezug auf: A. Paivio, Imagery and Verbal Processes, New York (Holt, Rinehart & Winston) 1971

- auch neuronale Prozesse zeitkritisch. Die Synthetisierung von Einzelinformationen zu einheitlichen Erfahrungen im Hirn beruhen auf zeitlicher Korrelierung neuronaler Aktivität (von der Malsburg, Singer). Nach Domasio Bewußtseinsinhalte Effekte einer zeitlichen Operation; vollzieht sich die neuronale Aktivität in getrennten anatomischen Regionen, aber in annähernd demselben Zeitfenster; ermöglicht Synchronisierung der Aktivität, sie auch über die räumliche Entfernung hinweg zu verbinden; distribuierte parallele, nichtlineare Verarbeitung

- verfügen Kognitionswissenschaften noch nicht über ein Modell zum Zustandekommen innerer Bilder; "eine `Bildanthropologie´ wird sich auch und gerade damit auseinandersetzen müssen" (Horst Wenzel)

- neurowissenschaftliche Bindungstheorie, wonach die kohärente Wahrnehmung von Objekten durch das synchronisierte Feuern weit verteilter Neuronenensembles entsteht - zeitkritisch mithin. Temporär werden die an der jeweiligen sensorischen Verarbeitung beteiligten Neuronen synchronisiert: "Indem die Aktivitätsmuster derjenigen Neuronen, die an der Detailverarbeitung beteiligt sind, temporär synchronisiert werden, stellt sich auf neuronaler Ebene die Integration sensomotorischer Information und auf

kognitiver Ebene der Eindruck kohärenter Wahrnehmungsbilder ein" = Erika Linz / Gisela Fehrmann, Die Spur der Spur. Zur Transkriptivität von Wahrnehmung und Gedächtnis, in: Gisela Fehrmann / Erika Linz / Cornelia Epping-Jäger (Hg.), Spuren. Lektüren. Praktiken der Symbolischen, München 2005, 98-103 (95 f.)

## Computergraphik und Mathematik

- bezieht Kant die Form des *ästhetischen Objekts* auf die Anschauungsform des Raumes (Extensität) und die *Form der Farbe* auf die der Zeit (Intensität). "Deswegen <...> schließt sich für ihn auch die 'Farbenkunst', also das Kolorit, das den 'Reiz' der Farben ausmacht, mit der Musik zusammen" = Jens Schröter, Die Form der Farbe. Zu einem Parergon in Kants "Kritik der Urteilskraft", in: Ursula Franke (Hg.), Kants Schlüssel zur Kritik des Geschmacks, Sonderheft des Jg. 2000 der Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft (ZÄK), Hamburg (Meiner) 2000, 135-154 (144), unter Verweis auf: Immanuel Kant, Kritik der Urteilskraft, Originalausgabe B von 1793, 211 = Bd. V der Akademie-Ausgabe, 324>

- unterläuft Novalis in seinen Kant-Studien die uralte abendländische Opposition von Raum und Zeit, die Lessing in seinem Traktat *Laokoon* 1766 mediensemiotisch auf den Nenner von Malerei *versus* Poesie gebracht hat, im Namen der Zahl, also Theorie: „Die mathema[tischen] Ansch[auungen] sind die *sichtbaren* Regeln der Ordnung des *Mannichfaltigen* Raums, oder d[er] ausgedehnten Gegenstände, so wie auch der mannichfaltigen Momente - der successiven Gegenstände“ <Novalis Werke 1999, Bd. II, „Hemsterhuis- und Kant-Studien“, 221, Nr. 15>

- ist es eine unmittelbare Folge von Zeitgebundenheit, daß eine Wahlfolge Schritt für Schritt in der Zeit wird und nicht mit einem Blick in ihrer ganzen unendlichen Ausdehnung übersehen. "Es entsteht also die Aufgabe, die Stellung der mathematischen Gegenstände zur Zeitlichkeit, diesem exquisit menschlichen Moment des Daseins, zu untersuchen" <Becker 1927 / 1973: 197>

- wird in der von Neumannschen Rechnerarchitektur die komplexe Synchronisation paralleler Einheiten durch eine zeitliche Hintereinanderordnung vermieden; "der Verlust des Potentials paralleler Arbeit <...> wird durch den hohen Zentraltakt des Rechners aufgefangen"<sup>95</sup>; "Programnzähler und Arbeitsspeicher aufseiten der Hardware, Funktionen und Programme aufseiten der Software, alle laufen sie sequentiell. Alle Schwierigkeiten, die Computer mit der Parallelverarbeitung von Befehlen oder der Berechnung von Netzwerken haben, kehren in der Computergraphik wieder"<sup>96</sup>; vermag der Quantencomputer, der mit *qbits* rechnet, die Gleichzeitigkeit zweier Zustände zu rechnen, nicht mehr verzeitlicht; sieht Zeilinger die Quantenmechanik nicht als Theorie der Wirklichkeit, sondern als Theorie der Information, in der Quanten zu Bits werden (Quanteninformatik); statt "time of non-reality" zwischen binären Schaltzuständen (Norbert Wiener)

---

95 Wolfgang Coy, Der diskrete Takt der Maschine, in: Georg Christoph Tholen u. a. (Hg.), Zeitreise. Bilder, Maschinen, Strategien, Rätsel, Frankfurt/M. (Stroemfeld / Roter Stern) 1993, 367-378 (xxx)

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

Dilemma, "daß die Beobachtung eines Teilchens zum Kollaps einer Wellengleichung führt - wobei sich das Teilchen gleichsam entscheidet, welchen Zustand es einnimmt. Die Heisenbergsche Unschärferelation, derzufolge sich nicht alle Eigenschaften eines Teilchens gleichzeitig (synchron) präzise messen lassen, ist also zeitkritisch. Aus diesem Grunde kann man die in einem Objekt enthaltene Information auch nicht vollständig scannen und an einen anderen Ort übertragen - aus der elektronischen Bildübertragung vertraute Phänomene" = Thomas Vasek, Popstar wider Willen, in: Die Zeit Nr. 41 v. 4. Oktober 2001, 34

## **Bildübertragung: ein Fall für das *Laokoon*-Theorem**

- trennen in der angewandten Informationstheorie mathematische Modelle das Wesentliche eines Signals vom Redundanten und Irrelevanten; nehmen Bildkompressions-Algorithmen dabei Rücksicht auf die differente Natur der Formate, ob Bild oder Audio
- Zeitwe(i)sen elektronischer Bilder: "Wie wird nun aber der Raum eines Bildes zur Zeit seiner Übertragbarkeit?" = Christian Kassung / Albert Kümmel, Synchronisationsprobleme, in: Albert Kümmel / Erhard Schüttpelz (Hg.), Signale der Störung, München (Fink) 2003, 143-165 (149); Rasterung, also: Digitalisierung des Bildes Element für Element, das dann an Elektrizität übergeben und damit übertragbar wird. Mikro-Zeitmeßgeräte "machen Zeitunterschiede dadurch meßbar, daß sie dieselben in Raumunterschiede verwandeln"<sup>97</sup>
- "Ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Fernseher und dem Rundfunk liegt also darin, daß beim Fernsehen die einzelnen Bildpunkte *nacheinander*, beim Rundfunk die einzelnen Töne *gleichzeitig* übertragen werden" = Horst Hille, Fernsehen leichtverständlich, Leipzig (Fachbuchverlag) 1962, 49, als Überlagerungen von Sinusschwingungen auf Trägerfrequenz / Fourieranalyse
- signaltechnisch präzise Definition des ontologischen Unterschieds von Klang und Bild: "Während beim Rundfunk nur Klang- oder Frequenzgemische übertragen werden, ist dies analog bei der Fernsehtechnik etwa in Form eines "Bildgemisches" nicht möglich. Ein Tongemisch wird gleichzeitig als Ganzes übertragen, so wie wir dies bei der Zusammensetzung der komplizierten Klangkurven <...>sehen <...>. Auch ein Bild wird von unserem Auge als Ganzes aufgenommen. Aber hier taucht nun die Frage auf, ob wir die verschiedenen Helligkeitswerte oder gar Farbtöne eines Bildes ebenso gleichzeitig in Form von elektromagnetischen Wellen übertragen können" = Hille 1962: 46; Bill Violas Definition des Videobildes als "Klang der Einzeilen-Abtastung"
- Naturradio: Mit Detektor-Empfänger im Freien, geerdet in Bach und Antenne an Baum, "stromlos" (tatsächlich mit Strom: aber aus dem Äther selbst) Radio hören. Der stärkste Mittelwellensender vor Ort vor Ort sendet Wort und Musik; klar und einfach Radio; demgegenüber die Synchronisation einer Fernsehbildübertragung fragil; waren zu Anfangszeiten des elektromechanischen Fernsehens (Abtastung und Wiedergabe des Bildes durch die Nipkow-Scheibe) die Versuchssendungen etwa der BBC in London (ursprünglich Rundfunksender) noch per Mittelwellenempfang möglich
- mit McLuhan noch einen weiteren Schritt zurück: die altgriechische Kulturtechnik, Sprache vokalalphabetisch zu analysieren, eine

---

97 *Hermann von Helmholtz, Über die Methoden, kleinste Zeittheile zu messen, und ihre Anwendung für physiologische Zwecke, in: Königsberger Naturwissenschaftliche Unterhaltungen 2/2 (1851), 167-189 (173)*

Möglichkeitsbedingung dafür, daß ein hochtechnisches Verfahren namens Fernsehen so erst denkbar; wird nicht jeder abgetastete Bildpunkt in einer eigenen Signalleitung (und damit das Bild gleichzeitig) übertragen, sondern - nach dem Vorbild der Telegraphie - in einzelne Bildpunkte zerlegt, also diskretisiert (was aus dem kontinuierlichen Bild ein diskretes Mosaik macht), die nacheinander (also im Zeitkanal) in die Leitung gegeben und erst am Ende blitzschnell (das Wesen der Elektrizität) wieder zu dem zusammengesetzt, was die Trägheit menschlicher Augen als räumlich zusammenhängendes, zweidimensionales Bild empfindet; Lipfert 1938: 11; aus menschlicher, nicht aus genuin medien(technisch)archäologischer Perspektive: "Ein *Bild* <...> ist begrifflich" eben nur in ikonologischer Hinsicht! - "eine *Fläche*, bei der gleichzeitig an verschiedene Stellen verschiedene Hell- und Dunkelwerte auftreten" = Lipfert 1938: 10; tut sich signaltechnisch die Differenz zwischen TV-Kamera und Auge auf: "Die Netzhaut, auf die das zu sehende Bild wie auf die Mattscheibe der Photokamera einfällt, besetzt aus winzig kleinen lichtempfindlichen Nervenzellen - mehrere hundert auf einen Quadratmillimeter - und jeder dieser winzigen Zellen ist durch eine besondere 'Nervenleitung' mit dem Empfindungszentrum des Gehirns verbunden" = Lipfert 1938: 10; nimmt Hirn womöglich sehr wohl die physiologische Differenz von TV- und Netzhautbild wahrnimmt, auch wenn der technische Betrug scheinbar die Wahrnehmungsschwelle unterläuft. Im kognitiv Unbewußten spielt sich diese zeitkritische Differenz ab und führt zu affektiv-kognitiven Dissonanzen

- verweist in der Epoche technischer Medien nicht mehr nur die Musik durch ihren notwendigen Zeitverlauf uns auf unsere Hinfälligkeit zum Tode (Hegel), auch (elektronische) Bilder sind nun *zeitbasiert*

- *time-based images*: "In older, photographic technologies, all parts of an image are exposed simultaneously. Whereas now the image is produced through sequential scanning: circular in the case of radar, horizontal in the case of television. Therefore, the different parts of the image correspond to different moments in time. In this respect, a radar image is more similar to an audio record since consecutive moments in time become circular tracks on a surface.[Anm. 6]

What this means is that the image, in a traditional sense, no longer exists! And it is only by habit that we still refer to what we see on the real-time screen as "images." It is only because the scanning is fast enough and because, sometimes, the referent remains static, that we see what looks like a static image" = Lev Manovich, *An*

*Archeology of the Computer Screen*. PUBLISHED IN: *Kunstforum International*. 1995; *NewMediaTopia*. Moscow, Soros Center for the Contemporary Art, 1995; Anm. 6:

"This is more than a conceptual similarity. In the late 1920s John H. Baird invented "phonovision," the first method for the recording and the playing back of a television signal. The signal was recorded on Edison's phonograph's record by a process very similar to making an audio recording. Baird named his recording machine "phonoscope." Albert Abramson, *Electronic Motion Pictures* (University of California Press, 1955), 41-42

- dynamischer Realzeit-Bildschirm; radarvernetztes Antiraketen-Verteidigungssystem Whirlwind und SAGE (SemiAutomaticGroundEnvironment), wo die Braunsche Röhre den Fernschreiber als Computer-Ausgabemedium ersetzt; im militärischen Paradigma neben der schnellen Informationsverarbeitung auch das schnelle Reagieren erforderlich (prä-

computerspielerisch), und damit unmittelbare Eingabemedien: die elektronische Markierung mit dem Leuchtstift auf dem Bildschirm selbst

- schlägt Leon Battista Alberti in seiner Abhandlung *De statua* ein Verfahren zur Übertragung durch Digitalisierung dreidimensionaler Objekte vor (Vorgriff auf Norbert Wieners Konzept einer Übertragung des Menschen durch Telephonleitung als Information): "Every human body can be subdivided into a network of discrete but eminent points; the position in space of each one of these points can be precisely and univocally indicated by a system of spatial coordinates <...>. This list of numbers <...> will enable the originalbody to be copied and reproduced ad infinitum, in distant places and future times" = zitiert nach: Mario Carpo, Alberti's Media Lab. Alberti on reproduction and reproducibility of text, pictures, and numbers, vorgetragen im Seminar "Between Graphics, Instruments, and Fiction. Tools of Power in Early Modern Europe", Zentrum für Literaturforschung Berlin, Forschungsgruppe "Europa", 11./12. Mai 2001. Siehe ders., "Descriptio urbis Romae". Ekphrasis geografica e cultura visuale all'alba della rivoluzione tipografica, in: *Albertiana*, Florenz (Olschki) 1, 1 (1998), 111-132; erinnert Carpo gegenüber der Vision digitaler Gedächtnisses an die Materialität ihrer Speicher: "Alberti's notion that the perpetuity of a monument should be guaranteed by a sequence of letters and numbers better than by the original monument itself may <...> sound odd. Daily experience suggests that stone and marble may be stronger and more resistant in time than parchment and papyrus" = ebd.; Sandrarts Vermessung des *Laocoon*

- Bildsignalverarbeitung von Auge und Hirn nicht identisch mit der von Photo- oder TV-Kamera: "The task of eye and brain is quite different from either a photographic or a television camera converting objects merely into images. <...> What the eye does is to feed the brain with information coded into neural activity - chains of electrical impulses - which by their code and the patterns of brain activity, represent objects. We may take an analogy from written language: the letters and words on this page have certain meanings, to those who know the language. They affect the reader's brain appropriately, but they are not pictures" = R. L. Gregory, *Eye and Brain: The Psychology of Seeing*, New York / Toronto (McGraw-Hill) 1966, 7, zitiert nach Cohen: 21

### **Elektronischer Bildschirm (analog, digital)**

- elektronische Abtastung eines Bildes und seine Wiederauszeichnung auf dem Bildschirm als zeitlicher Aufbau nach einer Richtung von links oben nach rechts unten, die der Zuschauer physiologisch zwar eher als Ganzes denn als Linearität wahrnimmt, welche aber nichtsdestotrotz der modernen Leserichtung von Bildern als kultureller Praxis (okzidental) entspricht.<sup>98</sup> Früher einmal mußte ein Bild durch Ekphrasis von Gleichzeitigkeit in ein sprachliches Nacheinander (die Bilderzählung) aufgelöst werden (im Sinne von Lessings *Laocoon*); Kluft wird jetzt technisch eingeholt, wie schon einmal der theologisch geprägte

---

98 Dazu Sigrid Weigel, Die Richtung des Bildes. Zum Links-Rechts von Bildererzählungen und Bildbeschreibungen in kultur- und mediengeschichtlicher Perspektive, in: *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, Bd. 64, Heft 4, München 2001; dazu Martina Wehlte, Wie Wilhelm Heinse einmal seine Leser verwirrte, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* Nr. 122 v. 29. Mai 2002, N4

Aufblick auf das Bild durch die Bilderzählung abgelöst worden war - eine Absage an eine „anthropologische Konstante“ der Bilderkennung)

- Signale, asignifikant im Sinne von Deleuze / Guattari, Def. "Strom", im *Anti-Oedipus*, versus Zeichen, semiotisch

- "Der Wiedergabevorgang hat die Speicherstrukturen in Signale umzuwandeln. <...> Signale in diesem Sinne entstehen, wenn wir einen Text lesen oder ein Bild betrachten, als Aktionsströme unseres Nervensystems. <...> In der Technik herrschen die elektrischen Signale, d. h. vor allem Spannungsverläufe vor. <...> Neben den <...> sequentiellen Signalen gibt es in Natur und Technik unter anderen auch parallel organisierte Signale, wie z. B. bei der Aufnahme, Speicherung und Wiedergabe <also medialen Prozessierung> von Bildern.<sup>99</sup>

- elektronisches Datengedächtnis: Quecksilberspeicher sequentiell, der eine oszillographische Impulsform zirkulieren läßt; demgegenüber Williams Tube als Bildschirm, von dem die binäre Ladung als Punktmenge synchron ablesbar ist - Lessings *Laokoon*-Theorem, übersetzt in Technologien der Zeit und des Bildes

- Vektorisierung die Umwandlung eines aus Bildpunkten aufgebauten Bildes zu Linienmustern: "Bei fotografischen Bildern nicht sinnvoll, da keine Einsparung an Information erreicht wird" = Michaela Gauerstorfer u. a., *Das digitale Bildarchiv*, Wien 1996, Glossar; die Linie *keine* Erzählung / Beschreibung, sondern eine mathematische Funktion

- Charged Coupled Device-Bildwandler (CCV) nach dem Frame-Transfer-System besteht aus einem dem Aufnahmeobjektiv (Linse) und einem dahinterliegenden lichtdicht abgeschirmten Speicherbereich mit Ausgangsregister; aus Bildbereich werden die Ladungsträger im Takt der Videobildwechselfrequenz in den Speicherbereich geschoben, um dann bildpunktweise ausgelesen zu werden - Funktionen von Sampling-Frequenzen = Johannes Webers, *Handbuch der Film- und Videotechnik, Die Aufnahme, Speicherung und Weidergabe audiovisueller Programme*, München (Franzis) 3. Aufl. 1991, 142f

## **Fernsehen mit Lessing**

- der springende Punkt: gängige fernsehtechnologische Rede ist von der Auflösung des Geberbildes in Bildpunkte, das "in kleinen Portionen, Bildelement für Bildelement"<sup>100</sup>, verabreicht, also übertragen und wiederzusammengesetzt wird; handelt es sich bei der Nipkow-Scheibe nicht um die Dekomposition eines Bildes in *pictures elements*, keine *stoicheia*, sondern lediglich um eine Auflösung in Zeilen, die jeweils analog schwankende Lichtwerte in Elektrizität übersetzen. Erst mit dem Ikonoskop von Zworykin ((1929), der mosaikartigen gleichzeitigen Aufladung des virtuellen Bildes in Kondensatoren, findet diese Zersplitterung statt; besteht aus einem optischen Linsensystem, einer Photokathode (eine lichtelektrische Platte, durch die das aufgenommene Bild in ein "elektrisches" Bild umgewandelt wird), und ein Abtastsystem: "Im Gegensatz zu dem von Farnsworth entwickelten Bildzerleger ist <...> auf die Aufnahmeplatte nicht einfach eine zusammenhängende lichtelektrische Schichte aufgebracht; vielmehr ist die

---

99 H. Völz, Aussagen zum minimalen Informationsspeicher, in: *Journal für Signalaufzeichnungsmaterialien* 4, Heft 4 (1976), 227-236 (229)

100 Walter Conrad, *Fernsehen*, Leipzig/Jena (Urania) 1960, 15

Plattenoberfläche dicht bei dicht belegt und mit einer großen Anzahl einzelner lichtelektrischer Teilchen, deren Durchmesser nur etwa 0,01 mm beträgt. Als Unterlage dieses `Mosaiks` dient eine mit Silber hinterlegte Glimmerlampe, die über einen Widerstand mit einer Gleichstromquelle in Verbindung steht. Fällt ein Bild auf die Mosaikplatte, dann treten aus jedem kleinen Teilchen Elektronen aus, und zwar um so mehr, je stärker das betreffende Teilchen beleuchtet wurde. <...> Infolge der Emission der Elektronen entsteht nun je nach der Helligkeit der einzelnen Bildpunkte ein mehr oder weniger großer Elektronenmangel, anders ausgedrückt: eine mehr oder weniger starke positive Ladung an den betreffenden Mosaikteilchen der Photokathode. Diese dem aufgenommenen Bild entsprechende Ladungsverteilung auf der Plattenoberfläche wird kurz Ladungsbild genannt" = Lehrgang Radiotechnik. Bearbeitet und herausgegeben von Paul Christiani, Heft 25, 2; elektrostatisches (latentes) Bild in der Xerographie

- von McLuhan für das Fernsehen übernommener Begriff des "Mosaiks", technisch präzise: "Nun bilden aber die einzelnen Mosaikteilchen mit der auf der Gegenseite der Glimmerplatte aufgedampften Silberschicht lauter kleine Kondensatoren"; ein scharf gebündelter Elektronenstrahl tastet nun dieses Ladungsbild intern Zeile für Zeile ab. "Beim Aufprallen der den Elektronenstrahl bildenden Elektronen werden aus der Mosaikschicht zusätzlich Elektronen herausgeschlagen" = ebd.; in Ikonoskopkamera, 1936 bei der Berliner Olympiade eingesetzt, projiziert eine Kameraoptik das ausgenommene Bild auf eine "Mosaikplatte" <Conrad: 269> aus Glimmer - hunderttausende voneinander getrennte photoelektrisch wirksame "Fleckchen" auf der dem Licht zugewandten Seite, während die Rückseite mit einem Metallfilm belegt ist - was also Kondensatoren bildet. Jetzt also erst wird das TV-Bild zu jenem "Mosaik", von dem McLuhan schreibt und von dem in Form von Bildelementen (heute digital: "pixel") die Rede ist - Vorstufen des Digitalen, im Unterschied zum Filmbild, dessen granulare Lichtelemente physikalische Kristalle sind. Wird das Ladungsbild dann abgetastet, wird es durch den Elektronenstrahl (umgekehrt wie bei der Bildröhre) gelöscht. "Die emittierenden Elektronen werden ergänzt, die Kondensatorladungen dadurch kompensiert. Die auftretenden Entladungsstromstöße ergeben das Bildsignal" = Conrad 269; dort auch Diagramm; kommt die technorelativische Verschränkung von Skuzession und Koexistenz ins Spiel, die "Möglichkeit der Umwandlung eines `Nebeneinander` in ein `Nacheinander`" <ebd.>, so daß "sämtliche Verbindungsleitungen zwischen den Fotozellen des Senders und den Glimmlampen des Empfängers bis auf eine wegfallen können. Wir brauchen dazu nur an beiden Enden der Übertragungsleitung Umschalter anzubringen, die immer im richtigen Augenblick eine Fotozelle mit `ihrer` Glimmlampe verbinden" - der kairotsche, zeitkritische Moment. Denn die Raschheit des Umschaltens auf technischer Ebene korrespondiert mit der Trägheit des menschlichen Auges, das erst die synchrone Wahrnehmung eines tatsächlichen Nacheinander als Nebeneinander (Miteinander) erst möglich macht.

- kann in Verbindung mit einem Selen-Photoelement (das durch die Intensität des einstrahlenden Lichtes eine schwache Spannung erzeugt) die Abtastung des Bildes durch die Nipkowscheibe auf einen elektrischen Leiter übertragen werden. Zur Schrift wird hier das Bild (und im Sinne Lessings ein Medienbruch zwischen Simultaneität und Nacheinander); Modell Telegraphie, Reduktion des Nachrichtenflusses auf nur eine Leitung; Flusser: Schrift verwandelt Zweidimensionalität der Bilder in eindimensionale Linearität, zeilenförmig

- "Die meisten Zeichensysteme nehmen jedoch die Kombination zu Hilfe, um die Vielheit zu erreichen. Auch bei Fahnsignalen oder Morsezeichen herrscht das Prinzip der Kombination unabhängiger Elemente. Die Anordnung der Einheiten geschieht nur nicht im Raum wie bei den Buchstaben, sondern in der Zeit" = Fritz Heider, Ding und Medium [1921], Wiederabdruck in: Pias et al. (Hg.) 1999: 319-333 (328); faltet Heider damit Lessings Bildbegriff auf das Bild der Texte selbst

- „Die *Gleichzeitigkeit* oder Parallelität der Signalalphabetzeichen ist nur auf optische Signalmittel anwendbar; die *Sukzessivität*“ - die Bedingung für Implementierung als elektrische Telegraphie - "gleicherweise auf akustische und optische“ <Riepl 1913/1972: 100>

- schlägt Physiker Adriano de Paiva 1878 vor, Selen zu benutzen, um die Helligkeitswerte eines Bildobjekts in entsprechende Stromstärkegrade umzuwandeln; gleich Modell von Constantin Senlecq sucht er die Bildvorlagen in Zeilen und Punkte zu zerlegen (zeitgleich zum malerischen Pointillismus) und diese Abtastung nacheinander übertragen. Übertragung impliziert notwendig das Nacheinander; erst die Ausnutzung der Trägheit des Auges, das die Bildelemente, schnell hintereinandergeschaltet, simultan wahrnimmt, macht den Effekt der Gleichzeitigkeit eines Bildes - und damit erst den Charakter als Bild - möglich; will Senlecq "das Nebeneinander der Bildelemente im Raum durch ein Nacheinander der Bildsignale in der Zeit ersetzen"<sup>101</sup>

- ganz träge auch das Auge nicht: "If we tend to think of non-cinematic images only in terms of an art of space, but not of time, we omit cognizance of biological reality. Vision operates effectively only in a large series of temporal frames, and if the eyes and head are immobilized we quickly can detect little more than luminance. We examine our world through saccadic eye movements and enduring blinks."<sup>102</sup>

- steht TV - entscheidend für die urheberrechtliche Frage der Reproduktion von Bildvorlagen - für den gleichzeitigen Signalempfang, während es im Netz, im Internet und einen strikt konsekutiven, sequentiellen Empfang geht; unterscheidet sich der juristische Begriff der Sendung von der Übertragung in digitaler Matrix

- "Computers want to be able to deal with images as units. Television doesn't, because it interlaces"<sup>103</sup> - ganz im Sinne der Jacquard-Bilder, zeilenförmig gewebt. "*Interlace* is a scheme for doubling the apparent frame rate at the price of a loss of vertical resolution" <ebd.>, so daß zwei Bilder sich überlappen / durchkreuzen

- beruht televisionäre Bildübertragung im Kern auf dem Scannen. Um 1840 konzipiert Alexander Bain die Zerlegung des Vorbildes - Bild hier unemphatisch als Fläche verstanden,  $f(x;y)$  - in Bildpunkte, und zwar in eine lineare Folge von Punkten in der Zeit. Ein räumlicher Code wird so in einen zeitlich getakteten verwandelbar und wieder rückwandelbar (anders als die 24 Bilder/Sek.-Logik des Kino, eine andere Sequentialität); hält Ernst Gombrich Lessings

---

101 Heide Riedel, Fernsehen - Von der Vision zum Programm. 50 Jahre Programmdienst in Deutschland, hg. v. Deutsches Rundfunk-Museum e. V. Berlin zur Internationalen Funkausstellung Berlin 1985, August 1985, 18, unter Bezug auf: Denes von Mihály, Das elektrische Fernsehen und das Telehor, Berlin 1923, 61f

102 Lawrence Kruger, Determinants in the Temporal Domain of Framing, Kurzbeschreibung seines Vortrags im Rahmen der Konferenz: Frames of Viewing. Wahrnehmung, Erfahrung, Urteil, 17./18. Mai 2002, Haus der Kulturen der Welt, Berlin

103 xxx Crockford, Integrating Computers and Television, in: Brenda Laurel (Hg.), The Art of Human-Computer Interface Design, (Apple) 1990, xxx, 464

Unterscheidung zwischen den Künsten der Zeit und denen des Raums für "überkommen"

- anstelle des Lessing'schen Bildes als Raumkörper das zeitbasierte elektronische Bild, die zeitliche Frequenz; selbst ein Lichtpunkt streng genommen kein *punctum temporis*, sondern eine Welle und damit ein zeitlicher Vorgang - was ebenso für einen Ton gilt und die Reizvorgänge im Nervensystem. Im Fernsehen kommt diese Verzeitlichung mechanisch zu sich: "Als zeitlicher Vorgang stellt das Fernsehen die Wanderungen eines flimmernen, sinnlosen Leuchtpunkts dar, dessen räumliche Audehnung sich als eine Illusion herausstellt, die ihrerseits auf der Trägheit unseres Wahrnehmungsapparats beruht. Aber gerade diese Trägheit ist es, was die Beschränkung des Zeitmoments, des *punctum temporis*, überwindet und durch das Wunder des Gedächtnisses eine sinnvolle Konfiguration erzeugt" = Ernst Gombrich, *Der fruchtbare Moment. Vom Zeitelement in der bildenden Kunst*, in: ders., *Bild und Auge. Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung*, a. d. Eng. v. Lisbeth Gombrich [\*1082], Stuttgart (Klett-Kotta) 1984, 40-61 (46)

- Konkret durchquert ein Lichtpunkt in einer Fünftelsekunde den Bildschirm 426mal mit einer Geschwindigkeit von ca. 11.000 km die Stunde

- Aristoteles zufolge Zeit als Ausdehnung (Zenos Paradox zum Trotz) überhaupt nur meßbar als "etwas, was sich meinem Gedächtnis eingeprägt hat", etwa lange oder kurze Silben in der Poesie = zitiert nach Gombrich 1984: 46; gilt auch für das Rezitieren eines Psalms: "Bevor ich anfangen, richtet sich meine Erwartung über das Ganze. Wenn ich aber begonnen habe, dann fällt das, was ich davon vortrage, als Verangenheit meinem Gedächtnis anheim und die Dauer dieser meiner Tätigkeit zerteilt sich in das Gedächtnis dessen, was ich gesagt habe, und in die Erwartung dessen, was ich noch sagen werde" = Augustinus, zitiert ebd., 46 f. - eine differenzbildende Operation, *drawing distinctions* als dynamischer Prozeß i. S. der Systemtheorie (Spencer-Brown)

- zum einen der physiologische Prozeß, "der optische und akustische Eindrücke einen kurzen Moment weiter wirken läßt, nachdem der eigentliche Reiz vorbei ist"; hinzu tritt "eine andere Art von Fortbestehen oder Nachklingen, die man auch als unmittelbares Gedächtnis, Resonanzgedächtnis, primäre Retention oder Echo-Gedächtnis bezeichnen kann <...> eine Gedächtnisspur, die schnell vergeht" = Gombrich 1984: 47; dem entspricht auf materieller Ebene die Williams-Röhre als Daten(zwischen)speicher; "musikalisches" Gedächtnis

- schlägt sich technische Differenz zwischen Film und Fernsehen auch ästhetisch nieder; René Clair in *Réflexion Faite* sieht im Fernsehen kein Mittel dramatischen Ausdrucks; sei "lediglich ein anderes Mittel <Medium>, um Filme wiederzugeben" = zitiert nach: Gerhard Eckert, *Die Kunst des Fernsehens*, Emstetten (Lechte) 1953, 7

- nutzen Fernsehen wie Film die Trägheit des menschlichen Auges aus (TV: 25facher Bildwechsel pro Sekunde, bzw. 50 Halbbilder ineinander verschränkt). "Der photoelektrische Entstehungsweg des Fernsehens ist ein anderer als der ophotomechanische des Films" = Eckert 1953: 6; steht eher dem Radio / Rundfunk nahe, signaltechnisch; Unterschied zu Film: "die Gleichzeitigkeit des Fernsehens" als "die dem Medium gemäße Technik" = Eckert 1953: 8>; *live* im Unterschied zum Speichermedium Film; Lessing 1766: medien"bequeme" Zeichen

- buchstäblich dazwischen als *to metaxy*, logisch wie historisch - das Zwischenfilmverfahren der 30er und 40er Jahre (1932 erstmals vorgeführt). Solange Außenaufnahmen aufgrund der mangelnden Lichtempfindlichkeit erster elektromechanischer Fernsehtechnologie nicht realisierbar waren, diente Tonfilm als Prothese, der zunächst die Szene aufzeichnete, wo sie dann über eine lichtdichte Führung in eine Schnellbearbeitungseinrichtung zum kontinuierlichen Entwickeln, Fixieren und Trocknen gelangte - um dann unverzüglich durch eine Photozelle mit Lochscheibe abgetastet, d. h. in Ton- und Bildsignale übersetzt und damit verstärkbar zu werden; spezielle Ü-Wagen mit Filmkamera-Aufsatz schon optisch ein Hybrid aus Film und "Video", eine frühe Form von "live on tape", denn die Verzögerung zwischen Aufnahme und Abtastung lag bei nur noch einer Minute

- wird das Fernsehen erst ohne Nipkowscheibe wirklich elektronisch, d. h. eine Frage der Steuerung frei sich bewegender Elektronen im Raum (Vakuum, der Raum der Röhren, zumal der Bildröhren); meint einerseits die Wiedergabeseite (die von Manfred von Ardenne weiterentwickelte Elektronenstrahlröhre), andererseits die Aufnahme: das Ikonoskop von Zworykin (die Kameraröhre), das dem Videobild entspricht; rutscht die vom Zwischenfilm vertraute Zwischenspeicherung der Bilder auf die mikrotemporale Ebene und wird selbst elektronisch-zeitkritisch - winzige Kondensatoren, Licht-Spiegel; Prinzip der Ladungsspeicherung als Differenz zum Prinzip Nipkow: "Während eines Abtastzyklus (also von Bildwechsel zu Bildwechsel) wird nicht, wie bei der mechanischen Methode, jeweils nacheinander und für einen kurzen Augenblick nur *ein* Bildelement, sondern werden *sämtliche* Bildelemente gleichzeitig beleuchtet. Die in dieser Zeit / durch Umwandlung von Lichtenergie freigesetzten elektroischen Ladungen werden gespeichert, und danach von einem zeilenweise geführten Elektronenstrahl als Bildsignal abgerufen" = Walter Conrad, 50 Jahre Fernsehen mit elektronischer Kamera, in: Urania-Universum Bd. 32, Leipzig / Jena / Berlin (Urania) 1986, 268 f.; entspricht das latente elektrostatische Bild also der Lessingschen "Koexistenz eines Körpers im Raum"; erst zum Übertragungszweck wird dieses Bild wieder verzeitlicht, "Sukzession in der Zeit"

## **Video / Timecode**

- "Video installation and single channel video is completely different art. In the single channel videotape, Time element far outweighs the space element, whereas in the installation the relationship is reversed", schreibt Nam June Paik in seinem Typoskript "Artificial intelligence vs. Artificial metabolism", photographisch wiedergegeben im Katalog Ausstellung Kunsthalle Bremen, Seite xxx. Und weiter: "John Cage said 20 year ago that he will make audiotape, which can be retrieved either in 3 seconds or 3 days ... that is: indeterminate (random access) listening time structure, which is very common in the paper-print culture, but shicklingly new in the time based art such as music or theater or film" <ebd.>

- "In der Technologie beschleunigt die derzeitige Verschiebung von den sequentiellen Analogwellen zu den neu zusammengesetzten Digitalkodes die Streuung des Blickwinkels weiter. Wie ein Umwandlung der Materie gibt es eine Bewegung von der Greifbarkeit fester und flüssiger Zustände in den

gasförmigen Zustand. Es gibt weniger Kohärenz" = Viola 1993: 30 - womit auch der Begriff *streaming video* für breitbandige Übertragung im Internet schon eine versöhnliche Metapher wäre. Gegenüber dem Video-*flow* der Wellen herrscht hier die logische, diskrete Zeit - eine Zeit zumal, die sich nur noch digital, mit mathematischer *Stochastik*, als Wahrscheinlichkeitsrechnung meistern läßt

- Zeitstrukturierung; lassen sich Nam June Paiks Videokunstinstallationen u. a. auf Lessings *Laokoon*-Thesen zurückführen: "Die Videokunst macht die Natur nach, nicht ihr Aussehen oder ihren Stoff, sondern ihren inneren *Zeitaufbau* (...) nämlich den Prozeß des Altwerdens (eine bestimmte Art der Irreversibilität)" = zitiert nach Herzogenrath (Hg.) 1982, in: Siegfried Zielinski, Audiovisuelle Zeitmaschine. Thesen zur Kulturtechnik des Videorekorders, in: ders. (Hg.), Video - Apparat / Medium, Kunst, Kultur. Ein internationaler Reader, Frankfurt a. M. u. a. (Lang) 1992, 91-114 (96). Paik verweist auf Lessing ausdrücklich in seinem "Input-Zeit und Output-Zeit" betitelten Aufsatz in Schneider / Korot 1976, auszugsweise übers. im Katalog: *Videowochen Essen '79* (1979), 8

- Timecode ist eine äußerliche Zeitzuschreibung, parergonal, nicht im zeitbasierten Wesen der zeilenförmigen Aufzeichnung geboren (die eine andere Art der Registrierung, aber unmittelbar, erfordern und bieten würde). Zwischen diskreten Raum- und linearen Zeiteinheiten: "*Timecode* is 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 numbers on computer disk drives. For television, there are assumed to be 30 frames per second, but because the true rate is 29.97, over the course of a half hour you would go over by a 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."<sup>104</sup>

- bedient sich Peter Greenaways Film *Die Bettlektüre* von 1996 der - inzwischen auch durch die Windows-Ästhetik des Computermonitors vertrauten - Multiplikation von Bildebenen durch *framing* und Überblendungen; lassen sich zeitgleiche Geschehnisse auch zeitgleich darstellen oder Erinnerungsschichten freizulegen, ganz in der Technik chinesischer Kästen, in- und auseinandergeschachtelt - eine vielmehr archivistische denn narrative Erzähltechnik

- Heimo Müllers Videobücher als Versuch, in der Analyse von Video (etwa digitalisierte Filme) nicht nur die *time-line* zu sehen, sondern seine nicht-lineare Zeitstauchung sinnfällig zu machen dar; Format Buch *bequem* im Sinne Lessings für textartige Wahrnehmung, nicht Bilder (früher einmal die Buchrolle)

## **Zum Begriff der "zeitbasierten Medien"**

- *time-based media* im Sinne Edmund Husserls *Zeitobjekte*: "By temporal objects in the specific sense we understand objects that are not only united in

---

104 xxx Crockford, Integrating Computers and Television, in: Brenda Laurel (Hg.), The Art of Human-Computer Interface Design, (Apple) 1990, xxx, 464

time but that also contain temporal extension in themselves" = Edmund Husserl, *The Phenomenology of the Consciousness of Internal Time* [1893-1917], trans. John Barnett Brough, Dordrecht / Boston / London (Kluwer) 1991, 24; "time-based media" not just existing in time but perform temporal procedures in themselves and thus might more appropriately be called *time-basing media*; Museum of Science and Technology in Manchester, where veterans display the "Williams-Kilburn Storage Tube" in the first stored-program electronic computer (the Manchester "Baby" / Mark I) *on the run*: a mad dance of dots and dashes, pure visible bits, a direct insight into a *computer at work*

### **"Medien, zeitbasierte" (engl. *time-based media*)**

- scheiden sich technische Medien primär in Speicher- und Übertragungsmedien; daraus resultiert entweder eine Überbetonung der Raum- oder der Zeitdimension; wachsende technologische Verfügung über nicht-anwesende ferne Zeiten und ferne Räume; G. Großklaus: „Medien-Zeit“. In: M. Sandbothe / Zimmerli (Hg.), xxx 1994, 36-59; Harold Innis unterscheidet zeit- und raumbasierte Medien; Medien wie Stein und Ton zeichnen sich durch ihre Zeittendenz (*time bias*) aus. Ägyptische Steintafeln etwa fungieren als Speichermedium, sind aber schlecht transportierbar. Dadurch Zeitmonopol Pharaos. In Babylon bilden Tontafeln ein gutes Speicher-, aber ein schlechtes Transportmedium, daher Regierung räumlich stark begrenzt. Immobile Kommunikationsmedien fördern traditionsbewußte Gesellschaften; Imperien beruhen auf raum- und zeitlicher Kontrolle, durch Anwendung von materiellen Kommunikationstechnologien (Schienenwege etwa). Das späte weströmische Reich monopolisiert Papyrus als Schriftträger, scheitert damit aber an der Zeit- und Raumbeherrschung.

- kritisiert Ernst Gombrich (der „fruchtbare Moment“) die kategorische Trennung von Raum- und Zeitkünsten bei Lessing, da dort (wie schon bei antiken Griechen) nicht wirklich die Bewegung mitgedacht wird (Geschwindigkeit). Henri Bergson kritisiert um 1900 die Chronophotographie (Edward Muybridge; Jules-Étienne Marey) dafür, daß sie Bewegung diskretisiert und damit gerade nicht erfaßt.

- wird im bewegten elektronischen Bild zunächst die Zeit abgetastet - wie bei den Bildern eines Films. Video- und Fernsehbilder bestehen damit selbst aus diskreten Momenten in der Zeit. Zeit wird damit vom philosophischen Apriori von Anschauung (im Sinne Immanuel Kants) zum technischen Apriori subliminaler, also nicht länger kognitiv bewußter Wahrnehmung, welche die Reaktionsschnelligkeit menschlicher Sinne unterläuft - das Reich der *pétits perceptions* (Leibniz)

- gegenüber der kategorialen Vorstellung eines linearen Zeitflusses im Bereich digitaler Medientechnik die Allgegenwärtigkeit verschiedenster Zeitfenster - bis hin zu Filmen wie *Time Code* (USA 2000); radikaler Wandel von Zeitmessung und Zeitverständnis, medientheoretisch belegbar

- meint Echtzeit den Betrieb eines buchstäblich zeitkritischen Rechensystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, so daß die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen

Zeitspanne verfügbar sind. "Diese Daten können je nach Anwendung zeitlich zufällig verteilt oder zu vorherbestimmten Zeitpunkten anfallen" = G. Jongmanns: „Gute Zeiten, schlechte Zeiten. Das Echtzeit-Real“. In: J. Berg / H.-O. Hügel / H. Kurzenberger (Hg.), Authentizität als Darstellung, Hildesheim 1997, 250-272 (253). Verlangt sind hier Recht- und Gleichzeitigkeit - „kein Pleonasmus“ <Jongmanns ebd.>. „Das in Echtzeit arbeitende Interface verdrängt endgültig das zeitliche Intervall“ = Virilio 1990: 343. Ist dieses Intervall, diese katechontische Verzögerung aber entfallen, macht es keinen Sinn mehr, von *Zeitgeschichte* zu reden, sondern von einer Pluralisierung, besser: Frequentisierung des Zeit-Begriffs selbst. Wird Zeit selbst nicht mehr emphatisches Objekt (Begriff der historischen Zeit, Begriff des historischen Ereignisses), sondern der Name für ein kritisches Parameter in der Synchronisation von Daten, implodiert der Begriff der Historie.

- Fernsehen und Radio sind nicht nur technisch zeitbasiert, sondern zugleich auch zeitbasierend: konditionieren, verdichten und dehnen, kristallisieren und synthetisieren das Zeitverhalten der Nutzer

- digitale Bilder eine Abfolge oder Koexistenz von Pixeln

- erschließt sich zeitliche Verfaßtheit im akustischen Bereich, der sich ja erst in der Zeit entfaltet. Akustische Prozesse verhalten sich strukturanalog zur Realität des Computres; von-Neumann-Architektur des elektronischen Rechners beruht auf strikter Sequentialität der einzelnen Operationen. Hier wird Zeit zum kritischen Parameter komplexer Rechenprozesse (bis hin zum Begriff der *Echtzeit*, wo Rechnen und Zeit - scheinbar - ineins fallen). Spätestens, wenn die Festplatte crasht, weil die interne Synchronisation versagt, wird es klar: Unerbittlich ist der Computer in der vorliegenden von-Neumann-Architektur dem Takt der Zeit unterworfen. Andererseits ermöglicht er selbst Signal- und Zeitachsenmanipulation in Echtzeit. Ist ein Begriff wie „zeitbasierte Künste“ noch plausibel im Sinne der Lessingschen Mediensemiotik, sind digitale Medien in ihrer Signalverarbeitung radikal zeitkritisch verfaßt; eröffnen akustische Prozesse - da strukturanalog zum Wesen des Computers - einen privilegierten analytischen Zugang zum Wesen der aktuell modellbildenden Medien selbst

### **Wächst im Film zusammen, was Lessing trennt?**

- "Der linearen Sukzessivität der Sprache steht die Simultanität der Bildelemente gegenüber" = Bernhard Springer, Narrative und optische Strukturen im Bedeutungsaufbau des Spielfilms: methodologische Überlegungen entwickelt am Film *Falsche Bewegung* von Peter Handke und Wim Wenders, Tübingen (Narr) 1987, 4; auf der Handlungsebene die Kognition ebenso überrumpelt wie die Wahrnehmung durch das in Wirklichkeit aus 24 Bildern pro Sekunde bestehende Filmbild

- Der Film <...> hat einen neuen <...> Zeitbegriff geschaffen, als dessen Kardinaligenschaften die Simultaneität und die Verräumlichung der Zeit gelten können. Somit hat der Film die von Laokoon <sc. Lessing> vorgenommene Einteilung der Künste in räumlich und zeitlich wirkende aufgehoben" = Walter Hagenbüchle, Narrative Strukturen in Literatur und Film. *Schilten* ein Roman von Hermann Burger. *Schilten* ein Film von Beat Kuert, Bern u. a. (Lang) 1991),

93 - eine Aufhebung nur im phänomenologischen Sinne. Selbstverständlich kann der Film das, was gleichzeitig geschieht, nur nacheinander darstellen, als Parallelhandlungen an verschiedenen Orten, „die in ihrer Erzählfolge Gleichzeitigkeit bedeuten, um sich an einem Punkt zu treffen; dort wird das Nacheinander von Aktionen mit der Erzählfolge identisch.“<sup>105</sup>

Was bei Lessing noch die Ästhetik der visuellen Leerstelle ist („Dasjenige aber nur allein ist fruchtbar, was der Einbildungskraft freies Spiel läßt“<sup>106</sup>), ist von der kognitiven auf die wahrnehmungsphysiologische Ebene herunterformuliert, buchstäblich medienarchäologisch: der Nachbild-Effekt; Zeitbasiertheit nicht auf Seiten der Materialität des Filmbands, das aus sukzessiven diskreten Photographien besteht, sondern erst in den Augen / in neuronaler Verarbeitung von Seiten der Betrachter

## Fernsehen mit Lessing

- für Morsezeichen das Prinzip der Kombination unabhängiger Elemente wie Buchstaben, doch Anordnung der Einheiten nicht mehr im Raum wie bei Buchstaben, sondern in der Zeit; Gleichzeitigkeit oder Parallelität von alphabetischen Signalzeichen nur in der optischen Telegraphie anwendbar; Sukzessivität als Bedingung für die Implementierung in elektrifizierte Kabelleitungen dagegen verlangte strikte Sukzession

- für Chronophotographie Zeit durch Längen meßbar: "Coureur muni de chaussures exploratrices et portant l'appareil inscripteur du rythme de son allure = Fig. 72 in: Étienne-Jules Marey, La Méthode Graphique dans les Sciences Expérimentales, Paris 1894, 156; ferner Fig. 74: "Notation des durées des appuis de chaque pied"

- das Auge nicht träge, das stehende Bilder durch Sakkaden in Bewegung bringt und damit in Zeitfenster segmentiert

- die *live*-Sendung im Unterschied zum Speichermedium Film. "Es ist nur ein Problem fehlender Begriffe, daß der Name des Mediums hier auch für eine bestimmte Gattung angewandt werden muß: Medium Film und Gattung Film sind zweierlei!" = Eckert: 10. Lessing 1766 forderte, daß die jeweils gewählten ästhetischen Zeichen in einem medial "bequemen" Verhältnis zu ihren Denotaten stehen sollen. *Techné* meint altgriechisch die künstlerisch-gestalterischer Praxis. Kunst in Neuen Medien "muß sich vor allem an dem Kriterium der Medienadäquanz der gewählten ästhetischen Mittel messen lassen."<sup>107</sup> Eine Medienkunst, die ihren Namen verdient, wird dies nicht vergessen.

- greifen die signalverarbeitenden Maschinen direkt auf die menschlichen Sinne zu; digitale Variante der Signalverarbeitung authentisch und nicht schlicht eine Animation, weil sie das Zeit-Wesen mit den analogen Signalprozessen

---

105 Joachim Paech, Literatur und Film, Stuttgart (Metzler) 1988, 136

106 Lessing, Laokoon [1766], Ausgabe Stuttgart (Reclam) 1983, 23

107 Birgit Richard, Motion Control. Ein elektronischer Bildersturm?, in: Norbert Bolz u. a. (Hg.), Riskante Bilder, München (Fink) 1996, 117-125 (118)

menschlicher Sinne teilt: beide arbeiten, rechnen und synchronisieren strikt zeitkritisch. Schon mit dem kinematographischen Bewegungseffekt wurde die menschliche Wahrnehmung betrogen, und somit rutscht Lessings *Laokoon*-Theorem aus dem ästhetischen in den aisthetischen Bereich subliminaler Sinnlichkeit. Während Computer alle Daten strikt hintereinander abarbeiten, nimmt sie die subjektive Wahrnehmung als Gleichzeitigkeit, nicht als Prozessierung. Temporale, serielle Folgen sind syntagmatisch (die Bedingung von Historie als Erzählung); parallele Anordnungen hingegen paradigmatischer Art, wie sie in der Zeit nicht vorkommen - es sei denn als akustische Mehrstimmigkeit. Wo Rechnen die Zeit als Raum geometrisiert, löst der Computer das *Laokoon*-Problem