

**Zeitschrift:** Outlines  
**Herausgeber:** Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft  
**Band:** 1 (2004)  
  
**Artikel:** Pixel und Zeile zu Frame : Baukasten zu einer Theorie der Medienerhaltung  
**Autor:** Gfeller, Johannes  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-872077>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

JOHANNES GFELLER

## Pixel und Zeile zu Frame

Baukasten zu einer Theorie der Medienerhaltung

Der französische Physiologe Etienne-Jules Marey (1830–1904) gehörte vor 120 Jahren zu den Protagonisten eines Paradigmenwechsels. Als Pionier der Bewegungsanalyse mit mechanisch-pneumatischen Aufzeichnungssystemen wandte er sich in dem Moment der Fotografie zu, als diese Kurzzeitbelichtungen zu erlauben begann. Das war die notwendige Bedingung dafür, Serienaufnahmen in genügend kurzer Abfolge machen zu können; die hinreichenden Apparaturen hatte er sich selber zu bauen. Chronofotografie hiess das Projekt, das am Anfang des wissenschaftlichen Films schlechthin stand und das so wenig mit dem grossen K von Kino zu tun hatte, dass Marey in filmgeschichtlicher Hinsicht stets im selbst gewählten Schatten der Brüder Lumière und Thomas Edisons stand.

So wie die optische Projektion der fotochemischen Aufnahme um fast zwei Jahrhunderte vorausging, so ist auch die optische Synthese der Bewegung rund fünfzig Jahre älter als ihre fotografische Analyse. Peter Mark Roget hatte 1824 die physiologischen Gegebenheiten des menschlichen Sehens beschrieben, ohne welche die schnelle Aufeinanderfolge von Bildern wohl eher eine Tortur wäre denn Unterhaltungs- und Informationsaufnahme: Das Auge ist träge und vermischt schnell aufeinander folgende Lichteindrücke zu einem Kontinuum. Der Mechanisierung des Sehens dürfte dieselbe epochale Vision als Folie gedient haben, welche auch zum Projekt und immerhin Patent des mechanischen Fernsehens durch Paul Nipkow 1884 führte.<sup>1</sup>

Bereits die ersten Filme haben ihr Publikum mitunter arg erschreckt, und die Geschichte des kommerziellen Kinos hat viel mit der stetigen Erhöhung dieser (Er-)Schreckensdosis zu tun. Wieweit solche Dosis mit der Veränderung des Sehens korreliert, welche durch das aufkommende Medium ganz offensichtlich eingeleitet wird, wagen wir nicht abzuschätzen. Aber die Textstelle bei Marey, welche diesen Verlust der Unschuld beschreibt, verdient besonderes Augenmerk. Seine ersten Serienaufnahmen eines Vogels im Flug – zwölf an der Zahl, in einer Sekunde aufgenommen – hat er auf die Phenakistiskopscheibe montiert, um durch die Synthese der Einzelaufnahmen die Analyse des Kontinuums zu gewinnen. Durch einfaches Variieren der Umdrehungsgeschwindigkeit der an ihrem Rande mit Sehschlitzen versehenen, mit einem Griff gehaltenen Bilder-

scheibe war die einfachst im wörtlichen Sinne handhabbare Zeitlupe gegeben: «C'est ce ralentissement des mouvements qui rend précieux l'emploi de phénakistiscope, en permettant à l'œil de suivre facilement toutes les phases d'un acte qui échapperait à l'observation directe. [...] On arrive de la sorte à faire l'éducation de sa vue, et l'on saisit bientôt, dans l'observation directe des mouvements des êtres animés, certains détails qui échappaient auparavant».<sup>2</sup>

Veränderte Wahrnehmungsbedingungen prägen also das Sehen, und dies offenbar nicht nur in einem langen Evolutionsprozess, sondern in einem klar limitierten Bewusstseinsakt.

Es ist hier nicht der Ort, die Stationen der Filmgeschichte zu benennen, die – von der Bewusstseinsindustrie gesetzt – am Rad der Wahrnehmung und des Sehens mitgedreht haben, und welche vor aller Bildwerdung die Erzählung derart mitgeprägt haben, dass kein Wort mehr so neben dem andern steht wie vordem.

Wo ist der nächste grosse Paradigmenwechsel zu orten? Wird er vom elektronischen Fernsehen der 1950er-Jahre eingeleitet? – das mechanische Fernsehen der 1920er- und 1930er-Jahre ist zu marginal, um hier eine Rolle zu spielen. Das markante Qualitätsgefälle des frühen Fernsehens zum Film, der sich bereits auf einer Hoch-Stufe befindet, reicht als sicheres Indiz noch nicht aus. Aber den Zusammenhang beginnen wir damit einzukreisen. Denn es sind auch nicht – wie später dann – einfach die digital zyklisierten Bilder an sich, die unsere Wahrnehmung wiederum «biegen». Wahrnehmung ist jedoch ein gutes Stichwort.

Wir haben die Objektwelt, und wir hatten Bilder, die sozusagen auf diese Objektwelt aufgefropft waren – auf einen materiellen Bildträger, der noch Teil der Objektwelt war. Das war bis hin zum Film gültig und mindestens für diejenigen einsichtig, welche die Brücke vom handhabbaren (Schmal-)Film zum im Kino auf Grossleinwand projizierten Epos zu schlagen vermochten.

In der Malerei herrschte einigermaßen Klarheit, was denn der Bildträger sei: der Untergrund, auf den die Malschicht aufgetragen war. Für die Fotografie sind erste Komplikationen anzumelden: Die Daguerreotypie basiert noch auf der auch genealogisch untrennbaren Einheit von Bild und Bildträger, wogegen im Falle der gleichzeitig erdachten und praktizierten Talbotypie<sup>3</sup> sich der Bildträger in Arbeitsteilung übt. Mit ihr wird nämlich der Negativ-/Positivprozess mit implizierter Möglichkeit der Vervielfältigung etabliert, was nur in Hinblick auf die Zukunft der technischen Medien von Belang zu sein scheint; die Druckgrafik kennt nichts anderes als die in Kausalzusammenhang stehende Zweiheit des Bildträgers.

In der Audiowelt sprach man allgemein von Tonträger, womit ursprünglich der materielle Träger (Wachs, Schellack, Vinyl) gemeint war, der die eingravierte Tonspur als Ana-

logon der Schallwelle «aufgenommen» hatte. Es lag daher nahe, für den Film ebenso den Begriff Bildträger zu verwenden und ihn danach auf die neuen Träger anzuwenden, auf die jetzt der (übertragene) Film, Fernsehen und Video «aufgezeichnet» wurden. Bloss war hier nun das, was ins Magnetband einzubringen war, kein Material und es hatte substantiell auch sehr wenig mit dem Bild zu tun, für das es ja stand – noch weniger allerdings mit dem Gegenstand, der ursprünglich Ausgangspunkt war. Vor jeder Möglichkeit, ein Bild digital zu verarbeiten oder abzulegen, also im analogen Zeitalter,<sup>4</sup> ist das elektronische Bild bereits eine hochartifiziiell codierte Information, die sich nicht einfach «analog» zur optischen Gegebenheit verhält. Auf dem Magnetband ist kein Bild sichtbar, und wenn wir es quer zur Bandrichtung zerschneiden, zerschneiden wir damit rund 200 Halbbilder in je anderer Bildhöhe.<sup>5</sup> Wir haben es beim Magnetband mit einem Informationsträger zu tun und nicht mehr mit einem Ton- oder Bildträger, völlig unabhängig davon, ob die Information analog oder digital codiert ist. Bis zur endgültigen Einführung der Bilder in Form von dreidimensionalen Hologrammen im Raum werden elektronische und andere Bilder dennoch eines Bildträgers bedürfen. So wie der Bildträger von alters her die Erscheinungsform eines Inhaltes massgeblich mitgeprägt und damit den Inhalt mindestens in stilistischer Hinsicht historisch eingebunden hat,<sup>6</sup> tut er das auch bei den elektronischen Bildern, wir haben ihn nur richtig zu orten.

Die Versuchung ist gross – und ihr wurde verschiedentlich stattgegeben –, von den immateriellen Künsten zu sprechen. Eine oberflächliche – oder vielleicht zu trunkene – Rezeption der Ausstellung (allenfalls nur ihres Titels?) von Jean-François Lyotard im Centre Georges Pompidou von 1985<sup>7</sup> mag dazu Anlass und Berechtigung gegeben haben. Es ist nicht der Ort, allfällige damalige Missverständnisse aufzurollen. Wenn wir aus historischer Distanz zurückblicken, möchten wir nur anmerken, dass der Blick auf die immaterielle Kunst, so sie sich denn visuell äussert, immer durch ein Fenster hindurch geworfen wird. Moderne Mönche am Datenmeer mögen ganz selten vielleicht ausrufen: «es ist, als wäre die Datenbrille weggeschnitten!», aber materielle Bedingungen der Rezeption sind damit nicht ausser Kraft gesetzt. Sie scheinen im Moment der Aktualität bloss *transparent* zu sein, werden aber mit ihrem Eintritt in die Geschichte nach fünf bis zehn Jahren immer offensichtlicher zu ihrerseits historischen Artefakten.

Selbstverständlich waren die Aufnahme- und Wiedergabegeräte nie transparent,<sup>8</sup> ihre Materialität dürfte unser Sehen – und damit untrennbar unsere Wahrnehmung – bereits nachhaltig verändert haben. Es ist sonst kaum zu erklären, wieso wir über elektronisch erzeugte und / oder übertragene Bilder in mittleres Entzücken geraten, obschon ihre technische Qualität deutlich sichtbar unter derjenigen einer durchschnittlichen, im Kleinbildformat aufgenommenen Fotografie liegt. Dass wir zwischen Kino und Fernsehen immerhin noch einen deutlichen Unterschied machen, hängt mit weiteren räum-



lichen und gesellschaftlichen Faktoren des Kinoganges zusammen, so gut wie mit der physikalisch messbaren Qualität. Die weitgehende Akzeptanz von ursprünglich mit Video gedrehten und für die Saalvorführung auf Filmmaterial übertragenen (Dokumentar-)Filmen wie auch das aktuelle Phänomen des Home-Cinema-Booms mögen dies untermauern. Die Bildschirme sind unsere «blinden Flecken», und der «Röhrenblick» ist die selbst gewählte Eingrenzung unseres Sehfeldes.

Nun, solche Anthropomorphismen/Technomorphismen haben natürlich nur begrenzten Erkenntniswert. Über den Kalauer hinaus sind sie aber legitime Appetizer, um eine Art Phänomenologie der postfilmischen Bildwiedergabe zu umreissen. Und wir setzen bewusst nicht Phänomenologie des Bildschirms, um in dieser Begriffsumgebung nicht auf den gesellschaftlichen Status dieses Artefakts und die damit verbundene Denktradition zu sprechen kommen zu müssen.<sup>9</sup>

Es ist weniger spektakulär – mehr Pflicht denn Kür –, einige technische Eigenheiten zu erwähnen, deren wenigstens rudimentäre Kenntnis aber unabdingbar ist, um die Interdependenz von Wahrnehmung, Interpretation und Erhaltung von bildbasierten elektronischen Kunstwerken besser vermitteln zu können. Der historische Moment, um materielle Eigenheiten der bildgebenden Geräte zu thematisieren, ist genau jetzt gegeben, wo sich der Übergang von der Kathodenstrahl- zur Dünnschichttechnik<sup>10</sup> vor unseren Augen vollzieht und wir die unmittelbare Erkenntnismöglichkeit der Differenz haben. Wir unterscheiden mit der Trennung von *Informations-* und *Bildträger* konsequenterweise zwischen Wiedergabegeräten (Videoband respektive -Kassette, Laserdisc, DVD usw.), welche die magnetisch oder laseroptisch gespeicherte Information «lesen» und in ein elektrisches Bildsignal zurückwandeln einerseits, und bildgebenden Geräten, welche diese Information wieder sichtbar machen, andererseits: in der Regel als zweidimensionales, flüchtiges Bild. Obschon die Wahl des Medienformates und damit seiner Wiedergabegeräte einen entscheidenden Einfluss auf die Bildqualität und -charakteristik hat und folglich in der schleichenden Veränderung unseres Sehens durchaus eine Rolle spielt, tritt sie in installativen Zusammenhängen zunehmend in den Hintergrund. Sie hat für die Konservierung und Restaurierung der Information eine so eminente und grundlegende Bedeutung, dass darob die Frage der Sichtgeräte, mithin des Werkganzen und dessen Wiederaufführung, allzulange vernachlässigt wurde. Deshalb fokussiert der vorliegende Text schwergewichtig auf diesen Zusammenhang.

Zählen wir kurz auf, was die hauptsächlichen Parameter eines Bildschirms für Video- oder Computerbilder sind: Grösse, Umrandung, Form, Krümmung, Oberfläche und Tönung des Glases sowie die genaue Zusammensetzung der Phosphor-Leuchtschicht ergeben bereits vor aller Energiezufuhr eine (skulpturale) Vielfalt von tausenden von Varianten in den letzten fünfzig Jahren, sowohl für die monochromen wie für die Farbbild-

schirme. Ihre Gehäuse tragen bedeutende stilgeschichtliche Konnotationen mit sich. Im Falle der Farbmonitore gibt es einen unterschiedlichen inneren mechanischen Aufbau der Röhre, der sich auf die Bildstruktur auswirkt und sich den Eckwerten für den darstellbaren Farbraum als ein die Auflösung begrenzender und sichtbarer Raster überlagert. Den Grenzen des möglichen Farbraumes sind die herstellertypischen Tongebungen auf Grund der elektronischen Voreinstellungen einbeschrieben. Moderne TV-Geräte, welche das systembedingte Grossflächenflimmern der Fernsehnorm zu eliminieren versuchen, indem sie die Bildfrequenz verdoppeln, lassen dafür in schnellen Bewegungen Artefakte erkennen, die im zugeführten Signal noch nicht enthalten sind. Flachbildschirme, wie wir sie von Laptops kennen, weisen wiederum gänzlich andere Eigenschaften hinsichtlich Leuchtdichte, Kontrastumfang, Farbraum und Bildfrequenz beziehungsweise Bildträgheit auf, welche ihrerseits kaum zu vergleichen sind mit dem, was die grösser formatigen Plasmabildschirme dem Bild antun. Eine ähnliche Vielfalt von beschreibbaren technischen Eigenheiten, die den Bildträger selber betreffen und mithin das wiedergegebene Bild «prägen», liesse sich in der ebenso alten Geschichte der Videoprojektion ausmachen. Es sind dies alles Fenster, durch welche wir die Kunstwerke kennen gelernt, begutachtet und begleitet haben – oder sie uns. Dass im Falle der Projektion das Gerät tendenziell zurücktritt und nun die Wand scheinbar zum Bildträger wird, schmälert unser Argument nicht, im Gegenteil: Das Bild ist nicht an seinen Informationsträger gebunden, aber auch nicht an seinen Bildträger, auf dem es flüchtig zwar, aber mitunter sehr intensiv erscheint. Der Bildträger kann räumlich disparat sein und in optischer Relation stehen: Er ist dann als eine lichtaktive Fläche<sup>11</sup> und eine Reflektionswand zu fassen. Diese kann aus demselben Material bestehen wie eine Projektionsfläche für Film, aber die lichtaktive Fläche ist vom Film selbstverständlich grundverschieden – erinnern wir uns daran, dass im Film Bildträger und Informationsträger beinahe<sup>12</sup> eins sind.

In der theoretischen Reflexion des Mediums Video und seiner Eigenheiten in den 1970er- und den frühen 1980er-Jahren galt neben einer grundsätzlich anderen Produktionsweise als entscheidender Unterschied die Lichtqualität des Bildes. Die Filmleinwand warf Licht lediglich zurück, während der Monitor selber Lichtquelle war, was dem Medium einen eigenen ontologischen Status verschaffte – und dessen Verlust man Mitte der 80er-Jahre wohl auch ein wenig fürchtete, wenn die Möglichkeit der allerdings noch schummerigen Projektion nicht nur begeistert begrüsst, sondern durchaus auch skeptisch beurteilt wurde. Interessanterweise empfanden viele die begrenzte Grösse des Bildschirms noch kaum als Manko – Kino und Video waren zwei weitgehend getrennte Welten, während sie sich in den 90er-Jahren bewusst und gewollt vermischten. Ganz bestimmt hatte dies neben anderen Faktoren – das Leben als Dauercasting – mit

der Veränderung und Verbreitung der Videoprojektion zu tun, die nun flexibler, heller und leichter handhabbar geworden war.<sup>13</sup> Es hatte aber auch damit zu tun, dass die Filmproduktion selber vom sprichwörtlichen Handanlegen des Films zur Verarbeitung von dessen elektronischer Arbeitskopie geworden war, das heisst die ursprünglich erstmals bei Fernsehen und Video vollzogene Trennung von Bild- und Informationsträger nun selbst vollzog. Wenn wir vom Special-Effects Kino vorab US-amerikanischer Provenienz absehen, gibt es beim «grossen» Film noch einen durchgehenden Weg von der Kamera bis zur Projektion, der von A bis Z optisch-chemisch verläuft. Beim Dokumentarfilm kleineren bis mittleren Budgets ist dies nicht mehr der Fall – hier wird mehr und mehr elektronisch gedreht und erst für die Saalvorführung noch oder wieder eine Filmkopie erstellt.

Wenn dies nicht gar der gesuchte Paradigmenwechsel selber sein sollte, so überschattet es ihn auf Schnitt und Tritt: Beim elektronischen Bild gehen Bildträger und Informationsträger getrennte Wege. Somit sind sie – in der Einheit – getrennt zu reflektieren, so wie sie auch getrennt in einen Erhaltungszyklus eintreten. Die aktuelle kunsttheoretische Diskussion, welche das (behauptete) digitale Kunstwerk vorab als Algorithmus begreift, erkennt dessen Einheit als Algorithmus und als Aufführung, mithin als historisch bedingte Entität. Die aktuelle konservatorische Praxis verfährt eigentlich nicht viel besser, wenn sie den Träger im dreifachen<sup>14</sup> Wortsinne abschreibt und die Aufführung dem Markt überlässt: dem Gerätemarkt und dem Ausstellungsmarkt.

Höchste Zeit also, die Sache nicht irgendwie zu behaupten, sondern sie grundlegender anzugehen und nach den Achsen zu ordnen, ohne die es zwar weiterhin Gartenbau oder Acrylmalerei gibt, aber keine neuzeitliche Apparatewelt. Es sind dies Hard/Soft einerseits und Analog/Digital anderseits. Wir fassen sie vorerst sehr weit und setzen mit Absicht nicht Hard mit Hardware gleich beziehungsweise Soft mit Software, weil es ja nicht nur um Geräte und Programme als Entitäten geht, sondern um technokulturelle Kategorien. Hardware ist sozusagen die potenzielle oder manifeste Materialisierung der Idee Hard – dasselbe gilt sinngemäss für Soft und Software, bloss dass hier die Materialisierung prekär ist. Software ist ja nicht einfach die konkrete Strukturierung und formale Niederschrift der Idee Soft, sondern ein Vorgehen gemäss dieser Idee. Und für alle Fälle hier auch gleich der Crash-Kurs in Analog und Digital: Im analogen Prinzip repräsentiert eine physikalische Grösse eine andere direkt (wenngleich nicht unbedingt direkt proportional) und vorerst gleichzeitig, wie zum Beispiel Tonsignal und Schalldruck beim Mikrofon. Das Abbild ist im Prinzip der Ursache mehr oder weniger treu, kann ihr also bei hohem Aufwand weitestgehend entsprechen. Bei der Übertragung und Weiterverarbeitung wird aber das Signal durch unlineares Verhalten der Kanäle und der verarbeitenden Komponenten sowie durch nicht vermeidbare Störeinflüsse zunehmend verfälscht. Im digitalen Prinzip wird eine physikalische Grösse möglichst «nahe» der Quelle

möglichst oft und genau gemessen und diese Messwerte werden in Zahlenpakete gewandelt. Bei dieser Wandlung geschehen grundsätzlich Fehler – wir sprechen etwa vom Quantisierungsrauschen –, dafür ist die Übertragung und Speicherung bei entsprechender Konzeption verlustfrei und störungsunempfindlich. Während analoge Signale gefiltert beziehungsweise verzerrt und damit bloss in ihrer Charakteristik verändert werden, können digitale Datenpakete gänzlich neu berechnet werden: Der Algorithmus bestimmt das Resultat. In der analogen Welt konnte ein Videobild nur sehr bedingt in seiner Geometrie verändert werden (beim frühen Nam June Paik etwa nur im bildgebenden Gerät, und das Resultat war nur mittels neuerlicher Aufnahme durch eine Kamera festzuhalten), während das digital abgelegte Bild grundsätzlich jeder mathematischen Operation zur Verfügung steht, die zudem nicht in Echtzeit zu erfolgen braucht, also fast unendlich aufwendig sein kann.

Zunächst haben wir die vier Termini Hard, Soft, Analog, Digital einer einfachen analytischen Prüfung zu unterziehen und festzustellen, ob sie nicht allenfalls in Teilen identisch seien. Tabelle 1 gibt Aufschluss:

	Hard	Soft
Analog	Elektronik	Signal
Digital	Elektronik	Daten

Tabelle 1

Wenig Differenz, aber scheinbare Identität, wenn wir Daten noch ersetzen durch (digitale) Signale. Etwas anders sieht es aus, wenn wir die Begriffe in ihrem medialen Zusammenhang sehen (Tabelle 2):

	Hard	Soft
Analog	Mechanik, Elektronik	Signal
Digital	Elektrik, Elektronik	Programmcode, Daten

Tabelle 2

Analoge Hardware heisst bei Mediengeräten, die nicht nur verarbeiten, sondern auch abspeichern und/oder abspielen, dass Mechanik beteiligt ist, und zwar in massgeblicher Form: Deren Präzision und Zustand ist für die Geniessbarkeit des Resultates entscheidend. Ihre Elektronik ist wesentlich anders beschaffen als diejenige digitaler Geräte: Es gibt zwar gemeinsame Bauelemente in beiden Welten, aber die Makrostrukturen und die Spezialisierungen dieser Bauelemente sind grundsätzlich anders, so dass es kein beliebiges Hin und Her gibt. Hardware, nicht näher spezifiziert, kann sehr vieles umfassen und geht weiter als dass damit einfach ein klar umgrenzbares Gerät gemeint ist.

Digitale Hardware, welche Inhalte in beliebiger Menge abspeichert oder wiedergibt, umfasst zwar auch (noch) Mechanik, doch ist hier der Zustand dieser Mechanik kritisch für die Funktion an sich, aber nicht für die Qualität des Resultates.<sup>15</sup> Das Spektrum reicht von der Robotik bis zum verarbeitenden, aber nicht speichernden Gerät, das völlig ohne mechanische Komponenten aufgebaut ist. Das digitale Prinzip ist übrigens – wenn wir von der Komplexität gänzlich abstrahieren – älter als das analoge, weshalb wir die Elektrizität hier eingesetzt haben: Telegrafie mit Taster und Elektromagnet ist bereits digitale Technik pur.

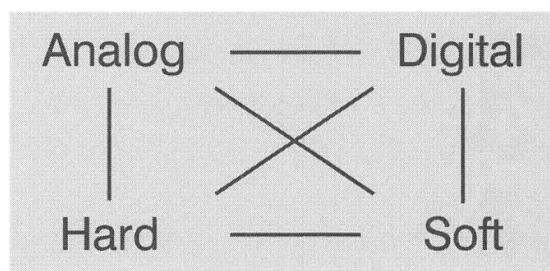
Analoge Software gibt es zwar nicht, aber das Signal ist der «weiche» Träger der Information als Spannung oder Spannungsschwankung. Dieses Signal ist ziemlich empfindlich für Störungen, sie sind von ihm in der Regel nicht mehr spurlos zu trennen.

Im digitalen Bereich sprechen wir explizit von der Software, also dem Programmcode, und den zu verarbeitenden Daten. Sie haben beide genau dieselbe physikalische Form und werden auch gleich abgelegt, aber sie haben nicht denselben Status: Programmcode ist eigentlich verflüssigte Hardware, während Daten in der Regel einen Weg von Input zu Output gehen. Grundsätzlich kann aber für Programmcodes, für einzelne Anweisungen wie für die eigentlichen inhaltlichen Daten derselbe Kanal verwendet werden.<sup>16</sup> Störungen in einem Masse, welche die Übertragung und Aufführung eines analogen Signals praktisch schon verunmöglichen würden, werden in digitalen Umgebungen weitestgehend toleriert.

Neben der einfachen Tabelle, welche Orte des Zutreffens und Zusammentreffens von A, D, H, S enthält, eine Art Wahrheitstabelle also, sind nun die Beziehungen zu benennen, die jedes Feld mit jedem anderen unterhält (Tafel 1). Wir ordnen sie jetzt alphabetisch, die Majuskeln später im Text stehen jeweils für das ganze Wort – wir kürzen der Einfachheit dann alles gross ab.

Nach kurzer Prüfung stellen wir fest, dass wir vier Relationen im Sinne eines logischen *Und* beschreiben und mit Beispielen versehen können:

Tafel 1



**Analog und Hard:** Fast alle älteren Mediengeräte wie Radio, Tonbandgerät, Plattenspieler, TV und Video bis Ende der 1970er-Jahre.

**Digital und Hard:** Prozessoren und viele ihrer Peripheriebausteine, ältere Computerhardware. Neuere Mediengeräte oder Teile davon.

**Analog und Soft:** Jegliches elektrisches Signal, welches direktes Äquivalent für eine physikalische Grösse wie beispielsweise Schalldruck oder Helligkeit ist.

**Digital und Soft:** Das Programm eines Computers, aber auch die zu verarbeitenden Daten.

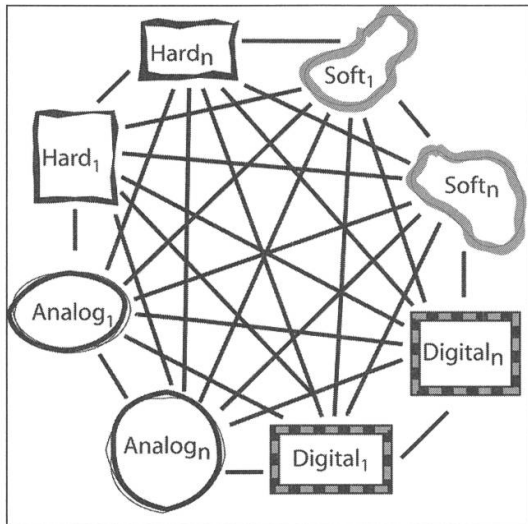
Zwei Relationen erscheinen vorerst ausschliessend: Etwas kann *nicht* gleichzeitig Hard und Soft sein, ebenso ist eine Repräsentation entweder Analog oder Digital.

Im einen Fall finden wir aber sehr leicht Platzhalter, die wir einsetzen können: Der Computer als Ganzes ist ein Zusammenspiel von Hard und Soft, das nicht teilbar ist, vom Prozessor über die Firmware und das Betriebssystem bis zur Anwendersoftware, aber auch der mehr oder weniger intelligenten Peripherie, welche all diese Komponenten wiederum in spezielle Funktionen eingespannt enthält. Der grösste Teil der modernen Medienverarbeitung findet mit Gerätschaften dieser Klasse statt.

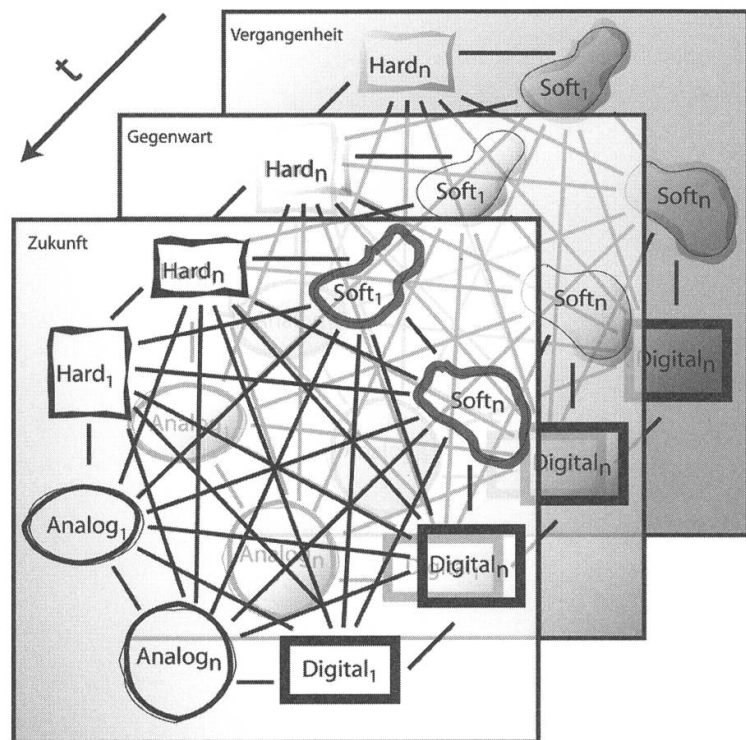
Das Zusammentreffen von Analog und Digital lässt sich auf Anhieb am wenigsten als Relation begreifen, weil es sich ja um eine Ausschlössung und damit allenfalls um einen Übergang handelt. Aber genau diese Membranfunktion ist entscheidend dafür, wie wir mit digitalen Umgebungen umgehen können und wollen – oder mögen. Der Argumentenkrieg zwischen Verfechtern analoger auf der einen, digitaler auf der anderen Seite (er findet noch im Audiobereich statt) wird als solcher keine Nahrung mehr finden, wenn die Schnittstellen und das dahinter liegende System *transparent*<sup>17</sup> werden. Das sind im Moment weder die audiofonen noch die visuellen. Nicht umsonst verwenden wir optisches Vokabular auch für akustische Phänomene.<sup>18</sup>

Die Tafel 1 gibt aber nur die kategoriale Form der möglichen Beziehungen wieder, von denen welche ebenso Untermenge einer anderen sein können. Die Wirklichkeit ist auch da wieder einmal n-fach komplexer oder mit n potenziert (Tafel 2):





Tafel 2



Tafel 3

Keine der Kategorien von A, D, H, S ist einwertig. Hardware kann unter Umständen zu Hardware nicht kompatibel sein, Software bedarf der Übersetzung, analoge Signale sind in Pegel und Impedanz anzupassen usw. Dabei kann es Ping-Pong von  $D_1$  nach  $A_1$  nach  $D_n$ , unter Einbezug von H und S geben.  $H_1$  genügt sich selber oder benötigt nach einem Jahr etwas S, um mit  $H_n$  weiterhin kommunizieren zu können. Der Index gibt zu verstehen, dass diese Welten nicht homogen sind: Es gibt innerhalb der grossen Kategorie von H wie Hard so viele unterschiedliche Technologien, dass diese für sich allein schon völlig unübersichtlich sind. Kommt D wie Digital dazu, führt das keinesfalls zu einer Vereinheitlichung, sondern zu einer Potenzierung der Unübersichtlichkeit, weil auch D an sich in fast unzählbare Unterakkordanten zerfällt. Dies gilt grundsätzlich bereits für eine Zeitscheibe.

Um die Geschichte der Medientechnik und damit mindestens einen Teil der Bedingungen ihres ästhetischen Potenzials zu verstehen, sind nun diese Flächen hintereinander gestaffelt darzustellen, als Abfolge in der Zeit (Tafel 3). Und dort gibt es streng genommen die Möglichkeit, dass jede Ecke mit jeder anderen – auch aus unterschiedlichen Zeitebenen – ein Beschreibungsfeld einer möglichen Beziehung bildet. Wir hätten demzufolge  $H_1 - H_2$ ,  $H_1 - S_2$ , aber eben auch  $H_1 S_1 - H_2 S_2$  zu benennen. Daraus ergeben sich zum Beispiel Auf- und Abwärtskompatibilität, Emulation,<sup>19</sup> Datenkompression, Kopie, Migration<sup>20</sup> usw. Das Schema mag einfach gestrickt sein, eröffnet in der räumlichen Interpretation aber durchaus komplexe Verhältnisse. Einige wenige Relationen systematisch zusammengestellt, wieder in Form einer Tabelle:



Komponente 1	Komponente 2	Relation
$\text{Hard}_{1(t-1)}$	$\text{Hard}_{n(t-1)}$	In/Kompatibilität (synchron, vergangen)
$\text{Hard}_{1(t)}$	$\text{Hard}_{n(t)}$	In/Kompatibilität (synchron, gegenwärtig)
$\text{Hard}_{1(t+1)}$	$\text{Hard}_{n(t+1)}$	In/Kompatibilität (synchron, zukünftig)
$\text{Hard}_{1(t)}$	$\text{Hard}_{1(t-1)}$	Abwärtskompatibilität (diachron, manifest)
$\text{Hard}_{1(t)}$	$\text{Hard}_{1(t+1)}$	Aufwärtskompatibilität (diachron, voraussichtlich)
$\text{Hard}_{1(t-1)}$	$\text{Hard}_{1(t+1)}$	Aufwärtskompatibilität (diachron, voraussichtlich längerfristig)
$\text{Hard}_{1(t)}$	$\text{Hard}_{n(t-1)}$	Abwärts-In/Kompatibilität (diachron)

Tabelle 3

Dies ist nur die Hälfte der benennbaren einfachen Beziehungen auf Hardwareebene durch drei Generationen. Es handelt sich um eine starke Vereinfachung, denn sobald Hardware digital wird, benötigt sie in der Regel – und ab einem bestimmten Komplexitätsgrad der zu erfüllenden Aufgaben immer – einen kleineren oder grösseren Anteil Software, die entweder in einem ROM<sup>21</sup> oder EPROM<sup>22</sup> hart abgelegt (so genannte Firmware – das BIOS im PC gehört dazu) oder aber ab Laufwerk jedes Mal zu laden ist. Die synchronen und / oder diachronen Verträglichkeiten von Gerätschaften sind also nicht zwingend, aber akzidentell.

276 einfache Beziehungen, welche sozusagen nur die Hauptplayer erfassen, sind rechnerisch aus der Tafel zu ermitteln. In jeder Zeitebene  $t$  sind aber weitere Kompo-

ten (1 ... n) beteiligt, so dass die Zahl aller möglichen Konstellationen bei weitem das Beschreibbare verlässt: verloren im Mediendschungel. Gehen wir also den umgekehrten Weg und tragen – auf konservatorischen Pfaden und ohne eine intendierte Reihenfolge – ein paar Begriffe und Schlagworte aus der (Medien-)Technik zusammen und sehen, inwiefern sie als Funktionen von A, D, H, S zu beschreiben sind. Wir meinen damit immer noch die Prinzipien Analog und Digital, die Kategorien Hard und Soft (Tabelle 4).

A, D, H, S werden hier nach ihrer Priorität für das jeweilige Unterfangen markiert: fett, wenn die Eigenschaft prioritär ist, und kursiv, wenn sie akzidentell oder alternativ beteiligt ist. Je nach Gesichtspunkt könnten diese Reihenfolgen auch anders aussehen, insbesondere weil eine Asymmetrie insofern herrscht, als S immer D ist, D aber nicht immer S. H dagegen kann A oder D sein. Im Bewusstsein dieser Unschärfe setzen wir D in der Umgebung von S, wenn H ebenfalls beteiligt ist. Es geschehen sowieso terrible Simplifikationen: Ausgerechnet die Informationsträger sind nicht klar einem Pol zuzuordnen. Das Magnetband beispielsweise wird physikalisch gesehen analog (A) beschrieben, selbst dann wenn die Information digital (D) codiert ist. Als Material gehört es grund-

Begriff	A	D	H	S
Informationsträger	x	x	<b>x</b>	
Konservierung der Informationsträger	<b>x</b>		x	
Wiedergabegerät	x	x	<b>x</b>	
Sichtgerät	x	x	<b>x</b>	
Hardwareerhaltung	x	x	<b>x</b>	
Kompatibilität			<b>x</b>	<b>x</b>
Präventive Konservierung	<b>x</b>	x	<b>x</b>	x
Degradation	<b>x</b>		x	
Migration	x	x		
Signalaufbereitung	x	<b>x</b>	x	<b>x</b>
Digitalisierung	x	x	<b>x</b>	x
Datenkompression		<b>x</b>	x	x
Transcodierung		<b>x</b>	x	
Scan-Conversion		<b>x</b>	x	
Emulation			x	x
Wiederaufführung		<b>x</b>	x	<b>x</b>

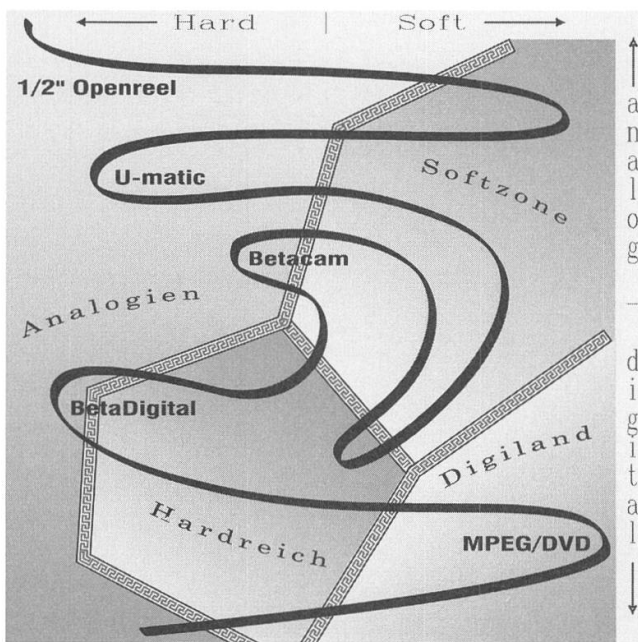
Tabelle 4

sätzlich der Kategorie H an, auch wenn seine Information weich (S) und vergänglich ist. Die Degradation ist ein kontinuierlicher Prozess (A). Die grosse Mehrzahl der Verknüpfungen enthalten ein A: Wir leben also keinesfalls einfach im digitalen Zeitalter!

Verlassen wir diese formale Ebene nun wieder. Wir sind uns bewusst, dass sie kein konkretes konservatorisches Problem zu lösen vermag, auch ist sie keine ästhetische Theorie. Wir sind aber im Laufe der Jahre zur Überzeugung gelangt, dass die «Zeitalterwörtchen» oftmals viel zu pauschal verwendet werden und es dringend Not tut, sie immer wieder in ihren materiellen Zusammenhang zurückzustellen. Sonst löst sich die Relation von ursprünglicher Notation zur Konnotation und führt schliesslich zur frei flotierenden Verwendung in einem gänzlich anderen Sinnfeld als dem der Apparate. Wie wir im Falle der Konstruktion der Posthistoire gesehen haben, hat sich die reale Geschichte seither brutalst zurückgemeldet.

Nicht mit realer Geschichte, aber mit verräumlichter Zeit spielt die Tafel 4: Sie zeigt einen möglichen Weg eines Videobandes der frühen 1970er-Jahre bis heute. Das ursprüngliche, für die damaligen Künstler erschwingliche Format war ½" Openreel (das berühmte Portapak von 1967 und dessen Nachfolger). Bald wurden diese Bänder für die Sicherung und die Distribution auf das bessere und teurere U-matic Format kopiert. Dies war der erste Durchgang durch die «weiche» Zone: Die abgespeicherte Information wurde kurzzeitig wieder zum flüchtigen Signal. Rund zehn Jahre später – also Mitte der 1980er-Jahre – war der Transfer auf Betacam fällig. Dazu wurde das weiche Signal in entsprechender Hardware digital aufbereitet, danach aber wieder analog abgespeichert. Der nächste Transfer Mitte der 1990er-Jahre erfolgte nun auf ein digitales Format, dessen Abspeicherung streng genommen immer noch ein analoger Vorgang war und ist. Für die Distribution im Internet beispielsweise werden diese digitalen Daten umcodiert und komprimiert, für die Vorführung mehr und mehr auf DVD gebrannt oder bei höherer Auflage gepresst. Jeder dieser Transfers hat seine Spuren im Werk hinterlassen, so dass wir streng genommen nur mehr Abbildungen dieser Werke haben. Oft sind die Originale nicht mehr vorhanden beziehungsweise überspielt, weshalb ein Rückgriff auf die erste Quelle in den seltensten Fällen noch möglich ist, obschon wir das Know-how dazu nun hätten. Die vier Gebiete unterhalten rege bilaterale Beziehungen zueinander, so dass die Grenze zwischen Hardreich und Analogien beispielsweise sehr durchlässig ist (Tafel 4).

Knüpfen wir noch einmal an den vorvorletzten Passus an: Degradation ist auch einer der Schlüsselbegriffe in der Konservierung, sozusagen das andere grosse D:<sup>23</sup> Es handelt sich um den mehr oder weniger schleichenden Materialzerfall, habe er nun eine natürliche Ursache oder werde durch zivilisatorische Prozesse beschleunigt. Vergessen wir dabei nicht, dass Kunstwerke grundsätzlich zivilisatorische Produkte sind, selbst wenn sie natürliche Materialien verwenden.



Tafel 4

Die Konservierung versucht in Theorie und Praxis, die Degradation zu verlangsamen, allenfalls zu unterbinden oder aber erfolgte Verluste in Struktur und Oberfläche des Werkes mit geeigneten Massnahmen zu sichern, eventuell wieder aufzubauen. In der Regel sind die Werke «stillgelegt», ob sie nun eine mechanische oder eine kultische Funktion hatten.<sup>24</sup> Selbst die technischen Kulturgüter werden nach einer Restaurierung nur in Ausnahmefällen und sehr sparsam in Betrieb genommen. Seit der kinetischen Kunst, aber vollends mit der Medienkunst machen die Werke aber nur wirklich Sinn, wenn sie laufen – selbstverständlich im strikten Sparprogramm. Zur Oberflächen- und Strukturerhaltung ist also ihr direkter Antipode dazugekommen: die Funktionserhaltung. Im Kreis der

Protagonisten der Medienkunst ist die Frage offen, ob Hardware und ihre Funktion überhaupt erhalten werden können. Den Beweis anzutreten, hat bisher kaum jemand unternommen, und die behauptete Nichtmachbarkeit entpuppt sich gelegentlich bloss als noch nicht versuchte Erfahrung.

Zu den neueren Ansätzen für die langfristige Tradierung zeitgenössischer Kunst, worin die technischen Medien eingeschlossen sind, gehört die «Variable Media Initiative», wie sie von Jon C. Ippolito am Guggenheim Museum in New York entwickelt wurde und bereits von einem ganzen Netzwerk<sup>25</sup> getragen wird.

Die Erhaltung eines Kunstwerkes setzt das Verständnis seiner Intentionen (und natürlich seiner Intensionen) voraus. Ein Fragebogen, der im Übrigen noch in Entwicklung begriffen ist, hält fest, welche der folgenden Kriterien in welchem Grade für das Werk zutreffen: «Installed», «Performed», «Interactive», «Reproduced», «Duplicated», «Encoded», «Networked». Obgleich auf Grund der Schlagworte der Anschein erweckt wird, dass sich dieser Fragebogen vorwiegend für mediale Werke eignet, ist dem keineswegs so; aber er ist in einer institutionellen Umgebung entstanden, in welcher der tägliche Umgang mit medialen und mit minimalen Werken eine Selbstverständlichkeit darstellt.<sup>26</sup>

Für die langfristige Tradierung des Werks stehen vier Strategien zur Verfügung: «Lagerung», «Emulation», «Migration» und «Reinterpretation».

Die Lagerung, insbesondere diejenige von Ersatzteilen und -geräten, wird deshalb als problematisch angesehen, weil irgendwann das Lager aufgebraucht sein würde

und/oder die Geräte disfunktional würden und damit der Fortbestand des Werkes nicht mehr gewährleistet wäre.

Die Emulation versucht die ursprüngliche Erscheinung des Werks mit anderen Mitteln (das heisst Materialien wie auch Geräten) zu imitieren. Hier werden als Grenzen die potenziellen hohen Kosten wie auch mögliche Konflikte mit der künstlerischen Intention angeführt.

Die Migration überträgt sowohl den Informations- wie auch den Bildträger des Werks in eine neue Materialität und Gerätschaft («upgrading equipment and source material»), ohne notwendigerweise die ursprüngliche physische Erscheinung imitieren zu wollen. Es wird dabei in Kauf genommen, dass von der ursprünglichen Erscheinung vermutlich wenig erhalten bleibt.

Am radikalsten verfährt die Reinterpretation, die bei jeder Neuinstallation das Werk sozusagen daraufhin befragt, wie denn die ursprüngliche künstlerische Intention mit den aktuellen Mitteln zu evozieren sei. Wir kennen das von akustischen und szenischen Werken ja durchaus.

Die Begriffe Lagerung, Migration und Emulation kommen auch in der grundlegenden, prägnanten und brillanten Präsentation des Computerwissenschaftlers Jeff Rothenberg vor, der im «Variable Media Network» beratend tätig ist: «Digital Information Lasts Forever – Or Five Years, Whichever Comes First».<sup>27</sup> Dort begründet er schlüssig, weshalb für die langfristige und ökonomisch vertretbare Erhaltung kultureller Dokumente nur die Emulation geeignet sei. Die fortwährende Migration ist in seiner Sicht kostenintensiver und beeinträchtigt die Funktionalität.

Es ist eine gewisse Diskrepanz im «Rating» der zu wählenden Methode festzustellen, obschon beide Vertreter demselben Lager – wenn auch mit völlig unterschiedlichem Background – zuzurechnen sind: Während Ippolito die Emulation als potenziell zu teuer einschätzt und die weitergehende Entfernung vom Original, aber auch von der authentischen Erscheinung in Kauf zu nehmen scheint (und wir argwöhnen: an dieser kreativen Radikalität seinen Gefallen findet), argumentiert Rothenberg zu Recht, dass nur die Emulation den vollständigen Zugriff auf das alte Dokument in seiner ganzen Funktionalität erlaubt. Die Präzision hat allerdings ihren Preis: Sie gilt so apodiktisch nur für reine Daten- und Programmumgebungen und darf keinesfalls eins zu eins auf grundsätzlich skulpturale oder installative Artefakte mit mehr oder weniger hohem informatischem Anteil übertragen werden. Die unisono wiederholte Verdammung der Lagerung von Originalgeräten und ihren Ersatzteilen, aber auch von Verbrauchsmaterialien, wie sie bei Rothenberg und bei Ippolito deutlich manifest wird, und die Begeisterung für einen eigentlich radikalen Umgang mit dem Werk, wie ihn Ippolito kaum verschleiert, muss zu einigen Gedanken Anlass geben.

Der leichtfertige Umgang mit Originalsubstanz lässt auf wenig Vertrauen in noch zu entwickelnde Möglichkeiten der Konservierung schliessen. Ein Teil des Erbes der letzten vierzig Jahre in seiner authentischen Form und Substanz tendenziell unwiederbringlich preiszugeben zugunsten einer heroischen Idee von fünfhundert Jahren Zukunft für die Intentionen der Werke, scheint uns abenteuerlich und romantisch zugleich, zumal schon die Erfassung dieser Intentionen mit einiger Willkür verbunden sein kann. Wir würden uns vielmehr eine nicht kategorische aktive Anwendung der drei ersten Vorgehensweisen wünschen – Lagerung, Emulation, Migration – und die Reinterpretation gern vornehmlich bei der kunsthistorischen Zunft aufgehoben wissen, so dass eine minimale Gewaltentrennung gewährleistet ist.<sup>28</sup> Selbstverständlich ist dies eine neue und anspruchsvolle Herausforderung für die Disziplin, die näher an die Entstehungsorte und -arten der Kunst heranzurücken haben wird.

Es fällt im Übrigen auf, dass zwar von Lagerung, aber nicht von Erhaltung die Rede ist, also dem aktiven und fachlichen Zutun, damit die Lagerung einen Sinn macht. Emulation bestimmter logischer oder technischer Funktionen ist ein richtiges Vorgehen für die funktionale Komponente der authentischen Rezeption von medialen Werken, Migration der Information gar ein unabdingbarer Prozess, sonst geht sie verloren.

Historisches Bewusstsein, auch und gerade dasjenige für die wachsende und irgendwann nicht mehr einfach zu überbrückende Distanz zwischen Werk und Betrachtenden, bildet sich unseres Erachtens aber einzig an der Schwierigkeit im Umgang mit der Originalsubstanz: in der notwendigen Einschränkung des öffentlichen musealen Verbrauchs der Werke aus der Einsicht, dass diese nicht unsterblich sind und dass wir sie allenfalls der nächsten Generation übergeben können, diese aber noch die Möglichkeit einer authentischen Erfahrung haben sollte, um sich über Wert und Notwendigkeit einer weiteren Tradierung «ins Bild setzen» zu können. Der White Cube des Museums ist hinreichend künstlich, seine Disneyisierung auf selbstverständlich hohem Niveau ist eine unnötige Übersteigerung. Und sie unterbindet tendenziell die Möglichkeit, durch unmittelbare Vergleiche über mehrere Jahrzehnte Material- und Bildschirmkultur die mutmasslich nächste grosse Veränderung unseres Sehens nach Märey selber zu erfahren und auf diese Weise eine historische Dimension zu erleben. Wenn die technischen Hüllen der Medienkunst im Moment ihrer Aktualität sozusagen die Fenster auf die vermittelten Inhalte sind, so werden sie, wenn die Werke historisch werden, mithin auch zu authentischen Fenstern in die Vergangenheit. An dieser Vergangenheit wird in kürzerer Zeit als wir denken weniger der Inhalt an sich interessieren als vielmehr die Bedingungen seiner Konstruktion. Wir werden durch ein Fenster auf ein Fenster sehen, durch welches hindurch Inhalte aufscheinen. Die Generation, welche als Kuratoren und als Publikum die Werke von Paik gemocht und verstanden hat, wird aussterben und die Werke werden



sich nicht mehr so einfach vermitteln, weil auch die Abgebildeten, Joseph Beuys, Merce Cunningham, John Cage und alle Weiteren, nicht mehr im Bewusstsein des Publikums existieren werden. Die Werke werden in ihrem Potenzial nur überleben, wenn sie die Neugier der BetrachterInnen nicht wegen ihrer referenziellen Inhalte, sondern auf Grund ihrer authentischen Materialität zu wecken vermögen. Wäre das nicht so, hätten wir keine alte Kunst mehr. Dies impliziert, dass einiges auf der Strecke bleiben wird. Die Triptychen von Bill Viola werden als historisierender Fin-de-siècle-Kitsch erkannt werden, und zwar in dem Moment, wo eine Generation Kunsthistoriker herangewachsen ist, welche mediale Werke auch auf Grund ihrer materiellen Bedingungen zu lesen und zu verstehen gelernt hat und nicht bloss wegen ihrer allfälligen kunsthistorischen Referenzialität – mit der Viola berechnend spielt und eine entsprechend reiche Ernte einfährt. Natürlich wird auch der Kitsch überleben.

Ein bitteres Bonmot der Videorestaurierung, offenbar aus Erfahrung entstanden, ist die Feststellung, dass die grösste Gefahr für die Videobänder immer noch vom Aufnahmeknopf ausgeht, der in Archivgeräten eigentlich gesichert oder ausgebaut werden sollte. Wenn selbst für das elektronische Kunstwerk die *Degradation* ein wichtiger Schadensfaktor bleibt, so sollten wir uns nicht minder vor der *Upgradation* in Acht nehmen – dem leichtfertigen Austausch von vermeintlich verbrauchter durch moderne Hardware. Sie wird – nicht strengstens kontrolliert und im Sinne einer ultima ratio eingesetzt – zum hauptsächlichsten Schadensfaktor der näheren Zukunft werden, zumindest solange, bis der Geist des 19. Jahrhunderts in der Restaurierung von Medienkunst, an den «Variable Media» fatalerweise ein wenig erinnert, einem wirklich wissenschaftlichen Vorgehen<sup>29</sup> auch in der Medienkonservierung Platz gemacht hat. Hat ältere Kunst in der Regel die Massnahmen mehrerer Generationen erdauert beziehungsweise war so robust, mit keinen oder geringen Massnahmen bis heute zu überleben – und wir vergessen nicht, dass viel mehr verloren ist als erhalten –, so sind bei der Medienkunst die Unterlassungen nicht nur einer Menschengeneration ausreichend, um ein Werk zu verlieren, sondern bereits die Amtszeit eines Kurators – oder die eines Restaurators. Sollte (vermutlich) ersterer im Sinne von «Variable Media»<sup>30</sup> gegen die Lagerung und für eine Reinterpretation entscheiden, so ist dieser Fehler unter Umständen von seinem Nachfolger, der das anders sieht, nicht mehr gutzumachen: weil die defekten Originalgeräte weggeworfen wurden und die ursprüngliche Erscheinung nicht mehr sinnlich erfahrbare und damit authentisch rekonstruierbar ist.

Wir haben die definitive Bestätigung für einen sich vollziehenden Paradigmenwechsel selbstverständlich nicht geben können: Es gehört mit dazu, ihn erst als vollzogen konstatieren zu können, wenn die Differenz vom aktuellen zum vorherigen Zustand manifest geworden ist. Wir halten an der Indizienlage fest und schliessen mit der wenig er-



bauenden Vermutung, dass gerade die drohende Unbeschwertheit im Umgang mit den Medienwerken das fehlende Glied in der Argumentationskette sein könnte: Die Trennung von Informationsträger und Bildträger führt zu einer arbeitsteiligen Erhaltung und einer ebenso verteilten Sensibilität, welche das Werkganze tendenziell nicht mehr zu erkennen vermag. Positiv formuliert lässt sich das als Abwurf von historischem Ballast im Sinne einer stetigen Umwertung der Werte und einem von der Wirtschaft gewünschten *Cycling* interpretieren, kulturpessimistisch gesehen droht der Verlust der Geschichte beziehungsweise der Ersatz durch ein sich als das Original ausgebende Geschichtssurrogat. Die grossen in Gang gesetzten Digitalisierungsprojekte für unsere Archive sind durchaus in diesem Zusammenhang zu sehen.

- 1 Dass die Allpräsenz der Fotografie im 19. Jahrhundert anfängt, ist hinreichend bekannt. Parallel zu ihrer Verbreitung beginnt auch die telegrafische Technik mit all ihren Derivaten die Oberfläche des Alltags zu unterwandern. Sie ist vorerst komplett digital und hat keine unmittelbaren menschlichen Schnittstellen wie danach das Telefon oder der Fonograf, weshalb sie – obschon älter – im Geschichtsbewusstsein weniger deutlich verankert ist.
- 2 Etienne-Jules Marey, *Physiologie du mouvement. Le vol des oiseaux*, Paris 1890, S. 165–166.
- 3 Unabhängig von ihrem Erfinder William Henry Fox Talbot auch *Kalotypie* bezeichnet.
- 4 Der Begriff ist natürlich so irreführend wie sein Nachfolger, das so genannte Digitale Zeitalter. Wir verwenden ihn hier der Einfachheit halber, weil wir das Instrumentarium erst in der Folge des Textes entwickeln werden.
- 5 Gerechnet für das VHS-Format.
- 6 Das gilt auch für den zweigeteilten Bildträger der Fotografie: Die materielle Beschaffenheit des Negativs hat einen entscheidenden Einfluss auf die Möglichkeiten des Positivs.
- 7 «Les Immatériaux», Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou, Paris, 28.3.–15.7.1985.
- 8 Zum Begriff der transparenten Schnittstelle siehe weiter unten.
- 9 Auch mit einer gewissen Wehmut: die frühe philosophische Auseinandersetzung mit Fernsehen ist sowohl in ihrer Analyse bedenkenswert wie auch in der Distanz, die wir unüberbrückbar bereits zu ihr haben, siehe Günther Anders, *Die Antiquiertheit des Menschen. Über die Seele im Zeitalter der zweiten industriellen Revolution*, München 1956.
- 10 LCD (Liquid Crystal Display), TFT (Thin Film Transistor) und Plasma.
- 11 Beispielsweise das briefmarkengrosse LCD-Panel im modernen Projektor, aber auch die Kathodenstrahlröhre im Videoprojektor älterer Bauart.
- 12 Und mit beinahe deuten wir an, dass auch der Film bereits ein Produkt der Übertragung und Kopie sein kann. Es kann aber auch dasselbe nunmehr entwickelte Stück Film, das in der Kamera belichtet wurde, projiziert werden: als Unikat. Zwischen Projektor und Projektionsfläche besteht in Film- und Video-/Datenprojektion nahezu dieselbe Relation.
- 13 Wir haben es, grob eingeteilt, mit drei Generationen – und Klassen – von Projektoren zu tun: den frühen schwarzweissen Einröhrenprojektoren mit Hohlspiegel und Schmidt-Linse, die nun sehr selten geworden sind. Installationen von Peter Campus etwa können nur mit solchen Geräten wiederaufgebaut werden. Dann folgen zu Beginn der 1980er-Jahre die Dreiröhrenprojektoren, welche zwar lichtschwach, aber kontrastreich sind. Bestimmte Installationen von Bruce Nauman und in jüngerer Zeit von Diana Thater können nur mit diesen Geräten aufgebaut werden. Für sie gibt es einen sehr lebendigen Gebrauchsmarkt. Abgelöst wurden sie Mitte der 1990er-Jahre von den LCD-Projektoren, die zwar immer lichtstärker werden, aber einen

- im Vergleich zu den Röhrengeräten unbefriedigenden Kontrastumfang aufweisen. Sie sind für Computerpräsentationen sehr gut geeignet, für Video eigentlich nur bedingt. Es gibt aber zur Zeit keine bezahlbare Alternative.
- 14 Indem sie den Bildträger preisgibt durch Erfahrungsverweigerung mit dessen Erhaltung, den Informationsträger kopiert (abschreibt), aber dessen ursprünglichen konnotativen Gehalt seiner technischen Bedingtheit mit der noch zu wenig reflektierten Umcodierung in komprimierte Formate tendenziell ebenfalls «abschreibt»: durch in Kauf nehmende Preisgabe.
- 15 Um dies zu präzisieren: Abgenutzte oder schlecht justierte Mechanik in analogen Aufzeichnungsmedien hat einen «eiernden» Ton zur Folge oder ein verrauschtes und unstabiles Bild. Bei digitalen Medien zieht derselbe suboptimale Zustand der Mechanik den fast vollständigen Zusammenbruch von Ton und Bild nach sich: Man spricht hier vom «digital cliff».
- 16 Beispiel: Wir laden eine gepackte Datei aus dem Internet, welche sowohl das Wiedergabeprogramm für Audio- oder Videodaten enthält als auch entsprechende Dateien, wie die Anweisung, das Programm zu installieren und die Dateien gleich abzuspielen.
- 17 Transparent heisst hier, dass keine Veränderung am Signal, vor allem kein Verlust, geschieht. Dies ist rein theoretisch gesehen gar nicht möglich, weil eine Digitalisierung immer eine Veränderung der Information mit sich bringt, so fein diese auch sein mag. Der Ausdruck macht dort Sinn, wo sowieso digitalisiert wird und wo er sich auf den Transport und die Aufzeichnung der Daten bezieht: Er meint dort die Wiederherstellung des Signals im Verhältnis 1:1, also nicht beziehungsweise nicht verlustbehaftet komprimiert. Zur Definition einer transparenten Schnittstelle würde gehören, dass das Signal auch nach n Übergängen von natürlichen Zuhörer- und ZuschauerInnen als identisch wahrgenommen wird.
- 18 Dunkel und hell für nieder- beziehungsweise höherfrequente Klänge, kristallklar für Klangvor Geräuschpriorität usw.
- 19 Eine Software, die vorgibt eine andere Hardwareplattform zu sein, damit Programme gestartet und benutzt werden können, welche nur auf dieser anderen Plattform funktionieren würden. Beispiel: Ein Emulator, der auf einem Apple-Macintosh installiert ist und erlaubt, dort MS-Windows-Programme zu starten. In Zukunft werden Emulatoren an Bedeutung gewinnen, welche auf moderner Hardware alte, so genannt obsolete Hardware mitsamt ihrem damaligen Betriebssystem «bereitstellen», so dass sich entsprechend alte Benutzer-Programme genau so ausführen lassen, als würden sie auf der alten Hardware mit ihrem zugehörigen Betriebssystem laufen, für die der Erhaltungs- und Wartungsaufwand irgendwann zu hoch wird. Idealerweise wird nach einem Generationenmodell verfahren: Ein Emulator stellt die vorhergehende Generation zur Verfügung, auf die wiederum ein Emulator installiert werden kann, der seinerseits eine Generation zurückkehrt. Damit hält sich der Entwicklungsaufwand in sinnvollen Grenzen. Wie diese Emulatoren allerdings mit den abertausenden von kleineren oder grösseren Bugs und Unsauberkeiten in den Betriebssystemen umgehen werden, ist noch nicht bekannt: Können oder sollen sie gar diese Fehler ebenso emulieren?
- 20 Der andere wichtige Begriff für eine Langzeitperspektive von Daten analoger oder digitaler Art: die Übertragung von einem physischen Träger auf einen anderen. Dabei kann es sich um eine Kopie innerhalb desselben Systems und Formats handeln, was in der Regel nicht der Fall sein wird, weil ja oft die Systemlebensdauer kürzer ist als die physische Lebensdauer der Informationsträger. Mit der Migration ist also gewöhnlich auch ein Systemwechsel verbunden, der wiederum die Funktionalität der Daten und ihrer Verknüpfungen tangiert. Oder in den Bildmedien die Bildstruktur mehr oder weniger merklich verändert. Die grösste Gefahr bei den gegenwärtigen Migrationen von Analog nach Digital ist die verlustbehaftete Kompression, welche einen irreversiblen Eingriff in den Informationsgehalt bedeutet und aus strengen restauratorischen Gesichtspunkten daher abzulehnen ist, aus Kostengründen aber fast durchwegs praktiziert wird.
- 21 Read-Only Memory.
- 22 Erasable Programmable Read-Only Memory, Datensicherheit mindestens zehn Jahre.

- 23 Die beiden D, Degradation und Digital(isierung), stehen durchaus auch in einem Kausalzusammenhang: Weil Kulturgüter degradieren, werden sie nun digital erfasst, in der Hoffnung, dass sie damit tradiert werden können.
- 24 Wenn wir allerdings den Ausstellungsbetrieb mit seinen weltweiten Transporten und die Beeinträchtigung durch die Besuchermassen in Betracht ziehen, so kann eigentlich von Stilllegung nicht die Rede sein, wenn auch der Anteil der unmittelbaren Immission von Kerzenruss zurückgegangen sein mag ...
- 25 <http://www.guggenheim.org/variablemedia/> (letzter Zugriff 26.2.2004) und <http://www.variablemedia.net/> (letzter Zugriff 3.3.2004).
- 26 Wir verzichten darauf, diese Begriffe hier zu erläutern, weil die Zugänglichkeit auf dem Netz gut und wohl auch von Dauer sein dürfte.
- 27 <http://www.amipaperless.com/dps/rothenberg-arma.pdf> (letzter Zugriff 26.2.2004). Siehe auch: Jeff Rothenberg, *An Experiment in Using Emulation to Preserve Digital Publications*, Den Haag 2000 (NEDLIB report series 1). Online <http://www.kb.nl/coop/nedlib/results/emulationpreservationreport.pdf> (letzter Zugriff 26.2.2004).
- 28 Und wir verkennen selbstverständlich nicht, dass jede Neuinstallation eines Werks auch eine graduelle Reinterpretation beinhaltet. So werden wir noch auszuhandeln haben, wie aktiv dieser Part werden darf. Wir würden ihm aber nie eine so positiv besetzte Rolle zuschreiben wollen, wie das «Variable Media» tut.
- 29 Oder sollte folgendes Argument für die Neuinstallation von Paiks *TV-Garden* von 1974 mit Flachbildschirmen als «wissenschaftlich» gelten: Paiks Intention bei der Erstinstallation sei es gewesen, zeitgemäße, moderne Monitore zu verwenden. Demnach sei es heute nur richtig, die ursprüngliche Intention wieder dadurch zu verwirklichen, dass man heutige moderne, zeitgemäße Bildschirme verwende ... (gehört in eine Arbeitsgruppe des ausgezeichnet besetzten Symposiums «404 Object Not Found. Was bleibt von der Medienkunst? Internationaler Kongress zu Fragen der Produktion und Konservierung von Medienkunst», 19.–22.6.2003 in Dortmund, <http://www.404project.net> (letzter Zugriff 1.3.2004).
- 30 Wir möchten aber betonen, dass auch in diesem Modell die Lagerung möglich wäre, bloss wird sie von den Protagonisten eher negativ eingeschätzt. Ohne den Hauch des Dogmas und der Doktrin, die ihm anhaften, wäre gegen die eröffneten Möglichkeiten wenig einzuwenden.

### **Pixels and lines to frame. The building-blocks for a theory on preserving media**

With the discovery of moving pictures around 1880, a paradigm change took place that decisively altered human perception. With the advent of electronic images, the separation between information carriers and image carriers was consummated in a radical way during the second half of the 20<sup>th</sup> century – we assume this to be a paradigm change as important as that of 120 years ago. Because, as a result of a delay in knowledge, electronic images today are all too generously labelled 'digital', but fail to be explained by that designation, a formal classification into analogue and digital, hardware and software appears indispensable both for understanding and for preserving this type of media (art). This reveals that it is not at all the case that we simply live in the digital age and from now on can pass on our cultural artefacts without loss. Quite the contrary: abandoning the originals – and in media art, this just happens to include also the display devices with their techno-cultural specificities – is threatening to bring about a knowledge surrogate very soon, right under our nose so to speak, encouraging a precarious relationship between action and history. In this sense, the text is also intended as a critique of the 'Variable Media Initiative' which – paradoxically, with regard to art being passed on on a very long-term basis – threatens to abandon the material basis of a number of contemporary works of art. The independence of information carriers and display devices has led to specialised sensitivities, making it extremely difficult to bring together works in their entirety.