

Rolf Großmann

## *Monitor – Intermedium zwischen Ton, Bild und Programm*

»Für mich jedenfalls ist  
Suppe eindeutig pong und  
Himbeereis ping.«<sup>1</sup>

Nicht nur dem Künstler, auch dem Wissenschaftler sind offene Situationen willkommen und regen zur Produktivität an. Eine Öffnung und Aktualisierung erfährt der Diskurs um Intermedialität, Intertextualität, Mixed-Media, Medienwechsel etc., nachdem die Wechselwirkung von Bild, Text und Ton den Status eines »komparatistischen Grenzgebiets«<sup>2</sup> hinter sich gelassen hat und als Audio-Vision, Video-Text, Multi-Media die Kommunikationsprozesse einer Gesellschaft, die sich das Siegel »Information« verleiht, dominiert. Um so erstaunlicher ist es, daß die *technischen* Integrationsprozesse der elektronischen Medien trotz deren unbestrittener kommunikativer Dominanz (als Leitmedien TV oder Computer) im Diskurs um Inter- und Transmedialität nur wenig Beachtung finden. Der wissenschaftliche Blick auf Phänomene der Grenzüberschreitung, etwa auf intermediale Paradebeispiele der Videoclip- und Trailerkultur<sup>3</sup>, auf rhythmisierte Schnitte, Text-Graphik-Bewegtbild-Relationen, Narrationsstruktur, zeitliche »Verdichtung« etc. bleibt kurzsichtig, wenn die Technik-kulturellen Bedingungen einer Verknüpfung der »kulturell kodierten Kommunikationssysteme«<sup>4</sup> hinter den flimmernden Oberflächen der Bildschirme verschwinden.

1 Ernst H. Gombrich: Kunst und Illusion, Stuttgart: Belser 1986 (engl. Original Oxford 1977), S. 406.

2 Ulrich Weisstein (Hrsg.): Literatur und bildende Kunst. Ein Handbuch zur Theorie und Praxis eines komparatistischen Grenzgebiets, Berlin: E. Schmidt Verlag 1992.

3 Z. B. Prince, Sign O' The Times, Warner Bros. 1987, Videoclip.

4 Thomas Eicher: »Was heißt (hier) Intermedialität?«, in: Thomas Eicher/Ulf Bleckmann (Hrsg.), Intermedialität. Vom Bild zum Text, Bielefeld: Aisthesis 1994, S. 11.

Der Monitor steht in der Anordnung von Mensch und digitalem Werkzeug nicht nur räumlich ›dazwischen‹. Als visuelles Intermedium bei der Musikproduktion liefert er Bilder von Tönen, die im Sinne des Programms einer Partitur mit möglichen Realisationen korrespondieren. Das Produzieren von Tönen findet dort also über ›Bilder‹ im weitesten Sinne statt. Der in diesem Zusammenhang oft verwendete Terminus visuelle Oberfläche täuscht insofern, als er eine ›neutrale‹ technische Repräsentation – die Programmoberfläche – suggerieren könnte. Visualisierungen sind jedoch nicht neutral. Das ›Monitoring‹ der Töne hat mehrere Dimensionen: Das Monitorbild visualisiert die inneren Zustände der Maschine, des technischen Mediums Computer, gleichzeitig repräsentiert es als Bild das kulturelle Medium ›Musik‹. Von der visualisierten Musik einer Partitur, eines Notentextes unterscheidet sich dieses ›Oberflächenbild‹ durch seine unmittelbare technische Verknüpfung mit Prozessen der Steuerung und Klangerzeugung.

Elektronische Integrationsmaschinen der AV-Produktion und Postproduktion bringen naturgemäß andere Artefakte hervor als die Pinsel, Federn und Tasten klassischer künstlerischer Grenzgänger wie Kandinsky, Mondrian oder Skriabin. Materialität und Strukturprinzipien medialer Wahrnehmungsangebote sind ebenso wie bei den ›herkömmlich‹ produzierten Künsten Ergebnis einer künstlerisch-instrumentalen Gestaltung, in der sich Intention, Werk und Werkzeug gegenseitig bedingen. Geht es um intermediale Bezüge, kommt damit die Ebene der im technischen Prozeß selbst angelegten Relationen von Ton, Bild und Text ins Spiel. Die kulturelle bzw. ästhetische Dimension dieser Relation verliert hierdurch keineswegs an Gewicht, im Gegenteil. Sie bedarf einer Fortschreibung unter – durch Beschreibung und Analyse der generativen technischen Strukturen der elektronischen und digitalen Medien – veränderten Voraussetzungen. Um einen Aspekt dieser generativen Strukturen, um die funktionale Verschränkung von Musik und ihren Repräsentationen in den technischen Medien, ihrem ästhetisch-geschichtlichen Ort und die Wechselwirkungen auf der Ebene ästhetischen Handelns wird es im folgenden gehen.

### *Medien und Wahrnehmungsmodi*

Eine so verstandene Intermedialität hat es also mit zwei Medienbegriffen zu tun, die – in eine detaillierte terminologische Diskussion soll an

dieser Stelle nicht eingetreten werden – eine eher *technische* (elektronische Medien) oder eine eher *kulturelle* (Massenmedien) Perspektive akzentuieren. Die Suche nach Grenzüberschreitungen, nach Integration, nach dem »Dazwischen« zwischen den Medien (zugunsten eines Dritten, Intermedialen) führt entsprechend einerseits zu Fragen der technischen Abbildung, Transformation, Übermittlung, Kanal, Signal, Codierung und Standardisierung, andererseits zu Fragen veränderter Wahrnehmung und subjektiver Wirklichkeit (»filmisches Sehen«), zur Synästhesie, zu kulturellen Codes und Programmen.<sup>5</sup>

Die Ausgangsfrage lautet demnach: Wann und wie treten anthropologisch bedingte und kulturell geformte Wahrnehmungsmodi wie Sehen, Hören, Lesen und damit die auf ihnen aufbauenden und ausdifferenzierten »Medien« (Malerei, Musik, Literatur, Schauspiel; aber auch Radio, Fernsehen, CD-Player, Video etc. als kulturell definierte technische Medien) auf der Ebene der technischen Funktion zueinander in Beziehung und begründen damit eine – nun kulturell verstandene – intermediale Praxis?

Die Frage scheint *prima vista* schnell beantwortet: Technische Medien sind seit Ende des 19. Jhdts. für das Gegenteil von Integration zuständig, sie vertiefen die Grenzen, die intermedial überschritten werden müssen:

»Mit der historischen Gleichzeitigkeit von Kino, Phonographie und Maschinenschreiben werden die Datenflüsse von Optik, Akustik und Schrift ebenso getrennt wie autonom. Daß elektrische oder elektronische Medien sie dann wieder verschalten können, ändert nichts am Faktum dieser Ausdifferenzierung.«<sup>6</sup>

Damit ist ein erster Eckpunkt unserer Überlegungen zum Thema gesetzt. »Grammophon, Film, Typewriter« isolieren demnach Ton, (Bewegt-)Bild und Schrift in ihren Speichermedien, bis Alan Turings reduzierte, aber universell anwendbare Version der Schreibmaschine die Symbolschrift (in ihrer einfachsten Version, der 0 und 1) und ihre

5 Zum Thema »Kultur als Programm« vgl. Siegfried J. Schmidt: »Medien, Kultur: Medienkultur«, in: ders. (Hrsg.), Kognition und Gesellschaft, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1992, S. 428f.

6 Friedrich Kittler: Grammophon Film Typewriter, Berlin: Brinkmann & Bose 1986, S. 27.

maschinelle Transformation zum Wendepunkt der gesuchten technischen intermedialen Funktion werden läßt:

»Alle Datenströme münden in Zustände N von Turings Universaler Maschine, Zahlen und Figuren werden (der Romantik zum Trotz) Schlüssel aller Kreaturen.«<sup>7</sup>

Ein genauer Blick auf die »akustischen Datenflüsse« des Grammophons läßt allerdings zweifeln: Die Bezeichnung ist wenig präzise, denn ihren »Daten« fehlt sowohl das Moment des Diskreten als auch die Adresse; ein »Datum« ist weder identifizierbar noch handhabbar. Beim mechanischen Grammophon Emil Berliners oder der Walze Edisons fließt nichts. Zeit ist zur Strecke geworden, Ton zum taktilen Objekt. Die technische Funktion, die Strecke und Zeit verbindet, die den Ton im Zeitfluß rekonstruiert, ist die synchronisierte lineare Zeit von Aufnahme und Wiedergabe, realisiert als »gehemmtes« drehzahlstabilisierendes Räderwerk. Die analogen Speichermedien Grammophon und Film funktionieren ohne Daten im engeren Sinne, sie rekonstruieren physikalische Phänomene direkt ohne Umwege über Daten, Zeichen oder Symbole.

Dennoch betrifft Friedrich Kittlers These, umgedeutet als eine Aufspaltung von Wahrnehmungsmodi durch die technischen Medien, den Kernpunkt des hier verhandelten Themas. In etwas veränderter Terminologie sind seine Überlegungen auch für den musikalischen Kontext in zwei Bereichen evident. Die Trennung von Akustik und Optik betrifft die vormals »natürliche« Einheit der Wahrnehmung von Klangerzeugung und Raum, Bewegung sowie gestischer Performanz der Akteure. Durch die physikalische und kulturelle Selektivität der technischen Medien werden die vertrauten Relationen dieses Ensembles unterbrochen. Sowohl für die Wahrnehmung als auch für Sinnzuordnungen entstehen Leerstellen, die nur zum Teil durch imaginative Wiederbelebung vergangenen situativen Erlebens kompensiert werden können. Diese »Leerstellen« können für neue inner- oder außermusikalische Korrespondenzen ästhetisch produktiv werden. So sieht Pierre Schaeffer in der aus der Trennung von Klang und Klangursache resultierenden »akusmatischen« Erfahrung isolierter Klangobjekte eine der Grundlagen der von ihm begründeten »musique concrète«:

<sup>7</sup> Ebd., S. 33.

»When I listen to a violin being played, my attention is drawn to the gestures of the violinist and to the technical aspects of his instrument for producing sounds – my understanding of the music he makes is affected by what I see. But when I listen to the radio or recordings, I am forced to modify my listening, to penetrate into the sounds alone. [...] Listening to live orchestral music is essentially deductive listening, it is strongly deduced from vision, whereas listening to the radio or a phonograph is inductive or acousmatic listening.«<sup>8</sup>

Die Neubesetzung der ›Leerstellen‹ erfolgt bei der »musique concrète« auf der assoziativ-semantischen Ebene, sie kann jedoch auch – wie unten ausführlich gezeigt – in der direkten Verknüpfung technischer Medien untereinander als spezifisch intermediale Beziehung auf der Ebene der Objekte, ihrer Wahrnehmungsmodi und der ästhetischen Symbole stattfinden.

Auch die Beziehung von Akustik und Schrift verändert sich grundlegend. Die europäische Musiktradition verbindet lange vor den technischen Medien Komposition und Aufführung mit der Repräsentation bzw. Visualisierung von musikalischer Struktur. Zum einen in der zeichenhaften Codierung der Schriftlichkeit der Noten›texte‹ (die im Gegensatz zum Alphabet der Buchstaben arbiträre *und* motivierte Elemente enthält), zum anderen in der rationalen taktilen und visuellen Gestaltung mechanischer Musikinstrumente (Manuale und Klaviaturen bilden die Tonhöhen linear ansteigend von links nach rechts ab, das temperierte Tonsystem findet sich in der Form und farblichen Markierung der Tasten wieder) ist ›repräsentierte‹ Klangstruktur Bestandteil musikalischer Praxis. Grammophon und Hörfunk trennen auch hier zunächst für Aufführung und Komposition (etwa bei der Tonband-Montage) Akustik und Schrift. Die technische Repräsentation des Klangs, die sich den Speichermedien ›einschreibt‹, hat weder den Charakter arbiträrer Zeichen noch ist sie für die menschliche Wahrnehmung lesbar.<sup>9</sup> Erst mit dem binären Code der symbolverarbeitenden

8 Frank J. Malina/Pierre Schaeffer: »A Conversation on Concrete Music and Kinetic Art«, in: Frank J. Malina (Hrsg.), *Kinetic Art. Theory and Practice*, New York: Dover 1974, S. 231.

9 Daß die direkte Lesbarkeit der technischen Schrift zumindest die Erprobung der Leistungsgrenze menschlicher Sinne herausfordert, zeigt eine auch vom kulturphilosophischen Standpunkt höchst unterhaltsame Wette der TV-Game Show »Wetten daß?«: Der Kandidat konnte innerhalb einer kleinen Auswahl von Schallplatten vom Anblick der Rillen auf deren Titel schließen.

Maschinen endet die ›Schriftlosigkeit‹ der elektronischen Medien. Allerdings mit weitreichenden intermedialen Folgen: Die Repräsentation des binären Code erfolgt auf einer weiteren (inter-)medial inszenierten Oberfläche.<sup>10</sup>

Beide Relationen, vor oder nach dem trennenden Einschnitt der technischen Medien, ›Musik-Aktionsraum‹ bzw. ›Musik-visuelle Repräsentation‹ haben per se noch nichts Intermediales, da sie lediglich Aspekte *eines* kulturell verstandenen Mediums, der Musik, darstellen. Erst wenn der Aktionsraum oder die Repräsentation den Charakter eigenständiger Medien annehmen, kann ein ›Intermedium‹ zwischen zwei Medien entstehen. Dies wird etwa dann greifbar, wenn wie im ›instrumentalen Theater‹ Mauricio Kagels die motorische Aktion des Instrumentalspiels theatralische Züge annimmt und – zur theatralischen Aktion umgedeutet – das Medium ›Musik‹ und das Medium ›Schauspiel‹ strukturell<sup>11</sup> verkoppelt. Technische Medien spielen bei diesem Beispiel allerdings nur insofern eine Rolle, als die Koppelung vor dem Hintergrund der durch technische Medien veränderten Wahrnehmung stattfindet.<sup>12</sup>

### *Synästhetische Experimente*

Anders sind die Verhältnisse bei der klassischen Basis für Bild- oder Farb-Ton-Relationen, den Synästhesien des »Tönesehens« oder »Farbenhörens«. Das »Überspringen der Erlebnisqualität von einem der fünf Sinne auf einen anderen, also Tönensehen, Farbenhören usw.«<sup>13</sup> scheint auf einem internen psychophysischen Prozeß des menschlichen kognitiven Systems zu beruhen, der – wenn er zwanghaft erlebt wird – durchaus bis ins Pathologische reicht. Seine intersubjektive Übereinstimmung ist allerdings so gering, daß das Streben der »Vorromantiker, Romantiker und Neuromantiker«, »die wechselseitige Erhellung der Künste nicht in rational durchgeführten Vergleichen, sondern mit Hilfe

10 Vgl. Brenda Laurel: *Computers as Theatre*, Reading (Mass.): AddisonWesley 1991.

11 Diese direkte Kopplung unterscheidet Kagels »instrumentales Theater« vom traditionellen Musiktheater, das die Koppelung mittels semantischer Plots auf anderer Ebene vornimmt.

12 Vgl. hierzu auch den Beitrag von Christoph Rodatz in diesem Band.

13 Ernst H. Gombrich: *Kunst und Illusion*, Stuttgart: Belser 1986 (engl. Original Oxford 1977), S. 402.

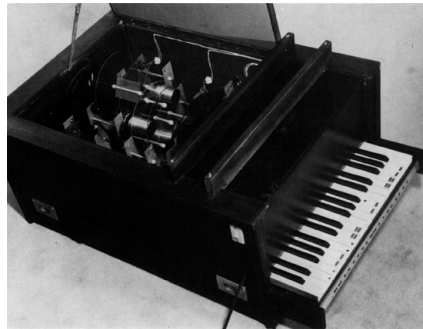


Abb. 1

der Intuition«<sup>14</sup> zu erreichen, nicht in einer kulturell gefestigten (syn)ästhetischen Ton-Bild-»Sprache« mündete, sondern nach wie vor von Beliebigkeit geprägt ist.<sup>15</sup>

Einige Protagonisten des »Farbenhörens« ließen sich jedoch dadurch nicht hindern, ihre subjektiven Synästhesien mit Hilfe technischer Ton-Bild-Instrumente »objektive« Realität werden zu lassen. Die Farbklaviere der Jahrhundertwende erzeugten indessen keine Bilder *und* Töne, sondern lediglich Farb- und Formprojektionen, die per Partitur und/oder Gehör mit der klingenden Komposition synchronisiert wurden. Alexander Lázlós »Sonchromatoskop« und Alexander Skriabins »Farbklavier« beziehen den musikalischen Teil ihres Namens aus nicht mehr und nicht weniger als der *Spielbarkeit* des Lichts, also seiner zeitlichen Gestaltbarkeit im Sinne eines musikalischen Instruments. Frühe »Lichtorgeln« oder das »Piano optophonique« (ca. 1920) des Vladimir Baranoff-Rossiné besitzen daneben noch eine ihrem akustischen Pendant analoge Klaviatur.<sup>16</sup>

Trotz der – wie in der »Luce«-Stimme der »Prométhée«-Partitur (1911; Abb. 2) – relativ festen Koppelung von Ton und Licht findet diese auf einer symbolischen Ebene statt, die im Visuellen zwar keine allgemein gültige ästhetische Signifikanz besaß, jedoch auf der Utopie

14 U. Weisstein, *Literatur und bildende Kunst*, S. 16f.

15 Vgl. Helga de la Motte-Haber: *Musik und Bildende Kunst*, Laaber 1990, S. 61ff.

16 Alle im folgenden genannten Beispiele sind nach der Einfachheit ihrer technischen Funktionen sowie nach Repräsentativität und Bekanntheit im Diskurs ausgesucht. Sie können nur einen ersten Einblick in prinzipielle Vorgänge geben, um die sich von der Farbenmusik bis zum digitalen interaktiven Environment eine Unzahl von »Werken«, Apparaturen und Konfigurationen gebildet haben. Eine systematische und detaillierte Aufarbeitung technikvermittelter intermedialer Prozesse steht z. Zt. noch aus.

*Assolutamente  
Assolutamente  
Assolutamente  
Assolutamente*

**Prométhée.**

A. Scriabine Op. 60

*Assolutamente  
Assolutamente  
Assolutamente  
Assolutamente*

Abb. 2

einer allgemeinverständlichen Farbenmusik beruhte. Ihr ästhetischer Ort ist von den Vorstellungen der Romantik des 19. Jhdts. geprägt, mit Effekten und Affekten einer kosmologisch begründeten Korrespondenz der Naturerscheinungen und der Empfindungen, deren allgemeine Prinzipien auch in einer Synthese der Künste zu suchen sind.

Diese Synthese ist also zunächst weder im heutigen Sinn naturwissenschaftlich oder technisch gedacht, führt jedoch in der Anwendung technischer Medien zu Experimenten, die schließlich statt der *Verkopplung der Symbole* die *Verkopplung der technischen Signale* erproben. Als besonders geeignet zeigte sich hierfür die Elektrizität, die als modulierter »Träger« sowohl optische als auch akustische Signale überträgt, sowie ein Medium, das die gerade vollzogene Trennung des Audio/Visuellen mit Hilfe eines ebenfalls optoelektrischen Verfahrens technisch überwunden hatte, der Tonfilm.



Eine solche einfache Beziehung auf der Ebene der technischen Signale, deren funktionelle Unmittelbarkeit damals allerdings im Sinne des romantischen Ideals als Beschränkung empfunden wurde, stellte Raoul Hausmanns »Optophone« (1922 patentiert) her, das Lichtschwankungen über eine Selenzelle photoelektrisch abgetastet und mittels eines Telefon-Hörers hörbar werden lässt. Seine Apparatur unterscheidet sich grundlegend von den synästhetischen Instrumenten der »Lichtmusiker«, da hier die Intuition synästhetischer Empfindungen durch die objektive physikalische Transformation der Schwingungen des Lichts in Schwingungen des Schalls ersetzt werden sollte. Entsprechend unromantisch ist das ästhetische Programm des Konstrukteurs:

»Wir wollen die Optophonetik, als exakte Ausbreitungsmöglichkeit unseres Zeit- und Raumbewußtseins zur technischen Perfektion bringen, denn wir können und wollen keinerlei Zusammenhänge zwischen Malerei und Musik im Sinne der alten Gattungen und sentimentalen Ordnungen anerkennen.«<sup>17</sup>

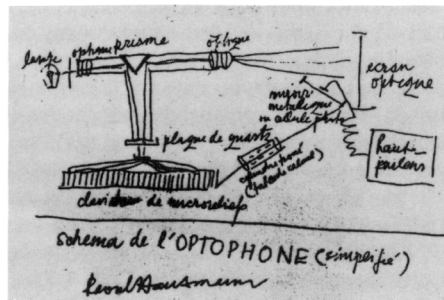


Abb. 3

Schon für Hausmanns Apparatur und nicht erst für die symbolverarbeitenden digitalen Maschinen gilt in einer ersten Annäherung Hartmut Winklers Beobachtung,

»daß die Ebenen der Oberflächen und der ›Gesetze‹ [der phänomenalen Seite des Realen, R. G.] nicht mehr allein im menschlichen Vorstellungsvermögen in Beziehung zueinander treten. Die Maschine und das sym-

17 Raoul Hausmann: »Optofonetika« MA, Mai 1922, zit. nach Karin Maur (Hrsg.), Vom Klang der Bilder, München: Prestel 1985, S. 140.

bolische System [der späteren digitalen Medien, R. G.] selbst haben es übernommen, diese Beziehung zu verwalten, und auch solche Relationen zu demonstrieren, die dem Erkenntnis- wie dem Vorstellungsvermögen bis dahin sich entzogen haben.«<sup>18</sup>

Besonders deutlich wird die *technische* Grenzüberschreitung von Bild und Ton in den Experimenten Oskar Fischingers, der im Rahmen des experimentellen Films den ebenfalls nach dem optoelektronischen Prinzip arbeitenden Lichtton in seine Versuche einbezog.

»Im Frühjahr 1932 gelangte er zu der entscheidenden Erkenntnis, daß sich die abstrakten ›Ornamente‹, die er in seinen Filmen verwendete, nicht grundlegend von denjenigen Mustern unterschieden, die Töne auf der optischen Tonspur erzeugten.«<sup>19</sup>

Die Konsequenz war die Aufnahme von Tonspurbildern, die zu »Tönenden Ornamenten« (s. Abb. 4) wurden. Fischinger überwindet die Trennung der Kanäle buchstäblich physisch, indem er das Bildfenster einer Kamera über dem Tonaufnahmebereich aufteilte, um die auf Papierrollen gezeichneten Ornamente direkt abfilmen zu können.<sup>20</sup> Aus der Synchronisationsfunktion des gemeinsamen Trägermaterials der Bilder und Töne war eine synästhetische technische Funktion geworden. Rudolph Pfenninger, der zur gleichen Zeit ähnliche Versuche machte (und zuweilen mit Fischinger verwechselt wurde) arbeitete an dem umgekehrten Verfahren. Während der »absolute Tonfilm« Fischingers Bildsequenzen hörbar macht, visualisieren Pfenningers tönende Handschriften vorhandene Melodien. Beide machen in ihren Anordnungen – in dieser Hinsicht unterscheidet sie nichts von Hausmanns Versuchen – statt einer Transformation semantisch aufgeladener Zeichen eine technische Bild-Ton-Relation sinnlich erlebbar. Die ästhetischen Gegenstände der drei genannten Beispiele sind einerseits Bilder und Töne der menschlichen Vorstellungswelt, andererseits das optoelektrische Prinzip selbst.

18 Hartmut Winkler: »Der Film und die digitalen Bilder«, in: Joachim Paech (Hrsg.), Film, Fernsehen Video und die Künste. Strategien der Intermedialität, Stuttgart: Metzler 1994, S. 305.

19 William Moritz: »Oskar Fischinger«, in: Hilmar Hoffmann/Walter Schobert (Hrsg.), Optische Poesie. Oskar Fischinger – Leben und Werk, Schriftenreihe des deutschen Film-museums, Kinematograph Nr. 9, Frankfurt/M.: 1993, S. 31.

20 Ebd., S. 31.

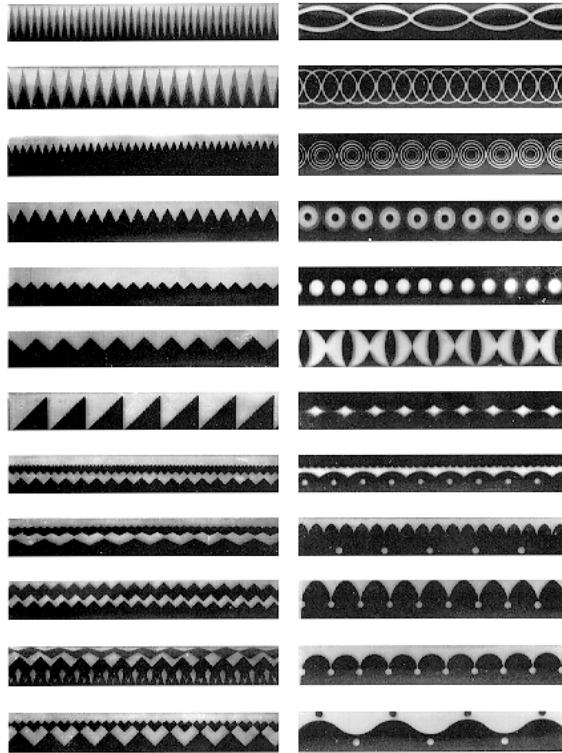


Abb. 4

Für die Ästhetisierung eines technisch-medialen Prozesses fehlte allerdings in Europa sowohl der kulturhistorische als auch medienphilosophische Hintergrund. Trotz anfänglich emphatischer internationaler Resonanz setzte Fischinger die Lichtton-Versuche nicht fort, die Ergebnisse erschienen ihm – auch aufgrund einer fehlenden ›offenen‹ ästhetischen Strategie – als unbefriedigend.

Die Kunst- und Musikauffassung der europäischen Avantgarde orientierte sich an der Vorstellung struktureller und semantischer ästhetischer Diskurse, die sich auf einer Ebene der ästhetischen Zeichen vollzogen, in deren Dienst die Objekte selbst eine untergeordnete Rolle spielten. Diese Ebene sollte auch – wie Pierre Schaeffer im folgenden Zitat deutlich macht – die Relation von Ton und Bild dominieren, während dem technischen Prozeß der Rang eines Werkzeugs zugewiesen wird:

»Images of sounds can be produced easily on a television screen by using an oscilloscope. [...] One hears a ›la‹ and one sees at the same moment, say, an ellipse. But an ellipse in no way means ›la‹ and nothing in the sound of ›la‹ signifies an ellipse. One must look for a connection in the signs [...] but not in the objects that produce them.«<sup>21</sup>

### *Medienobjekte der Grenzüberschreitung*

Bereits zehn Jahre vor der Veröffentlichung dieser Sätze Schaeffers hatte Nam June Paik genau das getan, wovon Schaeffer abriet: Er hatte eine Art Oszilloskop als ästhetisches Objekt ausgestellt. In »Participation TV I« (1963-1966) wird mittels Mikrophon, Signalverstärker und TV-Bildschirm das Fernsehgerät in eine oszilloskopische Anordnung gebracht. Paik, dessen »Tanzende Muster« (1966) u. a. auch auf die Ornamente Fischingers zurückverweisen, agierte zwar im Umfeld der damaligen deutschen Musik-Avantgarde, seinen künstlerischen Hintergrund bildeten jedoch Konzepte der Aktionskunst und die Musikphilosophie John Cages.<sup>22</sup> Für Cage ist es das ›Wie‹ und nicht das ›Was‹, das musikalische Situationen schafft. Das ›Was‹, die erklingende Struktur, ist im Prozeß der ›Unbestimmtheit‹ (Indeterminacy) aufgegangen, der wiederum seine Definition als ›musikalisch‹ seiner spezifischen Inszenierung verdankt.

Der Gegenpol zur »avant-garde« der europäischen Musiktradition mit ihren beiden Zweigen der ›elektronischen Musik‹ und der ›musique concrète‹, von Michael Nyman als »experimental music« ausführlich dargestellt, versteht »music as silence, actions, observations and sounds.«<sup>23</sup> Musik wird von der Ebene eines ästhetischen Diskurses der Avantgarde auf die Basis der Objekte und Prozesse *vor* ihrer semantischen Vereinnahmung durch soziokulturelle oder naiv-anthropologische Konzepte zurückgeführt. Die so mögliche »De- und Resemantisie-

21 F. J. Malina/P. Schaeffer: A Conversation on Concrete Music and Kinetic Art, S. 231. Das Gespräch des Amerikaners Malina mit dem Europäer Schaeffer zeigt nebenbei, daß auch 1970 noch Verständigungsprobleme zwischen den ästhetischen Welten der inzwischen klassischen europäischen Avantgarde und einer experimentellen Auffassung in der Folge von Fluxus und ›Unbestimmtheit‹ bestehen.

22 Auf die Diskussion von Cages eigenen »Mixed-Media«-Arbeiten muß leider aus Platzgründen verzichtet werden (s. Anm. 14).

23 Michael Nyman: Experimental music. Cage and beyond, London: Studio Vista 1974, S. 19.



Abb. 5

«<sup>24</sup> umfasst auch den Bereich einfacher physikalischer Phänomene<sup>25</sup> und technischer Medien. Deren Funktion erscheint dabei weder als kulturell festgelegt noch an einen ursprünglichen Zweck gebunden. Durch die Inszenierung ästhetischer Situationen verlagert sich die semantische Ebene von den den Objekten zugeschriebenen Bedeutungen in den dynamischen Bereich (Fluxus!) von Aktion und Partizipation.

Die Reinszenierung des TV-Geräts als ästhetisiertes Ton-Oszilloskop macht in einer spielerischen Situation den apparativen Charakter des Mediums wieder sichtbar. Die »Eigenwelt der Apparate-Welt«<sup>26</sup> tritt in einer neuen Korrespondenz von technischem Prinzip und seiner Veränderung der Weltwahrnehmung hervor. Audio- und Videosynthesizer nutzen die zunächst unanschauliche Welt der »elektrischen Energie« zur Grenzüberschreitung zwischen den Medien.

»In electronic media the basic units are not tangible shapes or formes but forces – electrical energy: complex patterns of energy are built by interrelating simple ones just as in more concrete forms of synthesis.«<sup>27</sup>

24 Thomas Dreher: »Apres John Cage«. Zeit in der Kunst der sechziger Jahre. Von Fluxus-Events zu interaktiven Multi-Monitor-Installationen«, in: Ulrich Bischoff (Hrsg.), Kunst als Grenzbeschreibung. John Cage und die Moderne, Düsseldorf: Richter 1992, S. 64.

25 Z. B. Klangfiguren von Granulat auf schwingenden Flächen bei Alvin Luciers »Queen of the south« (1972).

26 Titel der Ausstellung der »Pioneers of Electronic Art« im Landesmuseum Linz (Österr.) 1992.

27 Robert Arn: »The Form and Sense of Video«, in: David Dunn (Hrsg.), Eigenwelt der Apparate-Welt (Katalog), Linz 1992, S. 188.

Paiks Partizipationsfernsehen und viele andere seiner TV-Installationen besonders der 60er und 70er Jahre sind eine Medienkunst nicht nur der Bilder, Töne und/oder Texte, sondern der elektronischen Medien selbst und ihrer technischen Prinzipien. Partizipation des Publikums und Aktion stehen im Vordergrund, Wahrnehmung und Gestaltung von Zeit rücken ins Zentrum, der technische Prozeß erhält den Charakter eines Instruments im musikalischen Sinne. Neben einer neuen Verknüpfung der »Datenflüsse« kommen die situativen Zusammenhänge buchstäblich wieder ins ›Spiel‹, es geht um Handlung und Beobachtung (s.o.). Die Grenzüberschreitung von Akustik, Optik und Mediendispositiv geschieht bei Paik – wie es Hausmann gefordert hatte – nicht mehr im Rahmen romantischer Synästhesievorstellungen, sondern vor den kulturellen Konsequenzen einer neuen Mediensituation, deren Einzelmedien nicht mehr Musik, Theater oder Bildende Kunst, sondern Plattenspieler, Radio und Fernsehen heißen. Das ›Intermedium‹ dieser Medien ist der technische Prozeß selbst.

### *Digitale Transformationen*

Die Intermedialität der Analogtechnik der 60er Jahre ist demnach eine Inszenierung der den technischen Einzelmedien gemeinsamen Signalprozesse, die eine »Wiederverschaltung«<sup>28</sup> der technisch getrennten Wahrnehmungsmodi ermöglichen. Bereits Anfang der 70er Jahre kündigt sich jedoch die nächste Stufe der Medienintegration an. Analoge Systeme werden durch digitale Schaltkreise zu hybriden Systemen ergänzt, Audio/Video-Synthesizer wie Bill Hearn's »Vidium« erhalten in der »MK II«-Version digitale Ein- und Ausgänge. Der »Pepsi-Cola Pavillon for EXPO 70« in Osaka demonstrierte der Welt den Stand der »Mixed Media« in USA (während es im von Kh. Stockhausen und F. Bornemann entworfenen »Osaka-Auditorium« um die Bewegung elektronischer Klänge im Raum ging):

»The inside of the pavillon consisted of two large spaces, one blackwalled and clam-shaped, the other a ninety-foot high hemispherical mirror dome. The sound and light environment of these spaces was achieved by an innovative audio and optical system consisting of state-of-the-art ana-

28 S. Anm. 6

log audio circuitry, with krypton-laser, tungsten, quartz-iodide, and xenon lighting, all controlled by a specially designed computer programming facility.«<sup>29</sup>

Neben den neuen Steuerungsoptionen werden Ton und Bild selbst erreichbar, sie bilden die hör- und sichtbare Oberfläche algorithmischer Funktionen. Die Nachfolge der Farbenmusiken tritt die »Visual Music« mit computererzeugten Bildern, etwa als Flug durch fraktal erzeugte Gebirgsketten in Loren Carpenters »Vol Libre« (1980), an.<sup>30</sup> Gleichzeitig wird die Unterhaltungsindustrie zur treibenden Kraft bei der Entwicklung neuer Geräte, Musikinstrumente, Programme und Standards. Nach der digitalen Codierung der Zeichen des »Typewriter« im ASCII-Standard folgt 1981 die digitale Schriftlichkeit der Musik. Der MIDI-Standard legt mit der Vereinheitlichung der Steuerungsbefehle für elektronische Klangerzeuger den Grundstein für die musikalische Symbolverarbeitung.

Damit ist der zweite Eckpunkt der »technikvermittelten Synästhesie«<sup>31</sup> erreicht, die Turing-Maschine beginnt, mit ihren symbolverarbeitenden Kopplungsprozessen die analogen »begreifbaren«, aber schriftlosen physikalischen Beziehungen im Sinne des Wortes »aufzulösen«. Das Dazwischen der getrennten Datenflüsse von Optik, Akustik und Schrift wird mittels einer zweiten Medienoberfläche (zumeist als Visualisierung auf dem Bildschirm) als sequentielle Folge von Befehlen (der Programmsteuerung) gestaltbar. Der analogen Verkoppelung der Kontrolle von einem durch das andere Medium auf der physikalischen Ebene – die vom Lochstreifenbild eines mechanischen Klaviers bis zum Audio/Videoimpuls des Videosynthesizers reicht – folgt eine technisch-*symbolische* Sprache der Intermedialität: die Programmiersprache der symbolverarbeitenden Maschine. Sie ist codiert – wie die Mediendaten selbst – in Symbolen des binären Codes. Ihre kulturelle Dimension ist nicht mehr nur diejenige einer medienübergreifenden Idee und ihrer spezifischen technischen Ausführung (eines konkreten Medienobjekts), sondern die eines abstrakten Symbolsystems und seiner temporären und dynamischen Repräsentation als Oberfläche bzw. Interface.

29 David Dunn: »A history of electronic music pioneers«, in: ders. (Hrsg.), *Eigenwelt der Apparate-Welt*. (Katalog), Linz, 1992, S. 59f.

30 Frühere computererzeugte Kurzfilme waren etwa »Permutations« von John Whitney (1967) oder »Arabesque« von John Whitney/Larry Cuba (1975).

31 H. Winkler: *Der Film und die digitalen Bilder*, S. 302.



Auch das Verhältnis zur Zeit hat sich verändert. Die lineare Zeit der Synchronisation/Rekonstruktion (s.o.) ist noch vorhanden, sie taktet die Verarbeitung der Symbole jedoch im MHz-Bereich, einem vom Standpunkt menschlicher Wahrnehmung her irrelevanten Zeitraster. Die technische Konkretion der abstrakten linearen Zeit verschwindet aus der wahrnehmbaren Welt des neuen Mediums Computer. Lineare Zeit(basis) und erlebte Zeit korrespondieren nach der verbesserten Auflösung des Zeitrasters nicht mehr unmittelbar. Die Gleichlaufschwankungen oder Tonhöhentranspositionen eines Grammophons oder Magnetophons entfallen oder werden – falls gewünscht – auf der Basis einer konstanten Taktrate *errechnet*.

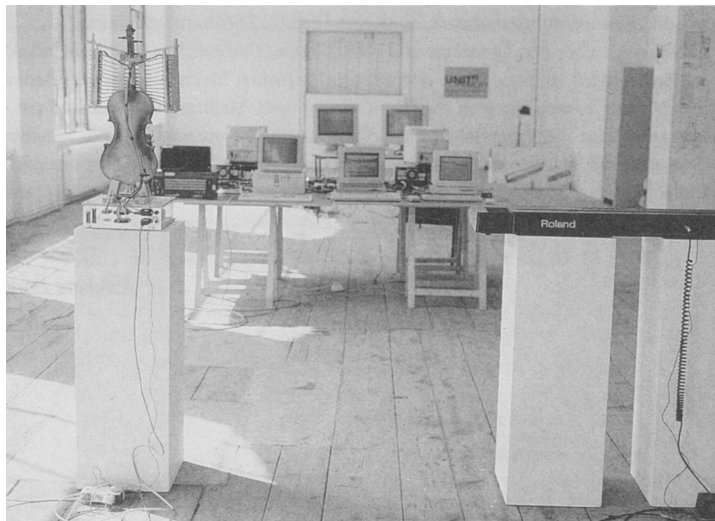


Abb. 6

Die »Zeichen« und »Objekte« (s. Zitat Schaeffer) werden auf allen Ebenen kombinierbar, allerdings mittels eines neuen Typs von Medienmaschine. Die Verkoppelung von Objekten nach Maßgabe gestaltbarer bedeutungstragender Zeichenkomplexe wird ebenso möglich wie eine nunmehr simulierte (d. h. programmgesteuert nachgebildete) direkte Beziehung der Objekte untereinander. Eine fast beliebige Verknüpfung der nunmehr symbolisch organisierten Einschreib- und Übertragungssysteme der Medien wird möglich, selbst so unterschiedliche Medien wie Geld und Musik lassen sich verschalten: in der Installation »Hausmusik« (Feuerstein/Strickner/Fuchs/Zabelka, Wien 1993; s. Abb. 6)



spielt eine elektromechanische Violine die aktuellen Börsendaten eines Online-Dienstes.

»Es wird jetzt eine Ordnung hinter der Sprache, hinter der Schrift, hinter der Ware und der Kunst, selbst hinter den (sozialen) Objekten erzeugt, auf der die Konstitution dieser Begriffe stattfindet oder eben nicht mehr im Hinblick auf diese Kategorien stattfinden kann. Es wird eine Ordnung hinter den Bedeutungen, VOR jeder Bedeutung erzeugt.«<sup>32</sup>

Neben solchen exotischen Relationen gilt es, die tägliche Intermedialität der Produktionsvorgänge der Unterhaltungsindustrie zu entdecken. Digitale Musikproduktion mittels eines Software-Sequenzers findet unter den Bedingungen technisch vermittelter Ton-Bild-Beziehungen statt. Ein Sequenzerprogramm dient zur Aufzeichnung, Generierung und Bearbeitung musikalischer Strukturen auf der Ebene von Steuerungsdaten für Klangerzeuger. Diese Strukturen werden – je nach Anwendung – als Notenbild, Balkendiagramm oder numerische Liste dargestellt. Die Visualisierung von Daten und Bearbeitungsfunktionen des Interfaces »Bildschirm« rückt neben die auditive Ebene des Interfaces »Lautsprecher«. Sehen und Hören sind zwei Ansichten eines Prozesses geworden.

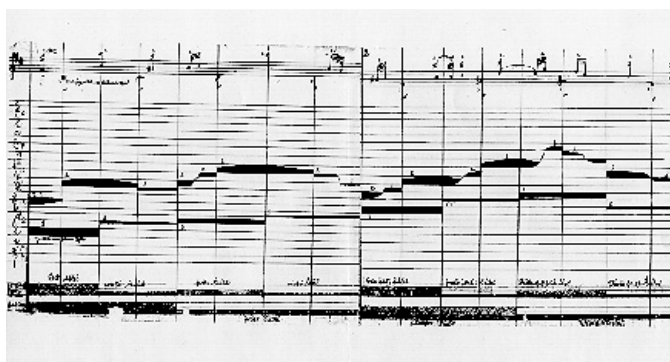


Abb. 7

32 Reinhard Braun: »Hausmusik«, in: Thomas Feuerstein/Mathias Fuchs/Klaus Strickner (Hrsg.), Hausmusik, Wien: Triton 1993, o. Seitenzahlen.

Im Wintersemester 1921/22 gibt Paul Klee seinen Studenten am Weimarer Bauhaus Übungsaufgaben zum Verhältnis von musikalischer und bildnerischer Form. Aus seinem eigenen Beispiel (Abb. 7),

»welches versucht, einen Gegenstand der zugleich abstrakt und zugleich von zwingender Realität ist, bildnerisch sachlich darzustellen, ist mancherlei zu lernen. Erstens die Möglichkeit dieser neuen Darstellung an sich.«<sup>33</sup>

### *Interface und funktionale Visualisierung*

Klee hatte mit seiner bildnerischen Umsetzung eines Koordinatensystems mit Tonhöhen- und Zeitachse den Prototypen des Edit-Window eines modernen Sequenzers (Abb. 8) entworfen. Daß sich diese sachli-

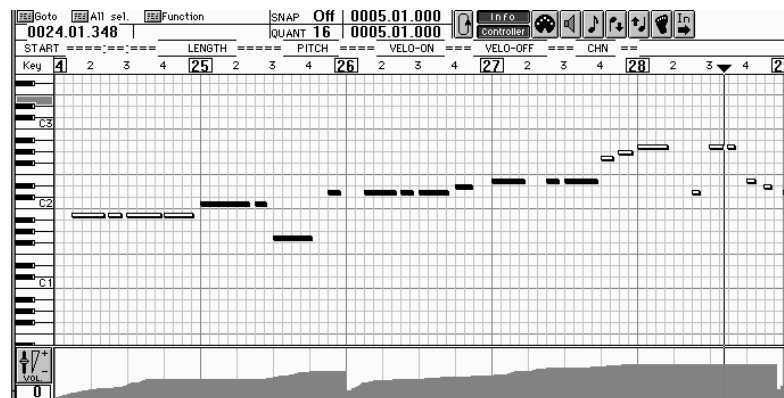


Abb. 8

che Darstellung zu Übungszwecken eines einfachen, rational-verkürzten Modells der Relation zwischen Musik und Bild bedient, wird bei der Durchsicht der weiteren bildnerischen Versuche klar, die Klee seinen Studenten erläutert, etwa einer »3D-Variante« (Abb. 9), die dynamische Bewegungen der Melodie ästhetisch repräsentiert. Die ansteigende Oktave erscheint als gebogener Anstieg im musikalischen Raum, der

33 Paul Klee: »Beiträge zur bildnerischen Formlehre«, 1921/22, faksimilierte Ausgabe des Originalmanuskripts, in: Jürgen Glaesener (Hrsg.), Basel: Schwabe 1979, S. 53.

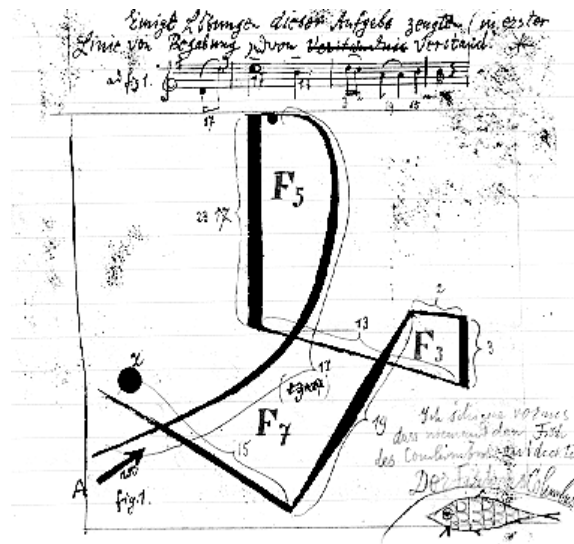


Abb. 9

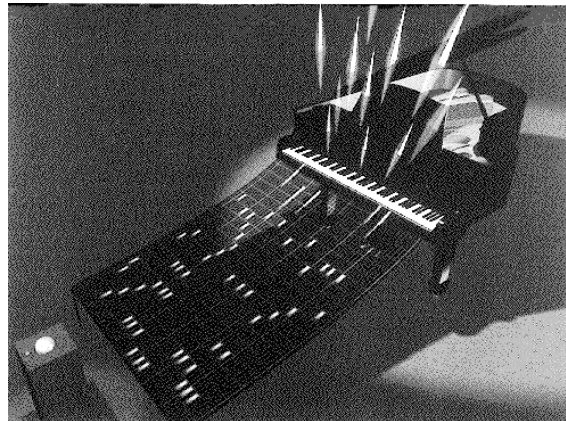


Abb. 10

trotz der folgenden lediglich kleinen Terz wieder auf den Boden absteigt und dort ruht. Vom Standpunkt des musikalischen Geschehens ist die Melodielinie wesentlich genauer abgebildet als in den Abb. 7 und 8.

Die Verschränkung von visueller Repräsentation und Bearbeitung von Klangstrukturen macht digitale Musikproduktion zu einem inter-

medialen Prozeß, der – so könnte eine These lauten – von einer rational verkürzten Bildlichkeit geprägt ist. Die vom Sequenzer-Dispositiv inspirierte Installation »piano – as an image media« (Toshio Iwai, 1995; Abb. 10) macht die visuelle Dimension einer sequenzergestalteten Musik interaktiv erlebbar und demonstriert zugleich – gewollt oder ungewollt – dessen intermediale Dürftigkeit, die hinter die »Formenlehre« Paul Klees zurückfällt.

Das Prinzip eines Sequenzers wird auf zwei Projektionsflächen, die an die Tastatur eines elektromechanischen Flügels anschließen, kinetisch sichtbar. Die vom Trackball (links) gesteuerten Daten-Events bewegen sich auf die Tasten zu, »drücken« sie und verschwinden als Lichtblitze über der Klaviatur. Die Installation zeigt einen metaphorischen und verklärten Blick ins Innere von Programm und Apparat.

### *Ästhetische Strategien*

Allerdings ist es notwendig, die Auseinandersetzung mit neuen Wahrnehmungsformen der digitalen »extensions of man« auch und gerade im ästhetischen Bereich zu führen. Produktive Beispiele, von der Erprobung hybrider Wirklichkeiten als virtuell-reale Klangräume (z. B. durch David Rokeby oder Knowbotic Research) über Datenexperimente (wie die erwähnte »Hausmusik«) bis zur erfolgreichen Gratwanderung zwischen experimenteller Ästhetik und Popkultur (Laurie Anderson), sind in Fülle vorhanden. Der Diskurs über ästhetische Strategien und Qualitäten bedarf jedoch – soviel sollte hier deutlich geworden sein – auch der ausführlichen Reflexion der technisch vermittelten intermedialen Prozesse und ihrer geschichtlichen Position.

Auf die vorausgegangenen Beispiele bezogen treffen Hans Ulrich Recks (von einer These McLuhans abgeleitete) kritische Anmerkungen zu Methode und Kunstanspruch medialer Technologien den zentralen Punkt:

»Daß die Medienextensionen heute euphorisch beansprucht werden, ist durch die Extension der Kunst vorbereitet, die im 20. Jahrhundert sich immer als jenseits ihrer Begrenzung zu umschreiben versuchte. Die Kunst hat radikale Erkenntnisansprüche gestellt. Nun werden von den medialen Technologien massive Kunstansprüche eingeklagt.«<sup>34</sup>

Zu Recht mahnt Reck den Anschluß an die Ästhetik der 20er und 60er Jahre an, die den technischen Apparat, seine Dispositivität und technische Funktion selbst als Objekt künstlerischer Gestaltung versteht, ohne dem Illusionscharakter vorgegebener Medienfunktionen zu erliegen.

»Kunst hat dem technischen Anspruch der Computerästhetik nicht mit der Normativität des Ästhetischen in erster Linie zu antworten, sondern damit, daß sie den Computer wie ein ›objet trouvé‹ behandelt.«<sup>35</sup>

Was Nam June Paik mit den analogen Medien der 60er Jahre macht, sollte danach auch mit den digitalen Medien geschehen: ihre ästhetische Eroberung durch die Inszenierung ihrer von alltäglichen Zwecken ›befreiten‹ Funktionen als Kunst. Sicht- und hörbar werden so – Beispiel »Hausmusik« – auch die neuen Dimensionen intermedialer Transformation. Durch die Codierung, Vernetzung und Generativität des Digitalen erhalten diese Transformationen sowohl auf der Ebene der Signale als auch auf der Ebene der Symbole ihre spezifische Qualität, die im ästhetischen Feld medienreflexiv wirksam werden kann.

Mit der Inszenierung der nun digitalen Verschaltung ist jedoch nur der erste Schritt möglicher ästhetischer Strategien vollzogen. Auf der Basis einer solchen ersten Ebene ästhetischer Praxis kann die avancierte ästhetische Reflexion der längst etablierten Produktionsprozesse und der hier ausgebildeten Formen aufsetzen. Die funktionalen Visualisierungen der Sequenzer, die als »Music Creation & Production System« (Cubase) auftreten, finden sich direkt in musikalischen Formen, Stilen und Gattungen wieder. Pattern und Loops, die als Parts im Raster der Arrangement-Windows beliebig verschiebbar sind, virtuelle Instrumente mit ihren für den intuitiven Zugriff visualisierten Parametern und die interaktiven Raumdarstellungen der Hall- und Surroundgeneratoren sind weit mehr als visuelle Interfaces zur Simulation etablierter Medienmusikpraxis. Sie entgrenzen in einem halbautomatischen intermedialen Produktionsprozeß kulturell etablierte Formen und Strukturen und fördern auf der Rezeptionsseite neue intermediale Klang- und Raumkonzepte, die mit Begriffen wie Synästhesie unzureichend und

34 Hans Ulrich Reck: »Der Streit der Kunstgattungen im Kontext der Entwicklungen neuer Medientechnologien«, in: Kunstforum international, Bd. 115 (1991), S. 97.

35 Ebd.

teilweise unzutreffend beschrieben wären. Trackästhetik und tonale Indifferenz einer auf geschichteten Pattern aufgebauten Medienmontage sind bereits kulturell verbreitete und vertraute Formen der Produktion und Rezeption. Diesen verdeckten intermedialen Charakter der durch digitale Medien bestimmten neuen Praxis zu reflektieren, ist u. a. eine implizite Strategie ästhetischer Gestaltung in der avancierten Populärmusik, die von den »aesthetics of failure« über die Soundexperimente der Clicks & Cuts bis zu den obligaten VJs (Video Jockeys) bei Sound-Performances reicht.<sup>36</sup>

Die Skizze der Stationen der Wiederverschaltung der medial getrennten Wahrnehmungsmodi läßt sich in einer ersten – sicher ergänzungs- und differenzierungsbedürftigen – Übersicht wie folgt zusammenfassen: Während das Farbklavier für eine zwar eng mit der technischen Entwicklung verknüpften, aber noch indirekten Kopplung von Bild und Ton steht, nehmen optoelektrische und oszilloskopische Anordnungen wahrnehmungsexterne direkte Kopplungen vor. Digitale »Werkzeuge« schließlich enthalten bereits aufgrund ihres Funktionsprinzips mittels Interface bzw. Oberfläche diverse Elemente struktureller und symbolischer Vermittlung. Die ästhetischen Konsequenzen werden dabei sichtbar in der

- Inszenierung des Mediums und seiner Funktion,
- Inszenierung von Interface und Oberfläche,
- alltäglichen Intermedialität in Produktionsprozessen und Produkten der Unterhaltungsindustrie.

Wenn heute ganz selbstverständlich von »akustischem Design« oder »Klangbild-Image«<sup>37</sup> die Rede ist, wird auch terminologisch klar, daß die Prinzipien der Gestaltung in Medienprodukten und von Medien»werkzeugen« in der Alltagspraxis bereits die Bereiche Bild, Ton und Text übergreifen. Versuche zur Beschreibung der technisch intermedialen Prozesse spiegeln sich in Formulierungen wie »technikvermittelte Synästhesie«<sup>38</sup>, »funktionale Synästhesie«<sup>39</sup> und »Mediensyn-

36 S. dazu Rolf Großmann: »Spiegelbild, sprechender Spiegel, leerer Spiegel. Zur Mediensituation der Clicks&Cuts«, in: Marcus S. Kleiner/Achim Szepanski (Hrsg.): *Soundcultures*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2003, S. 52-68.

37 Jan Reetze: *Medienwelten. Schein und Wirklichkeit in Bild und Ton*, Berlin: Springer 1993, S. 224.

38 H. Winkler, *Der Film und die digitalen Bilder*.

39 Rolf Großmann: »Sechs Thesen zu musikalischen Interfaces«, in: Klaus Peter Dencker (Hrsg.), *Interface 2. Weltbilder – Bildwelten*, Hamburg: Hans-Bredow-Institut 1995, S. 159f.

these«<sup>40</sup> wieder, die sich am Rande des Mediendiskurses gebildet haben. Diese Sicht des ›Inter‹ zwischen den Künsten folgt dem Desiderat eines ›Inter‹ zwischen den »zwei Kulturen« (C. P. Snow) einer geistes- und naturwissenschaftlichen Perspektive, das sich schon begrifflich aus dem Gegenstand einer technikkulturellen Entwicklung von Kunst und Gesellschaft ergibt.

(Der Beitrag basiert auf einem Vortrag zum Workshop »Computer als Medium«- HyperKult VI, Lüneburg 1997 und erschien zunächst unter dem Titel »Farbklavier, Oszilloskop, Sequenzer – technische Transformationen von Ton und Bild« in: Jörg Helbig [Hrsg.], *Intermedialität. Theorie und Praxis eines interdisziplinären Forschungsgebiets*, Berlin: Schmidt 1998. Für den vorliegenden Band wurde der Text ergänzt und aktualisiert.)

### Literatur

- Arn, Robert: »The Form and Sense of Video«, in: David Dunn (Hrsg.), *Eigenwelt der Apparate-Welt* (Katalog), Linz 1992, S. 183-189.
- Braun, Reinhard: »Hausmusik«, in: Thomas Feuerstein/Mathias Fuchs/Klaus Strickner (Hrsg.), *Hausmusik*, Wien: Triton 1993, o. Seitenzahlen.
- de la Motte-Haber, Helga: *Musik und Bildende Kunst*, Laaber 1990.
- Dreher, Thomas: »›Apres John Cage‹. Zeit in der Kunst der sechziger Jahre. Von Fluxus-Events zu interaktiven Multi-Monitor-Installationen«, in: Ulrich Bischoff (Hrsg.), *Kunst als Grenzbeschreitung. John Cage und die Moderne*, Düsseldorf: Richter 1992, S. 57-74.
- Dunn, David: »A history of electronic music pioneers«, in: ders. (Hrsg.), *Eigenwelt der Apparate-Welt*. (Katalog), Linz, 1992, S. 21-62.
- Eicher, Thomas: »Was heißt (hier) Intermedialität?«, in: ders./Ulf Bleckmann (Hrsg.), *Intermedialität. Vom Bild zum Text*, Bielefeld: Aisthesis 1994, S. 11-33.
- Gombrich, Ernst H.: *Kunst und Illusion*, Stuttgart: Belser 1986 (engl. Original Oxford 1977).
- Großmann, Rolf: »Sechs Thesen zu musikalischen Interfaces«, in: Klaus Peter Dencker (Hrsg.), *Interface 2. Weltbilder – Bildwelten*, Hamburg: Hans-Bredow-Institut 1995, S. 156-163.
- Großmann, Rolf: »Spiegelbild, sprechender Spiegel, leerer Spiegel. Zur Mediensituation der Clicks&Cuts«, in: Marcus S. Kleiner/Achim Szepanski (Hrsg.): *Soundcultures*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 2003, S. 52-68.
- Hausmann, Raoul: »Optofonetika« MA, Mai 1922, zit. nach Karin Maur (Hrsg.), *Vom Klang der Bilder*, München: Prestel 1985.

40 J. Reetze: *Medienwelten*, S. 235ff.

- Helbig, Jörg (Hrsg.): *Intermedialität. Theorie und Praxis eines interdisziplinären Forschungsgebiets*, Berlin: Schmidt 1998.
- Kittler, Friedrich: *Grammophon Film Typewriter*, Berlin: Brinkmann & Bose 1986.
- Klee, Paul: »Beiträge zur bildnerischen Formlehre«, 1921/22, faksimilierte Ausgabe des Originalmanuskripts, in: Jürgen Glaesener (Hrsg.), Basel: Schwabe 1979.
- Laurel, Brenda: *Computers as Theatre*, Reading (Mass.): AddisonWesley 1991.
- Malina, Frank J./Schaeffer, Pierre: »A Conversation on Concrete Music and Kinetic Art«, in: Frank J. Malina (Hrsg.), *Kinetic Art. Theory and Practice*, New York: Dover 1974, S. 230-235.
- Moritz, William: »Oskar Fischinger«, in: Hilmar Hoffmann/Walter Schobert (Hrsg.), *Optische Poesie. Oskar Fischinger – Leben und Werk*, Schriftenreihe des deutschen Filmmuseums, Kinematograph Nr. 9, Frankfurt/M.: 1993, S. 7-90.
- Nyman, Michael: *Experimental music. Cage and beyond*, London: Studio Vista 1974.
- Reck, Hans Ulrich: »Der Streit der Kunstgattungen im Kontext der Entwicklungen neuer Medientechnologien«, in: *Kunstforum international*, Bd. 115 (1991), S. 81-98.
- Reetze, Jan: *Medienwelten. Schein und Wirklichkeit in Bild und Ton*, Berlin: Springer 1993.
- Schmidt, Siegfried J.: »Medien, Kultur: Medienkultur«, in: ders. (Hrsg.), *Kognition und Gesellschaft*, Frankfurt/M.: Suhrkamp 1992, S. 425-450.
- Weisstein, Ulrich (Hrsg.): *Literatur und bildende Kunst. Ein Handbuch zur Theorie und Praxis eines komparatistischen Grenzgebiets*, Berlin: E. Schmidt Verlag 1992.
- Weisstein, Ulrich: »Einleitung. Literatur und bildende Kunst; Geschichte, Systematik, Methoden«, in: ders. (Hrsg.), *Literatur und bildende Kunst: Ein Handbuch zur Theorie und Praxis eines komparatistischen Grenzgebiets*, Berlin: E. Schmidt Verlag 1992, S. 11-33.
- Winkler, Hartmut: »Tearful reunion auf dem Terrain der Kunst? Der Film und die digitalen Bilder«, in: Joachim Paech (Hrsg.), *Film, Fernsehen Video und die Künste. Strategien der Intermedialität*, Stuttgart: Metzler 1994, S. 305.
- »ZKM/Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe«, in: *MultiMediale 4. Das Medienkunstfestival des ZKM Karlsruhe* (Katalog). Karlsruhe 1994.