

Daniels, Dieter

## **Sound & Vision in Avantgarde & Mainstream**

Erweiterte, schriftliche Version des Vortrags vom  
14. November 2003 im Virtuellen Studio des  
Fraunhofer-Instituts für Medienkommunikation

Publiziert auf netzspannung.org:  
<http://netzspannung.org/archive/index>  
24.06.2004



**Fraunhofer** Institut  
Medienkommunikation

The Exploratory Media Lab  
**MARS** Media Arts & Research Studies

**Dieter Daniels**

## **SOUND & VISION IN AVANTGARDE & MAINSTREAM**

Für die multimediale Darstellung des Themas dieses Textes hätte man Anfang der 1990er noch verschiedene Bild- und Ton-Geräte gebraucht: einen Diaprojektor, einen Videorekorder, ein Audio-Cassetten-Tapedeck oder einen Audio-CD-Player. Nur zehn Jahre später lässt sich dies alles auf einer digitalen Plattform integrieren und damit auf dieser Website in Text, Bild und Ton online aufbereiten. Der Computer als so genannte universelle Maschine ersetzt viele einzelne, getrennte Medienapparate, er ist gleichzeitig Bild-, Ton-, und Textmaschine. Scheinbar reduziert sich die Differenz von Bild und Ton also nur noch auf verschiedene Datenformate. Aber sind damit auch schon alle Gattungsgrenzen zwischen Musik und Bildkunst aufgehoben? <sup>i</sup> Wohl kaum - doch ehe wir zur Kunst kommen, ein paar grundsätzliche Überlegungen.

Lassen wir uns von der Medientechnik der universellen Maschine nicht täuschen: Bild und Ton sind physikalisch völlig getrennte Phänomene. Schallwellen sind Luftschwingungen, deshalb ist es auch im luftleeren Weltall so völlig still. Licht nennen wir den für Menschen sichtbaren kleinen Teil des elektromagnetischen Spektrums, dessen Bandbreite reicht von den Mikrowellen in der Küche bis zu den Langwellensendern des Radios. Salopp gesagt: diese Phänomene sind sich so fremd wie ein Pferd und ein Motorrad.

Es gibt nur einen Ort auf der Welt, an dem Licht und Schall in eine Wechselwirkung treten, die weit über alle Technik und Physik hinausreicht: in der menschlichen Wahrnehmung. Hier entsteht die *Synästhesie von Bild und Ton*. Sie wird zum künstlerischen Erlebnis, zum audiovisuellen Rausch und zur fast religiösen Extase. Der Fackeltanz in der Urhöhle, die Orgelmusik zum Licht gotischer Kirchenfenster, die barocke Feuerwerksmusik, die Wagner-Oper, das Psychedelic-Rock-Konzert, die Techno-Party - sie alle frönen der synästhetischen Lust an Audiovisionen.

Seit Jahrtausenden schon suchen Menschen deshalb nach einem tieferen Zusammenhang von Farben und Tönen, nach einer Art kosmischer Harmonie, die mit der heutigen Physik unvereinbar ist, aber unserer Wahrnehmung entspricht. Von der Antike bis in den Barock gibt es dazu gelehrte Traktate und sogar erste Apparate. <sup>iii</sup> So hat der Jesuitenpater Louis-Bertrand Castel ab 1725 mehrfach ein so genanntes "Augenklavier" beschrieben. Er brachte es damit zu einiger Berühmtheit, ohne dass man weiß, ob es je funktionierte. Castel sah sich damit sowohl im Dienste Gottes wie der Unterhaltung, er behauptet, dereinst werde jeder Haushalt sein solches Gerät haben.

Einige Menschen haben die Fähigkeit oder den Zwang zur synästhetischen Wahrnehmung sogar in ihrem Alltagsleben. Wenn sie Musik hören, erscheint ihnen die Welt farbig, sie sehen bunte Muster. Diese Fähigkeit scheint angeboren zu sein, denn als Kinder halten sie das für normal, erst später merken sie, dass andere Menschen diese Farben nicht sehen. Sie verschweigen dann oft ihre Erlebnisse, um nicht als verrückt zu gelten. Die Hirnforschung untersucht seit den 1990ern diese psychischen Phänomene. <sup>iv</sup> Sie nutzt dabei die Synästhesie als Modellfall zur Erforschung der Funktionsweise menschlicher Wahrnehmung, nebenbei hilft sie außerdem diesen Menschen, ihre bunte Welt zu genießen statt darunter zu leiden.

Aber die Verbindung von Bild und Ton steht heute auch für Marktstrategien der Medienindustrie: kein Hit in den Charts ohne Videoclip, zu jedem Blockbuster Film gibt es die Titelsongs auf CD, das Fernsehen sucht den 'Superstar' usw. Wir leben heute in einer audiovisuellen Kommerzkultur, deren Triebkraft bleibt aber die Sucht nach synästhetischen Erlebnissen. Um ihr immer neues Futter zu geben, treibt die Erweiterung der Märkte wiederum die Entwicklung der Medientechnik und die von neuen Produktformaten voran. Gibt es aus diesem Kreislauf kein Entkommen?

Doch, so lautet die hier vertretene These, die Geschichte lässt sich auch anders darstellen. Gewiss, die Synthese von Bild und Ton ist ein alter Traum der Menschheit. Aber seit circa 140 Jahren meinen wir es ernst mit diesem Traum: er wird stückweise Wirklichkeit. An seiner Realisierung arbeiten seit circa 1870 bis heute Künstler und Erfinder, Bastler und Unterhalter. An der Schnittstelle von Bild und Ton begegnen sich dabei ästhetische und technische Innovationen. Künstlerisches Experiment, obsessive Brikolage und echte technische Erfindungen entstehen hier im

Wechsel von Begeisterung und Verzweiflung, von Erfolg und Scheitern. Nur einige wenige dieser Ergebnisse werden schließlich, meist erst sehr viel später, von den Massenmedien in den Mainstream der Vermarktung gespült. Diese These soll in vier Zeitschritten durch Beispiele belegt werden:

- Die Vorgeschichte audiovisueller Medien und Künste in den 1870er Jahren
- Die frühe Avantgarde der audiovisuellen Medien in den 1920er Jahren
- Die elektronische Medienkunst der 1950/60er Jahre
- Die Parallele von Avantgarde und Mainstream seit den 1990er Jahren.

## Die Vorgeschichte audiovisueller Medien und Künste 1870 - 1910

Schon ganz am Beginn der Mediengesellschaft, seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts, gibt es zahlreiche Ansätze zu einer Synästhesie, bei der Kunst und technische Invention oft kaum zu trennen sind: Erfinder bauen Farborgeln, Lichtklaviere und ähnlichen heute vergessene Apparate - andererseits versuchen Maler Musik in Bilder zu erfassen und ebenso wollen Komponisten ihre Musik visualisieren.<sup>v</sup>

Einer dieser vielen Apparatebauer ist Frédéric Kastner, der 1870 sein "Pyrophon" erfindet. Dieses neuartige Instrument, das durch farbige Gasflammen zugleich Licht und Töne erzeugt, nutzt den physikalischen Effekt der sogenannten "singenden Flammen". Es ist ein Zwitter aus Musik und Physik, aus Kunst und Experiment. Das hier Klang aus Licht gewonnen wird, verheißt den Zeitgenossen eine Annäherung an das kosmologische Tönen der Natur.<sup>vi</sup> Deshalb erregt es auch das Interesse von Richard Wagner, der es als gelungene technische Umsetzung seines Gesamtkunstwerk-Gedankens sieht und es in seinen Opern einzusetzen will. Aber die Bankrott Erklärung von Wagners Sponsor, König Ludwig II durch den bayrischen Staat machte der königlichen Verschwendungssucht ein Ende.

Wagners Opern können als Urahn der multimedialen Audiovisionen gelten. In diesem Sinne lautet ein vielsagender Buchtitel "Multimedia from Wagner to Virtual Reality".<sup>vii</sup> Für Wagner haben schon um 1850 die Einzelkünste Malerei, Tanz, Musik und Dichtung das Ende ihres Fortschritts erreicht, nur noch ihre Synthese im von ihm erstrebten 'Gesamtkunstwerk' kann dies überwinden. Deshalb soll das von ihm beschriebene "Kunstwerk der Zukunft" letztlich nichts anderes als eine Oper von Wagner sein.<sup>viii</sup>

Seine Vision der Oper als Gesamtkunstwerk wurde nach vielen Rückschlägen schließlich ab 1873 einem seltsamen, ja von außen sogar hässlichen Gebäude verwirklicht, dem Festspielhaus Bayreuth. Erst von innen wird die Konstruktion dieser gebauten 'Medienmaschine' deutlich: Eine extrem tiefe Bühne erzeugt eine perfektes Raumbild, das Orchester bleibt für die Zuschauer unsichtbar, es wird in einen engen Schalltrichter gesteckt. Die optimale Akustik des halbrunden Zuschauerraums, ohne die sonst üblichen Logen, erzwingt die volle Konzentration auf das Bühnengeschehen, kein Seitenblick auf das 'who is who' in den Rängen. Orchester und Bühne sind nicht mehr als getrennte Orte wahrzunehmen, sondern Musik und Bild verbinden sich im Kopf. Dieses Prinzip finden wir heute in jedem Kino, doch damals war es eine Sensation. Der Erfolg gibt Wagner Recht, bis heute werden im Festspielhaus Bayreuth jedes Jahr ausschließlich seine Opern vor einem internationalen High-Society Publikum gespielt - und die Karten sind fünf Jahre in Voraus ausverkauft!

Zeitgenössische Maler, Dichter und Denker sind zutiefst beeindruckt von diesem Proto-Cinema, das noch ganz ohne Filmtechnik und Elektrizität auskommt. 1877 hat das Preludium von Wagners "Lohengrin" den Maler Jean Theodore Fantin-Latour so fasziniert, dass er es in einem fast schon abstrakten Bild darstellt. Friedrich Nietzsche und Charles Baudelaire gehören ebenso zu den euphorischen Zeitzeugen, die Wagner in ihren Schriften feiern und dazu beitragen, ihn zum würdigen Vorläufer heutiger Popstars zumachen. Nietzsche prägt den Begriff "Hörspiel", der erst viel später mit der Einführung des Radios gängig wird, um die Wechselwirkung von Bild und Ton bei Wagner zu beschreiben: "Seine Kunst führt ihn immer den doppelten Weg, aus einer Welt als Hörspiel in eine rätselhaft verwandte Welt als Schauspiel und umgekehrt."<sup>ix</sup> Und Baudelaire berichtet in einem Brief an Wagner<sup>x</sup> von einem synästhetischen Farberlebnis beim Anhören seiner Musik, sogar ohne je in Bayreuth gewesen zu sein. Dieses Erlebnis bildet den Ausgangspunkt seiner an Wagner exemplifizierten Theorie der Moderne.

Im Jahr der "Lohengrin" Premiere, 1877 baut weit weg von Bayreuth, in Menlo Park in New Jersey Thomas Alva Edison ein Mediengerät, mit dem sich erstmals in der Menschheitsgeschichte Zeit speichern lässt: den

Phonographen. Diese Erfindung ist eigentlich ein fast zufälliges Nebenprodukt seiner Arbeit an verbesserten Telegrafieapparaten und Edison weiß zunächst nichts so recht damit anzufangen. Deshalb beginnt er Thesen über die mögliche Verwendung des Phonographen zusammenzustellen, denn nur dann lässt die Erfindung sich auch verkaufen. Im Unterschied zu Kastners Pyrophon will Edison keine ästhetischen Effekte demonstrieren, sondern vermarktbar Produkte herstellen. Das heißt: das Pyrophon ist ein *ästhetische Maschine* die ihren Zweck so wie ein Kunstwerk in sich selbst hat, der Phonograph hingegen soll eine *pragmatische Maschine* sein, die hergestellt und verkauft wird, weil jemand sie für etwas gebraucht.

Der Phonograph macht Edison zwar weltberühmt, bleibt aber kommerziell ein Flop, da sich zunächst keine Verwendungsweise des neuen Mediums durchsetzen kann. Die Weiterentwicklung seiner Erfindung bringt Edison zum bewegten Bild, zu seinem Filmprojektor namens Kinetoscope und ebenso der ersten Filmkamera. Er muss dazu nur die Chronophotografie von Muybridge auf eine dem Phonographen ähnliche Apparatur übertragen, der nun Bilder statt Töne abspielt. Und Edison versucht sich auch schon an der Kombination dieser beiden Erfindungen um so Bild und Ton zu synchronisieren.

Die Folgen reichen bis heute: auf der Synthese von Wagners ästhetischem Effekt und Edisons technischen Erfindungen beruht der Erfolg der audiovisuellen Medien, der unsere heutige Lebensform prägt. Doch bis dahin ist es noch ein langer Weg. Aus Edisons beiden Erfindungen entstehen Grammophon und Film und damit zunächst eine Trennung von Bild und Ton: die Schallplatte nimmt der Musik alles Visuelle und der Stummfilm zwingt seine Schauspieler zur übertriebenen Gestensprache sowie den Zuschauer zum lesen der Zwischentitel. Trotz dieser technischen Hindernisse verändern Film und Grammophon ab 1910 die Welt. Sie sind standardisierte Abspiel- und Verbreitungsmedien ohne eigenen Inhalt und sie dienen zunächst vor allem der Distribution bewährter Kulturformen. Die Zukunft gehört also den pragmatischen Maschinen, nicht den ästhetischen.

Hier ließe sich ein Exkurs anfügen zu den zahlreichen Apparatebauern der Synästhesie im frühen 20. Jahrhundert: Die Farborgeln von Wallace Rimington und Alexander Burnett Hector, die Farblichtmusik von Alexander Laszlo, Anatol Graf Vietunghoff-Scheels "Chromatophon", Mary Hallock Greenewalts "Sarabet", Thomas Wilfreds "Clavilux", Raoul Hausmanns zwar patentiertes aber nie gebautes "Optophon", um nur die bekanntesten zu nennen. Doch alle diese Ansätze enden auf vergleichbare Weise in einer Sackgasse. Sie bleiben Zwitter zwischen Kunstwerk und Apparat, die aufwendigen Geräte zeigen nur die Werke ihrer Erbauer. Sie sind das ganze Gegenteil von universellen Maschinen: Hochspezialisierte, individualistische Maschinen, die darum metaphorisch gesprochen auch mit ihren Erfindern zusammen 'sterben' und in Vergessenheit geraten. Keinem diese Künstler-Erfinder gelingt es, dass seine Invention von Nachfolgern genutzt, gepflegt und weiterentwickelt wird. Das unterscheidet sie von Wagners Kultstätte Festspielhaus Bayreuth, die bis heute kostendeckend ihren Betrieb aufrecht erhält und dennoch nur die Werke ihrer Herren zeigt. Dieser Exkurs, wäre eine Geschichte des Scheiterns der Synästhetik an der damals noch unüberwindbaren Differenz von ästhetischen und pragmatischen Maschinen.

### **Frühe Avantgarde der audiovisuellen Medien in den 1920er Jahren**

Um 1920 macht sich eine neue Generation von Künstlern auf den Weg, die ästhetische Spezifik der audiovisuellen Medien zu erproben - und hier beginnt die eigentliche Geschichte dessen, was heute 'Medienkunst' heißt. Als erstes Medium erproben sie den Film. Zu den Pionieren gehören Dziga Vertov, Man Ray, Fernand Leger, Hans Richter, Viking Eggeling, Laszlo Moholy-Nagy und als erster aber bis heute unbekanntester: Walter Ruttmann. Er beginnt wie die meisten als Maler, doch 1918 malt er sein "Letztes Bild".

Seine Visionen für eine Kunst jenseits der Malerei sind so weitreichend und konkret, so dass es sich lohnt, sie ausführlicher zu zitieren.

Ruttmann schreibt über das "Tempo unserer Zeit: Telegraf, Schnellzüge, Stenografie, Fotografie, Schnellpressen ... haben zur Folge eine früher nicht gekannte Geschwindigkeit in der Übermittlung geistiger Resultate. ... [Dadurch] ergibt sich für das Einzelindividuum ein fortwährendes Überschwemmtsein mit Material, demgegenüber die alten Erledigungsmethoden versagen." In dieser "erhöhten Geschwindigkeit, mit der die Einzeldaten gekurbelt werden" liegen auch "die Gründe für unsere verzweifelte Hilflosigkeit gegenüber den Erscheinungen der bildenden Kunst". Deshalb fordert Ruttmann eine "Malerei mit Zeit" die er mittels des Films realisieren will: "Eine Kunst für das Auge, die sich von der Malerei dadurch unterscheidet, dass sie sich zeitlich abspielt (wie Musik). Es wird sich deshalb ein

ganz neuer, bisher nur latent vorhandener Typus von Künstler herausstellen, der etwa in der Mitte von Malerei und Musik steht. (für diese neue Kunst) ... kann auf alle Fälle mit einem erheblich breiteren Publikum gerechnet werden, als es die Malerei hat ...<sup>x1</sup>

Trotz immenser technischer Schwierigkeiten und ohne jede offizielle Unterstützung erreicht Ruttmann nach Jahren intensiver Arbeit sein Ziel: 1921 hat sein erster Film "Opus 1", die offizielle Premiere. Den Film begleitet das eigens dafür komponierten Streichquartett von Max Butting und auch für die bis 1925 folgenden drei Opus-Filme gibt es je ein entsprechendes Musikstück. Dies unterscheidet Ruttmanns Ansatz von den späteren Visualisierungen schon vorhandener Musik, mit denen beispielsweise Oskar Fischinger berühmt wird, die jedoch immer einen etwas illustrativen Charakter behalten.

Die malerischen, abstrakten Bilder von Ruttmanns Filmen entstehen mit einer von ihm selbst entwickelten Apparatur, auf die er sogar ein Patent erhält. Sein Weg lässt sich also so zusammenfassen: Die Beschleunigung der modernen Wahrnehmung verlangt nach einer neuen Kunst, für diese fehlt aber noch die technische Lösung. Erst als Erfinder eines Apparats wird Ruttmann auch zum Pionier des sogenannten 'absoluten Films'. Die pragmatische Maschine Filmkamera muss mit einer neuen, ästhetischen Maschine kombiniert werden, um den Film zu sich selbst zu bringen, zu seiner eigenen absoluten Bildhaftigkeit, die nur noch aus Farben und Formen besteht, die keine Abbilder der Außenwelt mehr braucht. Heute im Zeitalter der Computeranimation und Videoclips scheint dieser Schritt ebenso selbstverständlich wie er damals revolutionär und irritierend war.

Ohne voneinander zu wissen, arbeiten mehrere Künstler an verwandten Ideen und 1925 findet die viel beachtete Matinee "Der absolute Film" in Berlin statt. Auch Werbung und Spielfilm greifen diese Ideen auf und integrieren absolute Elemente. Dennoch wird keine wirkliche Massenkunst aus diesen abstrakten Werken und Ruttmann distanziert sich sogar bald von der "absoluten Mode".

Zu dieser Zeit kündigt sich ein neues Massenmedium an, dass dem Kino bald ebenbürtig werden wird: das Radio. Es steht in einer paradoxen Parallele zum Film: dem Stummfilm fehlt der Ton - dem Radio das Bild. Deshalb ringt man im Radio auch um eine neue Kunstform, welche mit dieser Spezifik des Mediums gerecht wird: das Hörspiel.

Zunächst versucht man, klassische Theaterstoffe mit aufwändigen akustischen 'Kulissen' auszustaffieren: Säbelrasseln, Türenknallen, Marschrhythmus auf knirschendem Kies, all das musste pünktlich passend in Studio erzeugt werden, denn alle Sendung finden live statt, vor einem einzigen Mikrofon im Sendesaal. Erst mit dem Tonfilm steht ab Ende der 1920er ein Speichermedium zur Verfügung, dass eine perfekte Synthese von Bild und Ton ermöglicht. Die Apparate zur Tri-Ergon Lichtton-Aufzeichnung füllen noch einen ganzen Lastwagen, heute passt so etwas in jede Hosentasche. Damit wird es möglich, nun auch Klänge aus dem 'echten Leben' aufzunehmen und durch Schnitt und Montage zu verarbeiten. Diese Technik wird erstmals 1930 für ein Hörspiel eingesetzt, sein Autor: Walter Ruttmann.

Doch bevor wir zu diesem Hörspiel kommen, müssen wir einen Blick auf Ruttmanns Werk nach dem 'absoluten Film' werfen. Er dreht 1927 mit "Berlin. Die Sinfonie der Grosstadt" eine Film ohne Schauspieler, ohne Drehbuch und ohne Story, der nur aus dem Ablauf eines Tages in der Metropole besteht und in dem er mit "Auswahl, Gruppierung und Montage" von "natürlichem Material" arbeitet.

Dieses "Beschleichen der Wirklichkeit" verwendet Ruttmann nun auch 1930 in seinem ersten und einzigen Hörspiel. Der vielsagende Titel "Weekend" ist sozusagen schon die Inhaltsangabe: Nur mit vor Ort aufgenommenen Geräuschen wird der Ablauf eines Wochenendes von Samstagabend bis Montagmorgen wiedergeben, komprimiert auf 11 Minuten. Es ist ein akustischer Film ohne Bilder, in künstlerischer ebenso wie in technischer Hinsicht. Ruttmann selbst spricht von einer "photographischen Hörkunst".<sup>x11</sup> Ruttmann setzt die Montage assoziativ ein, zum Beispiel im fast wörtlich zu nehmenden 'Ausklang' des Wochenendes: erst das Klingen der Gläser beim Prost, dann die Glocken der Tiere, schließlich die Glocken der Kirche, abends und nachts, morgens der klingelnde Wecker und der noch schleppende Neubeginn des Arbeitsrhythmus.

Die Klangmontage von Weekend nimmt sowohl die Musique concrète in den 1950er Jahren vorweg als auch das Sampling der heutigen Technomusik. Dieses Zukunftspotenzial demonstriert eine 1998 als Hommage an Weekend

entstandene CD, die verschiedene Remixe des alten Klangmaterials von DJs und Elektronik-Musikern enthält.<sup>xiii</sup> Ruttmanns Motto lautet: "Alles Hörbare der ganzen Welt wird Material."<sup>xiv</sup> Sieben Jahre später prognostiziert John Cage in seinem "Credo" zur Zukunft der Musik: "Ich glaube, die Verwendung von Geräuschen in der Musik wird fortgesetzt und gesteigert, bis wir eine mit elektrischen Instrumenten produzierte Musik erreichen, die für musikalische Zwecke jeden und alle hörbaren Klänge verfügbar machen wird. Fotoelektrik, Film und mechanische Mittel zur synthetischen Erzeugung von Musik werden eingesetzt werden."<sup>xv</sup> Ruttmann und Cage sollten Recht behalten, doch es wird noch über ein halbes Jahrhundert dauern, ehe diese Avantgarde Ideen zur Mainstream Kultur werden. Der Poptheoretiker Ulf Poschardt schreibt 1995: "Techno verschiebt die Grenze zwischen Lärm und Musik ins unendliche Nichts der Nicht-mehr-Wahrnehmbarkeit".<sup>xvi</sup>

## Elektronische Medienkunst der 1950/60er Jahre

In den 1950/60er Jahren ermöglichen die elektronischen Medien eine Ausweitung und Fortführung der Avantgardekonzepte der 1920er. Der nächste wichtige Schritt in der Audiotechnik ist das Tonband. Es vereinfacht die beim Tonfilm sehr aufwendige und teure Produktion und es erlaubt eine noch viel komplexere Montage. Nun können Musiker erstmals ohne großes Budget ihre eigenen Tonexperimente mit einem Speichermedium machen. Cage entwickelt für seine erste Tonbandkomposition "Williams Mix" 1952 eine grafische Partitur. Mit der klassischen Notenschrift lässt sich solche Komplexität nicht mehr bewältigen, stattdessen braucht Cage ein Bild zur Komposition von Ton. Acht Tonbandspuren laufen parallel, jede dieser Spuren besteht aus kurzen Soundstücken deren Abfolge und Form mit Zufallsprinzipien bestimmt wurde. Cage verwendet 600 verschiedene Geräusche als Grundmaterial, die handgezeichnete Partitur umfasst 192 Seiten. Das Schneiden und Kleben von tausenden Tonbandschnipsel war ebenfalls mühevoller Handarbeit und dauerte trotz Unterstützung fast ein Jahr - für nur vier Minuten Musik.

Mit heutiger Digitaltechnik wäre es sehr viel einfacher, eine Montage mit vergleichbarer Komplexität zu produzieren. Die Software stellt den Sound schon grafisch dar, sie erlaubt so direkte Interaktion mit dem Klang. Das heißt: die Trennung zwischen einer Partitur auf Papier und ihrer mühseligen Umsetzung auf Tonband fällt weg, die digitale Partitur ist zugleich das Instrument für ihre Realisation.

Einen ersten Schritt zu einer solchen interaktiven Komposition in Echtzeit macht Nam June Paik zehn Jahre nach Cage, ebenfalls noch ganz analog, mit dem guten alten Tonband. Dazu greift er in das Gerät ein, löst den Tonkopf heraus und gibt ihn dem Zuhörer in die Hand. Erst wenn der Zuhörer aktiv wird und die aufgeklebten Tonbänder abfährt, gibt es etwas zu hören. In der ersten Version von 1963 sind die Tonbänder wie ein Stadtplan direkt auf die Wand geklebt. Statt einer fertigen Komposition schafft Paik also eine interaktive Installation, statt nur die Software des Tonbands zu bearbeiten, verändert er die Hardware des Geräts - aus dem Rezeptionsmedium wird ein neues Produktionsinstrument. In der gleichen Ausstellung wendet Paik 1963 dieses Prinzip des "Random access" auch auf Schallplatten an. Hier wird deutlich, dass Paik schon 30 Jahre vor der DJ-Kultur die Vinylplatte zum Musikinstrument macht. Ein weiterer Beleg für Avantgarde als Antizipation des Mainstream: Der Plattenspieler als pragmatische Maschine für die korrekte Wiedergabe von Musik wird zweckentfremdet zu einer ästhetischen Maschine als kreatives Instrument. Und nur deshalb werden heute noch Vinysschallplatten nach dem Prinzip von Edison hergestellt.

Der Titel dieser Ausstellung von 1963 ist vielsagend: "Exposition of Music - Electronic TV" steht für den Übergang von Paik, dem Komponisten der für ein Musikstudium nach Deutschland kommt, zu Paik, dem Vater der Videokunst. Denn hier stellt Paik erstmals seine Experimente mit Fernsehgeräten vor, in denen er seine Erfahrungen mit elektronischer Musik auf das elektronische Bild überträgt.<sup>xvii</sup> Die Vorbereitungen hierzu waren (so wie bei Cages Tonband Montage) lange und mühselig: ein Jahr lang hat er an den gebrauchten TV-Kisten herumgebastelt, um aus dem passiven Konsumgerät ein kreatives "Participation TV" zu machen. Zu dieser Zeit gibt es noch keine Videogeräte, Paik kann also nur mit Manipulationen des aktuellen, laufenden TV-Programms arbeiten. Und auch das ist noch sehr sparsam: In Deutschland gibt es 1963 nur einen einzigen TV-Kanal, und der sendet nur abends zwei Stunden von halb acht bis halb zehn.

Jeder der zwölf Fernseher in der Ausstellung ist auf andere Weise modifiziert, zwei davon spielen mit der Bild-Ton Relation: Wenn man Geräusche in ein Mikrofon macht, werden diese in schnell schwingende Muster übersetzt.

Oder ein Tonband ist an die Bildröhre angeschlossen, so dass man auf der Mattscheibe die von der Musik erzeugten Muster sehen kann, ohne sie zu hören. Hier wird der jahrhundertealte Wunschtraum der Synästhesie durch einen simplen technischen Kurzschluss realisiert. Doch bei aller Ironie ist sein tieferes Anliegen eine Übertragung von Cages musikalischer Arbeit mit Zufallsfaktoren auf die Bildkünste, zu deren Begründung er bis auf die physikalischen Eigenschaften des Elektrons zurückgeht: "*Indeterminismus* und *Variabilität* sind die extrem *unterentwickelten* Parameter in der optischen Kunst, obwohl dies das zentrale Phänomen der Musik während der letzten zehn Jahre gewesen ist."<sup>xviii</sup>

Paik stürzt sich auf die Videotechnik sobald die ersten Geräte auf den Markt kommen und verkündet 1965 programmatisch: "Es ist eine historische Notwendigkeit, falls es eine historische Notwendigkeit in der Geschichte gibt, das eine neue Dekade des elektronischen Fernsehens der vergangenen Dekade der elektronischen Musik folgt."<sup>xix</sup> Doch die von der Industrie gelieferten Videogeräte reichen Paik nicht, er beginnt 1970 zusammen mit dem Techniker Shuya Abe und der Unterstützung eines TV-Senders einen eigenen "Videosynthesizer" zu bauen. Mit denen kann er nun das elektronische Bild manipulieren um es aus der TV-Ästhetik zu befreien und zu einem frei formbaren künstlerischen Material zu machen. So wie Walter Ruttmann ein halbes Jahrhundert zuvor seine Filmapparatur baute, um mit dem Film so wie mit Pinsel und Farbe zu arbeiten, verkündet nun Paik: "Eines Tages werden Künstler mit Kondensatoren, Widerständen & Halbleitern arbeiten so, wie sie heute mit Pinseln, Violine & Abfall arbeiten."<sup>xx</sup> Der Videosynthesizer ist wie der in der Musik übliche Audiosynthesizer zunächst für den Live-Einsatz gedacht, er ist laut Paik "in Realzeit zu spielen - wie ein Klavier. Vom rein künstlerischen Standpunkt ist das höchst interessant - eine wirklich neue Sache, die nie zuvor existiert hat. Man spielt einfach und sieht dann den Effekt."<sup>xxi</sup>

Der Videosynthesizer kommt erstmals zum Einsatz in der Live-TV-Sendung "Videocommune" 1970 auf WHGB Boston. Vier Stunden lang improvisieren Paik und das Team des Senders mit dem Synthesizer, dazu werden sogar Passanten von der Strasse eingeladen, spontan an der Gestaltung einer Fernsehsendung mitzumachen. Die in der Musik übliche, gemeinsame Improvisation wird durch diese Technik auch für das Bild möglich, es entsteht ein für die Bildkünste neues Modell einer kollektiven Kreativität. Den Soundtrack zu den vier Stunden "Videocommune" liefert das Gesamtwerk der Beatles. Damit nimmt Paik schon viele Elemente der Musicclips vorweg.

Paik ist nicht der einzige, der sich zu dieser Zeit mit dem Bau von Videosynthesizern beschäftigt. Es gibt zahlreiche Bastler, Künstler und Musiker die von der elektronischen Synästhesie fasziniert sind.<sup>xxii</sup> Meist werden dabei zweckentfremdete Audio-Synthesizern zur Bildverarbeitung eingesetzt. Schon vor der Digitalisierung besteht also in den elektronischen Medientechniken eine enge, direkte Wechselwirkung zwischen Bild und Ton, denn beides sind nur noch elektrische Signale. Seit Beginn der elektronischen Ära ist dabei die Tontechnik der Bildtechnik fast immer voraus. Der Grund ist einfach, ein Tonsignal braucht sehr viel weniger Information als ein Bildsignal. Darum ist das Radio älter als das Fernsehen, das Tonband älter als der Videorekorder, die Audio-CD älter als die DVD. Dieser technische Vorsprung hat bis heute eine direkte Auswirkung auf die Kunst.

### **Avantgarde und Mainstream seit den 1990er Jahren**

Man kann im Rückblick auf die Zeit ab 1950 behaupten: Sound ist die Avantgarde des Bildes. Dies gilt auch für die aktuelle Entwicklung seit den 1990ern. Sowohl in der E wie in der U-Kultur hat die Musik schon lange vor der Bildkunst die vollen digitalen Möglichkeiten ausgeschöpft. Deshalb entsteht die elektronische Neue Musik ein Jahrzehnt vor der Videokunst und deshalb gibt es den DJ schon vor dem VJ. Doch eines hat sich nicht geändert: Die Künstler sind nie zufrieden mit dem was die Industrie ihnen an Hard- und Software bietet. Die DJ-Pioniere und Klangkünstler bauen ihre eigenen Tools und schreiben ihre eigenen Programme, ebenso wie die VJ-Pioniere und manche bildenden Medienkünstler.

Der neue Typus eines Künstlers zwischen Musik und Malerei, auf den Ruttmann schon 1920 wartet, scheitert heute nicht mehr an den technischen Möglichkeiten - diese sind in digitalem Überfluss vorhanden. Trotzdem sind solche Künstler die Ausnahme. Meist findet ein Teamwork statt, das aber nicht frei von Hierarchie-Verhältnissen ist. Im Pop-Kontext ist die Musik dominant: die gängigen Videoclips illustrieren den Rhythmus und die Storyline der Musik. Im Club ist der DJ der Chef, der VJ versucht dem Beat der Musik zu folgen und sich auf den Stil der Stücke einzustellen. Umgekehrt steht im Kontext der bildenden Kunst das Visuelle im Vordergrund, wer den Sound zu

einem Medienkunstwerk gemacht hat, steht meist nur in den Credits. Ebenso bleiben die Verwertungssysteme von Musik und bildender Kunst bis heute völlig unterschiedlich: Für Musik zählt die Masse, seien es Besucher im Konzert oder verkaufte Platten. Die bildende Kunst hingegen verdient an Exklusivität, am Verkauf von Originalwerken in kleiner Zahl zu hohem Preis.

Doch seit den 1980ern gibt es mehr und mehr Künstler die gleichermaßen mit Bild und Ton arbeiten. Zu den Pionieren gehört Laurie Anderson, die für ihre Multimedia Performances Live-Elektronik im großen Stil einsetzt und neue visuelle Musik-Instrumente erfindet, wie beispielsweise die Video-Geige und die Tonband-Geige. Ihr gelingt damit ein Brückschlag von der E- zur U-Kultur, sie tritt im Museum auf und kommt in die Hitparade.

Seit Mitte der 1990er Jahre lässt sich eine wachsende Zahl von Künstlern kaum noch unter den klassischen Gattungen subsumieren. Während die Kunstszene die Clubkultur entdeckt und unter dem Schlagwort Crossculture manchmal recht oberflächlich als neue Inspirationsquelle verwertet, arbeitet eine mit dem Computer groß gewordene Generation von Künstlern an den Tiefenschichten der Bild-Ton Verbindung. Einige Beispiele dafür seien abschließend genannt, an denen sich auch verschiedene Strategien zur Verbindung der Verwertungssysteme von Kunst und Musik ablesen lassen.

Granular Synthesis, (das sind Ulf Langheinrich und Kurt Hentschläger, beides ursprünglich bildende Künstler) inszenieren technisch sehr aufwendigen Live-Aufführungen die optisch ebenso wie akustisch intensiv, ja überwältigend sind. Dabei gibt es keine Rollenaufteilung, beide sind für Bild und Ton gleichermaßen zuständig. Ihr Name ist Programm: ohne das die ursprünglichen Bilder und Töne selbst manipuliert werden, entstehen durch die so genannte "Granular Synthese" aus kleinsten Bild-Ton Partikeln scheinbar völlig neue Seh- und Hörwelten. Ebenso bedienen sie die verschiedenen ökonomischen Systeme von Musik und bildender Kunst: Die Live-Auftritte von Granular Synthesis werden von einer professionellen Konzert-Agentur gemanagt, ihre Videos und Installationen hingegen von Galerien für den Kunstmarkt vertrieben.

Carsten Nicolai hat als Maler begonnen, heute ist er mindestens genauso bekannt als elektronischer Musiker. Auch ihm gelingt, die verschiedenen Verwertungssysteme von Kunst und Musik souverän zu kombinieren: Er stellt Bilder und Klanginstallationen in Galerien und Museen aus, er betreibt das Label raster noton für elektronische Musik und er tritt als Musiker in Konzerten mit Live-Elektronik und eigenen Visuals auf. Dabei führt er im Unterschied zu Granular Synthesis jedoch eine Art Doppelleben, da er je nach Publikum teils nur als Musiker oder Künstler gesehen wird. Die <sup>xxiii</sup>breitwirksame Vertriebsstruktur von Musik ist für ihn deutlich zeitgemäßer als die auf das Unikat angewiesene Kunst. Doch ästhetisch interessieren ihn optisch und akustisch verwandte Phänomene wie Phasenverschiebungen und Interferenzen.

Die Gruppe 242 Pilots (das sind HC Gilje aus Norwegen, Lukasz Lysakowski aus Polen und Kurt Ralske aus den USA) machen Video-Live-Improvisationen, manchmal als Trio, manchmal als Solo, teils mit eingeladenen Musiker, teils ohne. Wie in einer Jam-Session entsteht dabei kollektive visuelle Improvisation. Auch viele VJs arbeiten ebenfalls in 'crews', doch 242 Pilots liefern keine bloße Illustration zur Musik von DJs, sondern im Zusammenspiel von Musik und Video reagieren beide Seiten aufeinander. Es sei an vergleichbare Unterschiede in den 1920er Jahren erinnert, als Ruttmanns Filme immer von einer speziell dafür entstanden Komposition begleitet werden, während Fischinger sich auf die Visualisierung vorhandener Musik beschränkt.

Diese drei Beispiele zeigen die Bedeutung von Teamarbeit, aber ohne eine klassische Rollenaufteilung mischen sich in diesen Teams die Kompetenzen. Sie schaffen dabei eine Arbeit, deren wechselndes Format sich dem verschiedenen institutionellen und ökonomischen Kontext von Musik und Kunst adaptiert. Alle arbeiten zugleich an technischen und künstlerischen Innovationen. Zwei weitere Beispiele zeigen, wie weit die Grenzen vorhandener Technik dabei überschritten und erweitert werden.

Als Mitglied der Gruppe Oval hat Markus Popp Mitte der 1990er elektronische Musik produziert zu der seine Kollegen Visuals beisteuerten. Mittlerweile besteht Oval nur noch aus ihm und mit "Oval Process" hat er ab 2000 einen neuen Typ von künstlerischer Produktion vorgestellt, der zwischen allen Genres steht: "Oval Process" ist eine Software, eine damit arbeitende interaktive Installation und eine unter dem gleichen Titel erfolgreich verkaufte Musik-CD. Es wäre jedoch falsch, dies nur als clevere dreifache Vermarktungsstrategie zu verstehen. Popp erklärt,

dass er sich damit eigentlich selbst überflüssig machen will, da nun jeder selbst die Software bedienen könne, um so seine eigene, "userzentrierte" Musik zu machen. Trotzdem ist die "Oval Process" Software aber kein neues Tool, sondern nur ein Demo seiner eigenen Arbeitsweise, die sich gerade der allzu einfachen, in den Musiktools vorgefertigten Ästhetik verweigert und auf langwierige digitale Handarbeit setzt.<sup>xxxiv</sup> In mancher Hinsicht erinnert dies an Cages mühevoll manuelle Herstellung der Tonbandmontage von "Williams Mix" ein halbes Jahrhundert zuvor, und auch das Ideal einer Musik ohne Musiker, die sich aus der Anwendung von Zufallsprogrammen sozusagen selbst generiert, ist hier schon antizipiert. Pops Software "Oval Process" bildet also eine Analogie zu den graphischen Partituren und ebenso wie Cage wird er auf diesem Umweg zum Künstler der in Ausstellungen und Museen gezeigt wird. Doch seine Intention bleibt strikt musikalisch: Dem zum User gewordenen Hörer die Produktionsbedingungen von software-basierter Musik offen zu legen und den entscheidenden Einfluss, den Programme auf den ästhetischen Output haben.

Noch einen Schritt weiter geht Netochka Nezmanova, die nach einer Romanfigur Dostojewskis benannte fiktive Person, oder manche nennen sie auch eine 'Entität'. Sie tritt nur über das Internet auf, wo sie ihre Softwareprodukte anbietet aber auch Mailinglisten mit kryptischen Messages überflutet. Ihre Software "Nato" ist das derzeit beliebteste Tool aller VJs für Livevisuals, denn sie kann beliebige visuelle Objekte direkt an Klänge binden und so einen mit der Musik gekoppelten, aber dennoch frei mischbaren und editierbaren Fluss von Bildern erzeugen. Diese Software ist jedoch nicht wie bei Markus Popp ein halbkünstlerisches Demo, sondern ein professionelles und knallhart kommerzielles Produkt mit hohen Lizenzgebühren, das außerdem eine Monopolstellung behaupten kann. Außerdem (oder sollte man sagen trotzdem?) erhielt Netochka Nezmanova für Programme wie "Nebula M.81" auch eine ganze Reihe von Preisen in Wettbewerben für Software Kunst. Diese Ambivalenz ist typisch für die Kunstfigur, die übersetzt "Namenloser Niemand" heißen würde. Damit entzieht sie sich noch viel radikaler als alle bisher genannten Beispiele der Einordnung in Genres und Kategorien, seien es nun Bild und Ton oder Kunst, Technik und Kommerz.

Alle fünf aktuellen Beispiele belegen: Nach über hundert Jahren audiovisueller Medienentwicklung wird in manchen Kunstformen (oder sollte man sagen Artefakten?) nicht nur die Grenze zwischen Bild und Ton fließend. Die alte Parallelgeschichte von ästhetischen und pragmatischen Maschinen wird fortgesetzt, doch auch die Grenze zwischen beiden steht in Frage. Wie schon in den 1950/60er Jahren stehen ebenso der klassische Werkbegriff und die Position des Künstlerautors in Frage. Und obwohl die Verwertungsprinzipien und Institutionen von Musik und Kunst in diesem großen Zeitraum erstaunlich unverändert geblieben sind, entsteht durch die neuen Technologien ein noch nicht genau definiert Zwischenraum, der Hoffnung auf eine Alternative zum Kreislauf von Vermarktung, Technikinnovation und kommerzieller Kulturproduktion bietet.

Erinnern wir uns an die Menschen mit einer synästhetischen Veranlagung, die oftmals darunter leiden, dass sie zu jeder Musik immer Farben und Formen sehen, bis sie es lernen diese Fähigkeit zu genießen. Laut den Ergebnissen der Hirnforschung haben wir alle in früher Kindheit noch eine synästhetische Wahrnehmung und lernen erst langsam, Bild von Ton zu trennen. Vielleicht ist die ganze Geschichte der synästhetischen Kunst nur ein Ausdruck der Sehnsucht nach diesem Urzustand, den wir aber nie wieder erreichen können. Immerhin haben wir mit der universellen Maschine des Computers ein Ebenbild für diesen Wunsch geschaffen, an dessen Programmierung wir uns nun die nächsten hundert Jahre abarbeiten können.

---

<sup>i</sup>In diesem Sinne kritisiert Markus Popp die Kriterienlosigkeit im heutigen Diskurs über elektronische Musik:

"Es ist so, als ob das letzte mögliche Kriterium zur Definition elektronischer Musik wäre, einfach zu sagen, es ist keine Bilddatei oder es ist keine Textdatei." Interview mit Sam Inglis, Markus Popp: Music As Software, in: *Sound on Sound*, Okt. 2002. <http://www.soundonsound.com/sos/oct02/articles/oval.asp>.

"It's as though the last possible criterion for defining electronic music is just to say that it's not an image file, or it's not a Word document."

- <sup>ii</sup> Die These, dass es sich bei der Synästhesie um eine alle Zeiten und Kulturen übergreifendes Phänomen handelt, wird in vielen Texten zum Thema vertreten. (Vgl. beispielsweise: William Moritz, *Der Traum von der Farbenmusik*, in: Veruschka Bódy, Peter Weibel, Hg., *Clip, Klapp, Bum. Von der visuellen Musik zum Musikvideo* (DuMont) Köln 1987, S. 17ff.) Im Folgenden soll es jedoch um die spezifische Differenz gehen, die sich unter den technischen Bedingungen audiovisueller Medien für die Synästhesie in der menschlichen Wahrnehmung ergibt.
- <sup>iii</sup> Diese erkenntnistheoretischen und naturphilosophischen Fragen beschäftigen beispielsweise in der Antike Pythagoras und in der Renaissance Athanasius Kircher. Vgl. s.o., William Moritz, *Der Traum von der Farbenmusik*, S. 18f.
- <sup>iv</sup> Vgl. Hinderk, M. Emrich von u. a., *Welche Farbe hat der Montag? Synästhesie: Das Leben mit verknüpften Sinnen* (Hirzel) Stuttgart, 2002. Das Spektrum der verkoppelten Sinneseindrücke reicht dabei viel weiter als Bild und Ton, es umfasst Geschmack und Geruch und wird auch von bestimmten Worten und Zahlen ausgelöst.
- <sup>v</sup> Vgl. Karin von Maur, Hg., *Vom Klang der Bilder. Die Musik in der Kunst des 20. Jahrhunderts*, (Prestel) München, 1985 und 1994/96 (engl. 1999).
- <sup>vi</sup> Bei seiner Präsentation des Pyrophons vor der Society of Arts in London pries sein Förderer Henry Dunant 1875 nicht nur die klanglichen Eigenschaften des neuen Instruments, er betonte auch dessen naturphilosophischen Hintergrund: "Hiermit ist die bescheidene *harmonica chimique*, das *lumen philosophicum* der Naturforscher, im Pyrophon zum Musikinstrument herangereift; dieses erfreuliche Ergebnis stützt die Überlegung, dass die Untersuchung der Natur des Klanges den Menschen, wenn schon nicht wirklich zur Erfindung der Musik, so doch wenigstens dahin führen wird, diese Kunst mit Mitteln auszustatten, die ihre Macht stärken." ([Henry] Dunant: Description of M. Kastner's new musical instrument, the Pyrophone, in: *Journal of the Society of Art*, 23. Febr. 1875, S. 293-297, hier 293) Vgl. zur aktuellen Verwendung dieses Effekts: Volker Straebel, *Singende Flammen*. Andreas Oldörps Arbeiten zwischen Experiment und Installation, in: *Neue Zeitschrift für Musik*, Nr. 160, 1999.
- <sup>vii</sup> Packer, Randall, Ken Jordan (Ed.): *Multimedia: from Wagner to virtual reality*. New York (Norton) 2001
- <sup>viii</sup> Vgl. Richard Wagner, *Das Kunstwerk der Zukunft* (1850), in: ders. *Sämtliche Schriften und Dichtungen* (Breitkopf & Härtel) Leipzig 1911, Bd. 3.
- <sup>ix</sup> Friedrich Nietzsche, *Unzeitgemässe Betrachtungen*, in: ders., *Werke*, Hg. G. Colli, M. Montinari, Berlin 1967ff, Bd. IV, 1, S. 39.
- <sup>x</sup> Charles Baudelaire, *Correspondance*, Hg. Claude Pichois (La Pleiade) Paris 1996, Bd. 2, S. 673 -74. Vgl. Andrea Gogroß - Voorheers, *Defining Modernism*, (Peter Lang) New York 1999, S. 91ff.
- <sup>xi</sup> Walter Ruttmann, *Malerei mit Zeit* (um 1919/20) in: Jeanpaul Goergen, *Walter Ruttmann. Eine Dokumentation*, Berlin 1989, S. 73f. Vgl. Dieter Daniels, *Kunst als Sendung. Von der Telegrafie zum Internet* (C. H. Beck) München, 2002, S. 225ff.
- <sup>xii</sup> Walter Ruttmann, *Neue Gestaltung von Tonfilm und Funk*. Programm einer photographischen Hörkunst, in: *Film-Kurier*, 26. Okt 1929, Nr. 255, S. 1. Reprint in: Jeanpaul Goergen, *Walter Ruttmanns Tonmontagen als Ars Acustica* (Massenmedien und Kommunikation 89) Siegen 1994, S. 25. f.
- <sup>xiii</sup> Die CD enthält auch Ruttmanns originales Hörspiel: *walter ruttmann weekend remix*, intermedium rec. 003, Berlin 1998.
- <sup>xiv</sup> Ruttmann ebd..
- <sup>xv</sup> John Cage, *The future of music: credo*, (1937) in: ders. *Silence* (MIT Press) Cambridge Mass., 1966, S. 3-4.  
I believe that the use of noise to make music will continue and increase until we reach a music produced through the aid of electrical instruments which will make available for musical purposes any and all sounds that can be heard. Photoelectric, film, and mechanical mediums for the synthetic production of music will be explored.
- <sup>xvi</sup> Ulf Poschardt, *DJ Culture. Diskjockeys und Popkultur*, (Rowohlt) Reinbek 1997 (zuerst 1995), S. 323.
- <sup>xvii</sup> Vgl. Dieter Daniels, *Fernsehen - Kunst oder Antikunst?*, in: Rudolf Frieling / Dieter Daniels, Hg., *Medien Kunst Netz 1: Medienkunst im Überblick* (Springer) Wien / New York, 2004.
- <sup>xviii</sup> Nam June Paik, *Nachspiel zur Ausstellung des experimentellen Fernsehens*, (1964), in: Rudolf Frieling, Dieter Daniels, Hg., *Medien Kunst Aktion, die 60er und 70er Jahre in Deutschland*, (Springer) Wien / New York, 1997, S. 44.
- <sup>xix</sup> ebd. S. 129
- <sup>xx</sup> ebd. S. 130.
- <sup>xxi</sup> Kat. *Nam June Paik*, Kölnischer Kunstverein, Köln 1976, S. 133.
- <sup>xxii</sup> Einen guten Überblick dazu gibt: Woody & Steina Vasulka, *Die Eigenwelt der Apparatewelt / Pioniers of Electronic Art*, Ars Electronica Linz 1992.
- <sup>xxiii</sup> Carsten Nicolai, *Ich will sozusagen im Kern vom Ton bleiben*, in: Rudolf Frieling, Dieter Daniels, Hg., *Medien Kunst Interaktion, die 80er und 90er Jahre in Deutschland*, (Springer) Wien / New York, 2000, S. 126ff.
- <sup>xxiv</sup> Interview mit Sam Inglis, Markus Popp: *Music As Software*, in: *Sound on Sound*, Okt. 2002.  
<http://www.soundonsound.com/sos/oct02/articles/oval.asp>