

ROLF GROßMANN:
"HYBRIDE SYSTEME" IN DER
MUSIKPRODUKTION -
TECHNISCHE ANFÄNGE UND
ÄSTHETISCHE KONSEQUENZEN.
S. 282-298.

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Hybridkultur : Medien, Netze, Künste /
Irmela Schneider ; Christian W. Thomsen (Hrsg.).
– Köln : Wienand, 1997
ISBN 3-87909-516-7

© 1997 Wienand Verlag Köln

Editorische Betreuung der Reihe Wienand. Medien: Petra Kruse
Lektorat: Thomas Donga
Redaktion: Heike Tekampe
Gestaltung: Julia Schäfer
Lithographie: Zentralsatz Noe
Gesamtherstellung: Druck- & Verlagshaus Wienand, Köln

Printed in Germany
ISBN 3-87909-516-7

Umschlagabbildung: Tony Oursler, Constellation: Intermission, 1988

Inhalt

- 7 **Einleitung**
- 13 **Irmela Schneider**
Von der Vielsprachigkeit zur »Kunst der Hybridation«
Diskurse des Hybriden
- 67 **Wolfgang Welsch**
Transkulturalität
Zur veränderten Verfassung heutiger Kulturen
- 91 **Hans Ulrich Reck**
Entgrenzung und Vermischung:
Hybridkultur als Kunst der Philosophie
- 118 **Joachim Paech**
Cinema mista – Kino im Film
- 141 **Peter M. Spangenberg**
»... and my Eyes are only Holograms«
Formen operierender Kontingenz in hybriden Medien
- 158 **Georg Schütte**
Infotainment – Unterhaltungslust statt Informationsmühe?
- 177 **Sabine Fabo**
Bild/Text/Sound – Hybride des Digitalen
- 193 **Margaret Morse**
Virtually Live: Hybride Körper, Bildschirme und »Replikanten«

»Hybride Systeme« in der Musikproduktion – technische Anfänge und ästhetische Konsequenzen

Um den Begriff »hybrid« ranken sich mehr oder weniger ausgearbeitete Teildiskurse verschiedenster Disziplinen von Natur- bis Kulturwissenschaften. Das, was ihn – neben Wortschöpfungen mit den Präfixen »multi«, »inter« und »hyper« – zum Zeitgeistbegriff unserer Tage werden läßt, mit dem sich die Hoffnung verbindet, derzeitige übergreifende Veränderungsprozesse angemessen und produktiv terminologisch umzusetzen, ist allerdings gerade kein Resultat »reiner« Fachdisziplinen, sondern der Überschreitung ihrer Grenzen. Geistes- und Naturwissenschaften überkreuzen sich dabei mehrfach. Termini wie »Hybridmotor«, »hybride Schaltkreise«, »Hybridweizen« und »hybride Automaten« sind zunächst metaphorische Übertragungen eines biologischen beziehungsweise kulturell-anthropologischen Hybridbegriffs, dem des »Bastards«, des »Halbbluts«, des »Unreinen«, des gesellschaftlichen Konventionsbruchs, um dann mit naturwissenschaftlicher Gründlichkeit für den entsprechenden Teildiskurs definiert zu werden. Dies gilt auch für den Musikbereich. »Hybride Systeme« bezeichnen einen technisch abgeleiteten und definierten Abschnitt der Entwicklung elektronischer Instrumente und Studioumgebungen zur Musikproduktion: gemischt analog/digitale Systemkonzepte. Im folgenden Text wird der Versuch unternommen, den Hybridbegriff nach der Darstellung der technischen Ausgangssituation über die technische Sicht hinaus auf kulturelle beziehungsweise ästhetische Kontexte auszudehnen.

Beim Weg des »Hybriden« zurück in die Geisteswissenschaften sind Analogien zum wissenschaftlichen Weg des Kommunikationsbegriffs zu beobachten. »Kommunikation« und »Information« stellen Schlüsselbegriffe der technischen Entwicklung dar, die aufgrund ihrer technischen und technikulturellen Bedeutung eine metaphorische Übertragung ihrer Denkmodelle in soziokulturelle Zusammenhänge herausforderten. Zugleich lieferte die Kommunikationstheorie die Illusion einer mit naturwissenschaftlicher Präzision übertragbaren Begrifflichkeit direkt mit: Co-Autor Warren Weaver schickte den trockenen Ausführungen Claude Shannons zu den Themen Übertragung, Bandbreite und Information die anschauliche Erläuterung am menschlichen Beispiel voraus. (Shannon/Weaver 1949) In diesem Sinne ist der Kommunikationsbegriff für einen terminologischen Versuch zur Hybridkultur gutes und schlechtes

Beispiel zugleich. Er zeigt das Potential eines Begriffs zwischen den »zwei Kulturen« (Snow 1967) genauso wie die Gefahr des Mißverstehens von beiden Seiten.¹ Besondere Aufmerksamkeit gegenüber den »Fallstricken« solcher Übertragungen ist also geboten.

Die folgenden Überlegungen beziehen sich auf einen bestimmten Aspekt kultureller Hybridisierungsphänomene: auf die spezifische Relation von technischem Wandel und kultureller Produktion. Hybridisierung wird hier verstanden als eine inhaltlich und zeitlich umrissene Form der Technisierung von Kultur, als eine von mehreren Phasen der Adaption und Durchdringung kultureller Tradition mit der von ihr erzeugten technischen Realität. Das Mensch-Maschine-Thema spielt dabei eine andere Rolle als etwa Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts. Zeichenprozesse und Realitätsmodi von Mensch und Maschine ließen sich auch noch während und nach der industriellen Revolution säuberlich trennen. Hybridisierung im hier skizzierten engeren Sinn beginnt erst dort, wo die Welt der Symbole automatischer technischer Transformation unterliegt und mit der physikalischen Realität in direkte Wechselwirkung tritt. Der Umgang mit Symbolen, mit Sprache, Zeichen, Imagination et cetera ist seit jeher Teil kultureller Praxis, nicht jedoch die programmgesteuerte Transformation von Symbolen, die mit der symbolverarbeitenden »universalen« Maschine Alan Turings möglich wird und die – vermittelt durch technische Umgebungen und Produkte – in die Alltagsrealität vordringt. Teile dieser bisher als untrennbar dem Menschen zugeordneten kulturellen Praxis werden an Maschinen abgegeben. Realitätsentwürfe und Realität stehen in einem neuen Verhältnis, dessen Spezifik sich aus der Aufweichung bisher klarer Grenzlinien ergibt.

Als erster Umriss dieser Phase wäre aus konstruktivistischer Sicht zu ergänzen: Wahrgenommene Realität (kognitive »Wirklichkeit«) und mögliche (etwa spielerische und künstlerische) Realitätsentwürfe sind gleichermaßen Konstrukte kognitiver Systeme, die durch unterschiedliches externes Feedback und Kommunizierbarkeit unterscheidbar sind. Wenn nun Entwürfe beziehungsweise Modellierungen sowohl auf der Symbolebene der Datenmodelle wie als physikalische Artefakte kommunizierbar und »verwirklicht« werden, also in die Domäne der bisher systemimmanent klar definierten »Wirklichkeit« eintreten, ergibt sich eine Phase eingeschränkter Abgrenzung, bis das kognitive System neue stabile Differenzkriterien bildet.²

Hybride Systeme werden im folgenden Text auf verschiedenen Ebenen behandelt; technische, ästhetische und kulturelle Perspektiven werden verfolgt:

- historischer Ort und technisches Konzept hybrider Analog/Digital-systeme
- hybride Musikproduktionswerkzeuge (Instrumente und Studio-konzepte)
- Hybridisierung musikalischer Ästhetik (Gattungsbegriffe, Werke)³
- Hybridisierungstendenzen der (Medien-)Kultur.

Analog/Digitalrechner

Bevor auf die musikalische Produktion näher eingegangen wird, soll der Hintergrund der technischen Entwicklung »hybrider« Computersysteme Beachtung finden. Er gibt Aufschluß über die Grundlagen des Verhältnisses von physikalischer Realität und symbolverarbeitender Maschine, deren Gegenstand als Rechner zunächst – wenn überhaupt – nur mittelbar physikalische Vorgänge waren. Am Wandel der technischen Ausformung der Relation analog-digital sind historische und systematische Aspekte einer Vereinigung der zunächst in Funktion wie in Repräsentationsform getrennten Welten von – in geisteswissenschaftliche Termini gewendet – »Schrift« und »Mimesis« konkret nachzuvollziehen.

Als ab Ende der fünfziger Jahre »hybride Systeme« zwischen den Vor- und Nachteilen einer analogen und digitalen Rechnerwelt vermitteln sollten, bildete sich ihre Theorie als festumrissenes Gebiet der »unusual computer systems«⁴. Die digitalen Funktionen repräsentierten Genauigkeit und Flexibilität, während die analogen Komponenten für direkte operationale Verknüpfung und »real time«⁵ standen. Die Eigenschaften des hybriden Systems sollten die Vorteile der gegensätzlichen Prinzipien kombinieren: »Objectives of the hybrid system are: 1. Greater precision [...] at lower cost. 2. Greater control and speed [...]. 3. Less complexity [...]. 4. The ability to accept input data in the analog form [...]«. (Gordon/La Fontaine 1959, 29–01f.)

Der Rechner hatte mit »Echtzeit« und analogem Dateninput nach der Anwendung auf mathematische Probleme (wie etwa der »Verteilung der Nullstellen der Riemannschen Zeta-Funktion«; Hodges 1994, 471) »Kontakt« zur Umwelt aufgenommen. Messen und Darstellen, A/D (Analog/Digital)-Wandler, Interfaces und Oberflächen avancierten zum funktionalen Inventar des Computers.⁶

In der Praxis gaben militärische Anwendungen den Anstoß zur breiten Entwicklung hybrider Analog/Digitalsysteme. Komplexe Geschosßbahnen, Flugsimulation und Raumfahrt erforderten sowohl die Flexi-

bilität und Präzision digitaler als auch die unmittelbare Echtzeit analoger Systemelemente.⁷ Die Erweiterung herkömmlicher analoger Verfahren betraf hauptsächlich zwei Veränderungen:

- a) Simulationen für Planung und Entwicklung sowie die Steuerung der Maschinen selbst erhielten digitale Funktionsgruppen und
- b) der Mensch wurde als hybrides »Systemelement« in einer gemischt analog/digitalen Steuerungsumgebung verstanden.

Entsprechend ergänzten sich »hybride Simulationsmethoden« und – ganz im Zeichen eines kybernetischen Mensch-Maschine-Modells – »Hybridmodelle des menschlichen Verhaltens.« (Bekey/Karplus 1971, 373f.)

Sowohl die Funktion des »menschlichen Operators« innerhalb der technischen Systemumgebung wie auch die Funktion des Gesamtsystems sollte so sichergestellt werden. »Realität« tritt dem Operator eines Kampfflugzeugs oder eines Raumfahrzeugs grundsätzlich technisch vermittelt gegenüber, der direkte Kontakt Mensch-Umwelt bildet einen Spezialfall: den der Katastrophe. Die technische Umgebung eines Flugzeugführers beim Instrumentenflug bei Nacht oder im Nebel ist jedoch keine Simulation, sondern eine Repräsentation physikalischer Realität, deren vermittelte oder direkte Wahrnehmungsmodi je nach Funktion des Systems jederzeit umschlagen können. In diesem Zusammenhang hat die Als-ob-Situation einer Simulation im Gegensatz zum oft ungenauen Gebrauch des Begriffs im geisteswissenschaftlichen Diskurs (etwa bei Jean Baudrillard) eine von Modellierung, Darstellung und Repräsentation klar abgrenzbare Funktion, die mit Kategorien wie »Täuschung« oder »Irreführung« wenig sinnvoll verknüpft werden kann. Die Simulation dient unter anderem der präzisen Abstimmung zwischen dem »Systemelement Mensch« und Maschine, in der technische Oberflächen und menschliche Entscheidungsspielräume erprobt werden.⁸

»Echte« Hybridrechner sind heute – mehr noch als in den vergangenen Jahrzehnten – »unusual systems« für Spezialaufgaben. Die Vorteile der Analogrechner sind zugunsten der digitalen Computer mit schnellen Taktraten (quasi »realtime«), mit kostengünstigen Speichern und

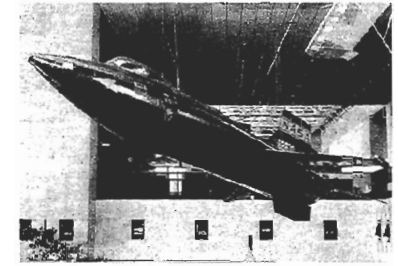


Abb. 1 Raketenflugzeug X-15: »Die Ganzanalogsimulation des X-15 einschließlich Flugzeugführer und Kanzel [ist] wahrscheinlich die letzte rein analoge Simulation gewesen [...]«. (Bekey/Karplus 1971, 18)

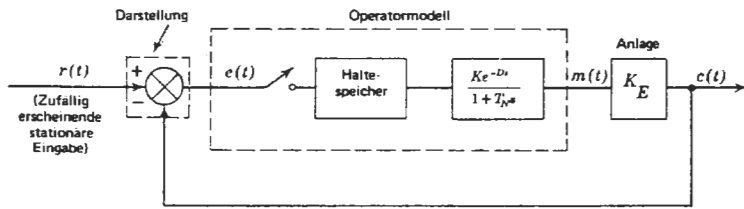


Abb. 2 Abtastdatenmodell des menschlichen Operators. »Der Operator wird als System abgetasteter Daten dargestellt, wo auf die Abtastung ein Haltespeicher erster Ordnung und ein stetiges lineares Element folgt, das die Laufzeit und die sogenannte neuromuskuläre Nacheilung berücksichtigt.« (Bekey/Karplus 1971, 378)

Prozessoren sowie zunehmender Miniaturisierung relativiert worden. Zwar lassen sich nach wie vor einige spezielle Rechengänge wie etwa Differentialgleichungen immer noch einfacher, adäquater und eleganter auf analogem Weg durchführen, sie erfordern jedoch eine eigenständige und aufgrund fehlender Programmierbarkeit nur für ihre genuinen Zwecke einsetzbare (Hardware-)Analogkonstruktion. Der früher als umständlicher erscheinende Weg über den Binärcode ist heute in den meisten Fällen wirtschaftlicher. Die arbiträre Schrift der Turingmaschine hat analoge Funktionen buchstäblich (in kleinste diskrete Einheiten) aufgelöst.

Natürlich geht es hier nicht um technische Details, sondern um die nicht nur aus geschichtlicher Perspektive bedeutsame Feststellung, daß sich aktuelle Probleme technikkultureller Entwicklungen wie das gegenseitige Durchdringen »virtueller« und »realer« Wirklichkeit oder der »Medienoberflächen« bereits in der Konzeption der »hybriden Systeme« der sechziger Jahre manifestieren. Ihre spezifische Verkopplung von analoger Repräsentation und arbiträrer »Schrift« des digitalen Binärcodes bildet eine Station einer neuen Rollenverteilung zwischen Mensch, Realität, Künstlichkeit und Natur. Diese Systeme stellen »extensions of man« dar, die nicht nur Sensorien für physikalische Phänomene bilden, sondern diese auf der Ebene der Zeichen automatisch und flexibel verarbeiten. Die Extensionen sind der aus technischer Sicht hybriden »Natur« des Menschen (digitale Kognition, analoge Motorik, nichtlineare Faktoren; siehe oben) strukturell ähnlich, verweisen jedoch in eine andere Realität, die einer komplexen Transformation bedarf, ehe sie sinnvoll auf menschliche Sensorien trifft. Moderne militärische Kampfmaschinen und Einsatzsysteme gehen bereits über Extensionen im McLuhanschen Sinn hinaus, da Subjekt- und Objektcharakter des Menschen als Bestandteil eines dominanten Systems geplant, simuliert und strukturell implementiert sind. Das Gleichgewicht von Mensch und

Maschine verschiebt sich dort zugunsten der Dominanz technischer Systeme⁹. Der Mensch wird so zur Extension des Systems, selbst wenn das System noch – aus der Sicht des Beteiligten – als Extension des »menschlichen Operators« verstanden wird.

Musikinstrumente und Studiokonzepte

»Some composers had taken the initial steps towards using the computer for real-time performance by linking the powerful control functions of the digital computer to the sound generators and modifiers of the analog synthesizer.«

David Dunn

A History of Electronic Music Pioneers

Bei der »Hybridisierung« musikalischer Produktion bestehen direkte Verbindungen zur oben skizzierten allgemeinen Entwicklung der Hybridrechner und damit – zeitlich versetzt – terminologische, technische und zum Teil technikkulturelle Parallelen. Die Pioniere der elektronischen Musik und der Computermusik arbeiteten eng mit Technikern zusammen oder waren selbst Ingenieure; die zur Verfügung stehenden elektronischen Geräte, Digitalrechner und Verfahren hingen in den USA und teilweise auch in Europa unmittelbar mit militärischen Projekten der Nachkriegsphase zusammen. So sollte etwa der extensiv von Laurie Anderson zur Stimmverfremdung eingesetzte (und in Tonstudios und Popmusik beliebte) Vocoder ursprünglich während des Zweiten Weltkriegs als »voice coder« zur Verschlüsselung von Funkprüchen dienen. Erste Großrechenanlagen wie ENIAC und ILLIAC, an denen Computermusiker wie Lejaren A. Hiller kulturelle Erfahrungen mit der neuen Technologie machen durften, dienten hauptsächlich militärischen Aufgaben wie Geschosßbahn- und Druckwellenberechnungen.

Im Sinne des allgemeinen Prinzips »analog computation under digital control« (Hyndman 1970, 199) kombinieren musikalische hybride Systeme seit Ende der sechziger Jahre analoge Speicherung und Klangerzeugung mit digitaler Steuerung. Voraussetzung hierfür waren auf der analogen Seite modulare spannungsgesteuerte Synthesizer, wie sie von Robert A. Moog, Don Buchla und anderen entwickelt wurden. Diese Synthesizer berechnen auf analoge Weise Schwingungsverläufe (Sinuskurven, Rechteck- und Sägezahnschwingungen), die mit Hilfe von

Steuerspannungen manipuliert werden können (Verstärkung, Filter et cetera). Werden diese Steuerspannungen in diskrete Werte einer fein aufgelösten Stufenfolge unterteilt und numerisch adressiert, so können sie digitaler Kontrolle (Speicherung, Berechnung, Transformation) unterworfen werden. Solche Geräte wurden beziehungsweise werden – in Übereinstimmung mit der oben dargestellten Entwicklung der Analog-Digitalrechner – auch im musikalischen Bereich den »hybriden Systemen« zugeordnet¹⁰ und erhielten zum Teil entsprechende Gerätebezeichnungen (*Hybrid Digital/Analog Audio Synthesizer* der amerikanischen Künstlergruppe *Pulsa*, 1968).

Ein entsprechend konzipiertes Beispiel ist der Hybridsynthesizer *Hybrid* in den Versionen *I–V* (ab 1970) des Amerikaners Edward Kobrin. Seine Anordnung bestand aus einem Minicomputer der DEC PDP-Serie, analogen Synthesizermodulen sowie Tastaturen (ASCII-Keyboard und Klaviatur) zur interaktiven Nutzung. Der hybride Aufbau erlaubte es, sechs unabhängige Stimmen in Realtime (Echtzeit) zu steuern. Aufgrund ihrer Echtzeit-Klangerzeugung waren hybride Systeme geeignet, musikalische Computer-Interfaces zu erproben, die den neuen Möglichkeiten programmgesteuerter Abläufe adäquat sein wie auch dem Computer den Instrumentcharakter bisheriger analoger Systeme verleihen sollten. »Hybrid« systems were the first to test out new concepts of interaction with the machine through its user interface (or, the musicians interface).« (Roads 1992, 50)

Die *Sal-Mar Construction* (Abb. 3, S. 289) einer Gruppe von Ingenieuren um den Komponisten Salvatore Martirano sah für diesen Zweck ein großflächiges Pult mit berührungssensitiven Schaltern vor, die sowohl vom Programm als auch vom Aufführenden direkt betätigt werden konnten. Die Schalter erlaubten es, die Signalwege des Geräts während einer Live-Aufführung zu beeinflussen. Statt eines handelsüblichen »stand alone« Minicomputers wie bei *Hybrid I–V* wurden Boards mit integrierten Schaltkreisen verwendet, die Synthesizermodule steuerten.

Im Hinblick auf die technische Kopplung von Bild und Ton (siehe unten) ist hier noch der *Vidium* Video-Synthesizer (1969) des Ingenieurs William (»Bill«) Hearn erwähnenswert, der für »mixed-media«-Aufführungen konstruiert wurde und Bilder auf der Basis von Audio-Wellenformen erzeugte.¹¹ Bereits die einige Jahre später entwickelte zweite Version *MK II* war ein hybrides System mit digitalen Ein- und Ausgängen, die das modulare System steuern konnten.¹²

Auch die Studioteknik änderte sich grundlegend. Die Verfahren der analogen elektronischen Klangsynthese in einigen der großen univer-

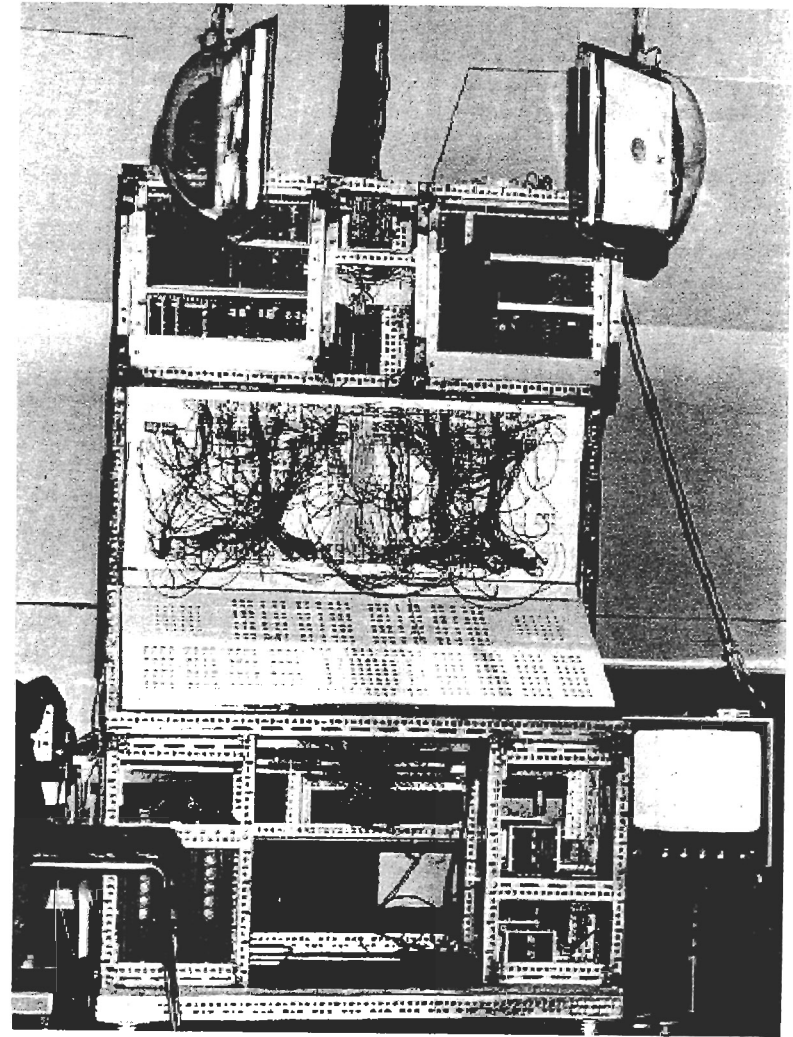


Abb. 3 Salvatore Martirano, *Sal-Mar Construction*, Illinois 1969–72. Über dem schräg angeordneten Interface mit 291 berührungssensitiven Schaltern befindet sich das für modulare Synthesizer typische Steckfeld zur Verschaltung der Module, über dem Gerät hängen zwei von 24 Plexiglas-Lautsprechern, die beweglich im Raum aufgehängt wurden.

sitären experimentellen Studios wurden mittels Computern in ihrer klanglichen und zeitlichen Mikro- und Makrostruktur programmierbar gemacht. Neben der Programmierbarkeit von Klängen und Tonfolgen

befrag die Innovation ein »altes« analoges Medium: Die dominante Rolle des Tonbands als (»non-realtime«) Medium zur kompositorischen Gestaltung der Makro-Zeitsstruktur (Länge und Zeitdauer der Bandabschnitte korrelieren unmittelbar) war gebrochen. »Bei Hybriden Systemen werden Computer eingesetzt, um die Verfahrenstechniken analoger Studios Elektroakustischer Musik zu automatisieren.« (Supper 1994, 975)¹³

Das von Max V. Mathews und F. Richard Moore 1970 entwickelte hybride Studiosystem *GROOVE* (Generated Realtime Output Operations on Voltage-controlled Equipment) kombinierte ein bildschirmorientiertes Input-System unter anderem mit digitalen Verfahren zur Erzeugung von Tonhöhensequenzen (Sequencer), die wiederum analoge Klangerzeuger steuerten. Es stellte damit eine avancierte stationäre Version der oben beschriebenen kleineren hybriden Systeme mit Instrumentcharakter dar.

Das Konzept hybrider Studios beinhaltet allerdings weit mehr als nur die komplexe Kontrolle über elektronische Klangerzeuger, es erlaubt deren Synchronisation mit Aufnahme, Wiedergabe und Manipulation herkömmlich aufgezeichneten Materials. Neben das analoge Tonband trat die parallele Aufzeichnung von Steuerungsdaten auf beliebige schnelle Datenspeicher. Eine digitale Timecodespur auf dem üblichen analogen Mehrspurband verkoppelte die Zeitstruktur elektronischer Klangerzeuger mit herkömmlichem Klangmaterial. Mit der Einführung des MIDI (Musical Instruments Digital Interface)-Standards 1983 wurde nicht nur die Voraussetzung für die Vernetzung, digitale Aufzeichnung und Wiedergabe von »Datenevents« für entsprechend gesteuerte Klangerzeuger aller Art geschaffen, sondern auch eine einfach handhabbare Vereinigung der bisher getrennten Produktion von Medienmusik akustischer und elektronischer Herkunft. MIDI und Synchronisationsverfahren wurden wenig später zur internationalen Norm in nahezu allen Studios von der experimentellen elektronischen Musik bis zur Unterhaltungsmusikproduktion.

Als »Hybride Studios« wurden im allgemeinen Sprachgebrauch ab Mitte der achtziger Jahre Anlagen mit synchronisierten Mehrspurbandgeräten und digital steuerbaren Synthesizern und Samplern bezeichnet, deren Audio-Output in einem gemeinsamen, damals in der Regel analogen Mischpult zusammengeführt wurde. Das Ergebnis ist ein Mastermix, der – nun als Hybridphänomen auf der Ebene des medialen Klangmaterials – Signale akustischer wie elektronisch-analoger und -digitaler Herkunft auf gemeinsamer Zeitbasis enthält. Damit war der Schritt zur gegenwärtigen medialen Klangwelt vollzogen. In dieser

Entwicklungsstufe medialer Musikproduktion wird unmittelbar evident, wie Spezifika des Hybriden von der technischen zur phänomenologischen Ebene fortschreiten beziehungsweise warum der Begriff einer »Hybridkultur« im musikalisch-ästhetischen Kontext sinnvoll anwendbar ist: Die aktuelle Musikkultur der elektronischen Medien basiert auf einer Verschmelzung musikalischen Materials aller Stufen zwischen akustischer (»realer«) und digital errechneter (»virtueller«) Musik.

Bleiben wir zunächst weiter bei der Synchronisation, die ein weiteres Hybridphänomen mit sich bringt: die direkte Kopplung von Bild und Ton. Als gebräuchlicher Timecode der studiointernen Synchronisation etablierte sich in professionellen Studios der an den Einzelbildfolgen (»frames«) in Film, TV und Video orientierte SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers)-Timecode, der später in den heute üblichen MTC (MIDI-Timecode) integriert wurde.¹⁴ Bild und Ton besitzen so eine gemeinsame standardisierte Zeitbasis, deren Genauigkeit sich mit Frames und Subframes im Millisekundenbereich bewegt. Äußerst präzise Bild-Ton Korrespondenzen wie in schnell geschnittenen Videoclips können seitdem ohne Mühe im Studioalltag produziert werden. Ein wesentliches Moment für eine Ästhetik der Beschleunigung ist damit eine direkte Konsequenz dieser Technik, die auf volldigitaler Basis (siehe unten) weiter fortschreitet.

Das Ende der Phase hybrider Analog/Digitalsysteme im Musikbereich ist leicht zu beschreiben: Es entspricht genau der oben dargestellten allgemeinen Entwicklung bei den Digital/Analogrechnern. Seit Mitte der siebziger Jahre beginnt die Entwicklung praxistauglicher volldigitaler Systeme sowohl für die Aufzeichnung und Wiedergabe (Sampling, Harddisk-Recording) wie für die Realtime-Klangsynthese (digitale Synthesizer). Hybride Klangerzeuger bestehen als ausgereifte Spezialgeräte weiter, während analoge Elemente mehr und mehr aus Studios, Workstations und Klangmodulen verschwinden. Von Schrank- auf Aktenordnergröße zusammengeschrumpft, bieten aktuelle Hybrid-Geräte wie der *Waldorf Microwave* oder der *Oberheim Matrix 1000* mit exzellentem Zeitverhalten und Analogsound nach wie vor die typischen Vorteile hybrider Systeme. Experimentalstudios für elektronische Musik setzen immer mehr auf reine Softwarelösungen unter Anwendung schneller Rechner mit integrierter Digital/Analogschnittstelle. Selbst zwei prima vista so gegensätzliche Verfahren wie Sampling und Synthese verschmelzen im digitalen Zugriff, so daß viele Klangerzeuger seit Ende der achtziger Jahre beiden Prinzipien gleichzeitig zuzuordnen sind.¹⁵

Hybridisierung von Gattungen, Werken, Instrumenten

Der oben beschriebene technische Wandel und seine Auswirkungen bis in den »Consumerbereich« stellen eingeführte Gattungsbezeichnungen für Stile, Methoden und Instrumente wie Computermusik, elektronische Musik, Synthesizer, Sampler, Sequenzer et cetera als nicht mehr gegenstandsadäquat in Frage. »I don't care to use the term ›computer music‹ anymore. It's not a genre. It's not a method. [...] All it really means is anything to do with music in which the computer plays a role, which is a lot these days.« (Landy 1994, 49)¹⁶

Aufgrund unterschiedlicher apparativer und kompositorischer Praxis hatten sich in den fünfziger und sechziger Jahren zunächst die Bezeichnungen »Computermusik«, »Elektronische Musik« und »musique concrète« gebildet.¹⁷ Sie waren Gattungsbegriffe im geisteswissenschaftlichen Sinn, indem sich in ihnen technische, methodische und stilistische Aspekte mit einer spezifischen geschichtlichen Praxis verbanden. Die »computer music« Lejaren A. Hillers in den fünfziger Jahren verwendete den Computer zur algorithmischen Komposition automatisch generierter Werke, die nach einem mehrstufigen Rechen- und Transkriptionsprozeß als konventionelle Partitur vorlag und »herkömmlich« gespielt wurde. Die »Elektronische Musik« des »Studios für elektronische Musik« des NWDR (später WDR) Köln verstand seine Arbeit als Fortsetzung der seriellen Kompositionstechnik der Neuen Musik mit elektronischen Mitteln, während die Pariser »musique concrète« (Pierre Schaeffer, Pierre Henry) Aufzeichnungs-, Manipulations- und Übertragungstechniken zu einer neuen Ästhetik »musikalischer Objekte« nutzte. Diese im wesentlichen durch die Protagonisten der entsprechenden Richtungen selbst eingeführten und untermauerten Begriffe wurden in dem Maße unhaltbar, in dem sich Realtime-Verfahren, elektronische Spielinstrumente, Sequenzer sowie hybride und volldigitale Studios als Teil akademischer und populärer Musikpraxis durchsetzten.

Digitale Steuerungselemente (besonders im Kontext des MIDI-Standards, siehe oben) hatten den Computer in nahezu alle Klangerzeuger (hybride und digitale Systeme) integriert, elektronisch generierte Klänge dienten statt serieller Kompositionstechnik der medialen Substitution akustischer Instrumente, und das »harte« Platten- oder Tonbandmaterial analoger Aufzeichnungs- und Speichertechniken wandelte sich in die softwareabhängigen, nur indirekt zugänglichen Bits des digitalen Harddisk-Recordings.

Die vorher aussagekräftigen Eingrenzungen »Computer-« und »Elektronisch« waren zur Selbstverständlichkeit einer hybriden Musik

der Medien geworden, in der die verschiedensten technischen und kompositorischen Elemente verschmelzen. Als Definitionskriterien, die sich an einer überholten technischen Situation orientierten, waren sie unbrauchbar geworden. Der sich heute abzeichnende terminologische Ausweg geht dahin, die Erzeugung von »Klänge[n] unter Beteiligung von Elektrizität« und damit – bis auf die algorithmische Komposition, die als Methode weiterhin auch terminologisch Bestand hat – alle beschriebenen Gattungen unter dem Sammelbegriff »Elektroakustische Musik« (Ungeheuer 1994, 1717) zusammenzufassen. »The term ›electroacoustic music‹, originally used primarily with reference to the work of the French school of ›musique concrète‹, has now become common parlance for music in which analog [...] and/or digital sound synthesis and processing are involved.« (Landy 1994, 49)

Terminologische Probleme bestehen indessen auch hier. Die »Elektroakustik« ist eine lange eingeführte und wohlabgegrenzte technische Disziplin, die mit dem neuen Begriff nur teilweise korrespondiert. Gravierender noch ist der allumfassende Gegenstandsbereich des Begriffs, der wörtlich genommen – wie oben definiert – Musik mit digitalen Elementen live und in den elektronischen Medien umfassen würde und damit den überwiegenden Teil medialer Musikpraxis von Karlheinz Stockhausen über Heino¹⁸ bis MTV. Die sogenannte »U-Musik« wird in den einschlägigen Handbuchartikeln jedoch weitgehend ignoriert. Insofern besteht auch für »Elektroakustische Musik« das Dilemma der bisherigen Termini: Der Begriff gibt vor, mit Hilfe technischer Kriterien eine Abgrenzung zu leisten, die nur aufgrund anderer – stilistischer, kompositorischer, gesellschaftlicher, institutioneller et cetera – Kriterien zu leisten ist und – mehr oder weniger verdeckt – geleistet wird.

Die kulturelle Dimension der Hybridisierungsphänomene zeigt sich gerade in der Alltagspraxis der populären Musik: Waren »Hybrid Music« noch Anfang der achtziger Jahre Zeugnisse avancierter kompositorischer Auseinandersetzung mit dem Zusammenspiel der menschlichen Stimme, akustischen Instrumenten und synthetisch erzeugten sowie algorithmisch generierten Strukturen,¹⁹ so sind heute der »Naturklang« akustischer Instrumente, der elektronische »Sound« entsprechender Klangerzeuger und digitale Sequenzersteuerung übliche Zutaten populärer Musik. »Hybride Musik« ist Bestandteil des Mediensystems, erzeugt von technisch hybriden und digitalen Systemen, »gemanagt« vom »menschlichen Operator« (siehe oben), der seine musikalische Imagination mit den Systemvariablen in Übereinstimmung bringt. »Nicht mehr verschiedene Spezialisten wie diverse Musiker, Produzenten, künstlerische Leiter und Tontechniker erarbeiten miteinander ein Projekt,

sondern ein technischer »Operator« mit allgemeinen Kenntnissen in Komposition, Harmonielehre, Akustik, Elektronik und Computertechnik entwirft und erstellt im Alleingang ein musikalisches Produkt.« (Ackermann 1991, 304)

In diesem Kontext hat musikalische Avantgarde eine erweiterte »systemkritische« Funktion mit entsprechenden ästhetischen Konzepten: Avantgarde heißt hier Aufbrechen der Dominanz technischer und medienindustrieller Systeme, Medien- und Selbstreflexion sowie Umdeutung hybrider Systeme mit dem Schwerpunkt »auf »verunreinigten«, hybriden Konfigurationen, auf unkonventionellem Gebrauch traditioneller, elektroakustischer wie elektronischer Instrumente.« (Barthelmes 1995, 11) Wie Barbara Barthelmes mit Recht feststellt, bekommen »Basteleien« in der künstlerischen Auseinandersetzung mit Medien ein neues Gewicht. Unter anderem am Beispiel des »elektronischen, hybriden Instruments« *trombone-propelled electronics* (Abb. 4) des am holländischen STEIM²⁰ tätigen New Yorkers Nicolas Collins zeigt sie Möglichkeiten der Um- und Reorientierung von der entkörperlichten Musik der Medien hin zum – in der technischen Dominanz fast verlorenen – »direkte[n] Bezug von Körperausdruck und Klangproduktion« (Barthelmes 1995, 16). Collins selbst schreibt dazu: »The combination of the acoustical presence of the trombone-speaker itself, and the articulation of sounds by breath, brings a »reak« instrumental quality to this Rube

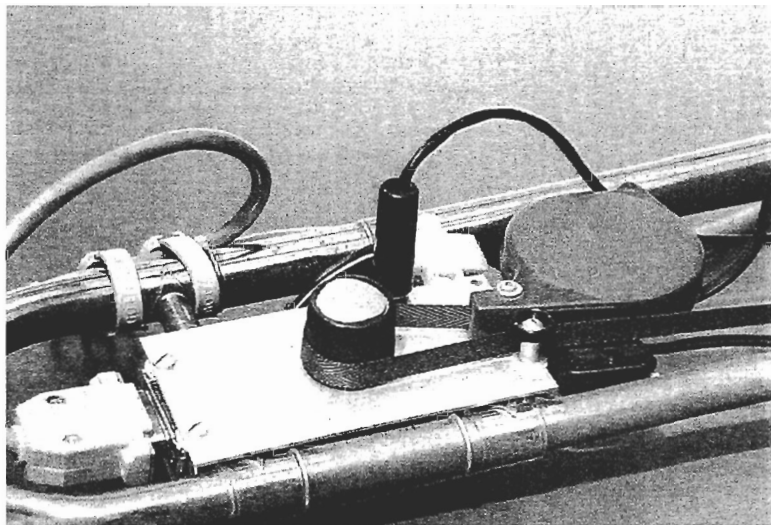


Abb. 4 Detail der von Nicolas Collins modifizierten Posaune: Der Posaunenzug bewegt über eine selbstaufrollende Hundeleine den »optical shaft encoder«.

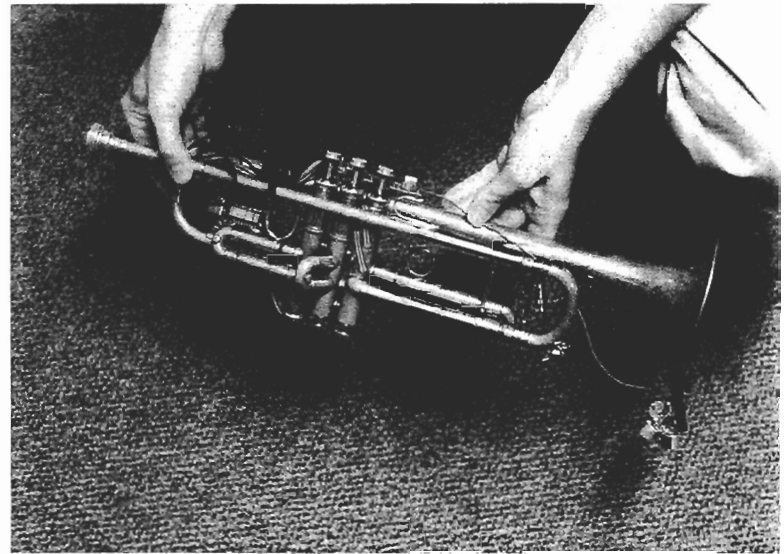


Abb. 5 Jonathan Impett, Metatrompete. Am vorderen Ventil befinden sich Drucksensoren, unterhalb des Trichters ist ein Ultraschallgeber zur Ortung der Instrumentbewegungen im Raum angebracht.

Goldbergesque hybrid of modern digital electronics and primordial brass technology.« (Collins 1991, 80)

Solche hybriden Instrumente, zu denen auch die *Metatrompete* des britischen Musikers und Komponisten Jonathan Impett gehört, brechen Systemgrenzen und individualisieren die konfektionierte Zweckrationalität fertiger Produktionsmaschinen. Das Analoge, Körperliche dieser Instrumente »verunreinigt« das Digitale der Maschine, es nutzt und hinterfragt gleichzeitig die kulturelle Ratio des digitalen Apparats.

Der Blick über den engeren musikalischen Bereich hinaus auf die Netzkünste zeigt einen verwandten Diskurs. Das von Eduardo Kac vorgestellte Konzept der »Internet Hybrids« vereinigt die verschiedensten technischen Elemente und Dispositive (Teleroboter, Fernsteuerung, Video, Audio, Text, Telefon, TV, Videokonferenz, Telepräsenz et cetera) zu einer »telematic form of artistic action.« (Kac 1996, 29) Auch dort werden Fragen nach dem neuen Verhältnis von technischer Repräsentation und Körperlichkeit in einer ästhetisch-experimentell zu erprobenden Telepräsenz von Individuen, Gruppen und Tieren (die sonst in dieser Diskussion übersehen werden) gestellt. Avantgardebegriff und Medienkunst beziehen sich nicht im Sinne einer bruchlosen Fortsetzung

– unter anderem durch Hybridisierungstendenzen unbrauchbar gewordener – künstlerischer Konzepte und Methoden aufeinander, sondern im Geiste der radikalen Innovation und Kritik vergangener Avantgarden. »Away from the art market, a new international generation of media artists, often working in collaboration, exhibits the same utopian fury and radical innovation that once characterized the modern avant-garde groups. If we will no longer call this new media art avant-garde, we must still acknowledge the critical and innovative scope of its creators' enterprise within and beyond the Internet, despite (or because) of the fact that they don't fit into any of the ›-isms‹ that serve as chapter heads to art history survey books.« (Kac 1996, 29)

Kulturelle Implikationen

Das Zusammenspiel von analoger und digitaler Technologie hat sich auf die Oberflächen, auf das »In« und »Out« der Maschine verlagert. Hybridisierung findet nicht mehr im Sinne der »hybriden Systeme« der sechziger Jahre innerhalb der technischen Apparate, sondern einerseits auf technischer Seite im Bereich der Interfaces, der Sensoren und physischen Repräsentation, andererseits auf der Ebene der kulturellen Praxis medialer Produktion statt. Der oben skizzierte technische Hintergrund verweist auf die spezifische Genese hybrider Medienprodukte, deren Ästhetik vom »Als-ob« der Simulation und der Symboltransformation der Turing-Maschine geprägt ist. Daß die Werkzeuge konstitutive Faktoren auch der Ästhetik künstlerischer Artefakte sind, ist bereits ein Gemeinplatz. Weniger trivial sind dagegen die Konsequenzen, die sich in der Umbruchphase der Kulturalisierung digitaler Medien ergeben.

Mit den beschriebenen Technologien erzeugte mediale Artefakte enthalten technisch transformierte Realitäten, Repräsentationen physikalischer Vorgänge, in denen Zeit und Raum nach Maßgabe der oben erwähnten »hybriden Verhaltensmodelle« symbolisch transformiert werden, bevor sie auf den in Raum und Zeit der täglichen Lebenswelt handelnden »Operator« treffen. Direkte, in der »echten Echtzeit« des kognitiven Systems repräsentierte menschliche Realität verschmilzt – wie hier gezeigt werden sollte – nicht nur in den fantastischen bunten Welten der Virtual Reality und der Computeranimationen mit den digitalen Konstrukten einer symbolisch transformierten »fremden« Realität, sondern auch in der auditiven (und audiovisuellen) Wirklichkeit des Medienalltags.

Die numerische Schrift des rationalen Geistes wird Teil einer nunmehr hybriden Umgebung des kognitiven Systems, die von diesem als Adaptionleistung neue Strategien der Komplexitätsbalance und die Revision von Differenzierungen verlangt. Das Ende dieses in einem erfolgreichen Kulturalisierungsprozeß der Neuen Medien zu leistenden Adaptionprozesses wäre gleichzeitig die Grenzlinie einer Phase hybrider Kultur, in der die Fremdheit einer ununterscheidbaren natürlich-künstlichen (oder »real-virtuellen«) Umgebung noch nicht als neue vertraute »Natur« empfunden wird. Philosophische und gesellschaftliche Diskurse um Postmoderne und Hybridkultur sind aus dieser Sicht Diskurse um spezifische Revisionsformen kultureller Strategien zur Bewältigung einer durch Diversifikation und technische Durchdringung des Alltags veränderten Umwelt. Sie unterscheiden sich meines Erachtens durch eine Akzentuierung: Das postmoderne Nebeneinander weicht einer hybriden Einheit, der die lebensweltliche Fremdheit und Faszination einer neuen Stufe von »Technikkultur« anhaftet.

- 1 Die Shannonschen Begriffe wie »Information« sind Elemente einer mathematischen Theorie der Signalverarbeitung und ergeben nur dort ihren spezifischen Sinn. Siehe dazu Baacke 1973, 19; Schmidt 1994, 51ff.
- 2 Solche Anpassungsphasen (stabil-instabil, Komplexitätsbalance etc.) gehören zur Grundfunktion kognitiver Systeme. Bemerkenswert ist hier nicht die Funktion, sondern das Bezugsfeld des Adaptionprozesses.
- 3 Siehe auch Großmann 1997a (zum Thema »Medienmusik«) und 1997b (zur technischen und ästhetischen Bild-Ton Transformation).
- 4 Gordon/La Fontaine 1959, 29–01ff.
- 5 »By ›real time‹ is meant simply that the analog process occurs during the same time as does the variation of the parameters it represents.« (Gordon/La Fontaine 1959, 29–02ff.)
- 6 Alan Turing selbst verfolgte die Ergebnisse der Rechnungen im Binärcode noch fast ohne »Oberfläche«: »Er selbst sah keine Schwierigkeit darin, direkt in der Zahldarstellung mit Basis 32 zu arbeiten, mit der die Maschine operierte, und er erwartete, daß die anderen es ebenso taten.« (Hodges 1994, 460)
- 7 Die ersten Versuche mit großen Hybridanlagen wurden 1955/56 bei den Firmen Ramo-Woolridge und Convair Astronautics (USA) zur Simulation der Flugbahn von Interkontinentalraketen durchgeführt. (Siehe dazu Bekey/Karplus 1971, 150f.)
- 8 Es ist modisch geworden, die richtige Feststellung »Der virtuelle Krieg hat dieselbe Benutzeroberfläche wie der reale ...« im philosophischen Diskurs spielerisch herumzudrehen: »Krieg wird eine Simulation unter vielen ...« (Bernhardt/Ruhmann 1994, 200f.). Dabei entsteht leicht ein schiefer Simulationsbegriff, der zu weitreichenden Mißverständnissen führen kann. (Die Autoren des Beispiels unterliegen solchen Mißverständnissen nicht.)

- 9 Marshall McLuhan diskutiert dieses Problem im Kontext von »Extension« und »Amputation«. Die dort noch als provokativ anmutende Formulierung des Menschen als »Servomechanismus« der Maschine trifft den Kern des hier beschriebenen Sachverhalts. (McLuhan 1995, 73)
- 10 »Systems that combined a digital computer with an analog synthesizer were called »hybrid systems.« (Roads 1992, 47f.) Siehe auch Ackermann 1991, 27.
- 11 Im Gegensatz zum bekannteren *Paik-Abe Video Synthesizer* (1970) arbeitet der *Vidium* ausschließlich mit intern beziehungsweise nach Audiosignalen generierten Bildern.
- 12 Siehe dazu Schier 1992, 106f.
- 13 Martin Supper stellt in seinem Handbuchartikel zur »Computermusik« etwas unglücklich »Hybride Systeme« und »Interaktive Systeme« nebeneinander. Der entscheidende Gesichtspunkt digitaler »realtime«-Steuerung für die Konzeption hybrider Systeme und mit ihm die Entwicklung interaktiver Interfaces und »live«-Instrumente (siehe Zitat Roads) rutscht so in die andere Kategorie.
- 14 Die unterschiedlichen Einzelbildraten bei Film. NTSC und PAL sind dort berücksichtigt und können per Software in Echtzeit umgerechnet werden, so daß Systemunterschiede keine Rolle spielen.
- 15 Synthesizer arbeiten mit gesampelten Wellenformen als Ausgangsbasis (zum Beispiel *LA-Synthese* der Fa. Roland), Sampler erhalten Hüllkurven- und Filterelemente, die bisher Synthesizern vorbehalten waren.
- 16 Bemerkenswerterweise ist dieser Artikel im *Computer Music Journal* veröffentlicht.
- 17 Es geht in der folgenden, stark verkürzten Darstellung der Begriffe nicht um musikwissenschaftliche Details, sondern lediglich um einen groben Umriß des terminologischen Wandels.
- 18 Gerade die unter dem Etikett »volkstümliche Musik« angebotenen Produktionen sind zumeist High-Tech-Produkte.
- 19 Audio-CD: Larry Austin: *Hybrid Musics*, 1981, IRIDA 0022, USA.
- 20 STEIM = Studio for Electro Instrumental Music, Amsterdam. Collins nennt das STEIM aufgrund seiner unkonventionellen Arbeit mit Low-Tech Komponenten treffend »guerilla force in electronic music« (beim Workshop *HyperKult III* an der Universität Lüneburg 1993).

Literatur

- Ackermann, Philipp: *Computer und Musik*. Wien 1991
- Baacke, Dieter: *Kommunikation und Kompetenz*. München 1973
- Barthelmes, Barbara: *Musikkliteratur, Electronics und Klंगाquarien*.
In: *Positionen*. Heft 25, Nov. 1995, S. 11 – 16
- Bekey, George A., und Walter J. Karplus: *Hybrid-Systeme*. Stuttgart 1971
(amerik. Orig.: *Hybrid Computation*)
- Bernhardt, Ute, und Ingo Ruhmann: *Computer im Krieg: die elektronische Potenzmaschine*. In: Bolz, Norbert; Friedrich Kittler; Christoph Tholen (Hrsg.): *Computer als Medium*. München 1994, S. 183 – 208
- Collins, Nicolas: *Cargo Cult Instruments*. In: *Contemporary Music Review*. Vol. 6, 1991, S. 73 – 84
- Dunn, David: *A History of Electronic Music Pioneers*. In: Ders. (Hrsg.): *Eigenwelt der Apparate-Welt*. Linz 1992, S. 20 – 62
- Gordon, Bernard M., und John F. La Fontaine: *Operational Digital Technics*.
In: Grabbe, Eugene M., u. a. (Hrsg.): *Handbook of Automation, Computation, and Control*. Vol. 2. New York 1959, S. 29.01 – 29.29
- Großmann, Rolf: *Abbild. Simulation und Aktion. Paradigmen der Medienmusik*.
In: Flessner, Bernd (Hrsg.): *Welt im Bild. Die Wirklichkeit im Zeitalter der Virtualität*. Freiburg 1997a
- Ders.: *Farbklavier, Oszilloskop, Sequenzer – technische Transformationen von Ton und Bild*. In: Helbig, Jörg (Hrsg.): *Intermedialität*. Berlin 1997b
- Hodges, Andrew: *Alan Turing. Enigma*. Wien 1994 (engl. Orig. London 1983)
- Hyndman, Dorothy: *Analog and Hybrid Computing*. Oxford 1970
- Kac, Eduardo: *Internet Hybrids and the New Aesthetic of Worldwide Interactive Events*. In: *Visual Proceedings. The Art and Interdisciplinary Programs of SIGGRAPH 96*. New York 1996, S. 29 – 31
- Landy, Leigh: *Composition and Performance in the 1990s*. In: *Computer Music Journal*, Summer 1994, S. 49 – 58
- McLuhan, Marshall: *Die magischen Kanäle*. 2. Aufl. Basel 1995
(Orig.: *Understanding Media*. New York 1964)
- Roads, Curtis: *The Legend of Electronic Music*. In: Enders, Bernd (Hrsg.): *Neue Musiktechnologie. Vorträge und Berichte vom KlangArt-Kongreß 1991 an der Universität Osnabrück*. Mainz 1992, S. 35 – 58
- Schier, Jeffrey: *The Vidium »MK II«*. In: Dunn, David (Hrsg.): *Eigenwelt der Apparate-Welt*. Linz 1992, S. 106 – 107
- Schmidt, Siegfried J.: *Kognitive Autonomie und soziale Orientierung. Konstruktivistische Bemerkungen zum Zusammenhang von Kognition, Kommunikation, Medien und Kultur*. Frankfurt am Main 1994
- Shannon, Claude E., und Warren Weaver: *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München 1976 (amerik. Orig. 1949)
- Snow, Charles P.: *Die zwei Kulturen. Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz*. Stuttgart 1967
- Supper, Martin: *Computermusik*. In: Finscher, Ludwig (Hrsg.): *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*. Bd. 2. Kassel 1994, S. 967 – 982
- Ungeheuer, Elena: *Elektroakustische Musik (Teil I)*. In: Finscher, Ludwig (Hrsg.): *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*. Bd. 2. Kassel 1994, S. 1717 – 1749