

# Handbuch Medienwissenschaft

Herausgegeben von  
Jens Schröter

Unter Mitarbeit von  
Simon Ruschmeyer  
und Elisabeth Walke

Verlag J. B. Metzler  
Stuttgart · Weimar

**Der Herausgeber**

Jens Schröter ist Professor für Medienwissenschaft  
an der Universität Siegen.



Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem, säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet  
über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-476-02412-1

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist  
ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere  
für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung  
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2014 J. B. Metzler'sche Verlagsbuchhandlung  
und Carl Ernst Poeschel Verlag GmbH in Stuttgart  
[www.metzlerverlag.de](http://www.metzlerverlag.de)  
[info@metzlerverlag.de](mailto:info@metzlerverlag.de)

Einbandgestaltung: Willy Löffelhardt/Jessica Joos  
Satz: typopoint GbR, Ostfildern  
Druck und Bindung: Kösel, Krugzell · [www.koeselbuch.de](http://www.koeselbuch.de)

Printed in Germany  
April 2014

Verlag J. B. Metzler Stuttgart · Weimar

**Inhalt**

<b>Einleitung</b> . . . . .	1	17. Medienmorphologie . . . . .	166
<b>I. Medienbegriff und Medienwissenschaft</b>		18. Negative Medientheorien . . . . .	170
1. Medienbegriff . . . . .	13	19. Medien und Kulturtechniken . . . . .	174
2. Medienwissenschaften und ihre Geschichte . . . . .	21	20. Modelle des Medienwandels und der Mediengeschichtsschreibung . . . . .	179
3. Medienwissenschaftliche Fachgesellschaften . . . . .	30	21. Mediatisierung/Medialisierung . . . . .	190
4. Einführungen in die Medien- wissenschaft . . . . .	33	22. Intermedialität, <i>remediation</i> , Multimedia . . . . .	197
		23. Medientheorien der Medien selbst . . . . .	207
<b>II. Medientheorien</b>		<b>III. Einzelmedien</b>	
1. Implizite Medientheorien in der Philosophie . . . . .	45	1. Basismedien: Bild, Klang, Text, Zahl, Geste . . . . .	215
2. Semiotik/Dekonstruktion . . . . .	51	2. Diagramm/Diagrammatik . . . . .	222
3. Phänomenologische Medientheorien . . . . .	60	3. Trance-Medien/Personale Medien . . . . .	227
4. Die Kanadische Schule . . . . .	69	4. Textile Medien . . . . .	234
5. Medientheorien des High Modernism . . . . .	78	5. Geld . . . . .	239
6. Informationstheorie/Kybernetik . . . . .	82	6. Brief/Post . . . . .	244
7. Kommunikationswissenschaftliche Medientheorien . . . . .	88	7. Printmedien . . . . .	251
8. Marxistische Medientheorien . . . . .	96	8. Comics . . . . .	258
9. Kritische Medientheorien . . . . .	104	9. Telefon/Telegraphie . . . . .	262
10. Postmoderne Medientheorien . . . . .	115	10. Fotografie . . . . .	267
11. Systemtheoretische und konstruktivistische Medientheorien . . . . .	123	11. Klangmedien . . . . .	279
12. Psychoanalytische Medientheorien . . . . .	131	12. Film . . . . .	288
13. Medienarchäologie . . . . .	137	13. Radio . . . . .	298
14. Diskursökonomie . . . . .	144	14. Fernsehen/Video/DVD . . . . .	307
15. Akteur-Medien-Theorie . . . . .	148	15. Computer als Schriftmedium . . . . .	316
16. Mediologie . . . . .	159	16. Computer als Bildmedium . . . . .	322
		17. Computer als Klangmedium . . . . .	328
		18. Internet . . . . .	334
		19. Computerspiele . . . . .	343

Sobchack, Vivian (Hg.): *Meta Morphing. Visual Transformation and the Culture of Quick-Change*. Minneapolis 2000.

Sutherland, Ivan: *Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication System*. Dissertationsschrift am MIT 1963.

Sutherland, Ivan: The ultimate display. In: *Proceedings of IFIP Congress* (1965), 506–508.

Turk, Stephen: Computer graphics: Tracing cybernetic flows. In: *Performance Research: A Journal of the Performing Arts* 11/1 (2006), 64–74.

Winkler, Hartmut: *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*. München 1997.

Woolley, Benjamin: *Die Wirklichkeit der virtuellen Welten*. Basel/Boston 1994.

Ralf Adelman

## 17. Computer als Klangmedium

Ein kontinuierliches Signal, so schreibt Claude E. Shannon, lässt sich durch eine Reihe diskreter Abtastwerte verlustfrei wiedergeben, wenn die Abtastrate doppelt so hoch ist wie die höchste im Signal auftretende Frequenz (vgl. Shannon 1949). Dieses sogenannte Sampling-Theorem bildet den technischen Hintergrund des Computers als Klangmedium. War das Umgehen mit und Denken von Klängen schon spätestens seit der griechischen Antike dem Mathematischen eng verwandt, so machen Computer die Klangphänomene selbst errechenbar.

Kontinuierliche Luftdruckschwankungen, die der menschliche Sinnesapparat auditiv wahrnimmt, werden dafür nicht mehr wie bei Edison analog in ein anderes physisches Material, das Wachs der Phonographenwalze, eingeschrieben. Stattdessen werden ihre Pegel in regelmäßigen Zeitabständen (Abtastrate, Samplerate) gemessen und die erhaltenen Werte wiederum einem vorgegebenen Raster gestufter Werte zugeordnet (Quantisierung). Mithilfe dieser doppelten Rasterung lassen sich Schallwellen als definierte Zahlenreihe aufschreiben und werden so maschinenlesbar.

Während zuvor die manuellen Notationen primär Anweisungen für »ausführende« Musiker/innen festhielten und die analoge Phonographie das »Reale« der Klänge ohne Rücksicht auf deren (Be-)Deutung unterschiedslos mitschrieb (vgl. Kittler 1986), erhält man im Digitalen eine »Klangschriftlichkeit dritter Ordnung« (vgl. dazu Großmann 2008, 131 f.). Denn in dieser lassen sich Strukturen, die Klänge selbst (als digitale Phonographie) sowie algorithmische Verfahren zu deren Erzeugung, Steuerung und Bearbeitung auf der Ebene eines gemeinsamen Codes notieren.

An diesen Differenzen wird deutlich, dass mit der digitalen Notation eine qualitativ neue Medialität und Materialität des Auditiven gegeben ist. Der Computer als Klangmedium erfordert in der Folge der daraus entstehenden technikkulturellen Veränderungen eine weitaus komplexere Beschreibung als die einer durch Berechnung erzeugten »Computermusik« (s. u.). Er bildet stattdessen ein zentrales Mediendispositiv gegenwärtiger auditiver Gestaltung und Erfahrung. Als solches soll der Computer hier nicht als eine technische Apparatur, sondern als deren jeweils konkrete Verkopplung mit kulturellen und ästhetischen Praxen sowie Diskursen und Wissenskomplexen beschrieben werden. Gerade in der Art und

Weise, wie digitale Technologie Konstellationen des Gestaltens und Erlebens von Klang bestimmt, ist die spezifische Medialität des *digital audio* zu suchen. Entgegen der Annahme eines medienepochalen Bruchs, der mit dem Digitalen zwangsläufig einge-zogen sei, lassen sich dabei Traditionslinien identifizieren, in denen Computer als Klangmedien stehen und in die sie dann sehr wohl – allerdings spezifisch und benennende – Bruchlinien schlagen: Erstens die generative Nutzung algorithmischer Kalküle, zweitens die Nutzung von Technologie zur Simulation jeweils vorausgehender Mittel und Methoden sowie ihre damit einhergehende Virtualisierung und drittens die »Emanzipation der Medienklänge«, also die – nach der »Emanzipation der Dissonanz« und der »Emanzipation des Geräuschs« (Großmann 2004, 107) – grundlegende Erweiterung des ästhetischen Materials des 20. Jahrhunderts um die phonographischen Klänge. Daran anschließend werden Veränderungen durch die digitalen Netze thematisiert sowie ein kurzer Überblick über die Diskurse des Klangmediums »Computer« gegeben.

### Computermusik – Algorithmik der Klänge

Algorithmen – im Sinne von eindeutigen generativen Regeln – leiteten schon lange vor dem Computer musikalische Praxis an. Der Gedanke, Musik sei eine mathematische Kunst, deren Harmoniegesetze auf universalen Relationen – etwa der Bahnen der Himmelskörper – basierten, zieht sich durch viele Jahrhunderte und bestimmt die musikalische Lehre (vgl. Enders 2005). Universalgelehrte wie Athanasius Kircher skizzierten sowohl theoretische Schriften und Kompositionen und entwarfen auch Musikautomaten. Für die kompositorische Praxis formulierte etwa Johann Joseph Fux ein musikalisches Regelwerk, den *Gradus ad Parnassum* (1725) – eine »Anführung zur regelmäßigen musicalischen Composition« –, als Kontrapunktlehre aus, die bis heute Anwendung findet. Serialismus und Aleatorik führten diese Tendenz im 20. Jahrhundert in aller Konsequenz weiter. Eine wesentliche Voraussetzung für die kompositorischen Kalküle war ein geeignetes System zur Abbildung abstrakter musikalischer Strukturen, das die zu gestaltenden Parameter adressierbar machte. Die symbolisch notierten Strukturen der Notenschrift mit ihren diskreten Tonhöhen, die Guido von Arezzo zunächst anhand der Fingerglieder (lat. *digitus*) demonstrierte, waren hier bereits ein bedeutender

Schritt in die digitale Darstellung und Verarbeitung von Tonhöhenverläufen.

Mit Aufkommen der ersten Rechnersysteme ließen sich nun sowohl die Algorithmen als auch ihre Gegenstände relativ einfach maschinenlesbar implementieren. Erfolgte die Ausgabe der auf diese Weise errechneten Kompositionen wie bei der *Illiad-Suite* (1956/57) zunächst als traditionelle Notation, die immer noch der ausführenden Musikerinnen bedurfte (»Partitursynthese«; vgl. Hiller/Isaacson 1959), so lassen sich wenig später auch die Klänge selbst per digitaler Synthese berechnen und steuern. Marksteine dieser Entwicklung sind die von Max Mathews in den Bell Labs erarbeiteten Programme wie MUSIC (ab 1957) zur digitalen Klangsynthese oder GROOVE (ab 1970) zur Echtzeit-Steuerung elektronischer analoger Klangerzeuger. Mit neueren Verfahren der Klangsynthese wurden schließlich auch lang gehegte Visionen wie Vierteltonmusiken oder ein einfacher Wechsel zwischen Stimmungssystemen wie der reinen und temperierten Stimmung möglich.

Eine »Computermusik« im engeren Sinne bezieht sich auf genau diese Praxis des Errechnens von Musik als Struktur und Klang. Von der regelgeleiteten Komposition des Kontrapunkts oder einer Satzlehre des Generalbasses unterscheidet sich Computermusik jedoch durch ihre Ausrichtung auf die Berechnung selbst als zentrale ästhetische Strategie. Waren Lejaren A. Hillers Experimente zunächst noch darauf ausgerichtet, klassische Musik zu analysieren und zu synthetisieren, verselbständigten sich die Strategien der Computermusik in die Richtung einer Generierung ästhetisch eigenständiger Strukturen. Die so erzeugten klingenden Strukturen verweisen nicht primär auf einen musikalischen Ausdruck menschlicher Befindlichkeit oder soziokultureller Erfahrung, sondern verstehen sich als auditive Exploration des bisher ungehörten Klangs mathematischer Kalküle. Solche Kalküle sind Variationen der Anordnung von Elementen (Permutationen), Wahrscheinlichkeiten des Auftretens von Tongruppen oder Übergängen (Stochastik) oder auch die Nutzbarmachung des Zufalls für die kompositorische Arbeit. Teilweise setzen solche Verfahren auf vorausgehenden Praxen wie der zwölftönigen Reihentechnik Arnold Schönbergs oder der Aleatorik John Cages auf, teilweise werden Programmiermodelle des Computers wie Programmschleifen (Rekursionen), z. B. in Form zellulärer Automaten, als Strukturgeneratoren genutzt.

Die große Wende von der experimentellen Praxis der Computermusik zur bis heute üblichen Praxis

der computerunterstützten Musikproduktion vollzog sich mit der Einführung des MIDI (Musical Instruments Digital Interface)-Standards. Dieser 1983 eingeführte Standard ermöglicht es, Synthesizer, Sampler und Computer durch Steuersignale zu verbinden. Mit Yamahas DX7-Synthesizer kam gleichzeitig ein Gerät im Consumer-Bereich auf den Markt, das sowohl über eine komplexe digitale Klangerzeugung (FM-Synthese) als auch über eine voll implementierte MIDI-Steuerung aller wichtigen Parameter und damit über einen großen Teil der in der experimentellen Praxis der Computermusik erarbeiteten Errungenschaften verfügte. Produktionssysteme auf PC-Basis, die meist pattern-orientiert MIDI-Steuersignale für Melodien, Harmonien und Drum-Machines prozessierten (Sequencer) folgten umgehend. Zusammen mit diesen ersten Software-Sequenzern, die in Deutschland auf Commodore- und Atari-PCs, in den USA auf Apple-Computern liefen, war ein komplett integriertes computergesteuertes Produktionssystem auch jenseits der großen Experimentalstudios für Computermusik verfügbar. Mitte der 1980er Jahre beginnt die bis heute andauernde Verschmelzung programmierter Gestaltung mit analoger und digitaler Klangerzeugung und -bearbeitung (s. u.). Computermusik ist ab dieser Phase keine universelle musikalische Praxis des Computers, sondern ein Genre innerhalb der auditiven Gestaltung des Computers als Klangmedium. Gleichzeitig findet eine Verschiebung der Schwerpunkte experimenteller Computermusik statt. Ihre musikalisch-ästhetischen Konventionen schreiben sich heute nicht mehr wie noch bei Fux in Bücher, sondern in Software-Oberflächen und Programm-Logiken ein. Es ist gerade diese Ebene des *Human Computer Interface* (HCI), die in aktuellen ästhetischen Strategien immer wieder thematisiert wird.

### Simulation und Virtualisierung

Eine vergleichbare oder verbesserte Klanggestaltung zu traditionellen akustischen Instrumenten oder gar der menschlichen Stimme gehört bereits in der Phase analoger Klangerzeugung zu den Leitbildern der Entwicklung elektronischer Instrumente. Die Verfügbarkeit verschiedener Klänge – von der Kirchenorgel über Blasinstrumente bis zu Chören – in der Hausmusik oder in kleineren Ensembles sowie der Effizienzgedanke, mittels einer Klaviatur günstig und ohne spezielle Ausbildung möglichst viele ver-

schiedene Instrumente spielen und im Konzert oder einer Musikproduktion nutzen zu können, sind dabei zentrale Ausgangspunkte. Elektronische Orgeln sind ein Musterbeispiel für diesen Instrumenten-Typus. Schon bei der Einführung der noch analogen Hammond-Orgel (ab 1934) wird um die Bezeichnung ›Orgel‹ als Konkurrenz zur Kirchenorgel vor Gericht gestritten, in ihrer Weiterentwicklung erhält sie Halleffekte zur Raumsimulation sowie später Begleitautomatiken wie ›Autochord‹ und ›Automatikrhythmus‹. Digitale Synthesizer setzen diese Tradition fort, selbst wenn sie wie der bereits erwähnte DX7 eine hochkomplexe Parameterkontrolle aus der Tradition der Computermusik bis hin zur Mikrotonalität mitbringen. Zu seinen *factory sounds* gehören neben den obligatorischen Streichern (*Strings*) und dem Konzertflügel (*Piano I*) verschiedene Saiten-, Blas- und Percussionsinstrumente (*Guitar, Oboe, Clarinet, Timpani* etc.).

Aus der Idee der perfekten Simulation anderer Instrumente entsteht – nach ersten Workstations mit Sampling-Funktion wie Fairlights CMI (*Computer Musical Instrument*, 1979) – in den 1980ern schließlich eines der wichtigsten Instrumente des *digital audio*, der Sampler. Sein Vorgänger, das Mellotron, arbeitete noch mit Magnetbändern, die den jeweils einer Klaviaturtaste entsprechenden aufgezeichneten Klang abspielten. Damit wurden nicht nur akustische Instrumente, sondern auch Geräusche und die menschliche Stimme spielbar. Mit der digitalen Aufzeichnung entfielen die Probleme, die sich aus der mechanischen Betätigung analoger Speichermedien ergaben, so dass die Qualität der Reproduktion lediglich von der technischen Qualität der Speicher und Wandler sowie des aufgenommenen Materials abhängig ist. Projekte zur Aufnahme hochwertiger Instrumentalsamples (z. B. die *Vienna Symphonic Library*) zeigen, dass die Surrogatfunktion des Sampling in der Medienproduktion nach wie vor geschätzt wird. Sampler können traditionelle Instrumente besonders dort ersetzen, wo eine instrumentenspezifische Spielweise oder individuelle Tonbildung keine Rolle spielt. Auch Geräusche und Effekte für Hörspiele und Filmvertonung werden per Sampling produziert. Die technischen Funktionen des Samplers orientieren sich an diesem ursprünglich simulativen Dispositiv: Neben Aufnahme und Wiedergabe gehören hierzu Transposition und Loopbildung zur tonalen und zeitlich unbegrenzten Wiedergabe angehaltener Klänge.

Ein computerspezifisches Feld der Simulation ist mit der Virtualisierung von Prozessen und Oberflä-

chen verknüpft. Einerseits arbeitet unter vertrauten Hardware-Oberflächen – z. B. bei ›virtuell-analogen‹ Synthesizern – längst Rechnertechnik, welche die analoge Klangerzeugung rechnerisch simuliert. Andererseits werden etablierte Hardware-Klangerzeuger als Software-Instrument oder Mobile-App fotorealistisch nachgebildet und so die Dispositive des Analogen in die Medienumgebungen des Computers transformiert. Auf diese Weise entstehen Kontinuitäten, deren dispositive Transformationsprozesse jedoch – jenseits der vertrauten Oberflächen – zu Ankerpunkten neuer ästhetischer Praxis werden. Versuche zur Überwindung des Simulationsparadigmas durch neuartige Oberflächen sind sowohl in der experimentellen Tradition der Computermusik, in Klanginstallationen, als auch in der Alltagskultur der Apps für Mobile Devices zu beobachten.

### Medienklänge – Kulturen digitaler Phonographie

Eine der Simulation entgegengesetzte medienästhetische Traditionslinie des Computers findet sich in der gestalterischen Nutzung phonographischer Klänge, die nun als solche ästhetisch hervortreten. Diese ›Emanzipation der Medienklänge‹ nimmt ihren Ausgang wiederum bereits bei den analogen Medien, etwa bei Ernst Toch und Paul Hindemiths Experimenten zu einer ›Grammophonmusik‹ in den 1930ern oder den unterschiedlichen Ansätzen der ›Musique concrète‹ und der ›Elektronischen Musik‹, die sich um 1950 etablieren und beide mit Nadel- oder Magnetton arbeiten. Der für die ästhetische Nutzung der Phonographie folgenreichste Umbruch geschieht jedoch gerade abseits der Diskurse europäischer Kunstmusik an den Knotenpunkten des *black atlantic* (vgl. Gilroy 1993). Dabei findet eine radikale Auseinandersetzung mit den ästhetischen Potentialen der stetig wachsenden Medienarchive der analogen Phonographie statt: In der Sound-System-Praxis des jamaikanischen Dub werden in Abwesenheit Urheberrechtlicher Restriktionen die Einzelspuren eines Reggae-Tracks in Live-Performances neu gestaltet. Für die Disco- und HipHop-DJs im New York der 1970er ist eine 12-Inch-Schallplatte nicht mehr die Repräsentation einer ganzheitlichen Struktur eines Musikstücks, sondern liefert die funktionalen Versatzstücke – die *breakbeats* –, die in der Praxis des *cut & mix* nach Belieben umstrukturiert werden.

Kostengünstigere Sampler, die im Laufe der 1980er Jahre auf den Markt kommen, werden jenseits

ihrer simulativen Funktionen in diesem Umfeld einer *DJ-Culture* genutzt. Hip-Hop- und House-Musik entwickeln die am DJ-Setup entstandenen Strategien des *cutting* und *looping* auf den neuen Geräten, etwa der Sampling-Drummaschine SP-1200 der Firma E-MU Systems (1987), konsequent weiter. An den Orten kultureller Hybridisierung, den postindustriell verwahrlosten Innenstädten der nordamerikanischen und europäischen Metropolen, und damit außerhalb der Diskurse klassischer ästhetischer Theoriebildung, nehmen die Apparate der digitalen Phonographie eine vollkommen andere Position neben Computermusik und Simulation ein. Sie figurieren hier als Akteure, deren technische Eigenschaften explizit ästhetisch erfahren und eingesetzt werden – etwa die typische 12-Bit-Auflösung und das Auftreten bestimmter Aliasing-Effekte bei frühen Samplern.

Digitale Sampler werden in diesem Kontext jenseits ihrer simulativen Funktionen zu Rekombinationsinstrumenten der analogen Phonographie. Sie wenden die Medienmaterialität phonographischer Klänge vollends in ein explizit ästhetisches Material, indem sie diese neue digitale ›Klangschriftlichkeit dritter Ordnung‹ spielbar machen.

Seit Mitte der 1990er Jahre werden statt Hardware-Samplern und Drummachines mehr und mehr Software-Lösungen auf der immer leistungsfähigeren Hardware von Heim-PCs genutzt. Aktuell zeichnet sich ein Trend zu Hybrid-Systemen aus Hardware-Controllern im Stil ›klassischer‹ Sampling-Drummachines und zugehöriger Computer-Software ab. Mithilfe sogenannter *DAWs* (*Digital Audio Workstations*), also Programmen, die eine Studioumgebung aus Mehrspur-Recording, MIDI-Sequencer und virtuellen Instrumenten und Effekten auf der Hardware eines durchschnittlichen Notebooks bereitstellen, lassen sich schließlich komplette Produktionen im eigenen Schlafzimmer (*bedroom-producer*) – oder auch in Hotel-Lobbies, Flughafen-Wartehallen etc. realisieren. Neuere Programme zeichnen sich dabei gerade dadurch aus, dass sie Audiodaten (Medienklänge) und MIDI-Signale (Steuerungscodes) auf gleicher Ebene und durch gleiche Gestaltungsoptionen bearbeitbar machen und etwa die nachträgliche tonale Gestaltung auch mehrstimmiger Audioaufnahmen ermöglichen, wie sie zuvor von MIDI-Editoren bekannt war. Hier verschwimmen vormals getrennte Ebenen der Gestaltung – Tonalität, Zeitstruktur, Klangerzeugung, Editing, Effektbearbeitung – in ein immer differenzierter formbares Material des *elastic audio*.

## Netz – Kommunikation

Digitale Netze – WWW, sogenannte ›Soziale Medien‹, Mobilfunknetze – bilden heute Topologien aus, innerhalb derer sich ein Großteil gesellschaftlicher Kommunikations- und Synchronisationsprozesse wie auch kultureller Praxen vollzieht. Auch das Umgehen mit und Erleben von Klängen findet hier grundlegend anders statt als in analogen Netzwerken, wie sie etwa die organisierte Distribution von gedruckten Partituren im 19. Jahrhundert darstellte. Digitale Soundfiles haben auf Grund von geeigneten Codierungen (mp3) und resultierenden geringen Dateigrößen sowie – das unterscheidet sie vom Medium Text – entsprechenden Wiedergabegeräten eine Vorreiterrolle bei der Distribution kultureller Produkte über das Internet gespielt. Dabei zeigt die seit Ende der 1990er Jahre anhaltende Debatte um Filesharing und Internet-Piraterie, wie problematisch ein Urheberrecht geworden ist, das einen an der analog-materiellen Warenzirkulation entwickelten Begriff des ›Eigentums‹ kurzerhand in ›geistiges Eigentum‹ extrapoliert. Mit Abonnement-Streaming-Diensten bilden sich mittlerweile neue Vertriebsmodelle heraus, die Aspekte der Tonträgerindustrie und des Rundfunks in sich vereinen.

Nicht nur die Distribution, auch die Prozesse auditiver Gestaltung haben sich mit der immer weiteren Verbreitung digitaler Netze verändert. Von einer ›Netzmusik‹ (vgl. Föllmer 2005) ist dabei keineswegs im Sinne einer einheitlichen Stilistik oder gar eines Genres zu sprechen, sondern es sind damit übergreifend all jene musikalischen und klangkünstlerischen Praxen angesprochen, in denen die Spezifika elektronischer Netzwerke erprobt werden. So macht etwa die Installation *Global String* von Atau Tanaka und Kasper Toeplitz (1999) die hybride Überlagerung reeller und virtueller Räume erfahrbar, indem sie mehrere, an unterschiedlichen Orten aufgespannte Stahlsaiten zu einer potentiell globalen Saite ›vernetzt‹. Durch Physical-Modelling-Synthese wird aus den Schwingungen der einzelnen Saiten eine ›virtuelle Saite‹ simuliert, die dann an den verschiedenen Orten hörbar ist.

## Diskurse

Computer wurden als Klangmedien nicht nur praktisch erprobt, sondern immer auch besprochen. Ihr Einbezug in musikalisch-ästhetische Prozesse stellte klassische Auffassungen der Musik- und Kulturwis-

senschaften – z. B. Konzepte von Komposition, Material und legitimer Autorschaft – vor gravierende Probleme und wurde insofern von Beginn an nicht selten kontrovers diskutiert. Während Computer die technologischen An-Ordnungen (medien-)musikalischer Praxis durcheinanderbrachten, wurden diese immer auch diskursiv nachjustiert, um neue ästhetische Praxen zu etablieren oder aber abzuwehren und so unter Umständen ein unzeitgemäß gewordenen Dispositiv am Laufen zu halten. Diskurse, wie sie sich seit jeher auch um den Computer als Klangmedium ranken, sind in diesem Sinne aktiv an dessen Konstitution als ein Mediendispositiv auditiver Kultur beteiligt.

Die Debatten, welche die oben beschriebene Computermusik – im engen Sinne einer Genrebezeichnung avancierter, meist akademisch angebundener, experimenteller Erarbeitung musikalisch-ästhetischer Rechenoperationen – begleiteten, sind hierfür ein Beispiel. Wie schon im Fall der Elektronischen Musik oder der *Musique Concrète* wurde künstlerische Praxis oft von entsprechender Theorie flankiert (vgl. Hiller/Isaacson 1959). Seit 1977 bietet etwa das vierteljährlich erscheinende *Computer Music Journal* hierfür eine prominente Plattform. Den wohl umfassendsten Überblick über Geschichte, Technik und Ästhetik der ›Computer Music‹ hat Curtis Roads (1996) vorgelegt.

Vom Mainstream der Musikwissenschaft wurde das Problem, das technische Medien für deren Begriffs- und Theorien-Apparat bedeuten, bisher wenig beachtet. Als ein erster umfassender Versuch, der neuen technikkulturellen Situation wissenschaftlich zu begegnen, kann die Rede des Musiksoziologen Kurt Blaukopf von einer ›Mediamorphose‹ der Musik gelten (vgl. Blaukopf 1996, 185f.). Blaukopf geht allerdings vor allem noch von einer analog-phonographischen Gestaltung aus (Mehrspur-Recording, Bandschnitt, etc.); digitale Medien spielen noch keine explizite Rolle. Dennoch finden sich mehrere Thematiken, wie sie aktuell in Bezug auf *digital audio* diskutiert werden, hier bereits angelegt: Etwa die Problematik des Urheberrechts oder auch die Hybridisierung ›glokaler‹ Musikkulturen.

Vor dem Hintergrund des Afrofuturismus und eher am Rande akademischer Institution initiiert Ende der 1990er Jahre Kodowo Eshun eine fruchtbare Auseinandersetzung mit den computerteknisch infizierten Musikkulturen des HipHop, House und Jungle (vgl. Eshun 1999). Er entwirft ein eigenes, wortschöpferisches und metaphernreiches Vokabular, um die Effekte von Sampling, Time-Stret-

ching und anderen digitalen Verfahren nicht nur zu beschreiben, sondern auch ästhetisch anschlussfähig zu machen. Als Denkfigur nimmt er dafür mehrfach auf sein metaphorisches Konzept des *motion capturing* Bezug: Für Eshun ist bereits die Isolation der Breakbeats – also der auf Drums und Bassline reduzierten Passagen einer Funk- oder Rock-LP – durch HipHop- und House-DJs ein Verfahren proto-digitaler Abstraktion. Indem die DJs die kleinsten Einheiten der Bewegung eines Tracks herausarbeiteten, würden sie auf einer Makro-Ebene solches *motion capturing* vollziehen, ähnlich wie es ein A/D-Wandler auf der Mikro-Ebene tut.

Ein stetig wachsendes Interesse an den neuen technikkulturellen Entwicklungen auditiver Kultur äußert sich zu Beginn der 2000er Jahre im Erscheinen mehrerer Sammelbände, die historische Grundlagentexte und aktuelle Deutungsversuche zusammenbringen (vgl. Bonz 2001; Bull/Back 2003; Cox/Warner 2004). Der Band *Soundcultures* etwa führt die prominenten Diskussionen um ›Glitch‹ und ›Noise-Music‹ sowie deren Versuch, eine originäre Geräuschhaftigkeit des Digitalen zwischen Quantisierungsrauschen und Festplatten-Surren hörbar zu machen, in den deutschsprachigen Diskurs ein (vgl. Kleiner/Szepanski 2003). Fragen nach Virtualität und neuen Formen von Körperlichkeit (klang-)körperloser, weil (computer-)technisch generierter Klänge thematisiert der Band *Klang (ohne) Körper* (Harenberg/Weissberg 2010). Michael Harenberg schlägt in diesem Zusammenhang vor, dass gerade das ästhetische Experimentieren mit digitalem Sound »zum Ausgangsmaterial zur Orientierung im den noch weitgehend unbekanntem, virtuellen Referenzräumen des Digitalen werden [kann]« (Harenberg 2010, 41). Zuvor hatte bereits Erik Davis (1997) empfohlen, dass ein solcher *Cyberspace* gerade im Anschluss an Marshall McLuhan als ein primär akustischer Raum gedacht werden kann. Visuelle Modelle der Erfahrung von Räumlichkeit und Subjektivität stoßen danach in den dynamischen Topologien virtueller Realitäten an ihre Grenzen und sollten durch auditive Modelle ergänzt werden – die eher Prozesse statt fixer Objekte, eher Affekt statt Lesbarkeit betonen. Ein entsprechendes Denken entlang auditiver Erfahrung wird ebenfalls von Steve Goodman (2009) vertreten.

## Literatur

- Blaukopf, Kurt: *Musik im Wandel der Gesellschaft. Grundzüge der Musiksoziologie* [1982]. Darmstadt 1996.
- Bonz, Jochen (Hg.): *Sound Signatures. Pop-Splitter*. Frankfurt a. M. 2001.
- Bull, Michael/Back, Les (Hg.): *The Auditory Culture Reader*. Oxford 2003.
- Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hg.): *Audio Culture. Readings in Modern Music*. New York 2004.
- Davis, Erik: *Acoustic Cyberspace*. Xchange Conference, Riga (1997), <http://www.techgnosis.com/acoustic.html> (22.05.2012).
- Enders, Bernd (Hg.): *Mathematische Musik – musikalische Mathematik*. Saarbrücken 2005.
- Eshun, Kodwo: *Heller als die Sonne. Abenteuer in der Sonic Fiction*. Berlin 1999 (engl. 1998).
- Föllmer, Golo: *Netzmusik. Elektronische, ästhetische und soziale Strukturen einer partizipativen Musik*. Hofheim 2005.
- Gilroy, Paul: *The Black Atlantic: Modernity and Double-Consciousness*. Cambridge, Mass. 1993.
- Goodman, Steve: *Sonic Warfare. Sound, Affect and the Ecology of Fear*. Cambridge, Mass. 2009.
- Großmann, Rolf: Signal, Material, Sampling. Zur ästhetischen Aneignung medientechnischer Übertragung. In: Sabine Sanio/Christian Scheib (Hg.): *Übertragung – Transfer – Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen*. Bielefeld 2004, 91–110.
- Großmann, Rolf: Die Geburt des Pop aus dem Geist der phonographischen Reproduktion. In: Christian Bielefeldt/Udo Dahmen/Rolf Großmann (Hg.): *PopMusicology. Perspektiven der Popmusikwissenschaft*. Bielefeld 2008, 119–134.
- Harenberg, Michael: Mediale Körper – Körper des Mediale. In: Ders./Weissberg 2010, 19–43.
- Harenberg, Michael/Weissberg, Daniel (Hg.): *Klang (ohne) Körper. Spuren und Potenziale des Körpers in der elektronischen Musik*. Bielefeld 2010.
- Hiller, Lejaren A./Isaacson, Leonard M.: *Experimental Music. Composition with an Electronic Computer*. Westport 1959.
- Kittler, Friedrich A.: *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin 1986.
- Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hg.): *Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt a. M. 2003.
- Roads, Curtis: *The Computer Music Tutorial*. Cambridge, Mass. 1996.
- Shannon, Claude E.: Communication in the presence of noise. In: *Proceedings of the IRE*, 37/1 (1949), 10–21, <http://www.stanford.edu/class/ee104/shannonpaper.pdf> (01.03.2012).

Rolf Großmann/Malte Pelleter