

UTE HOLL/ELISABETH SCHIMANA

Höllenmaschine

Er.

*Wie geht es ihm? Braucht er noch eine Decke?
(Manon Liu Winter)*

UH: Der Synthesizer kann frieren. Aus technischen Gründen. Die Oszillatoren sind temperaturempfindlich. Verstimmen sich, sind verstimmt.

Der »Max Brand« kann frieren. Der Synthesizer ist mehr als ein Instrument, er ist ein Zustandsgenerator, egal, ob man diesen Zustand nun Gefühl oder Wahrnehmung nennt, als Klangfarbe oder Farbtemperatur beschreibt, heiß oder kalt, Himmel oder Hölle. Der Max Brand ist eine Wunschmaschine, das heißt, »unter bestimmaren Bedingungen« tritt er in ein rekursives Verhältnis mit menschlichen Körpern, Organen oder Teilen davon. Eine Wunschmaschine entsteht »durch die Art und Weise, wie beliebige Elemente durch Rekursion und Kommunikation dazu gebracht werden, Maschine zu sein.«¹

Musikerinnen berichten oft von einer emotionalen Einheit mit der Klangmaschine. Einer Einheit, die sich nicht gleich auf die Hörenden, das Publikum überträgt. Man sieht das auch nicht, denn immer noch ist an der Tastatur, wenn es eine Tastatur gibt, eine Art Klavierspielerin zu vermuten. So sieht das aus. Beim Spielen scheint das aber anders zu sein. Auch beim Komponieren, Präparieren, Temperieren, Patchen und Attachen.

Eine Maschine, die friert oder zusammen bricht: Suzanne Ciani sagte über die Einheit, die sie mit ihrem Buchla 100 bildete: »I was too emotionally attached and frankly, I was having a nervous breakdown, because

1. Gilles Deleuze/Félix Guattari: *Anti-Ödipus. Kapitalismus und Schizophrenie I*, Frankfurt/Main, 1974., S. 499.

when the thing was broken, I was broken. I was so attached to it, when it didn't work, I didn't work.«² Trevor Pinch und Frank Trocco, die das protokollierten, machen den analogen Charakter dafür verantwortlich: »It is the very analog character of her synthesizer – his idiosyncrasies and its imprecisions – that encouraged Suzanne to think of it in a different way. [...] it was an identity that crosses boundaries, that was hard to categorize, a perfect identity for a woman in a man's world who wanted to have it all.«³

Klar, dass nicht jeder mit dem »Max Brand« eine Wunsch-Maschine bilden kann. Klar, dass nicht jeder ein Teufel sein kann oder eine Teufelpianistin wie Manon Liu Winter. Aber Klangmaschinen sind Kopplungen mit winzigen Elementen unserer Psychophysis, die neue Körper herstellen: deshalb möchte man sich bewegen, wenn man ein Höllenmaschinen-Konzert hört. Elisabeth Schimana experimentiert mit tiefen Tönen, Subfrequenzen am Rande des Pulsierens, die eben im Rasen oder Wallen der Töne immer wieder Rhythmen spürbar werden lassen. Die Bedingungen, unter denen der Max Brand uns einheizt, sind ziemlich genau bestimmbar.

ES: Maschinenbauteile

Das Herz ist ein Mutteroszillator mit Frequenzteilern, eine Technologie, wie wir sie vom Mixturtrautonium kennen, das Oskar Sala ab 1950 entwickelte. Vier Subfrequenzen bis zur Teilfrequenz 1/20 können parallel zur Grundfrequenz gespielt werden. In dieser Schaltung und in der Möglichkeit, jeweils vier Subfrequenzen in drei Blöcken vorzuprogrammieren und via Fußpedal zwischen den drei Blöcken schalten zu können, liegt die besondere Kraft und Klangqualität der Maschine. Und das alles mal zwei! Zwei Oszillatoren, zwei Frequenzteiler, sechs programmierbare Blöcke. Dazu die ersten spannungsgesteuerten Moogmodule, VCA (spannungsgesteuerter Verstärker), VCO (spannungsgesteuerter Oszillator), VCF (spannungsgesteuerter Filter), LFO (niederfrequenter Oszillator), ebenfalls doppelt. Ein Rauschgenerator, ein Ringmodulator, ein Federhall.

Also: 20x4x3x2 Möglichkeiten und alle sich daraus ergebenden Kombinationen von Frequenzmischungen, dazu endliche, aber unzählige Variationen von Steckverbindungen der VC Module. Und die Oszillatoren schwingen. Zweimal mono.

2. Trevor Pinch/Frank Trocco: *Analog Days. The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*, Cambridge MA, London, S. 169.

3. Ebd., S. 169f.

UH: Das »Max Brand Studio«, aufgestellt in der Kulturfabrik Hainburg, sieht aus wie ein kleines Studio mit dem kommodenhaften Flair der Fünfziger Jahre. Ein eigener kleiner Raum in einem größeren, Raum eines Zauberers, eines Teufels, Raum einer Teufelin, der selbst nicht stabil sein wird. Wachsen und schrumpfen, abkühlen, aufheizen wird. Zu sehen sind Funktionskisten, Stecker, Kabel, Schalter, Tonbandmaschinen, zwei Tastaturen, Pedale. Dunkelbräunlich alles. Der Brand-Synthesizer kann auf verschiedenen Arten spannungsgesteuerte Töne transformieren: mithilfe einer Tastatur können diskrete Töne gebildet werden, mithilfe eines Bandmanuals können kontinuierlich Tonhöhen gezogen werden. Der Max Brand ist in Hainburg von zwei Seiten zugänglich, aber dennoch lässt sich das, was wir sehen, nur schwer mit dem kombinieren, was wir hören.

ES: Ich bezweifle die Existenz von diskreten Tönen, vielleicht werden sie diskret gebildet, im Sinne von on/off, aber der Klang an sich breitet sich aus in der Zeit, verändert sich kontinuierlich.

Der Blick sieht Bewegung am Manual und kramt aus seiner Hirnkiste »Tonhöhe«. Kann sein, muss aber nicht. »Er« ist eben doch kein Klavier!

UH: Ja, das stimmt, vom Max Brand lernt man, mit den Ohren zu hören und nicht mit dem Kopf. Ist aber nicht so einfach. Die Analytikerin versucht, zurück zu gehen zum Moment der Klangproduktion, aber da ist keine Quelle, kein Ursprung, kein Woher-das-kommt, sondern nur Klangraum.

ES: Ein oberes und ein unteres Manual mit je 85 on/off Schaltungen (Tasten) und einem kontinuierlichen controller (Bandmanual). Zwei innere Fußpedale zum Umschalten der Frequenzblöcke und/oder zur Lautstärkeregelung, zwei äußere Pedale zur Lautstärkeregelung. Potentiometer, Kippschalter, Steckkabel. Hände und Füße.

UH: Hände und Füße: immer noch liefert das Klavier, das uns alle kultivieren sollte (Scherer), das Modell für die Art, wie ein Tasteninstrument Klänge macht. Aber die Schnittstellen von Moog und Max Brand sind andere, eine ganz andere Körper-Klang-Kultur. Hände, Füße, Arme, Trommelfelle, anders dissoziiert und assoziiert, über Körpergrenzen hinaus. Organloser Klang-Maschinen-Körper. Was hören wir im Konzert? Alle Parameter der Musik treten beim Synthesizer Hören in neue Konstellationen zueinander.

Im Konzert muss man sich erst an die Parameter gewöhnen, die der Synthesizer – wie alle Synthesizer, aber nicht wie alle Ohren – zueinander

in rasende Beziehungen setzt: Tonhöhen, die eine dramaturgische Rolle in der Komposition »Höllmaschine« spielen werden, aber nicht die entscheidende. Pulse, die in Dröhnen, Dröhnen, das in Singen übergeht. Klangfarben, die hier in Relationen von Subfrequenzen hergestellt werden und immer einen sausenden Ton behalten. Schichten von Tonbrausen, übereinandergelegt, die zu irrsinniger Lautstärke auffahren.

ES: Es ist die Dichte, eine gewaltige breitfrequente Masse von Sound, die ich auf die Körper losbrechen lasse, niemals arbeite ich mit reiner Lautstärke, die sehr verletzend sein kann.

Körper

Vier Hände und zwei Füße von zwei Menschen arbeiten. Fingerarbeit. Beinarbeit. Dazu Augen und Ohren, Gehirne. Hirnarbeit. Und die Herzen schlagen.

UH: Der Max Brand ist eine Wunschmaschine: er organisiert zwei Oszillatoren, zwei mal einen Synthesizer, zwei mal zwei Körperhälften und noch die elfenhafte Figur der Komponistin in seinem eigenen Raum, der sich im Lauf des Konzerts dann ausbreitet, dessen Klänge als Vibrationen und Schwingungen sich in der ganzen Halle verteilen und auch die Zuschauer durchfahren, durchdringen, zuschalten zum Apparat, reinschwingen. In der elektronischen Musik ist das »live« eigentlich gar nicht der Höhepunkt der Kreativität, anders als beim Jazz etc., sondern die strenge Arbeit des Konzipierens, Planens und Patchens. Synthesizer Musik ist eher Studio-musik.

ES: Synthesizer Musik war eher Studio Musik, bis Bob Moog 1969 den legendären Minimoog auf den Markt brachte und der Synthesizer Bühnentauglich wurde. Jedenfalls arbeitete Max Brand studioteknisch mit Overdubs auf Bandmaschinen und anschließenden Klangmischungen. Back to analog, aber mit dem Bewusstsein von live Elektronik und der Wiedereroberung des spielerischen Zugangs, mit MusikerInnen, die in der letzten Dekade Erfahrungen im Zusammenspiel von Instrument und Elektronik gesammelt haben, mit Hirnen, in denen die Muster vom Arbeiten mit Elektronik unauslöschbar eingewoben sind.

UH: Aber im Konzert der Höllenmaschine wird deutlich, dass es nicht nur um die Schönheit der sich schichtenden und ablösenden Klänge, Klangfarben und Klangräume geht, sondern auch um die Fusion von Räumen und Körpern, von Klangräumen, die die Zuhörer überwältigen. Weil wir Zuhörer selbst entgrenzt werden im Klangraum, weil wir Zuhörer nicht zurück können zu Pythagoras und seiner schönen kosmischen

Ordnung. Weil wir in einen fremden Raum geschickt werden, deshalb ist's Konzert, oder eher Dis-zert. Die »Höllmaschine«, Komposition und Klangmaschine, Werk und Wirkung in einem, bläst uns aus dem gewohnten menschlichen Kosmos hinaus.

ES: Material

Σ = Maschinenbauteile + Schnittstellen + Körper

Was lässt sich denken? Welche Klänge erahnen? Welche Krücken/Konstrukte sind brauchbar? Welche Zeichen vermittelnd? Kopfarbeit. Unvorstellbares sich vorstellen, nie Gehörtes hören.

Konkret:

Habe ich eine Liste mit allen Subfrequenzen angelegt. Empirisch erhört. Den Tonraum/Tasten und Bandmanuale in große Sexten eingeteilt und als Lagen bezeichnet. Blöcke von subharmonischen Frequenzen programmiert.

UH: Die Komponistin, Elisabeth Schimana, ist wie alle Komponisten Analytikerin und zugleich Konstrukteurin, Tastende und Berührende. Hand und Hirn, Haut und Knochen, Ohrmuschel, Membranen und Lippen, alles was schwingt. Sie studiert ihre Klangmaschine, zu der es kein Handbuch gibt, indem sie dreht und schaltet, handelt und hört, und den komplexen Plan Max Brands rekonstruiert. Auf den Wegen unbekannter Schaltpläne abgerauscht in eine neue alte Welt. Der Max Brand ist aus den Sechzigern, Elisabeth – und ich – haben da zum ersten Mal die Ohren aufgerissen auf der Suche nach einer neuen Welt jenseits der Familientöne, geschmetterten Berglieder, Kirchentönen, Konventionsmusik. (In den Sechzigern kam das Versprechen, dass alles anders wird, durch die Ohren. In den Sechzigern war die Welt jenseits der Welt eine akustische, auch auf dem Mond.)

Elisabeth hört die Subfrequenzen heraus, was schwingt aus den Oszillatoren und neue Frequenzen herstellt, kartographiert einen Klangraum, der aus Frequenzgeteiltem sich zusammensetzt, als geformten Wellen. Elisabeth bastelt in der Differenz: Klangfarben, Tonhöhen, Dauer und Lautstärke der Töne.

ES: Es waren vier Ohren, unerlässliche vier Ohren um diese Maschine zu erhören, ihre Schaltungen kennen zu lernen, ihr auf die Schliche zu kommen, ihr ihre Geheimnisse zu entlocken. Es waren Gregors Ohren. Zustand 1

Tonfiguren in Teufelsquarten frei spielbar innerhalb einer Lage. Zweimal drei Blöcke von Subfrequenzen. Rasende Finger, on/off, on/off...Taste drücken, Taste loslassen in einer fingerbrecherischen Geschwindigkeit.



Abb. 1: Das Triumvirat aus Maschine + Operatorin1 = Pianistin (Manon Liu Winter)/Bedienung der Manuale und Fußpedale + Operator2 = Elektroniker (Gregor Ladenhauf)/Bedienung der Maschinenbauteile. Alle drei befinden sich in einem Zustand der totalen gegenseitigen Abhängigkeit, treten in einen rekursiven Dialog und produzieren die »Höllenmaschine«. © Ars Electronica, Rubra 2009.

Tastaturen steuern Oszillatorenfrequenzen. Neun Minuten keine auch nur klitzekleine Pause, damit das on/off zur kontinuierlichen Bewegung wird, Klangmassen durchwandert werden können. Atemlos.

UH: Bei Elisabeth Schimana ist der Synthesizer nichts, was dem schönen Space-Out der Sechziger entgegenkommt oder gar dem Jingle und Jungle seiner Kommerzialisierung. Sie geht gleich daran, den Teufel ins Trommelfell zu setzen: Teufelsquarten, der Tritonus, das Intervall maudit, das nicht in einer ganzen Zahl anschreibbar ist, das dem Pythagoras von der Gabel springt, die Teufelsquart in allen Kombinationen, von der Teufelsbratenpianistin Manon Liu Winter rasend schnell an den Rand des Rauschens gebracht. Wer hätte gedacht, dass unsere Ohren das können, so ein An/Aus, das fast keine Schwingung ist. Ein Kratzen und Sägen an den Nerven, aber dabei tastet die Musik die Nerven auch ab. Mikro-massage der Nervenenden. Schmerzhaft und lustvoll, Grenzgehöre. On/Off im Übergang zum Rauschen, digital/analog im rasenden Übergang. Schnelles Anschlagen der Finger, Tritonus immer am Rand des Tetanus. Die gespürte Zeit im Raum wird zur Wahrscheinlichkeit von Schaltereignissen, die sich in einer Dauer einstellen könnten und wir fangen an, im Pulsieren zu schweben, *to hover*, im Raum der Max Brandschen Kraft. Das Brausen aus dem Raum-Kasten macht Verstörungen im Spannungsfeld zwischen analog und digital. Damit aber koppelt Elisabeth Schimana den Max Brand ganz genau wieder an Geschichte, geschichtliche Ohren und Häute an. Wir tasten ja 2010 die Ränder des Digitalen ab, an unseren schönen alten Neuro-Körpern. Höllenmaschine ist nicht einfach utopische Klangwelt, sondern eine Verbindung von »Time, Communication and the Nervous System« (Wiener).

ES: Zustand 2

Atmen. Klangbögen beginnend mit einer Frequenz. Pausen. Langsames Zuschalten von Frequenzen, langsames ineinander Verschachteln der Klangbögen. Tastaturen steuern Oszillatorenfrequenzen. Ab Minute neun steuert das Untere Manual die Filterfrequenz. Langsame kontinuierliche Veränderungen mit dem Bandmanual. Feedbackschleifen am Steckfeld. Fingerarbeit an den Potentiometern. Fingerspitzengefühl.

UH: Ein zweiter Zustand glättet, leise, hauchdünn und dauernd, Zeit und Raum. Bögen legen sich über Bögen, Körniges klingt nach Wasser, nach Wind – ach, ja? wir suchen Natur und Metaphern im schönen Schall? Der Max Brand knistert, feuert, gibt Materie, das Knistern der Kreise zu hören, wo angeblich nur Elektronik sein soll. Materielles, aber keine Natur. Langes Atmen ist angekündigt, die Zäsuren und Haltepunkte in



Abb. 2: Der digitale Zoom ins Bild mit 3 live Kameras in einem Ekran. Stiefel, Pedale, Hände, Tasten, Finger, Kabel, Schalter, Potentiometer. In Bewegung.
© Ars Electronica, Rubra 2009.

der Zeit lösen sich auf und die Klänge beginnen zu driften, zu treiben, zu fließen im künstlichen Klangraum. Minimal. Fingerspitzen, Ohrknöchel, Balance halten, zwischen den Klängen bleiben, eintauchen. Ein Effekt: vom Nachbarn, von der Nachbarin abrücken im Klangraum Hainburg. Zustand zwei ist egozentrischer als der erste.

ES: Zustand 3

Ringmodulation der beiden Oszillatoren. Eine Gegenbewegung in Zeitlupe auf beiden Bandmanualen. Bandmanuale steuern Oszillatorenfrequenzen. Vom Äußersten zum Äußersten. Und die Zeit steht.

UH: Über Zeit, über Schall, Dissoziationen durch Doppeloszillator im Einfachkörper. Etwas wird langsamer, etwas beschleunigt. Einzeln lässt sich das nicht hören, sondern nur die Überlagerung von Zuständen, die Verschränkung von Relationen im Körper. Es vermischen sich die Wahrnehmungen von schneller/höher und langsamer/tiefer, Tonhöhe und Klangfarbe sind nicht richtig zu trennen. Alle diese Schnittstellen zur Wahrnehmung und zum gefühlten Körper, Eigenkörper, greift die Höllenmaschine unmittelbar an und verschränkt ihn mit dem Körper des anderen. Stimmung und Temperatur steigt an.

ES: Bild im Raum/Raum im Klang

UH: Der Synthesizer kann frieren. Aus technischen Gründen, die Oszillatoren sind temperaturempfindlicher als alle Instrumente. Verstimmen sich, sind verstimmt. Die Körper der Spielenden, Komponierenden, vermischen sich mit dem Max Brand, stimmen sich, verstimmen sich und bestimmen sich. Stimmen uns um.

Als ich mich an die Höllenmaschine erinnern sollte, als ich über das Konzert von Elisabeth Schimana schreiben wollte, hatte ich einen Traum: An meinen Rechner waren eine Mikrowelle, ein Radioapparat, das elektronische Klavier und ein Rasierapparat angeschlossen. Digitale Maschinen an analoge, analoge an digitale, Maschinen an Körper, Übertragung in den Raum. On und off and off und on. Speicher oder Aufschreibemedien an Übertragungsmedien: Mikrowellen, auf denen gesendet werden kann, im Traum aber auch ein mikrovibrierender Raum. Wenn ich Buchstaben eintippte, kamen Klänge, Geräusche, Töne und ließen alles expandieren, dann wieder implodieren. Tasten tasten, Töne tasten, Raum tasten. Träumen.

ES: Bild im Raum

UH: Bilder all dessen, was in dem kleinen Raum des Max-Brand-Studios zwischen Maschine, Körpern, Stiefelchen, Händen, Kabeln und Tasten geschieht, wird auf flache Leinwände projiziert. Da scheint Orientierung in der Fläche zu sein, die der akustische Raum nicht liefert. Aber dann werden auch diese Bewegungen ungerichtet, bilden Untereinheiten für den Blick, Gestalten wo keine sind, usw., aber ganz anders als die Logik des Klangs. Wie im Klang lösen sich auch im Bild Anfang und Ende einer Bewegung, Ursprung und Folge, Funktion und Irrsinn einer Maschine auf. Es gibt kein deshalb oder darum sondern eine sonderbare Koinzidenz von Handlungen, die die Klänge verschieben. Koinzidenzen von Teilhandlungen. Module machen Musik, meint man zu sehen, und die gehen über den Rahmen des Bildes hinaus.

ES: Raum im Klang

Setup: 2 Monosignale auf 4 getrennten Kanälen.

Und der Raum entsteht.

UH: In Hainburg ist das Max-Brand-Studio ein Raum im Raum, der aber mehrere Eingänge oder Einblicke hat. So scheinen die Höllenklänge zuerst aus einem Innenraum heraus zu klingen, dann jedoch greift die Musik ganz und gar in den größeren Raum über oder genauer: setzt einen Klangraum jenseits der beiden architektonischen. Die Synthesizer-Klangschichten basteln ihre eigenen Strukturen und setzen die architektonischen außer Kraft. Der Raum der Kulturfabrik ist kein Resonanzraum für die elektronischen Klänge, sondern die Klänge setzen ihren eigenen. Mal hat der Raum Knotenpunkte, rechts oder links, mal schichten sich die Klänge so, dass ich mich beim Hören der lauten – Elisabeth wendet richtig ein: mal mehr mal weniger massenhaft gestapelten – Klangschichten nicht orientieren kann. Bei solchem Hören kann man sich entweder dem stark gesteuerten Raumgefühl überlassen, oder es aber auch mit der Angst zu tun kriegen, Höllenangst, Teil der Höllenmaschine zu werden. Bewegt man sich jedoch, geht man durch die Räume, Klangräume und architektonische, klinkt sich der Körper wieder ein und wird Teil der Schichtungen: die Musik verändert sich je nach Standort. Und die Teilnahme am Prozess des Musizierens, der Blick auf die Ekran, Stiefel, Pedale, Hände, Tasten, Finger, Kabel, Schalter, Potentiometer und ihre Bewegungen, Rekursionen, auf das nicht rhythmisierte Synchrone der Bewegungen schließt auch den Wunsch wieder an die Maschine an.

ES: Er.

Der Max Brand Synthesizer ist das Resultat einer Zusammenarbeit des österreichischen Komponisten Max Brand mit dem jungen Ingenieur

Bob Moog. Erste Baupläne stammen aus dem Jahr 1957. www.ima.or.at/klangmaschinen

DANIEL GETHMANN (Hg.)

Klangmaschinen zwischen Experiment und Medientechnik

Inhalt

DANIEL GETHMANN Einleitung	9
MYLES W. JACKSON Standardisierung und Subversion der musikalischen Ästhetik Musikalische und physikalische Instrumente in der Musik des 19. und 20. Jahrhunderts	19
DANIEL GETHMANN Chemische Harmonika Über die Entstehung eines Instruments zwischen Phlogiston und Pyrophonie	33
WOLFGANG HAGEN Busonis »Erfindung« Thaddeus Cahills Telefon-Telharmonium von 1906	53

PETER DONHAUSER	73
Österreichische Pioniere der »Elektrischen Musik« und die Medienarchäologie	
ANDREI SMIRNOV	97
Boris Yankovsky: Leben im Klangspektrum Gezeichneter Klang (графический звук) und Klangsynthese in der Sowjetunion der 30er Jahre	
TIM BOYKETT/ANDREI SMIRNOV	121
Notation und visuelle Musik	
MARA MILLS	127
Medien und Prothesen Über den künstlichen Kehlkopf und den Vocoder	
AXEL VOLMAR	153
Auditiver Raum aus der Dose Raumakustik, Tonstudiobau und Hallgeräte im 20. Jahrhundert	
TAMARA WILHELM	175
Klangverfärbungsversuchsanordnung	
JOSEF GRÜNDLER	179
Der DX7, ein Beispiel postindustriellen Instrumentenbaus	

UTE HÖLL/ELISABETH SCHIMANA Höllenmaschine	185
ELENA UNGEHEUER Die Analyse von Medienkunst und Musik als Thema pragmatischer Medientheorie	197
DOUGLAS KAHN Alvin Lucier, Edmond Dewan und <i>Music for Solo Performer</i>	211
JULIA KURSELL Immanenzebene: Zur elektronischen Musik von David Tudor	231
UTE HÖLL Ein taktil-skulpturales Sound-System VARIATIONS V von John Cage und Merce Cunningham	249
Autorinnen und Autoren	263

Autorinnen und Autoren

TIM BOYKETT ist Gründungsmitglied von Time's Up, einer Kunst-Mathematik-Technologie-Forschungs- und Entwicklungsgruppe; er lehrt und forscht an der Kunstuniversität Linz und weiteren technischen und künstlerischen Universitäten. Ausgewählte Publikationen: »Aesthetic and Mathematical Research«, in: Bridges. Art and Mathematics 2010, Tagungsband (in Vorbereitung); (Hg.): TRG – On Transient Realities and their Generators, Brüssel 2006.

PETER DONHAUSER ist Sammlungsleiter am Technischen Museum Wien. Ausgewählte Publikationen: Elektrische Klangmaschinen, Wien 2007; »100 kW Mittelwelle – Rundfunkgeschichte am Beispiel des steirischen Senders Dobl«, in: Blätter für Technikgeschichte 64, Wien 2002.

DANIEL GETHMANN ist Universitätsassistent am Institut für Architekturtheorie, Kunst- und Kulturwissenschaften der Technischen Universität Graz. Ausgewählte Publikationen: Die Übertragung der Stimme. Vor- und Frühgeschichte des Sprechens im Radio, Berlin, Zürich 2006; »Das »sprechende Licht« und seine Aufzeichnung in der »Zukunft des Phonographen«. Zur Erfindung des Tonfilms aus der Radiophonie«, in: Martin Stingelin/Matthias Thiele/Claas Morgenroth (Hg.): Portable Media. Schreibszenen in Bewegung zwischen Peripatetik und Mobiltelefon. München 2010, S. 267-284.

JOSEF GRÜNDLER ist Studiengangsleiter Media and Interaction Design an der FH Joanneum in Graz. Ausgewählte Arbeiten: Berlin (2006, CD mit Josef Klammer), Die große Partitur (2001-2005, 8er Album mit Elisabeth Schimana).

WOLFGANG HAGEN ist Privatdozent für Medienwissenschaften an der Humboldt Universität Berlin und Leiter der Abteilungen Kultur und

Musik im Deutschlandradio Kultur. Ausgewählte Publikationen: Das Radiobuch. Zur Theorie und Geschichte des Hörfunks Deutschland/USA, München 2005; »M.G.Y. – What is the matter with you? Zur Archäologie des medialen Titanic-Desasters«, in: Christian Kassung (Hg.): Die Unordnung der Dinge. Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls, Bielefeld 2009, S. 245-267.

UTE HOLL ist Professorin für Medienästhetik am Institut für Medienwissenschaft an der Universität Basel. Ausgewählte Publikationen: Kino, Trance und Kybernetik, Berlin 2002; Herausgeberin des Schwerpunktheftes: Materialität | Immaterialität der Zeitschrift für Medienwissenschaft 1 (2010).

MYLES W. JACKSON ist Dibner Family Professor für Wissenschaftsgeschichte, Technikgeschichte, Wissenschaftstheorie und Philosophie der Technologie beim Polytechnic Institut und der Gallatin School der New York University. Ausgewählte Publikationen: Harmonious Triads: Physicists, Musicians, and Instrument Makers in Nineteenth-Century Germany, Cambridge, Mass. 2006; Spectrum of Belief: Joseph von Fraunhofer and the Craft of Precision Optics, Cambridge, Mass. 2000. Deutsche Übersetzung: Fraunhofers Spektren: Die Präzisionsoptik als Handwerkskunst, Göttingen 2009.

DOUGLAS KAHN ist Research Professor am National Institute for Experimental Arts an der University New South Wales in Sydney. Ausgewählte Publikationen: Noise, Water, Meat: A History of Sound in the Arts, Cambridge Mass. 1999; Source: Music of the Avant-garde, 1966-1973, Berkeley 2010 (hg. mit Larry Austin).

JULIA KURSELL ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin. Ausgewählte Publikationen: Immersed. Sound and Architecture. OASE Tijdschrift voor Architectuur/ Architectural Journal 78, (hg. mit Pnina Avidar und Raviv Ganchrow); »Helmholtzquinten«, in: Safia Azzouni/Uwe Wirth (Hg.): Dilettantismus als Beruf, Berlin 2010, S. 131-142.

MARA MILLS ist Assistant Professor für Media, Culture, and Communication an der New York University. Ausgewählte Publikationen: »Deaf Jam: From Inscription to Reproduction to Information«, in: Social Text 102 (2010); »Do Signals Have Politics? Inscribing Abilities in Cochlear Implants«, in: Trevor Pinch/Karin Bijsterveld (Hg.): The Sound Studies Handbook, Oxford (in Vorbereitung).

ELISABETH SCHIMANA ist Komponistin und leitet IMA Institut für Medienarchäologie. Ausgewählte Arbeiten: (Hg.): *Zauberhafte Klangmaschinen*, Mainz 2008; *Höllmaschine*, Komposition für den Max Brand Synthesizer, 2009.

ANDREI SMIRNOV ist interdisziplinärer Künstler und Entwickler von elektronischen Musiktechnologien, Gründer und Leiter des Theremin Centers für Elektroakustische Musik am Staatlichen Moskauer Konservatorium. Ausgewählte Publikationen: *SOUND* in *Z. Forgotten Experiments in Sound Art and Electronic Music in Early 20th Century Russia*, Köln 2010 (In Vorbereitung); »The Poetry of Digits and Resonances. Electroacoustic Music in the USA«, in: *Music in the USA*, Moskau 2008. S. 153-171.

ELENA UNGEHEUER ist Professorin an der Forschungsstelle Systematische Musikwissenschaft des Fachgebiets Audiokommunikation an der Technischen Universität Berlin. Ausgewählte Publikationen: (Hg.): *Elektroakustische Musik*, Handbuch zur Musik des 20. Jahrhunderts, Laaber 2002; »Ist Klang das Medium von Musik? Zur Medialität und Unmittelbarkeit von Klang in Musik«, in: Holger Schulze (Hg.): *Sound Studies: Traditionen – Methoden – Desiderate*. Eine Einführung, Bielefeld 2008, S. 57-76.

AXEL VOLMAR ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Medienwissenschaft der Universität Siegen. Ausgewählte Publikationen: (Hg.): *Zeitkritische Medien*, Berlin 2009; »Die Mikrotemporalität der Medien. Manipulationen medialer Zeitlichkeit in der Geschichte von Film und Video«, in: Ingo Köster/Kai Schubert (Hg.): *Medien in Raum und Zeit. Maßverhältnisse des Medialen*, Bielefeld 2009, S. 117-142.

TAMARA WILHELM ist freischaffende Musikerin und baut Soundelektronik. Ausgewählte Projekte: *Das Gemüseorchester* (vegetableorchestra.org, seit 2001), *Mixed Media Performance Duo* »z.b.: ...« (zb.klingt.org, seit 2004)