

# Klangerzeugung als Drama und Resonanzphänomen

DANIEL WEISSBERG

## 1. Natürliche und synthetische Klangerzeugung

Die Unterscheidung dieser zwei Kategorien der Klangerzeugung ist eine pauschale. Die Verwendung des Begriffs ›natürlich‹ ist dabei auf Grund seiner möglichen Konnotationen problematisch. Gemeint ist damit hier diejenige Form der Klangerzeugung, bei der kinetische Energie erzeugt und in Schallenergie umgesetzt wird. Dies im Unterschied zur synthetischen Klangerzeugung, bei der elektrische Schwingungen erzeugt und in Schallenergie umgesetzt werden. Unterschieden werden muss in diesem Zusammenhang zwischen Klangsynthese und synthetischer Klangerzeugung. Klangsynthese kann auch mit natürlicher Klangerzeugung realisiert werden, wie etwa das Beispiel der Orgel zeigt. Bei der synthetischen Klangerzeugung gibt es zudem kategoriale Unterschiede zwischen derjenigen mit analogen und derjenigen mit digitalen Mitteln.<sup>1</sup>

Zu den Gegensätzen zwischen natürlicher und synthetischer Klangerzeugung gehört, dass synthetische Klänge tendenziell ein einfaches und natürliche Klänge tendenziell ein komplexes Schwingungsverhalten haben. In der Klangsynthese muss Komplexität hergestellt werden, bei natürlichen Klängen ist sie a priori gegeben. Während mit synthetischen Verfahren – vor allem dem Physical Modeling – mit entsprechendem Aufwand Klänge von beliebiger Komplexität synthetisiert werden können, braucht es einen erheblichen Aufwand, um die Komplexität natürlicher Klänge zu reduzieren. Ohne Zuhilfenahme elektroakustischer Mittel ist dies auch nicht beliebig möglich. Einen Ton mit einer bei jeder Schwingungsperiode exakt gleich bleibenden Wellenform herzustellen ist beispielsweise der synthetischen Klangerzeugung

---

1. Zu den Grundlagen und Verfahren vgl. Curtis Roads: *The Computer Music Tutorial*, Cambridge MA: The MIT Press 1996; Paul Théberge: *Any Sound You Can Imagine. Making Music/Consuming Technology*, Hannover, NH: Wesleyan University Press 1997; Herbert Eimert/Hans Ulrich Humpert (Hg.): *Das Lexikon der Elektronischen Musik*, Regensburg: Bosse 1973.

vorbehalten. Der traditionelle Instrumentenbau beschäftigt sich an erster Stelle mit der selektiven Reduktion von Komplexität (beim Spracherwerb des Menschen lässt sich ein vergleichbares Phänomen beobachten: bevor Kinder zu sprechen beginnen, sind sie zur Bildung der Laute sämtlicher Sprachen der Welt fähig. Der Spracherwerb geht einher mit einer Reduktion auf die in der Muttersprache verwendeten Lautbildungen.) Differenzierte Kontrolle des klanglichen Resultats, wie sie beim Spiel von Musikinstrumenten angestrebt wird, setzt eine überschaubare und damit beschränkte Komplexität des Klangmaterials voraus. Der periodisch schwingende Klang hat eine wesentlich geringere Komplexität als das aperiodisch schwingende Geräusch.<sup>2</sup> Im Vergleich zu den Melodieinstrumenten ist die Verwendung von reinen Geräuschinstrumenten weniger differenziert.

Selbst bei den in puncto Komplexität »gebändigten«<sup>3</sup> Musikinstrumenten bleibt der Einschwingvorgang, der maßgeblich die Identität und den Charakter des Klangs bestimmt, komplex. Elektronische Tongeneratoren als Ausgangsmaterial der Klangsynthese haben dagegen ein einfaches Schwingungsverhalten. Die unveränderlich periodischen Schwingungen erlauben zwar die Wiedergabe definierter Teiltonzusammensetzungen in idealer Form (Rechteck-, Dreieck-, Sägezahnwellen) mit definierten Amplituden- und Phasenbeziehungen, diese wirken dadurch aber auch starr und leblos. Syntheseverfahren werden jeweils an ihrem Potenzial gemessen, sich der Komplexität natürlicher Klänge anzunähern. Während sich der Instrumentenbau mit natürlicher Klangerzeugung um Reduktion eines tendenziell zu komplexen Schwingungsverhaltens bemüht, strebt die Klangsynthese danach (zu) einfaches Ausgangsmaterial mit entsprechenden Verfahren zu einem komplexeren Schwingungsverhalten zu bringen.

Zwischen dem als Klang Denkbaren und dem klanglich Realisierbaren stehen bei analoger Synthesetechnologie noch die Anforderungen an das Instrument. Mit analoger Technik ist höhere klangliche Komplexität tendenziell mit höheren Anforderungen an Qualität und Quantität der verwendeten Geräte verbunden. Synthetische Klangerzeugung mit analoger Technologie kennt noch den Instrumentenbau im traditionellen Sinn. Mit einem Instrument wird eine endliche Bandbreite klanglichen Potenzials zur Verfügung gestellt. Durch den modularen Aufbau der analogen Synthesizer kann dieses Potenzial – im Unterschied zu herkömmlichen Instrumenten – beliebig erweitert werden. Jeder Klang benötigt aber seine spezifische Entsprechung im Instrument. Der Klang verweist zwar nicht mehr auf die Bewegung, aber immer noch auf das Instrument, mit dem er erzeugt wurde. Während bei »natürlicher«<sup>4</sup> Klangerzeugung Bewegungsenergie in Schallenergie umgesetzt wird, sind es in der synthetischen Klangerzeugung elektrische Schwingungen, die erzeugt, bearbeitet und verstärkt werden. Das ist in Bezug auf die Körperlichkeit der Klangerzeugung ein fundamentaler Gegensatz. Beiden gemeinsam ist aber das Instrument mit seiner Materialität, das in dieser Form in der digitalen Synthese und Klangbearbeitung weitestgehend abhanden kommt<sup>5</sup>. Der programmgesteuerte Zugriff der digitalen Synthese kennt zwar

2. Eine hörbare Materialität ergibt sich an der Schnittstelle der Wandlung von

den Instrumentenbau, etwa in Form von Interfaces, noch als Option, braucht ihn aber nicht mehr. Das wird bei der Beschreibung der Klangerzeugung als Resonanzphänomen eine Rolle spielen.

In der Klangsynthese mit analogen Mitteln muss der denkbare Klang im Instrument seine materielle Entsprechung finden. Das entfällt bei der digitalen Synthese. Die Schallwellen resp. die entsprechenden elektrischen Schwingungen werden als Zahlenfolge repräsentiert. Jedes analoge Syntheseverfahren hat seine spezifischen technischen Voraussetzungen, jedes digitale seine spezifischen mathematischen resp. arithmetischen. Die technischen Voraussetzungen sind für alle denkbaren digitalen Verfahren die gleichen. Seit es technisch möglich ist, Zahlenfolgen in beliebiger Auflösung in Schallwellen zu wandeln, kann ein Computer jeden denkbaren Klang generieren. Seine Leistungsfähigkeit entscheidet allenfalls noch darüber, ob und wie komplex das in Echtzeit möglich ist. Für den Zusammenhang zwischen Körperlichkeit und Klang ist das eine wesentliche Frage, denn ob das Resultat einer Aktion direkt oder durch einen langwierigen Rechenvorgang zeitversetzt hörbar wird, ist dafür von erheblicher Bedeutung. Die Erkenntnis von 1956, dass mit einem Computer jeder denkbare Klang synthetisierbar ist, hat das klangliche Denken grundlegend verändert.<sup>6</sup> Die ganze Tragweite der Bedeutung der Digitalisierung wird aber erst ersichtlich, seit die Echtzeit-Fähigkeit der Rechner nicht nur die instrumentale Bedingtheit klanglichen Potenzials überwindet und das Instrumentale virtuell werden lässt, sondern auch der Spielbarkeit der Klänge virtuelle Räume eröffnet. Damit wird u.a. eine gedachte Körperlichkeit möglich, die – Klang geworden – sinnlich als Ausdruck von Körperlichkeit wahrnehmbar wird, sei es in der Simulation von Instrumentalspiel, sei es im Physical Modeling von Spielweisen und -positionen (z.B. das Spielen eines Blasinstruments mittels eines ins Rohrinne gestülpten Mundstücks), die zwar vorstellbar, aber nur virtuell realisierbar sind.

## 2. Materialität – Medialität

In der digitalen Synthese verschwindet die Materialität des Instruments zu Gunsten einer virtuellen, d.h. einer Simulation von Materialität. In der digitalen Repräsentation gibt es keinen grundsätzlichen Unterschied mehr zwischen simulierten und aufgezeichneten akustischen Ereignissen. Den Zahlenfolgen sieht und hört man nicht an, wie sie zu Stande gekommen sind. So können mit den Verfahren des Physical Modeling Instrumentalklänge synthetisiert werden, die von Aufnahmen dieser Instrumente nicht zu unterscheiden sind. Die Zahlenfolgen sind dieselben. Medial vermittelte und medial erzeugte Klänge unterscheiden sich in diesem Fall nicht. Damit rücken ihre Medialität und die Tatsache, dass es sich in beiden Fällen um Zahlen-

digitalen in analoge Signale und bei deren Wiedergabe, jedoch nicht auf der Ebene des Digitalen.

3. Vgl. Daniel Weissberg: »C'est la création du son qui fait la musique«, in: *Dissonanz* Nr. 48 (1996).

folgen handelt, in den Vordergrund.<sup>4</sup> Der Gegensatz zwischen natürlich und synthetisch, wie er noch die *musique concrète* und die elektronische Musik geprägt hat, verliert an Bedeutung zu Gunsten der Frage, ob der Klang medial vermittelt oder unvermittelt gehört wird, ob ein Körper den Klang erzeugt hat und wenn ja, ob dieser in Hörweite ist. Im Unterschied zu virtuellen Klangwelten führen uns virtuelle Bildwelten ihre mediale Vermitteltheit ständig vor Augen. Unser Fokus wird gelenkt und die Grenzen der Bildwelten werden durch die Grenzen des Bildmediums und nicht durch diejenigen unseres Gesichtsfeldes bestimmt. Insofern sind virtuelle Bildwelten keine virtuelle Realität, sie sind virtuelle Abbilder von Realität. Die Differenz zu realen Bildwelten ist visueller Natur. Anders aber ist es bei virtuellen Klangwelten: sie haben die gleichen Merkmale wie reale akustische Welten. Die Differenz zu diesen ist keine akustische, sondern eine des Kontextes. Ein virtueller akustischer Sturm kann gleich klingen wie einer, den wir in der Natur erleben, nur werden wir bei ersterem nicht nass.

Ein weiterer Bereich, der zunehmend virtualisiert und damit entmaterialisiert wird, ist jener der Interfaces. Prominentes Beispiel dafür ist das iPhone von Apple. Bedienelemente wie Knöpfe und Regler werden durch Sensoren ersetzt. Das erlaubt zum einen eine deutliche Zunahme der Bedieneroptionen und zum anderen die Simulation unterschiedlichster Bedienelemente inklusive ihrer physikalischen Eigenschaften. Neben Knöpfen und Reglern können z.B. Schwungräder mit einstellbarem Widerstand programmiert werden, die als mechanisch realisierte Steuerung übermäßig groß und äußerst aufwändig zu bauen wären. Damit wird das Interface ebenso programmgesteuert wie der Computer. Die gleiche Hardware erlaubt unterschiedlichste Anwendungen. Programmsteuerung kann hier auch bedeuten, dass Sensordaten ausgewertet werden, die durch nicht bewusste, oder nicht beabsichtigte Steuerung erzeugt werden, etwa wenn der Beschleunigungssensor darüber informiert, dass das Gerät fallen gelassen wurde.

### 3. Vom Befehlsempfänger zum Sensibelchen

Die neue Generation von Interfaces markiert die dritte Generation von Benutzerschnittstellen bei digitalen Computern. In der ersten Generation ist der Computer ein Befehlsempfänger. Die Befehle folgen der Logik des Rechners und seiner Programme.<sup>5</sup> *Load, run, delete* etc. sind die Befehle, die man eintippt. Mit dem Wort *ready* und einem blinkenden Cursor meldet der Rechner, dass er bereit ist, den nächsten Befehl zu empfangen. In der zweiten Generation wird der Computer virtuell oder real möbliert. Er passt sich der Umgebung an, die den Nutzerinnen und Nutzern vertraut ist. Auf dem Bildschirm gibt es Schreibtisch, Papierkorb und Ordner, zusätzlich zur Tastatur gibt es

4. Vgl. Hartmut Winkler: *Docuverse. Zur Medientheorie der Computer*, München: Boer Verlag 1997.

5. Vgl. Dieter Daniels: »Strategien der Interaktivität«, in: ders., *Vom Ready-Made zum Cyberspace. Kunst/Medien Interferenzen*, Ostfildern: Hatje Cantz 2003.

die Maus und im Bereich der Musik Klaviaturen, Blaswandler, verschiedenste Formen von Reglern u.Ä. War die Simulation von Bekanntem zunächst eine Möglichkeit, dem Menschen die Benutzung des Computers näher zu bringen, so hat in manchen Bereichen die Simulation das Original weitgehend verdrängt. Wenn von *Ordnern* die Rede ist, denken wohl jüngere Leute nicht mehr als erstes an Ordner im Büroschrank, sondern an virtuelle Ordner in der Datenverwaltung des Computers. Im Bereich der Musikinstrumente haben die Mehrzahl derer, die ein virtuelles Hohner Clavinet oder eine Hammond C3 benutzen, diese Instrumente im Original nie gesehen, geschweige denn gespielt.

Wäre da nicht die fotorealistisch nachgebildete Bedienoberfläche, wäre das Bewusstsein, dass es sich um Simulationen handelt, kaum noch verbreitet. Jüngere Entwicklungen gehen deshalb konsequenterweise über die Simulation von Bekanntem hinaus und entwickeln Dinge, die sich aus den spezifischen Möglichkeiten des Computers ergeben. Dem obigen Beispiel mit dem nach innen gestülpten Mundstück vergleichbar, entstehen Anwendungen, die zwar denkbar, aber nur virtuell realisierbar sind, wie z.B. *intelligente Ordner* im Apple Betriebssystem OS X. Im Bereich der Hardware-Interfaces entspricht dies der Abkehr von Geräten mit einer definierten Funktionalität. Bei analogen Geräten kann jeder Regler nur eine bestimmte Funktion haben. Bei digitalen Geräten kann die Funktion eines Reglers beliebig definiert und beliebig geändert werden. Bei den aktuellsten Entwicklungen gibt es den Regler als solchen nicht mehr. Er wird simuliert und somit stehen auch seine Form und die Art der Bedienung zur Disposition. In der dritten Generation wird der Computer sensibilisiert. Er wird berührungsempfindlich, kann auf Nähe oder Distanz und Weiteres reagieren, wie oben am Beispiel des iPhone beschrieben.

### 4. Resonanz

Im Folgenden soll versucht werden, die Prozesse des Musizierens und der Rezeption von Musik als Resonanzphänomene zu untersuchen: als Verkörperlichung des klanglichen Gestaltungswillens in der Spielbewegung, als Verklanglichung der Spielbewegung im Instrument oder der Stimme und als hörender Nachvollzug dieser Vorgänge in der Rezeption.<sup>6</sup> In jedem Schritt dieses Prozesses resoniert der vorhergehende. Anhand dieser Untersuchungen lassen sich wesentliche Unterschiede in den Auswirkungen verschiedener Arten der Klangerzeugung darstellen.

Die Beschreibung des Vorgangs der Klangerzeugung unterscheidet einerseits zwischen dem Erreger, der (aktiven) Quelle der Schallenergie und den (passiven) Resonatoren andererseits. Wird z.B. eine Saite gezupft, dann ist die Zupfbewegung der Erreger, die Saite ein Resonator, der die aperiodische Anregung durch das Zupfen aufnimmt und in periodische Schwingungen um-

6. Weiter zu untersuchen wären Verbindungen zu Resonanztheorien: etwa bei Gilles Deleuze oder Michel Serres.

setzt. Die Energie der Schwingungen wird auf einen Resonanzkörper übertragen, der diese als Schallwellen in den Raum abstrahlt, welcher mit seinen Raumresonanzen bestimmte Frequenzbereiche bevorzugt und durch Reflexionen dem Klang einen Nachhall hinzufügt. Die Energie des Erregers kann durch einen Resonator an weitere Resonatoren weitergegeben werden. Resonanz bezeichnet die Fähigkeit, mitzuschwingen. Resonanz leistet aber immer auch Widerstand. Jeder Resonator dämpft die Energie, mit der er erregt wird. Die Art des Widerstands bestimmt den Klangcharakter. Die gebräuchliche Beschreibung des Resonanzkörpers von Musikinstrumenten als Verstärker ist demnach falsch. Er wandelt lediglich kinetische Energie in Schallenergie.

## 5. Drama

Der Vorgang der natürlichen Klangerzeugung ist als solcher ein dramatischer: Jemand bemüht sich darum, etwas zum Schwingen zu bringen, das von sich aus zur Ruhe tendiert. Im Klang werden widerstrebende Bemühungen – die Grundbedingung einer dramatischen Situation – hörbar. Im Gesang ist dieser Vorgang verinnerlicht. Der gleiche Körper ist Quelle und Resonator, was die Dramatik entsprechend steigert. Der natürlich erzeugte Klang überträgt grundsätzlich die Information über die Bewegung, mit der er erzeugt wird; die Information über das Instrument, mit der Bewegungsenergie in Schallenergie umgesetzt wird und die Information über den Raum, in dem dies geschieht.

Die Beschreibung der Verklanglichung von Bewegungsenergie gilt für alle Formen der nicht elektroakustischen Klangerzeugung. Wenn in den frühen mechanischen Instrumenten, wie der Orgel und den Musikautomaten, Vorläufer der Instrumente mit synthetischer Klangerzeugung gesehen werden, so sind sie dies in Bezug auf die Idee, Klänge aus einzelnen Elementen zusammenzusetzen, i.e. zu synthetisieren. Wie oben erwähnt ist deren Klangerzeugung als solche jedoch nicht synthetisch. Bewegungsenergie als Quelle der Schallenergie ist etwas grundlegend anderes als elektrische Energie, die in der synthetischen Klangerzeugung die Energiequelle des Schalls ist. Der Zusammenhang zwischen innerer Bewegung (Emotion von *movere* = bewegen), äußerer (Spiel-)Bewegung und Klang ist ein direkter, unvermittelter. Der Zusammenhang zwischen der Bedienung eines Geräts zur synthetischen Klangerzeugung und dem Fluss der elektrischen Energie ist ein konzeptionell und technisch vermittelter. Gemeinsam ist den mechanischen Instrumenten und denen mit synthetischer Klangerzeugung, dass die Schallenergie nicht, oder nur indirekt mit einer auf die Klanggestaltung gerichteten Emphase erzeugt wird. Sie unterscheiden sich darin, dass die Klangerzeugung in den mechanischen Instrumenten eine natürliche ist und der Zusammenhang von Klang und Bewegung, auch wenn diese eine mechanische ist, erhalten bleibt, während die synthetische Klangerzeugung dazu übergeht, direkt elektrische Schwingungen zu erzeugen.

Zwischen der natürlichen und der synthetischen Klangerzeugung steht

die Möglichkeit der Verstärkung von Schallwellen, die sich mit der Erfindung der Verstärkerröhre zu Beginn des 20. Jahrhunderts erstmals eröffnet.

Zwar bleibt auch dabei die oben beschriebene Gesetzmäßigkeit erhalten, aber durch die mediale Transformation von Schallwellen in elektrische Schwingungen kann zur Bewegungsenergie eine weitere Energiequelle hinzutreten. Damit ist ein wesentlicher Parameter des Klangs, die Lautstärke, nicht mehr von der Energie der Spielbewegung und deren Dämpfung durch die Resonatoren alleine abhängig.

Der Verstärker ist u.a. eine Voraussetzung für die synthetische Klangerzeugung. Dort sind es elektrische Schwingungen, die verstärkt und von Lautsprechern in Schallwellen umgesetzt werden. Die Verstärkung von Schallwellen bzw. die Verstärkung von Klängen erfordert eine mediale Transformation. Schallwellen werden mittels Mikrofon oder Tonabnehmer in elektrische Schwingungen gewandelt. Diese werden verstärkt und in Schallwellen zurückgewandelt. Was dabei erhalten bleibt, ist die Information über die Bewegung, mit welcher der Klang erzeugt wurde. Eine kleine Bewegung bleibt, auch wenn der resultierende Klang massiv verstärkt wird, als kleine Bewegung hörbar. Ein elektroakustisch verstärkter Klang enthält zu den vorher genannten Informationen über Bewegung, Instrument und Raum noch diejenige über den Grad und Charakter der Verstärkung. Die mediale Transformation, welche die Verstärkung von Schallwellen bedingt, bewirkt in jedem Fall eine Verfremdung des Klangs: Neben die Bewegung als die für den Rezipienten nachvollziehbare Quelle der Schallenergie tritt elektrische Energie, die physikalisch die Funktion eines weiteren Erregers übernimmt (der Verstärker als Ganzes ist zusammen mit dem Lautsprecher sowohl Resonator als auch Erreger), ohne eine nachvollziehbare Quelle des Klangs zu sein. Der Grad der Verfremdung reicht dabei von quasi unmerklich (es klingt, als ob jemand etwas lauter sprechen oder spielen würde, als er das in Wirklichkeit tut) bis zur dramatischen Veränderung des Klangcharakters eines Instruments.

Der Klang einer elektrischen Gitarre kann z.B. so weit verstärkt werden, dass die Schallenergie, die aus dem Lautsprecher kommt, größer ist als die Trägheit der Saiten der Gitarre. Das ursprüngliche Ausschwingverhalten verkehrt sich so in sein Gegenteil. Der Klang einer einmal gezupften Saite verklängt nicht, sondern wird durch Rückkopplung immer lauter. Ein Umstand, der u.a. für die Analyse der Bedeutung der E-Gitarre in der Populärmusik der zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert von größter Bedeutung ist. Dramatisch ist das deshalb, weil es den dramatischen Akt der natürlichen Klangerzeugung in sein Gegenteil verkehrt: Der Spieler bringt nicht in Bewegung, was zur Ruhe tendiert, sondern er bändigt eine Bewegung, die sonst bis an die Grenze der Belastbarkeit des Materials zunehmen würde. Ähnlich einem Raubtierbändiger reizt er den Verstärker mit seinem Spiel zur Rückkopplung, wohl wissend, dass diese, ungebändigt, eine Lautstärke entwickelt, welche für die Ohren nicht mehr verkraftbar ist, um es dann nicht soweit kommen zu lassen.<sup>7</sup>

7. Exemplarisch steht hierfür die Aufführung von »The Star-Spangled Banner« durch Jimi Hendrix in Woodstock 1969.

Bei der synthetischen Klangerzeugung ist der Prozess vom klanglichen Gestaltungswillen zum Klang ein gedanklich und technisch vermittelter. Bewegungsenergie braucht es dazu nicht. Der klangliche Gestaltungswille findet seine Resonanz im Instrumentenbau und in der Konzeption und dem Bau der Bedienungselemente. Die Möglichkeit, Bedienungselemente so zu gestalten, dass die Lautstärke des Klangs von der Stärke einer Bewegung abhängt, ist nur noch eine Variante von vielen.

Im Synthesizer sind die Schaltkreise für Tongeneratoren, Filter und weitere Module des Instruments Resonatoren. Den Erreger im bisher beschriebenen Sinn, dessen Emphase auf das klangliche Resultat gerichtet ist und in diesem hörbar wird, gibt es dabei nicht. Die Energie, die zu Schallenergie wird, kommt nicht von einer Bewegung, sondern aus der Steckdose. Sie ist keine kinetische, sondern elektrische Energie. Der Widerstand, welcher der Oszillator (Tongenerator) als Resonator dem Strom entgegen setzt, bestimmt die Frequenz und die Wellenform der elektrischen Schwingungen. Die Amplitude ist dabei konstant. Die Trägheit des Resonators wird vom elektrischen Strom dauerhaft überwunden,<sup>8</sup> vorgeschaltete Module können die Frequenz des Oszillators modulieren, nachgeschaltete die Wellenform und die Amplitude. Der Vorgang der synthetischen Klangerzeugung ist undramatisch. Die Emphase kann, durch die Wahl und Bedienung der entsprechenden Interfaces, inszeniert werden. Damit wird aber nicht der Vorgang der Klangerzeugung, sondern die Bedienung der Geräte dramatisiert. Diese Unterscheidung ist ebenso bedeutsam wie jene zwischen Klangsynthese und synthetischer Klangerzeugung, denn entscheidend ist bei unserer Art der Betrachtung nicht nur der isolierte Vorgang, z.B. derjenige des Spielens mittels einer Klaviatur, sondern auch dessen Potenzial. Dieses ist aber bei einem Konzertflügel und einem Digitalklavier ein je fundamental anderes. Es ist aber letztlich das Potenzial einer Technologie, das die Entwicklung prägt. Dass mit digitaler Klangerzeugung ein Klavier simuliert werden kann, ist nur ein marginaler Teil des Potenzials, welches diese Art der Klangerzeugung bietet.

Die analoge Klangsynthese ermöglicht nicht nur die Synthese von Klängen, sondern auch von Strukturen, wobei es einen fließenden Übergang zwischen beidem gibt. Wird ein Oszillator mit einer hörbaren Frequenz von einem weiteren Oszillator mit einer langsamen Frequenz unterhalb des Hörbereichs gesteuert, so wird eine Veränderung der Tonhöhe des ersten hörbar. Diese entspricht der Wellenform und der Frequenz des zweiten. Analoge Steuerungsmöglichkeiten gibt es auch für Lautstärke und Klangfarbe. Dabei werden automatisierte Bewegungen klanglicher Parameter hörbar, die vollständig entkörperlicht sind. Positiv ausgedrückt wird eine von jeglicher Emphase befreite Struktur hörbar. Besonders deutlich wird das, wenn Veränderungen klanglicher Parameter soweit beschleunigt werden, dass die Verän-

<sup>8</sup> Auch technisch wird beim Spielen eines Synthesizers der Tongenerator bei Bedarf nicht ein- und ausgeschaltet, sondern schwingt immer. Mittels eines nachgeschalteten Verstärkers (der eigentlich ein »Verschwächer« ist) wird bestimmt, ob und wie viel davon hörbar wird.

derungen selbst als Tonhöhe und Klangfarbe wahrgenommen werden, etwas, das menschlichen Körpern nicht möglich ist.

## 6. Virtualität

Mit der Digitalisierung der Klangsynthese ist ein weiterer, vermutlich letzter Schritt in die Virtualität von Klängen als Resultat von Denkvorgängen vollzogen und gleichzeitig das Potenzial geschaffen worden, Körperlichkeit virtuell in die synthetische Klangerzeugung zu integrieren. Natürliche Klangerzeugung und analoge Klangsynthese bedingen spezifische Resonatoren. Diese werden in der digitalen Klangsynthese virtuell. Das Instrument als spezifischer Resonator, wenn auch wie beim Analog-Synthesizer als ein weitgehend form- und erweiterbarer, wird obsolet. Was es für jeden denkbaren Klang gleichermaßen braucht, ist die Universalmaschine Computer und ein Gerät, das Zahlenfolgen in elektrische Schwingungen wandelt (D/A Wandler). Während in der Analogtechnik ein Klang noch seine Entsprechung im Instrument hatte, so hat er ihn im digitalen Bereich ausschließlich in einer Zahlenfolge und dem dazugehörigen Programm. Die Zahlenfolge kann als Resonanz eines Denk-, Zeichen- und Rechenvorgangs verstanden werden. Allerdings fehlen dabei wesentliche Merkmale der bisher beschriebenen Resonanzphänomene: die Resonanz der Zahlenfolge ist kein physisches Phänomen und sie resoniert nicht analog zum Erreger. Sie ist von diesem zeitlich und räumlich entkoppelt.

Bei der Umwandlung von Bewegungs- in Schallenergie verhalten sich die Schallwellen analog der Bewegungsenergie. Das gleiche gilt für die Umwandlung von elektrischen Schwingungen in Schallwellen. Die Bedienung von Geräten mit analoger Klangsynthese ist zwar von der Bewegungsenergie der Spielbewegung entkoppelt, sie ist aber, wenn einmal ein Übersetzungsschema für eine Steuerung durch Bewegung gewählt ist, analog. Beispielsweise ist die Steuerung der Frequenz durch die Anschlagstärke einer Tastatur, wie alle Zuordnungen dieser Art, eine von vielen möglichen. Ob sie durch stärkeren Anschlag einer Taste höher oder tiefer wird, ist wählbar, nicht jedoch, dass dies analog der Anschlagstärke geschieht. Insofern existiert ein letzter Rest von Verwandtschaft mit der »natürlichen« Klangerzeugung, die im digitalen Bereich entfällt. Dort ist, um bei diesem Beispiel zu bleiben, jedem Grad der Anschlagstärke eine beliebige Frequenz zuordenbar. Zudem können die Bedingungen dafür für jeden einzelnen Anschlag in Echtzeit verändert und z.B. vom zuvor gespielten Kontext abhängig gemacht werden.

Die Beziehung zwischen einer Klangvorstellung und deren Repräsentation als Zahlenfolge ist eine meta-, oder weniger pathetisch formuliert, eine mikrophysische. Es ist gedankliche Energie, die als Erreger ihre Resonanz in einer Zahlenfolge und diese die ihre in einem Klang findet. Erregung wie Resonanz sind virtuell. Eine Besonderheit digitaler Medien ist, dass sie Eigenschaften analoger medialer Transformation mit Eigenschaften einer co-

dierten Transformation<sup>9</sup> (wie es z.B. die Verschriftlichung von Sprache ist) verbindet. Jedes analoge Verfahren zur Aufzeichnung, Bearbeitung oder Synthese von Klang und Bild kann digital simuliert werden. Hinzu kommen die unbegrenzten Möglichkeiten, welche die Berechenbarkeit als Folge der Repräsentation von Klang und Bild als Zahlenfolge bieten.

Die Absenz physischer Bedingtheit, sowohl was den Vorgang der Klangerzeugung als auch was das Instrument betrifft, eröffnet den Raum des Virtuellen, in den u.a. auch eine virtuelle Körperlichkeit, der gedachte Körper, Einzug halten kann.<sup>10</sup>

---

9. Die auf Watzlawick zurück gehende Unterscheidung zwischen analoger und digitaler Kommunikation meint das gleiche. Im Kontext der digitalen Medien bevorzugen wir den Begriff der codierten Kommunikation.

10. Vgl. Michael Harenberg: »Die Ästhetik der Simulation. Musik aus virtuellen Räumen«, in: Sigrid Schade/Thomas Sieber/Georg Christoph Tholen (Hg.), *Schnittstellen*, Basel: Schwabe Verlag 2005, S. 389-400.

## Distanzierte Verhältnisse? Zur Musikinstrumentalisierung der Reproduktionsmedien

ROLF GROSSMANN

»An einer systematischen Ordnung der Musikinstrumente sind in erster Linie die Musikhistoriker, die Ethnologen und die Verwalter völkerkundlicher und kulturhistorischer Sammlungen interessiert.«<sup>1</sup>

In der Tat sind es die Professionals der Konservierung, für deren berufliche Tätigkeit systematische Ordnungen elementar sind. Weniger an Ordnung interessiert waren dagegen die Performer der jamaikanischen Soundsystems, die DJs der New Yorker Discos, die Hiphopper der Bronx und mit ihnen die Jugendkultur des Pop, welche die E-Gitarren beiseite legte und das DJ-Set zum Symbol einer neuen musikalischen Praxis werden ließ. Dass es sich bei diesem party- und cluborientierten Sounderzeuger gar nicht um ein ordentliches Instrument handelte, sondern um ein Medium, das noch bis vor kurzem seine große Treue (»High Fidelity«) zu den von ihm abgebildeten Originalen beteuerte, war nebensächlich. Dabei war die Entwicklung schon im Sprachgebrauch vorhersehbar: Auf einer Party »die Musik zu machen«, meinte schon in den 1980ern keineswegs den Griff zum Instrument oder die Mitwirkung in einer Band, man war stattdessen mit »Auflegen« an der Reihe. Ein deutlicher Hinweis darauf, dass auch die Reproduktionsmedien eine Aufführungspraxis begründen, also etwas, das dem instrumentalen Spiel vorbehalten schien.

### 1. Geordnete Verhältnisse

Während die Systematik der Instrumente mit den Elektrophenen, zu denen die E-Gitarren und die Synthesizer gezählt werden sollten, bereits ans Ende

---

1. Erich M. von Hornbostel/Curt Sachs: »Systematik der Musikinstrumente. Ein Versuch«, in: *Zeitschrift für Ethnologie* 46, 1914 (4-5), S. 553.

## Editorial

Medien sind nicht nur Mittel der Kommunikation und Information, sondern auch und vor allem Vermittlungen kultureller Selbst- und Fremdbilder. Sie prägen und verändern Konfigurationen des Wahrnehmens und Wissens, des Vorstellens und Darstellens. Im Spannungsfeld von Kulturgeschichte und Mediengeschichte artikuliert sich Medialität als offener Zwischenraum, in dem sich die Formen des Begehrens, Überlieferns und Gestaltens verschieben und Spuren in den jeweiligen Konstellationen von Macht und Medien, Sprache und Sprechen, Diskursen und Dispositiven hinterlassen.

Das Konzept der Reihe ist es, diese Spuren lesbar zu machen. Sie versammelt Fallanalysen und theoretische Studien – von den klassischen Bild-, Ton- und Textmedien bis zu den Formen und Formaten der zeitgenössischen Hybridkultur.

Die Reihe wird herausgegeben von Georg Christoph Tholen.

MICHAEL HARENBERG, DANIEL WEISSBERG (Hg.)

## **Klang (ohne) Körper. Spuren und Potenziale des Körpers in der elektronischen Musik**

**[transcript]**

Wir danken der Hochschule der Künste Bern  
für die finanzielle Unterstützung  
dieser Publikation.

**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.

© 2010 transcript Verlag, Bielefeld

Die Verwertung der Texte und Bilder ist ohne Zustimmung des  
Verlages urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt auch für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für  
die Verarbeitung mit elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: Kordula Röckenhaus, Bielefeld  
Lektorat: Iris Rennert

Satz: Mark-Sebastian Schneider, Bielefeld

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar  
ISBN 978-3-8376-1166-3

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei  
gebleichtem Zellstoff.

Besuchen Sie uns im Internet:  
<http://www.transcript-verlag.de>

Bitte fordern Sie unser Gesamtverzeichnis  
und andere Broschüren an unter:  
[info@transcript-verlag.de](mailto:info@transcript-verlag.de)

## Inhalt

DANIEL WEISSBERG, MICHAEL HARENBERG  
Einleitung  
7

MICHAEL HARENBERG  
Mediale Körper – Körper des Medialen  
19

PETER REIDEMEISTER  
Körper, Seele, Musik, Maschine –  
Relationen und Wandlungen  
45

FRANZISKA BAUMANN  
Interfaces in der Live-Performance  
75

DANIEL WEISSBERG  
Zur Geschichte elektroakustischer Instrumente  
aus dem Blickwinkel der Körperlichkeit  
91

JIN HYUN KIM  
*Embodiment* musikalischer Praxis und Medialität  
des Musikinstrumentes – unter besonderer Berücksichtigung digitaler  
interaktiver Musikperformances  
105

CLAUDIO BACCIAGALUPPI  
Aus der Zeit vor Welte: Der Melograph –  
von einer Utopie der Aufklärung zum industriellen Erzeugnis  
119

KAI KÖPP	
Historische Streichbögen als <i>Interfaces</i>	147
DANIEL WEISSBERG	
Klangerzeugung als Drama und Resonanzphänomen	173
ROLF GROSSMANN	
Distanzierte Verhältnisse?	
Zur Musikinstrumentalisierung der Reproduktionsmedien	183
DANIEL WEISSBERG	
Gestorben! Aufzeichnungsmedien als Friedhöfe.	
Warum Aufnahmen sterben müssen	201
Autorinnen und Autoren	217
Danksagung	227
Anhang	229

## Einleitung

### Der Verlust der Körperlichkeit in der Musik und die Entgrenzung klanglichen Gestaltungspotenzials

DANIEL WEISSBERG, MICHAEL HARENBERG

Bis ins 20. Jahrhundert war jeder musikalische Klang Resultat und Ausdruck einer Bewegung, meistens einer menschlichen, zuweilen, etwa bei Musikautomaten, einer mechanischen. Das ändert sich in grundsätzlicher und für viele Zeitgenossen beängstigender Weise mit der Erfindung der elektronischen Klangerzeugung. Mit der Entwicklung elektronischer Musikinstrumente entfällt historisch erstmals die Zwangsläufigkeit der Beziehung zwischen der Spielbewegung und der Art und Qualität des daraus resultierenden Klangs. Mit der Entwicklung synthetischer Klangerzeugungsverfahren ist eine spezifische körperliche Bewegung, die ein entsprechendes physikalisches System in Schwingung versetzt und damit Klang generiert, überflüssig geworden. *Ob* es eine Beziehung zwischen Bewegung und Klang gibt und wenn ja, *wie* diese gestaltet ist, wird mit der Digitalisierung endgültig zu einer Entscheidung, die frei von instrumentaler Bedingtheit getroffen werden kann und muss. Dies lenkt die Aufmerksamkeit auf die Frage nach der historischen wie aktuellen Bedeutung dieses Zusammenhangs. Untersucht werden daher die ästhetisch- wie formal-strukturellen Implikationen verschieden ausgeprägter Körper-Instrument-Klang-Darstellungsqualitäten und ihre Bedeutung und Konsequenzen für die Musik verschiedener Epochen bis zur zeitgenössischen digitalen Medienmusik und -kunst unserer Tage.

Die technologische und damit auch ästhetische Entkoppelung von Bewegung und Klang reagiert historisch kontradiktorisch auf vorausgegangene Entwicklungen, die geradezu eine Überbetonung des Körperlichen im Akt des Musizierens zelebrierten. Im Virtuositentum des 19. Jahrhunderts beispielsweise war die dramatisch inszenierte Beziehung zwischen Körperenergie, durchschrittenem Tonraum und resultierender Lautstärke evident. In der Rock- und Popmusik der späten 1960er Jahre führte die Übersteigerung einer inszenierten Körperlichkeit in Verbindung mit elektrifiziertem Equipment mitunter gar zur Zerstörung von Instrumenten und Verstärkertechnik. Auch in benachbarten Disziplinen, wie etwa dem Tanz, wird der Körper spätestens