„INTERFACING AUDIO“ – Das Mensch-Maschine-Verhältnis in der digitalen Musikproduktion

Magisterarbeit
Universität Lüneburg
Angewandte Kulturwissenschaften
Musik/Kulturinformatik

Erstgutachter: Dr. Rolf Großmann
Zweitgutachterin: Dr. Carola Schorrmann

Vorgelegt von:
Jan Torge Claussen
Grenzstraße 2
21337 Lüneburg
Matrikelnr.: 2 124465
j.claussen@waysofwondering.com

Lüneburg, 08.08.2006

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4

2. MENSCH – MASCHINE 7
2.1 Technologie als Medium 7
2.1.1 The medium is the message 8
2.1.2 Heiße und Kalte Medien 9
2.1.3 Automation und Umkehr 10
2.1.4 Ernsthafter Künstler vs. Narziss-Mythos 11
2.2 Technik als Werkzeug 12
2.2.1 Verdopplung des Werkzeugs und Hybridität 13
2.2.2 Anpassung vs. Anpassbarkeit 14
2.3 Digitalität 15
2.3.1 Turingmaschine 15
2.3.2 Code 16
2.3.3 Transfer 16
2.4 Interface 18
2.4.1 Graphical User Interface (GUI) 19
2.4.2 Direkte Manipulation 19
2.4.3 Vom Tool zum Environment 20
2.4.4 Unkonventionelles Human Computer Interface (UHCI) 22

3. MUSIK – MASCHINE 24
3.1 Kleine Entwicklungsgeschichte elektronischer Musik 24
3.1.1 Erste elektronische Instrumente 25
3.1.2 Elektroakustische Musik 29
3.1.3 Computermusik 30
3.2 Instrument und Interface 32
3.2.1 Instrumentengattungen 33
3.2.2 Virtualisierung 35
3.2.3 Visualisierung und Orientierung 37
3.2.4 Simulation 38
3.3 Medienmusik 41
3.3.1 Recycling 42
3.3.2 Das digitale Studio als Kompositionswerkzeug 45
3.3.3 Demokratisierung 45
3.3.4 Grenzen 46

4. MENSCH – MUSIK – MASCHINE 49
4.1 Digital Audio 50
4.1.1 Virtuelle Studiotechnik 50
4.1.2 Plug-Ins/virtuelle Instrumente 53
4.1.3 Live Sequenzing-Instruments 56
4.1.4 Granularsynthese 58
4.1.5 ‚Selfmade Synths' 59
4.1.6 Synästhetische Interfaces 63
4.1.7 Schnittstellenkompatibilität 65
4.1.8 Der Computer als Musikinstrument 66
4.2 Zurück zur Körperlichkeit 68
4.2.1 Controller 69
4.2.2 Synthese von Soft- und Hardware 72
4.2.3 Akustische Instrumente als Controller 73
4.2.4 Erweiterte Zugänge 75
4.2.5 Äußere Form 81
4.2.6 Live-Performance 85
4.2.7 Klanginstallation 87
4.3 Die veränderte Autorenrolle 91

5. Fazit 95

6. Quellenverzeichnis 99
6.1 Literatur 99
6.2 Webseiten 107
6.3 Quellenverzeichnis der beiligenden CDs 111
6.4 Abbildungsverzeichnis 113

1. Einleitung

Menschen leben in einer Umwelt, die zunehmend von Technologien geprägt wird. Das ist zwar nicht neu, verschärft sich aber noch aufgrund der Durchflechtung dieser Kultur von elektronisch-digitalen Technologien. Auch das Feld der Musik bleibt davon nicht unangetastet:

> „Today Computers are ubiquitous in music. There is almost no recorded music that does not involve the use of a computer somehow or other, and the ever decreasing cost of the technology means that a bona fide home computer music studio is within the means of any erstwhile member of the middle class of the western world."[1]

Musik wird gemacht, gespielt, gehört, interpretiert, visualisiert, objektiviert, produziert, beworben, gekauft, analysiert. All diese Prozesse vollziehen sich zwischen Menschen und Medien. Die lexikalische Definition von ‚Medium' lautet ‚Mittel' beziehungsweise ‚vermittelndes Element'. Medien können demnach als menschliche und maschinelle Form existieren. Vermittelnd menschlich ist beispielsweise das sehende Auge, vermittelnd maschinell die schwingende Lautsprecher-Membran einer Stereoanlage. Mediale Eigenschaften können also zunächst Menschen und Maschinen zugeschrieben werden. Diese Arbeit versucht zu klären, welche Wirkungen *technische* Medien in der Musikproduktion entfalten. Dazu wird auf den Medienbegriff von Marshall McLuhan zurückgegriffen (s. Kapitel 2.1).

Maschinen verfügen über charakteristische Ausformungen, die eine Beziehung zum Menschen aufweisen, das Interface. Der Begriff ‚Interface' kommt ursprünglich aus dem Lateinischen. ‚Inter' (lat.: zwischen) weist auf ein ‚Dazwischen', ein Bindeglied mit zwei Seiten hin, ‚face' leitet sich von ‚facere' (lat.: machen) ab und impliziert damit ein Handeln. Es liegt ebenfalls nahe, ‚face' englisch mit ‚Gesicht' zu übersetzen, was wiederum auf eine charakteristische Oberfläche hindeutet, die verschiedene Gesichtszüge bzw. Zustände annehmen kann und damit bereits auf etwas Menschliches hinweist. Demnach beschreibt der Begriff ‚Interface' eine Oberfläche oder Struktur, die zwischen den zwei Seiten Mensch und Maschine vermittelt, um ein bestimmtes Handeln zu ermöglichen. Analog dazu verdeutlicht Gui Bonsiepe durch sein ‚ontologisches Design-Diagramm' die Verbindung der drei Elemente ‚Aufgabe', ‚Benutzer' und ‚Werkzeug' zum Interface.[2] Die Rolle der Mensch-Maschine-Schnittstelle besteht entsprechend darin, dem Benutzer bei einer Aufgabe bzw. Handlung zu helfen, indem ihm ein Werkzeug zugänglich gemacht wird. Daher bezieht sich Interface-Design darauf, Gegenstände so zu gestalten, dass ihre Funktionsweise durch menschliche

[1] Ostertag, Bob: Why computer music sucks. http://www.I-m-c.org.uk/texts/ostertag.html
[2] Vgl.: Bonsiepe, Gui (1996), S. 20

Sinne erfahrbar und handhabbar wird. Ein- und Ausgabemedien digitaler Maschinen müssen Formen annehmen, die ihrem Anwender und ihrer Anwendung gleichermaßen gerecht werden. Der Begriff ‚Interface' beschreibt also im Allgemeinen die Dimension, die zwischen Menschen und Maschinen liegt, und im Konkreten technische Schnittstellen, ihre Oberflächen und Ausformungen.

Mit dem Titel ‚Interfacing Audio'[3] möchte ich verdeutlichen, dass es sich bei der Mensch-Maschine-Kopplung um einen aktiven Vorgang handelt. Es geht hier um die Frage, wie ein Interface menschliche Handlungen auf Maschinen übertragen und wieder herausgeben kann. Welche Charakteristika des Mensch-Maschine-Verhältnisses sind in der digitalen Musikproduktion von Bedeutung? Der Begriff ‚Audio' weist in diesem Zusammenhang über ein traditionelles Verständnis von ‚Musik', ‚Klang', ‚Sound'[4] hinaus und manifestiert gleichzeitig eine Nähe zur technologisch/kulturellen Dimension von digitaler Musik, die von Begriffen wie ‚Digital Audio', ‚Audio Interface', ‚Audio Culture' geprägt ist.[5] Interfacing Audio thematisiert schließlich das aktive Handhabbarmachen von verschiedenen Audiodimensionen im Verhältnis zwischen Mensch und Maschine. Da im traditionellen Instrumentarium dieser aktive Zugang als gegeben erscheint, betrachte ich das Thema somit vor allem aus der Perspektive eines Instrumentalisten. Der in dieser Betrachtungsweise angelegte Vergleich zwischen akustischem und digitalem Musikinstrument kann meiner Meinung nach dazu beitragen, die auf dem Prinzip der Digitalität aufbauenden Veränderungen im Mensch-Maschine-Verhältnis zu ermitteln.

Der vorliegende Text gliedert sich in drei Hauptteile. Im ersten Teil MENSCH-MASCHINE wird der theoretisch-begriffliche Rahmen dieser Arbeit gebildet. Das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine wird anhand der Begriffe ‚Medium', ‚Werkzeug', ‚Digitalität' und ‚Interface' charakterisiert. Im zweiten Teil MUSIK-MASCHINE werden die hier relevanten geschichtlichen Grundlagen elektronischer Musik vermittelt. Aufbauend auf dem ersten Teil geht es schließlich darum, Interface und Medium in ihrer Relation zu Instrument und Musik zu betrachten. Der letzte Abschnitt MENSCH-MUSIK-MASCHINE verdeutlicht die vorangegangenen Erkenntnisse durch Beispiele aus der digitalen Musikproduktion. Es wird versucht, eine ex-

[3] Anglizismen lassen sich bei der Thematik dieser Arbeit nur schwer vermeiden und werden, weil sie in vielen Fällen aussagekräftiger und konkreter sind als ihre deutschen Übersetzungen, bewusst verwendet.

[4] Während der Begriff ‚Klang' jegliche Form von hörbarer Schwingung bezeichnet, verweist der Begriff ‚Sound' innerhalb dieser Arbeit immer auf die digitale Musikproduktion.

[5] In der aktuellen Literatur zu diesem Thema, unter Anderem bei Cox, Christoph(2004) oder auch in Fachzeitschriften, wie Keyboards, Keys und DE:BUG. werden die genannten Begriffe verwendet.

emplarische Auswahl an digitalen Instrumenten zu treffen, welche jene vielfältigen Dimensionen der Beziehung aufzeigt. Dabei werden verschiedene Strategien des ‚Interfacing' und ihre Ausprägungen in Form von Bildschirmoberflächen, Instrumenten, Controllern, Sensoren und Klang thematisiert. Ferner wird dargestellt, inwieweit diese Strategien eine veränderte Autorenrolle hervorrufen.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Zugänge des Menschen zur digitalen Musikproduktion zu untersuchen und eine exemplarische Auswahl von möglichen Soft- und Hardwarelösungen vorzustellen. Dabei wird insbesondere folgenden Fragen nachgegangen: Ermöglicht es digitale Musikproduktion, menschlichen Ausdruck über ihre medial-instrumentalen Ausprägungen in Musik zu übertragen? Inwiefern realisiert der Mensch lediglich die bereits im Instrument angelegte Musik? Wie äußert sich eine erweiterte Medialität der Musikproduktion im Mensch-Maschine-Verhältnis?

2. MENSCH – MASCHINE

Technologie ist ein Produkt des Menschen. Aus dieser Perspektive betrachtet weist das Mensch-Maschine-Verhältnis einerseits auf den Menschen als Schöpfer, andererseits aber auch auf seine Existenz als zentrales Kontrollorgan seiner Technologien hin. Menschen haben Werkzeuge entwickelt, um die Natur und schließlich ihre Umwelt mit weniger körperlichem und schließlich auch geistigem Aufwand verändern zu können. Vilém Flusser beschreibt in diesem Zusammenhang, die Subjekte hätten sich im Industriezeitalter an der Welt bzw. den Objekten „abgearbeitet" und dafür Techniken und entsprechende Werkzeuge entwickelt.[6] In der heutigen Informationsgesellschaft würden dagegen neue Umwelten erschaffen, statt bearbeitet.[7] Es erscheint daher naheliegend, das Mensch-Maschine-Verhältnis aus der Perspektive jener neu erschaffenen Umwelten, zu betrachten. Dass Technologie die Menschheit auch unabhängig von ihren ursprünglichen Entwicklern nachhaltig verändert und bereits verändert hat, zeigt sich meist im geschichtlichen Rückblick, man denke beispielsweise an die Folgen technologischer Errungenschaften wie der Eisenbahn, dem elektrischen Licht oder auch dem Handy. Trotzdem geht der Einzelne meist davon aus, er benutze ein Werkzeug oder eine bestimmte Technologie zu einem bestimmten Zweck, sodass er selbst seinen gewünschten Nutzen damit erzielen kann. Damit stellt sich die Frage, ob das jeweils erreichte Ziel dem Gewünschten entspricht, beziehungsweise ob manche Sehnsüchte oder Ziele nicht erst aufgrund der bereitgestellten Technologie existieren. Inwiefern Technologie die menschliche Wahrnehmungs- und Handlungsfähigkeit erweitert und/oder einschränkt, wird im Spannungsfeld der für diese Untersuchung besonders relevanten Begriffe ‚Medium', ‚Werkzeug', ‚Digitalität' und ‚Interface' im Folgenden erörtert.

2.1 Technologie als Medium

Der kanadische Theoretiker Marshall McLuhan thematisiert, wie Technologien unabhängig von ihrem jeweiligen Gebrauch oder Inhalt die Menschheit verändern. Das Medium sei die „Botschaft", so McLuhan in seinem einflussreichen Werk „Understanding Media"[8] von 1964. Für das Thema dieser Arbeit ist McLuhans Theorie insofern interessant, als dass sie einen kritischen Blick auf die Nutzung von Technologien jeglicher Art wirft. Aufgrund der fortschreitenden Automationstechnik und Digitalität in

[6] Flusser, Vilém zitiert nach: Hartmann, Frank (2003), S. 41

[7] ebd.

[8] Den Originaltext von Marshall McLuhan enthält die Ausgabe: McLuhan, Herbert Marshall: Understanding Media. London 1994. Im Folgenden wird die deutsche Ausgabe: McLuhan, Herbert Marshall: Die magischen Kanäle. Düsseldorf, Wien 1968 verwendet.

Musikproduktionen ist die Frage danach, welche besonderen Eigenschaften und Wirkungsweisen die technologischen Gegebenheiten beinhalten, naheliegend. Es geht hier weniger um eine umfassende Analyse von McLuhans Werk, sondern vielmehr darum, die für diese Arbeit relevanten Punkte seiner Theorie herauszuarbeiten, um sie im weiteren Verlauf als ein Werkzeug zur Analyse des Mensch-Maschine-Verhältnisses in der digitalen Musikproduktion zu nutzen. Dabei muss jedoch McLuhans eher philosophische und teilweise widersprüchliche Herangehensweise an sein Thema, der Wirkung von Medien, berücksichtigt werden.[9] Die hier vorliegende Aufzeichnung kann demnach nur eine spezielle, auf den Gegenstand dieser Arbeit hin ausgerichtete Interpretation seiner Ansichten sein.

2.1.1 The medium is the message

Marshall McLuhan setzt mit seiner Medientheorie den Ansatz von Harold Innis fort, der sich in den 1940er und 1950er Jahren vor allem unter ökonomischen Gesichtspunkten mit der Medientechnologie der Kommunikation und des Transportwesens beschäftigte. Aus seiner Forschung heraus folgert Innis, „dass es um ein Verstehen der Medienlogik und ihrer Rolle in der Gesellschaft und der sozialen Psyche geht.“[10] McLuhan setzt diese Gedanken fort, indem er verdeutlicht, dass die in Form von Medien übermittelte Botschaft[11] die „Veränderung des Maßstabs, Tempos oder Schemas“[12] in Bezug auf die menschliche Lebenssituation bedeute. Auffällige medientechnologische Effekte seien dabei die der Beschleunigung und Verstärkung bzw. Vergrößerung. Die Botschaft liege, so McLuhan, nicht in dem, was man mit Medien tue, sondern in der Technik bzw. den Maschinen selbst. Hier wird deutlich, dass McLuhans Medienbegriff die Kategorien Technik, Technologie und Maschine einschließt, ein Ansatz den diese Arbeit mit dem kanadischen Theoretiker teilt. Er begreift Medien als „Ausweitungen unserer eigenen Person“[13]. Damit ist aber keineswegs nur die körperliche Ausweitung im Sinne einer Prothese gemeint, ein Bild das McLuhan berühmt gemacht hat. Im elektronischen Zeitalter vollzieht sich die Extension nicht mehr nur auf mechanischer, sondern insbesondere auf geistiger Ebene oder, wie McLuhan beschreibt, im Integrieren des zentralen Nervensystems der Menschen in die Kultur.[14] Dabei haben Medien die Eigenschaft, mit Hilfe des jeweiligen Inhalts über ihre äußere Form

[9] Hartmann beschreibt McLuhan diesbezüglich als „ambivalent in seiner Diagnose“. Hartmann, Frank (2002), S. 249
[10] Herold Innis zitiert nach: Hartmann, Frank (2002), S. 248
[11] Der Begriff ‚Botschaft' bedeutet in diesem Zusammenhang Wirkung oder Wirkungsweise und beschreibt gleichzeitig eine Kommunikationsleistung.
[12] McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 14
[13] ebd., S. 13
[14] Vgl.: Hartmann, Frank (2002), S. 257

und ihre Wirkungsweise hinwegzutäuschen.[15] Wir interessieren uns bei der Nutzung eines Werkzeugs oder Mediums eben vorrangig für seinen Inhalt oder Gebrauch. Funktionalität und Information stehen im Vordergrund. Dies wird verstärkt, indem jedes Medium ein anderes Medium zum Inhalt hat:

> „Der Inhalt eines Films ist ein Roman, ein Schauspiel oder eine Oper. Die Wirkung des Films ist ohne Beziehung zu seinem Programminhalt. Der Inhalt von Geschriebenem oder Gedrucktem ist Sprache, aber der Leser ist sich des Drucks oder der Sprache fast gar nicht bewusst."[16]

McLuhan spricht in diesem Zusammenhang auch von einer Art Betäubung durch Medien. In einem späteren Text erweitert er seine Hauptthese „the medium is the message" zu „the medium is the massage"[17]. Der Nutzer würde also massiert, mit seinem gesamten Körper, seiner Wahrnehmung durchwirkt, in einen Zustand des Wohlfühlens versetzt, entspannt und schließlich blind gegenüber dem eigentlichen Wesen der Medien. In diesem Sinne beschreibt McLuhan die unreflektierte Mediennutzung auch als „Amputation"[18]. Eine Ausnahmerolle spiele hier der „ernsthafte Künstler", der die oben angesprochenen Einflüsse auf die Wahrnehmung aufgrund seiner speziellen Kenntnisse auf dem Gebiet der Medien erkennen könne.[19]

2.1.2 Heiße und Kalte Medien

Zentral in McLuhans Analyse ist darüber hinaus die Unterscheidung zwischen so genannten ‚heißen' und ‚kalten' Medien. Diese Attribute beziehen sich auf ihr jeweiliges Detailreichtum, sowie den Grad ihrer Wahrnehmbarkeit. Heiße Medien sind in viele einzelne Teile zerlegt und beanspruchen einen einzelnen Wahrnehmungssinn überdurchschnittlich stark. Deshalb erfordern sie weniger Eigenbeteiligung vom jeweiligen Benutzer. Das heißt, er muss nur wenig eigenständig unter Beanspruchung mehrerer Sinne und durch seine eigene Vorstellungskraft oder Kreativität bedingt ergänzen, oder wie McLuhan formuliert, „vervollständigen". Im Gegensatz dazu verlangt ein kaltes Medium eben diese Eigenleistung und bündelt die Wahrnehmung nicht in einem einzelnen Sinn. Dies führt auch dazu, dass kalte Medien den Rezipienten als Beteiligten einschließen, während heiße ihn ausschließen.[20] Medien, wie das phonetische Alphabet, Schrift, Buch, Fotografie und Radio sind daher aus McLuhans

[15] Vgl.: McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 15
[16] ebd., S. 25
[17] Dieses Werk stellt eine Collage von Auszügen der vorangegangenen Werke McLuhans dar, die durch zahlreiche Abbildungen ergänzt werden. McLuhan, Herbert Marshall; Fiore, Quentin (1967)
[18] Vgl.: McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 54
[19] Vgl.: ebd., S. 25
[20] Vgl.: ebd., S. 29 ff.

Perspektive als heiß zu bewerten, während Telefon, Karikatur, Fernsehen und hieroglyphische Schriftzeichen kalt sind. Meistens lässt McLuhan sein Begriffspaar als absolut erscheinen, als könne ein Medium nur entweder heiß oder kalt sein. Der Übergang zwischen heiß und kalt ist jedoch fließend und kann nur als relativ und abhängig von der Perspektive des jeweiligen Betrachters gesehen werden. Denn nach McLuhans Definition wäre beispielsweise eine Karikatur zwar kälter als eine Photographie, aber immer noch heißer als ein hieroglyphisches Schriftzeichen. Er beantwortet die Frage, ob ein kaltes Medium im Vergleich zu einem anderen Medium heiß sein kann, nicht direkt. Er beschreibt jedoch, dass „kein Medium Sinn oder Sein aus sich allein hat, sondern nur aus den ständigen Wechselwirkungen mit anderen Medien“[21]. Wenn Medien also nur in Abhängigkeit voneinander betrachtet werden können, so kann auch ihr ‚Wärmezustand' und damit ihr Detailreichtum, der Grad ihrer sinnlichen Wahrnehmbarkeit und ihr Angebot zur Vervollständigung nur in Relation zueinander benannt werden.

2.1.3 Automation und Umkehr

Im Zuge dieser Wechselwirkungen, einschließlich der Integration von tendenziell kälteren Medien in heißere, kommt es nach McLuhan außerdem zu einer Aufheizung oder Verstärkung ihrer Botschaft bis zu einer kritischen Grenze, an der die so genannte Umkehr erfolgt. So führe zum Beispiel die immer stärkere Arbeitsteilung und Spezialisierung als Folge technologischer Weiterentwicklung zur allgemein verfügbaren Elektrizität schließlich dazu, Arbeit nicht einzusparen, sondern sie jedermann zu ermöglichen. Haushaltsarbeiten, die früher an andere Menschen delegiert wurden, übernähmen elektrische Geräte, die der einzelne jedoch selbst bedienen müsse.[22] Außerdem würden die Maschinen zwar weiterhin spezialisiert, sie seien jedoch nicht mehr ausschließlich für eine besondere Anwendung beziehungsweise Arbeit nutzbar. Vielmehr seien Maschinen umgekehrt anpassungsfähiger und universaler einsetzbar, eine Folge der durch Elektrifizierung möglich gewordenen Automation.[23] Laut Marshall McLuhan beinhaltet Automation die Erzeugung und Übertragung von Kraft unabhängig vom jeweiligen Arbeitsgang. Damit vollziehe sich eine Trennung von aufgewendeter Energie und Prozess. Elektrische Energie ermöglicht den Zugriff ohne bemerkenswerte Verzögerung für jede vorstellbare Handlung. Daraus entsteht schließlich annähernde Unabhängigkeit von Zeit und Raum, die Bewegung von In-

[21] McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 33

[22] Vgl.: ebd., S. 45

[23] ‚Automatisch' nennt man einen Vorgang, wenn er fortlaufend, anpassungsfähig und selbstreflexiv ist. In seiner ursprünglichen Übersetzung aus dem Griechischen bzw. Lateinischen bedeutet der Begriff ‚sich selbst bewegend'.

formation und Wahrnehmung im Gegensatz zum Transfer von Materie (im Sinne von stofflich Vorhandenem) gestattet. Elektrische Informationsverarbeitung bewirkt damit eine dauerhaft anhaltende Rückkopplungsschleife zwischen Mensch und Maschine und bedeutet für den Einzelnen eine neue Form der „Autonomie“ und „Selbstbeschäftigung“.[24]

2.1.4 Ernsthafter Künstler vs. Narziss-Mythos

Es gibt für die Menschen heute keine Chance mehr, sich den Wirkungsweisen der Medien vollkommen zu entziehen.[25] Dies wäre auch wenig erstrebenswert, weil Medien das Verständnis, das Begreifen vieler Vorgänge auch durch ihre Übersetzung im Sinne der Transformation bzw. Integration von einem Medium ins andere, erst ermöglichen:

> „Alle Medien als Ausweitung unserer Person dienen dazu, uns neue umformende Einsicht und Bewusstheit zu geben. Unser Wort *erfassen* oder *begreifen* selbst schon weist auf die Art und Weise hin, wie wir eine Sache durch eine andere verstehen.“[26]

Dabei könne man die Medien außerdem wie der ernsthafte Künstler (s.o.) durchschauen. Erschwerend kommt jedoch das hinzu, was der Medienphilosoph als „Narziss-Mythos“ beschreibt.[27] So wie Narziss seine Umwelt vergaß, während er sich in sein eigenes Spiegelbild verliebte, ist der Mensch von jeder Ausweitung seiner selbst fasziniert und damit in eine Art Rückkopplungsschleife mit ihr gesetzt. Er wird immer wieder durch seine Technologien umgewandelt und wandelt diese im Gegenzug um.

> „Der Mensch wird sozusagen zum Geschlechtsteil der Maschinenwelt, wie es die Biene für die Pflanzenwelt ist, die es ihnen möglich macht, sich zu befruchten und immer neue Formen zu entfalten.“[28]

Wenn jedoch verschiedene Medien zu einem Hybrid verschmelzen, der ihre Wirkungsweise zu verschleiern droht, birgt dies gleichzeitig die Möglichkeit zu entdecken, wie sich die verschiedenen Medien ineinander verschränken. Die Grenzübergänge werden sichtbar und lassen den Rezipienten die Botschaft der Medien erahnen:

> „Der Augenblick der Verbindung von Medien ist ein Augenblick des Freiseins und der Erlösung vom üblichen Trancezustand und der Betäubung, die sie sonst unseren Sinnen aufzwingen.“[29]

---

[24] Vgl.: McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 388
[25] Vgl.: ebd., S. 75
[26] Baltes, Martin u.a. (1997), S. 129 (Hervorh. i. O.)
[27] McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 54
[28] ebd., S. 56

Einerseits zeichnet McLuhan hier ein Bild der Medien, das den Menschen in seiner Urteilskraft beeinflusst, ihn blendet und amputiert, andererseits sieht er auch eine Chance in der Ablösung des seit Gutenbergs Erfindung bestehenden typographischen Alphabets von neuen dem menschlichen Entwicklungsstand entsprechenden Kommunikationsmöglichkeiten. Außerdem sind Medien für Prozesse des Verstehens maßgeblich. Mechanik und Linearität in der von der Druckkultur beeinflussten Industriegesellschaft transformieren sich McLuhan zufolge zu „Automation" und „Instantaneität"[30] in der Informationsgesellschaft. Dies führt letztlich zu Vielfalt und Dezentralisierung der Arbeit und künstlerischer Autonomie:

> „Wie die Maschine und das Auto die Pferde ablösten und sie [die Pferde, jtc] dem Sport und Vergnügen zuführten, macht die Automation das mit den Menschen. Uns droht plötzlich eine Befreiung, die unsere inneren Kräfte der Selbstbeschäftigung und des schöpferischen Einsatzes in der Gemeinschaft mobilisiert. Das scheint ein Geschick zu sein, das dem Menschen die Rolle des Künstlers in der Gesellschaft anbietet."[31]

McLuhan stellt zwar fest, dass Medien sich in Form von Beschleunigung und Verstärkung, auf menschliches Wahrnehmen und Verhalten unabhängig von ihrem Inhalt auswirken, macht aber gleichzeitig klar, welche enormen Potentiale diese Prozesse für die Menschheit freisetzen. Er spricht in diesem Zusammenhang sogar von einer Ausweitung des menschlichen Bewusstseins in seine Technologie hinein. Dabei hebt er jedoch hervor, dass dieses Bewusstsein folglich immer an den Menschen gebunden bleibt. Letztendlich beschreibt er einen dem Mensch-Maschine-Verhältnis innewohnenden Dualismus der Medien, die einerseits die Sinne schärfen, andererseits vernebeln, die ein- und ausschließen, heiß und kalt sind, genauso hilfreiche Prothese wie hinderliche Amputation darstellen.

2.2 Technik als Werkzeug

Wie bereits dargelegt, werden Technologien von Menschen oft als Werkzeuge wahrgenommen oder als Ausweitung ihres Körpers, als Prothese aber auch als Amputation angesehen. In der Beschaffenheit eines Werkzeuges existiert der fundamentale Gegensatz, dass einerseits sein einziger Zweck darin besteht, dem Menschen zu dienen, andererseits jedes Werkzeug einen bestimmten Gebrauch vorsieht. Mit anderen Worten, ein Werkzeug enthüllt seine Funktionalität durch seine Verwendung. Voraussetzung dafür sind Übung und Spezialkenntnisse des Nutzers.[32]

---

[29] McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 66

[30] Im Gegensatz zur Linearität, also einer geordneten Abfolge, einem Nacheinander weist Instantaneität auf eine Gleichzeitigkeit hin.

[31] McLuhan, Herbert Marshall (1968), S. 388

[32] Vgl.: Nake, Frieder (1986), S. 47

2.2.1 Verdopplung des Werkzeugs und Hybridität

Das Werkzeug ist jedoch befreit „von den Beschränkungen der menschlichen Hand, indem es von der Maschine ergriffen wird“[33]. Das heißt, Werkzeuge stellen sich nicht mehr ausschließlich als greifbare, anzufassende Objekte dar, sondern beispielsweise auch als Computerprogramme mit einer sichtbaren, weniger durch die Hand als vielmehr vom Auge kontrollierbaren Oberfläche. In Bezug auf die meist für den Benutzer nicht erkennbaren Rechenprozesse innerhalb einer digitalen[34] Maschine haben wir es in erster Linie mit einem Werkzeug zu tun, das bestimmte Rechenaufgaben zu unserer Zufriedenheit lösen kann. In der Funktionsweise des Computers, die Daten bei Ein- und Ausgabe für uns erkennbar darzustellen, vollzieht sich jedoch das, was Frieder Nake als „Verdopplung des Werkzeuges“[35] begreift. Erst auf dieser zweiten Ebene wird der Gebrauch des Werkzeuges somit sichtbar und seine Funktionalität enthüllt. Der Computer als Medium wird damit zum „Partner“[36], der dem Nutzer Daten verfügbar macht, sodass sie durch die wiederum menschliche Interpretation zu Informationen werden.

> „Indem technische Medien menschliche Wahrnehmung organisieren und zunehmend das menschliche Weltbild modellieren, kommt ihnen die Rolle eines Quasi-Subjektes zu.“[37]

Frank Hartmanns Begriff des ‚Quasi-Subjekts' dehnt Nakes Vorstellung des ‚maschinellen Partners' aus und macht deutlich, dass die Trennung zwischen Subjekt und Objekt im elektronischen Zeitalter nicht mehr haltbar ist. Es ist schwierig, einen definitiven Begriff für die Rolle des Computers im Mensch-Maschine-Verhältnis zu bilden. Eine solche Definition kann unter Umständen Unterdrückung oder Kolonialisierung durch Maschinen einschließen, nämlich dann, wenn die reine Interaktion zum Mittelpunkt der Computernutzung wird. Michael Bull stellt in seinem Vortrag auf der *Transmediale 06* unter anderem eben diese Frage nach der Kolonialisierung in Bezug auf die Benutzung von *Apples IPod*.[38] So motiviere das technologische ‚Gadget' einerseits zur Gestaltung eines persönlichen Soundtracks durch den User[39], abhängig von seiner individuellen Befindlichkeit und seinem Aufenthaltsort, führe aber andererseits auch zu einer Abhängigkeit, indem die ständige Verfügbarkeit der Musiksammlung

[33] Nake, Frieder (1986), S. 46
[34] Digitalität wird im Verlauf der Arbeit insbesondere in Kapitel 2.3 noch näher definiert.
[35] Nake, Frieder (1986), S. 43 -52
[36] ebd. , S. 48
[37] Hartmann, Frank (2003), S. 40
[38] Der von der Firma *Apple* entwickelte *IPod* ist ein mobiles Abspielgerät für Musikdateien, wie beispielsweise MP3s.
[39] Der Begriff ‚User' wird ausschließlich für die Nutzung digitaler Medien verwendet und nicht wie die Begriffe ‚Benutzer' und ‚Nutzer' für den Mediengebrauch im Allgemeinen.

ihre Nutzung einfordere.[40] Die Annahme einer Art Kolonialisierung des Menschen durch Technik würde jedoch der Tatsache nicht gerecht werden, dass sämtliche digitale Funktionalitäten letztlich an bestimmten Zeitpunkten ihrer Entwicklung durch Menschen geformt worden sind und dass sie in Abhängigkeit von Marketing, Design und Ökonomie entstehen und genutzt werden. Kolonialisierende wären also vor allem Technik etablierende Menschen. Menschlichkeit hat sich demnach genauso wie Maschinenhaftigkeit beispielsweise in Computerprogramme eingeschrieben und wirkt durch sie hindurch auf die Umwelt. Demnach ist es sinnvoll von einer Art „Hybridisierung"[41] zu sprechen, die unter Berufung auf McLuhan neue Entwicklungen, Entdeckungen und Kreativität zulässt und nicht zwangsläufig ihr Potenzial zur Blendung, Betäubung und Amputation überträgt (s. Kapitel 2.1.4).

2.2.2 Anpassung vs. Anpassbarkeit

Eine Gefahr birgt in diesem Zusammenhang die Routine von Maschinen, sich selbstständig anzupassen und unabhängig vom User viele Arbeitsschritte zusammenzufassen, kurz: im McLuhanschen Sinne automatisiert zu sein. Damit wird zwar der Zugang und die Produktivität der Maschine gewährleistet, aber auch der Einfluss des Menschen tendenziell verringert. Digitale Werkzeuge werden zudem oftmals durch Firmen verbreitet, deren Ziel es ist, sich möglichst umfassend auf dem Markt zu etablieren. Wiedererkennbare, programmeigene Strukturen können dabei zu einem höheren Absatz führen, weil Rezipienten annehmen, sie könnten ähnliche Ergebnisse mit dem identifizierten Werkzeug erreichen. Wenn ein Programm mit beschränkten Ausdrucksmöglichkeiten (also einem hohen Grad an schwer beeinflussbarer Automation) von sehr vielen Usern benutzt wird, führt dies in der Ausgangslage zu einer Art Gleichschaltung. Dies kommt der Industrie zwar entgegen, kann für den Künstler, der etwas Neuartiges schaffen will, jedoch eine Einschränkung bedeuten. Individuelles, künstlerisches Ausdrucksvermögen würde durch die Möglichkeit, digitale Werkzeuge eigenständig anpassen zu können, gefördert[42], setzt aber auch voraus, dass der User dies bewerkstelligen kann und will. Andererseits können Künstler an den Grenzen ihrer Werkzeuge operieren, ihrer Beschaffenheit auf den Grund gehen und auf diese Weise zu einzigartigen Ergebnissen kommen. Am Beispiel verschiedener digitaler ‚Tools'[43] der Musikproduktion werden diese und daran anschließende Überlegungen

[40] Bull Michael: Sound Nostalgias: IPod Culture and the Rhythm of Longing. Unveröffentlichter Vortrag im Rahmen der Transmediale 06 – Reality Addicts am 5.02.2006 in Berlin
[41] Hartmann, Frank (2003), S. 41 f.
[42] Vgl.: Nake, Frieder (1986), S. 51
[43] Der Begriff ‚Tool' beinhaltet in seiner Verwendung innerhalb dieses Textes im Gegensatz zum umfassenderen Begriff des ‚Werkzeugs' immer den Bezug zur digitalen Musikproduktion.

in Kapitel 4 MENSCH – MUSIK – MASCHINE konkretisiert. Zunächst wird eine Einführung in den hierfür wichtigen Begriff der Digitalität gegeben.

2.3 Digitalität

Gegenstand dieser Arbeit ist die digitale Musikproduktion. Deshalb ist es sinnvoll, das Prinzip der Digitalität und seine Wirkungsweise an dieser Stelle näher zu erläutern. Die Veränderungen durch elektronische Medien, die McLuhan schon attestierte (s. Kapitel 2.1), offenbaren sich in der Digitalität durch das binäre Alphabet, das mit den zwei Werten ‚elektrische Ladung vorhanden' und ‚nicht vorhanden' bzw. mit ‚1' und ‚0' auskommt, um jegliche mediale Darstellung bzw. Interaktion (s. Kapitel 2.4) zu ermöglichen.[44] Das binäre Alphabet, das quasi die Sprache jedes Computers ist, ist in die Musikproduktionen integriert (s. Kapitel 1) und somit für die dabei stattfindenden Prozesse grundlegend. Um Aufschluss über die besonderen Ausformungen heutiger Musikinterfaces und ihrer Funktionsweisen zu bekommen, sowie das hier auftretende besondere Verhältnis zwischen Mensch und Maschine analysieren zu können, gilt es zunächst, das Wesen dieser Sprache verständlich zu machen. Im Folgenden geht es daher um die Besonderheiten des digitalen Codes, um seine Eigenschaften, Funktionen, Übertragungen und Auswirkungen.

2.3.1 Turingmaschine

Alan M. Turing entwickelte 1936 die so genannte Turingmaschine[45] - keine Maschine im eigentlichen Sinne eines funktionierenden, zweckdienlichen Gerätes, sondern ein theoretisches Konstrukt. Er erdachte in seiner Schrift „On computable numbers with an Application to the Entscheidungsproblem"[46] eine Apparatur, die mit einem Schreib-/ Lösch- und Lesekopf ausgestattet über einen Papierstreifen fährt und bestimmte Zustände einnehmen kann. Dabei kann sie nur zwischen einem auf dem Streifen vorhandenen Zeichen und einer Leerstelle, also keinem vorhandenen Zeichen, unterscheiden und dementsprechend ihren Zustand ändern, Zeichen schreiben oder löschen, fortfahren oder stehen bleiben. Sie wird so in die Lage versetzt, einfache Re-

[44] Der erste Digitalcomputer, der so genannte *ENIAC* rechnete nicht binär sondern dezimal. Die Verwendung des Begriffs lässt jedoch ‚digital' als prinzipiell ‚binär' erscheinen, obwohl ausschließlich die verwendete Schaltungstechnik hierfür entscheidend ist. Vgl.: Schröter, Jens; Böhnke, Alexander (2004), S. 11 f.
[45] Turing, Alan M. (1936)
[46] ebd.

chenoperationen ausführen zu können.[47] Mit seiner Maschinentheorie bewies Turing letztendlich, dass alles, was berechenbar ist, auch durch eine Turingmaschine berechenbar wäre. Die Leistungsfähigkeit der Maschine hängt dabei nur von ihren Bauelementen, vorrangig dem Speicher ab. Mit der Entwicklung umfangreicherer Speicher und schnellerer Prozessoren sind schließlich die komplexen Vorgänge und Darstellungen möglich geworden, die heute in jedem Digitalrechner stattfinden. Auch wenn die Turingmaschine von damals ‚unendlich langsam' und durch ihr ‚unendliches Papierband' ebenfalls nicht realisierbar war, so gilt, wie Friedrich Kittler zusammenfasst: „Die Prinzipschaltung aller Digitaltechnik erstellte 1936 Turings Universale Diskrete Maschine."[48]

2.3.2 Code

Die Berechnungen der digitalen Maschinen stellen sich in Form eines binären Zahlencodes dar. Zahlen im Allgemeinen sind ähnlich wie Buchstaben abstrakt, sie verweisen jedoch nicht wie die Zusammenstellung aus einer bestimmten endlichen Anzahl von Buchstaben auf Sinneseindrücke, nämlich Laute, sondern wiederum auf Abstrakta, nämlich die geistige Tätigkeit des Zählens. Durch Potenzdarstellung der Zahlen beziehungsweise das Stellensystem können diese auch auf typographischer Ebene als Wörter angesehen werden und bilden somit das, was als Code bezeichnet wird: die Kodierung einer bestimmten Darstellung durch die bestimmte Anordnung von Zahlen (oder entsprechenden Symbolen). Francis Bacon erkannte schon 1620, dass hierfür nur mindestens zwei Zeichen notwendig sind. Damit wird, wie Gottfried Wilhelm Leibniz in Folge dessen feststellt, schließlich „alles binär konstruierbar". Weil sich die Basis-Algorithmen Addition und Subtraktion sowie Division und Multiplikation auch in einer binären Zahl darstellen lassen, wird damit scheinbar „alles berechenbar."[49]

2.3.3 Transfer

Trotz der angedeuteten Universalität des digitalen Codes, bleibt die Konstruktion und Berechenbarkeit der Welt auf dieser Grundlage begrenzt. Dies zeigt sich beim Transfer von Objekten ins Digitale. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Digitales immer ein Bezug zum Analogen besitzt. Jens Schröter bezeichnet daher „digitale Medien als Ag-

---

[47] Der Schweizer Urban Müller hat 1993 eine Programmiersprache namens *Brainfuck* entwickelt, die über die genannten Fähigkeiten einer Turingmaschine auf der Grundlage von acht Befehlen verfügt. Der Name *Brainfuck* resultiert daraus, dass die Erstellung recht einfacher Programme damit nur sehr umständlich möglich wird.
Vgl.: http://koeln.ccc.de/prozesse/zombies/brainfuck/index.en.xml und
http://www.muppetlabs.com/~breadbox/bf/

[48] Kittler, Friedrich (1993), S. 185

[49] Coy, Wolfgang (2005), S. 17 f.

gregatzustand ihrer analogen Vorläufer“[50]. Der Transferprozess ist mit einer Analog-Digital-Wandlung verbunden, was auf die Rasterung einer kontinuierlichen Bewegung[51] auf eine begrenzte Menge diskreter Daten hinausläuft. Dabei ist die Auflösung des Datenraums, also die Menge potentieller Werte entscheidend, um die jeweilige Repräsentation des Codes in ihren verschiedensten Ausprägungen wiedergeben zu können. Nyquist und Shannon haben bewiesen, dass jedes beliebige (durch mediale Filterung in seiner Frequenz begrenzte) Signal aus Abtastwerten der wenigstens doppelt so großen Frequenz rekonstruierbar ist.[52] Auch analoge Medien wie z.B. Tonband und Schallplatte können nur in begrenztem Umfang (bezogen auf die Frequenzbandbreite und Störung des Transfers) ein Klangobjekt darstellen. Das besondere Prinzip der Digitalität offenbart sich jedoch in der Tatsache, dass genau der Raum zwischen zwei diskreten Werten vernachlässigt wird. Dieser Raum wird zwar durch technische Weiterentwicklung immer kleiner[53], aber er wird niemals vollständig durch Digitalität erschlossen werden. Entscheidende Vorteile bleiben dadurch bestehen, dass sich durch die Übersetzung in abstrakte Zahlen eine nahezu verlustfreie[54] Weiterverarbeitung der gewonnenen Daten ergibt, die über Verknüpfung durch Netzwerke, E-Mail und World Wide Web McLuhans Theorie vom ‚Globalen Dorf'[55] zumindest teilweise realisieren. Das daraus resultierende Dilemma ist, dass wir ohne Maschine den Code nicht interpretieren oder gar sinnvoll weiterverarbeiten können. Digitale Werke sind somit niemals endgültig, sie hängen immer von einer medialen Interpretationsleistung digital arbeitender Geräte ab. Daher ist es schwierig, ihre Eindeutigkeit und Originalität zu bewerten. Auch Florian Rötzer stellt die Frage der Materialität in seinem Aufsatz „Technoimaginäres“ zurück, da es eine Vielzahl unterschiedlichster Konkretisierungen des digitalen Codes gibt. Er geht selbst soweit, in diesem Zusammenhang von einer „symbolischen Produktion“ zu sprechen.[56] Daran anschließend bietet die Digitalität die Möglichkeit der ständigen Weiterverarbeitung einmal vorhandener Manifestierungen des Codes, was laut Rötzer Kunstformen wie beispiels-

[50] Schröter, Jens; Böhnke, Alexander (2004), S. 24

[51] Die Amplitude des Audiosignals kann dementsprechend innerhalb *analoger* Medien wie beispielsweise dem Tonband kontinuierlich jeden Wert zwischen einem jeweils medienspezifischen Minimum und Maximum annehmen.

[52] Vgl.: Bickel, Peter (1992), S. 23 f.

[53] Dies wird beispielsweise an der Weiterentwicklung des Sampling-Standards von 8 Bit über 12 Bit bis zu einer Auflösung von 16 und schließlich 24 Bit deutlich.

[54] Technische Unzulänglichkeiten werden mit Hilfe von Fehlerkorrekturverfahren gemildert. Diese sind zwar nicht perfekt, aber schließen zumeist die menschliche Wahrnehmung des Fehlers aus, neigen also im McLuhanschen Sinne dazu die Beschaffenheit des Mediums zu verschleiern.

[55] McLuhans Begriff des ‚Global Village' steht für eine Auflösung von zeitlichen und räumlichen Barrieren auf Grundlage der Verbreitung elektronischer Massenmedien. Vgl.: McLuhan, Herbert Marshall (1989)

[56] Rötzer, Florian (1988), S. 66

weise der ‚Remix' verdeutlichen.[57] Ein Werk ist erst abgeschlossen, wenn es als vollendet definiert bzw. interpretiert wird oder auf einem vermeintlich endgültigen Medium veröffentlicht wurde.[58] Damit geht auch die aufgehobene Linearität in der Arbeit an digitalen Maschinen einher. Computerprogramme machen die gleichzeitige Bearbeitung unterschiedlichster Objekte an jedem beliebigen Zeitpunkt oder Teilstück einer Arbeit möglich. Die Strategien des ‚Cut, Copy and Paste'[59] unterstützen die Effektivität dieser nonlinearen und instantanen Arbeitsweise.

Die vorangegangenen Überlegungen rücken die Betrachtung der Übertragungs- und Übersetzungsstrategien, der Wandlungen und Übergänge innerhalb des Digitalen, sowie aus dem Analogen heraus und in das Digitale hinein in den Vordergrund. Digitaler Code ist die Ursache, Transfer die Notwendigkeit. Nur durch die bereits interpretierte Ausformung der binären Zahlen werden Mensch-Maschine-Interaktionen möglich. Aufgrund der sichtbaren bzw. sinnlich erfahrbaren Auswirkungen, die sich in vielen aktuellen Objekten zeigen, wird auch von einer Ästhetik des Digitalen beziehungsweise von „Digital Aesthetics" gesprochen.[60]

2.4 Interface

Um dem Menschen digitale Daten zugänglich zu machen, werden spezielle Schnittstellen zwischen ihm und der Maschine benötigt. Das ‚Human Computer Interface' (HCI) übernimmt die Interpretation der Daten beispielsweise in Form eines Programms mit einer am Bildschirm sichtbaren Oberfläche. Interfaces beschränken sich jedoch nicht nur auf Monitoroberflächen oder auf die Repräsentation binärer Berechnungen. Prinzipiell ist jede Struktur, die dem Zweck dient, Mensch und Objekt mit dem Ziel der Interaktion zu verbinden, ein Interface. Jener Begriff der ‚Interaktion' stammt ursprünglich aus der sozialwissenschaftlichen Handlungstheorie und beschreibt dort die wechselseitigen Beziehungen menschlichen Handelns. Grundlage für interaktive Verhältnisse sind die Übereinstimmungen in Techniken der Kommunikation, Zeichen- bzw. Symbolvorrat und bestimmten Verhaltensmustern. Durch die Tatsache, dass die Mensch-Maschine-Interaktion in Echtzeit[61] realisierbar ist und Maschinen durch ihre Entwickler, Programmierer und Designer an die Konventionen

[57] Rötzer, Florian (1988), S. 66

[58] Hieraus ergeben sich zwangsläufig Problemfelder des Urheberrechts, dieser Umstand soll jedoch im Rahmen dieser Arbeit zu Gunsten der thematischen Fokussierung vernachlässigt werden.

[59] Eine standardmäßige Funktion von Programmen ist die Möglichkeit, an jedem beliebigen Punkt eines Arbeitsvorgangs etwas auszuschneiden, zu kopieren und/oder einzufügen.

[60] Vgl.: Cubitt, Sean (2005)

[61] ‚Echtzeit' bedeutet, dass Interaktion mit einer kaum wahrnehmbaren Verzögerung, also instantan möglich wird. Das Ergebnis einer Manipulation liegt damit sofort vor.

menschlichen Handelns und Wahrnehmens angepasst werden, lässt sich der Begriff sinngemäß auf das Mensch-Maschine-Verhältnis übertragen.[62] Brenda Laurel definiert ‚Interaktivität' zusammenfassend als „the ability of humans to participate in actions in a representational context"[63]. Die Gestaltung dieser Interaktivität ermöglichenden, repräsentalen Kontexte in Form von Oberflächen und Apparaturen sowie ihre Funktionalität und Herkunft sind Schwerpunkte der folgenden Überlegungen.

2.4.1 Graphical User Interface (GUI)

Ein entscheidendes Medium in der Vermittlung zwischen einem Computer und seinem Benutzer ist der Bildschirm, der durch die Entwicklung des ‚Graphical User Interface' (GUI) gewissermaßen zum visuellen Übersetzer der Mensch-Maschine-Interaktion geworden ist. Grundlegend ist hier die Strategie des „bitmapping"[64], durch die Daten als Bilder in einem Informationsraum dargestellt werden und den jeweiligen Zustand des Systems repräsentieren können. Diese Form der Darstellung ist den meisten Menschen zugänglich: „[I]mages have a greater efficiency in importing information than language does."[65] Außerdem ist sie der erste Schritt dazu, die Informationsverarbeitung am Computer ohne Kenntnisse von Programmsprache und digitalem Code zu ermöglichen. Aus McLuhans These "We return to the inclusive form of the icon" lässt sich in diesem Zusammenhang ableiten, dass eine alle einschließende Kultur der Benutzeroberflächen weniger elitär sein würde als die Kultur der Schriftgelehrten.[66] Andererseits sieht Friedrich Kittler hier einen „Computeranalphabetismus" entstehen, gerade weil nur eine kleine Elite hinter die Repräsentation der Codes schauen kann.[67] Die dialogische Beschaffenheit digitaler Kultur ermöglicht auf Grundlage der Zugänglichkeit ihrer Interfaces im gleichen Maße gesellschaftliche Emanzipation, wie sie diese verhindert, indem sie ihre Struktur verschleiert.

2.4.2 Direkte Manipulation

Darüber hinaus beruht das GUI auf Douglas C. Engelbarts Prinzip der „direkten Manipulation"[68]. Dieser führte 1968 eine Demonstration durch, in der er veranschaulichte, wie mit Maus und Tastatur Informationen auf einem Bildschirm bearbeiten werden

[62] Vgl.: Dinkla, Söke (1997), S. 14 ff.
[63] Laurel, Brenda (1992), S. 35
[64] Vgl.: Johnson, Steven (1999), S. 21
[65] Cubitt, Sean (2005), S. 1
[66] Vgl.: Hartmann, Frank: McLuhan. Magier des Medienzeitalters. http://www.telepolis.de/r4/artikel/9/9133/1.html (Stand: 17.02.2006)
[67] Kittler, Friedrich (1996), S. 237 - 251
[68] Johnson, Steven (1999), S. 31

können. [69] Der visualisierte Mauszeiger gibt dabei ein Feedback indem er sich analog zur Hand des die Maus führenden Users auf dem Bildschirm verortet. Obwohl mit der Entwicklung dieses Interfaces eine Schicht mehr zwischen User und Maschine getreten ist, stellt sich eine taktile und visuelle Unmittelbarkeit ein, die die Vorstellung von der Maschine als Prothese in Frage stellt:

> „[D]ie per *bitmapping* sichtbar gemachte Datensphäre […] war der erste größere Bruch mit der Weltsicht von der Maschine als Prothese. Zum ersten Mal stellte man sich eine Maschine nicht als Anhängsel unseres Körpers vor, sondern als eine Umgebung, als einen zu erforschenden Raum. Man konnte sich in diese Welt hineinprojizieren, sich in ihr verlaufen, über Dinge stolpern. Diese Welt war eher Landschaft als Maschine, eine Stadt aus Bits.“[70]

McLuhans Behauptung von der Ausweitung unserer Selbst, unseres Zentralnervensystems und unseres Bewusstseins kann in diesem Zusammenhang auch als eine Extension in die Technologie hinein gelesen werden. Das heißt, der Mensch wird Teil der Technik und die Technik Teil des Menschen. Im Interface ist dieser Übergang fließend. Der Mensch bewegt sich in der Maschinenwelt[71] und wird in Hinblick auf seine Außenwelt amputiert und/oder erweitert, je nachdem, inwiefern er sein jeweiliges Vorhaben mit Hilfe der Technologie realisieren kann. Es ist somit nicht klar zu trennen, wann der User die Maschine lenkt und wann die Maschine den User.

2.4.3 Vom Tool zum Environment

Damit es über das Interface zur Interaktion kommen kann, müssen zweckdienliche und ansprechende Formen gefunden werden. Die erste einschneidende Weiterentwicklung dieser Art äußerte sich in der zunächst von der Firma *Apple* eingeführten Desktop-Metapher. Die Bildschirmoberfläche als Schreibtisch mit ablegbaren ‚Icons'[72], Ordnern und virtuellen Schubfächern revolutionierte die Informationsverarbeitung, machte den Computer jedermann zugänglich und ist auch heute noch Grundmuster der gängigen Betriebssysteme. Der Erfolg dieser Metapher ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sie den Benutzer in eine gewohnte und vorstellbare Umgebung versetzt, deren Grundprinzipien ihm vertraut sind. Über das Interface wird ein virtueller Handlungsraum zugänglich gemacht. Wir sind es gewohnt durch unser Handeln Einfluss auf unsere Umwelt zu nehmen, sie zu formen und zu bearbeiten. Schon dadurch, dass wir atmen, uns bewegen etc., verändern wir fortwährend den Zustand des

---

[69] Eine Videodokumentation dieses Versuchs befindet sich auf:
http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html (Stand: 1.02.2006)
[70] Johnson, Steven (1999), S. 34 (Hervorh. i. O.)
[71] Dieser Gedanke wird sehr augenscheinlich, wenn man sich die virtuellen Welten aktueller Computerspiele vergegenwärtigt.
[72] ‚Icon' (engl.: bildhafte Repräsentation)

uns umgebenden Systems der Umwelt. Der auf Digitalität basierende Handlungsraum gibt daher im Idealfall auch eine Rückmeldung auf jede den Zustand der Eingabemedien verändernde Handlung. Diese erfolgt über Ausgabemedien wie Bildschirm, Drucker, Lautsprecher, die den Handlungsraum authentisch erscheinen lassen.[73] Außerdem gilt nach Kittler: „[J]e mehr Dimensionen eine Schnittstelle selber aufweist, desto mehr Zustände macht sie sichtbar und mithin auch steuerbar."[74] Das Interface hat sich somit vom Tool zum ‚Environment'[75] entwickelt und dient schließlich dazu, den jeweiligen Zustand des Systems erkennbar und manipulierbar zu machen. „Zugleich soll durch Betrachtung und Gebrauch die dahinter liegende Anwendungs- und Informationsstruktur sichtbar werden."[76] Erkennbar ist der Systemzustand dann, wenn die Relation und das Verhalten der jeweiligen Objekte zueinander deutlich werden. Diese Erkennbarkeit ist die Grundvoraussetzung für die Mensch-Maschine-Interaktion.

Im Gegensatz zur angestrebten Transparenz der Zustände des Environments ergibt sich bei digitalen Interfaces eine Spannung zwischen Vielseitigkeit und Bedienbarkeit. Traditionelle Werkzeuge sind in einer lang andauernden Entwicklung ständig mit dem Ziel einer maximalen Funktionalität in ihrer Ergonomie an den Menschen angepasst worden. Auf diese Weise sind jedoch eher spezialisierte Werkzeuge entstanden.[77] Die Stärke digitaler Tools liegt dagegen vielmehr in ihrer universellen Einsetzbarkeit als in ihrer ‚Usability', also ihrer Bedienbarkeit.[78] Der PC wird meistens durch Peripheriemedien wie Bildschirm, Tastatur und Maus kontrolliert, ohne Rücksicht auf die speziellen Anforderungen von Programmen und Userverhalten. Um das Missverhältnis in der Benutzerfreundlichkeit solcher Systeme auszugleichen, werden vielseitige Ein- und Ausgabemedien wie Touchscreens (berührungsempfindliche Bildschirme), Kameras, Mikrophone und Ähnliches eingesetzt. Im professionellen Bereich digitaler Produktionsumgebungen gewährleisten an bestimmte Software angepasste Controllereinheiten einen hohen Grad an Usability, gleichzeitig aber weniger universelle Einsatzmöglichkeiten. Daraus lässt sich folgern, dass die Komplexität eines Werkzeugs seine Bedienbarkeit tendenziell einschränkt oder zumindest je nach Anwendung spezifizierte Erweiterungen des Interfaces erfordert.

---

[73] Vgl.: Herczeg, Michael (2005), S. 88
[74] Kittler, Friedrich (1996), S. 246
[75] Der Begriff ‚Enviroment' (engl.: Umgebung), wird hier im Sinne von digitalem Handlungsraum verwendet.
[76] Khazaeli, (2005), S. 19
[77] Diese Spezialisierung zeigt sich anhand einer enormen Vielfalt von ‚klassischen' Werkzeugen, wie beispielsweise Messern, die aufgrund ihrer jeweils speziellen Funktion zu unterscheidenden sind: Schnitz-, Rasier-, Teppich-, Taucher-, Wurf-, Tranchiermesser usw.
[78] Vgl.: Herczeg, Michael (2005), S. 2 f.

2.4.4 Unkonventionelles Human Computer Interface (UHCI)

Die Informatikerin Stefanie Beckhaus geht über diesen Ansatz hinaus. Sie fordert das ‚UHCI', das ‚Unkonventionelle Human Computer Interface'. Man müsse beim Interface-Design neben dem ‚In-' und ‚Output' (engl.: Ein- und Ausgabe) des Computers vor allem vom In- und Output des Menschen ausgehen, so Beckhaus. Dies bedeute zunächst eine Reduzierung des Menschen auf seine sensorischen Fähigkeiten als Input und seine Motorik als Output. Digitale Schnittstellen bezögen sich zum überwiegenden Teil auf den visuellen Input des Menschen (siehe GUI) und mit der Ausgabe von Signaltönen in sehr begrenztem Umfang auf den auditiven. Dagegen würden olfaktorische und gustatorische Wahrnehmung ebenso wie somatische Stimuli oder auch der Gleichgewichtssinn weitestgehend vernachlässigt. Der menschliche Output auf der anderen Seite liege standardmäßig durch Bewegung der Hand bzw. der Finger vor. Steuerungen seien aber auch durch den gesamten Körper inklusive Mund, Augen, Füße und Gesicht und darüber hinaus durch Atmung, Herzschlag, Muskelaktivität, Hautwiderstand und neuronale Aktivität möglich.[79] In der interaktiven Kunst, die ihr Forum beispielsweise auf der *Ars Electronica* in Linz, der *Transmediale* in Berlin, dem *European Media Art Festival* in Osnabrück und beim *ZKM*[80] in Karlsruhe findet und in der Forschung, wie sie unter anderen die Arbeitsgruppe *Interactive Media/ Virtual Environments* der Universität Hamburg betreibt, werden solche unkonventionellen Schnittstellen thematisiert.[81] Viele dieser Interfaces basieren auf ‚Tracking' durch Kameras oder andere Sensoren, sodass Bewegungen im Raum als Daten aufgezeichnet, anschließend interpretiert und für Anwendungen genutzt werden können. Ein bekanntes, kommerziell vermarktetes Beispiel hierfür ist *Sonys Eye-Toy*[82]. Andere Schnittstellen ermöglichen Zugänge über der jeweiligen Anwendung entsprechend platzierte Elektroden. Die *Sensory and Motor Research Group* der *NTT Communication Science Laboratories*[83] hat beispielsweise Versuche mit dem gezielten Steuern des Gleichgewichtssinn durch eine Fernsteuerung oder auch Musik durchgeführt. Dabei werden zwei Elektroden, ähnlich wie Kopfhörer hinter dem Ohr angebracht und er-

[79] Vgl.: Beckhaus, Steffi (2005), S. 44

[80] ZKM = Zentrum für Kunst und Medientechnologie

[81] Mehr Informationen zu den angesprochen Institutionen finden sich unter den folgenden Webadressen: http://www.aec.at/de/index.asp, http://www.transmediale.de, http://www.emaf.de/, http://www.zkm.de/, http://imve.informatik.uni-hamburg.de/

[82] *Eye-Toy* ist eine Erweiterung für *Sonys* Videospielkonsole *Playstation 2* in Form einer USB-Kamera, die aufgenommene Bewegungen des Users in dafür geeignete Spiele miteinbezieht. Vgl.: http://www.eyetoy.com/index.asp

[83] Forschungszweig der japanischen *Nippon Telegraph and Telephone Group*, der sich mit der Entwicklung spezieleller Interfaces beschäftigt.
Vgl.: http://www.brl.ntt.co.jp/cs/avi/motor/index.html und http://www.ntt.co.jp/index_e.html

möglichen so die Stimulation des galvanischen Vestibularsystems, also die elektronische Beeinflussung des Gleichgewichtssinns.[84]

Im Rahmen dieser Arbeit soll keine Auflistung innovativer oder unkonventioneller Interfaces vorgenommen werden, vielmehr geht es darum aufzuzeigen, dass es bezogen auf menschliche Wahrnehmung sehr umfassende Möglichkeiten der Mensch-Maschine-Interaktion gibt. Laut Steven Johnson ermöglichen effektive Schnittstellen, intuitiv zu navigieren.[85] Auch wenn der Begriff der ‚Intuition' eher problematisch ist, sagt er in diesem Zusammenhang etwas über den Grad der Zugänglichkeit eines Interfaces aus. Diese könnte durch eine umfassendere Nutzung menschlicher Sensorik und Motorik gesteigert werden.

Medium – Werkzeug – Digitalität – Interface

Die im Vorangegangenen erläuterten Begriffe bezeichnen das Zwischendasein, die an beiden Enden offene Struktur zwischen Mensch und Maschine, und weisen auf einen hybriden Charakter hin. Die Interaktion zwischen Mensch und Medium bzw. Subjekt und Objekt wird durch das Interface gewährleistet. Der digitale Code macht vielfältige Übersetzungen, Weiterverarbeitungen und universale Anwendungen möglich, fordert aber gleichzeitig spezifische Interpretationen, Oberflächen, sichtbare Darstellungen manipulierter und manipulierbarer Zustände. Digitale Werkzeuge werden erst durch diese Zwischenmedien, die Verdopplung (s. Kapitel 2.2.1) handhabbar. Dabei verhalten sich Interfaces aber niemals neutral. Auf Grundlage von McLuhans Medienbegriff weist dieses ‚Dazwischen' auf das ambivalente Mensch-Maschine-Verhältnis hin. Das digitale Tool wirkt auf seinen Erschaffer zurück, es schafft zwar Zugang zu universellen Anwendungsmöglichkeiten, verdeckt dabei aber gleichzeitig seine ‚wahre Natur' aus Bits und Bytes. Durch die Anpassung des Interfaces an den Menschen wird es zum Interaktionspartner, zum Intermedium, zum Quasisubjekt: Mensch-Maschine-Hybridität schreibt sich in Musikproduktionen ein.

[84] Maeda, Taro u.a.: Shaking the world.
http://magno.hi.mce.uec.ac.jp/~inamilab/local/siggraph2005/Shaking_the_world.pdf
[85] Vgl.: Johnson, Steven (1999), S. 28

3. MUSIK – MASCHINE

Analog zum Mensch-Maschine-Verhältnis wird im folgenden Kapitel das Verhältnis zwischen Musik und Maschine thematisiert. Dies schließt den Menschen jedoch nicht aus. Zwar gibt es beispielsweise generative Musik, die suggeriert, es handle sich dabei um rein maschinelle Musikalität. Letztlich ist aber auch hier ein Team von menschlichen Programmierern für den resultierenden Klang verantwortlich. Außerdem werden Klänge streng genommen erst zu Musik, wenn sie auch über menschliche Sinne wahrgenommen werden. Daher wird hier nur der Fokus auf die Beziehung zwischen Technologie und Musik gelegt. Im Folgenden werden also vorrangig Musikmaschinen, ihre Entwicklung und ihr Einfluss bzw. die daraus resultierende ‚maschinelle Musik' beschrieben. Dabei begreife ich Musikmaschinen als Medien und damit in Anschluss an die vorangegangenen Überlegungen als Prothesen und Amputationen. Diese Definition schließt jede Form von Musikinstrument, Klanginstallation und Musikprogramm ein, sodass sich alle Musikmaschinen auf einer Ebene befinden, die ihren Vergleich erlaubt. Die Ergebnisse dieses Kapitels sind somit auch Grundlage für die Analyse der Beispiele in Kapitel 4, die jene oben genannten Formen einschließt. Wenn nach McLuhan das Medium die Botschaft ist (s. Kapitel 2.1), dann kann analog dazu die Musikmaschine als Musik angesehen werden. Das heißt, dass jegliches Instrument, das dem Menschen als körperliche Erweiterung dazu dient, sich auszudrücken, indem er Klänge erzeugt, sich auch unabhängig von seiner Intention in Musik und darüber hinaus in Kultur manifestiert. Technik schreibt Musikgeschichte: „Der DJ ist die Erfindung des Crossfaders"[86] und die Rockmusik und durch sie wirkende soziale Veränderungen basieren auf der Entwicklung der E-Gitarre: „Technology precedes artistic invention. […]. First came the electric guitar and *then* came rock and roll."[87]

3.1 Kleine Entwicklungsgeschichte elektronischer Musik

Musik ist über menschliche Sinnesorgane erfahrbar, indem die Luft zwischen Klangquelle und Rezipient in Schwingungen versetzt wird, die auf das Trommelfell des Hörenden übertragen werden. Klang breitet sich als Schall wellenförmig im Raum aus. Dabei sind die wahrnehmbaren Klänge immer von diesen drei Komponenten abhängig: der *Klangquelle*, sei es nun ein Orchester oder eine Lautsprechermembran, dem *Rezipienten*, seiner körperlichen und geistigen, kulturellen und sozialen Befindlichkeit und dem *Raum* in Bezug auf seine Beschaffenheit und die Position der am Klang Beteiligten. Spätestens seit Herrmann von Helmholtz` „Lehre von den Tonemp-

[86] Bunz, Mercedes (2001), S. 27
[87] Adams, John zitiert nach: Cox, Christoph (2005), S. 111 (Hervorh. i. O.)

findungen“[88] unterscheiden wir periodische Schwingungen von nicht periodischen und damit Klang von Geräusch. Die Musik beschäftigt sich als Kunstform mit der Ordnung eben dieser Schwingungen. Die direkteste Form des Musizierens besteht in der Nutzung des eigenen Körpers als „Klangfabrik“[89], die sich schließlich auf unterschiedliche Medien, die Instrumente, ausdehnen lässt. Mit diesen musikalischen Ausweitungen entsteht aber auch das Problem der Abhängigkeit klingender Musik von instrumentellen Eigenschaften, wie Ferruccio Busoni 1907 formulierte: „[D]ie Entfaltung der Tonkunst [scheitert] an unseren Musikinstrumenten [...].“[90] Es ergibt sich also zwangsläufig die Forderung nach immer neuen, die musikalischen Ausdrucksfähigkeiten der Menschen erweiternden Instrumenten. Laut Edgar Varèse lassen sich darüber hinaus die Vorstellungen des Komponisten niemals deckungsgleich in sein Werk übertragen, da sie vom Eigenklang der Instrumente sowie den ausführenden Musikern und schließlich dem gewählten Aufführungsort abhängen.[91] Erweiterte Instrumente könnten die daraus entstehende Abweichung bzw. Verschiebung zwischen Komposition und Interpretation, so die Hoffnung der Komponisten, eindämmen. Die Vorstellung von Instrumenten, die jegliche Klangfarbe und Frequenz einem einzelnen Menschen intuitiv zugänglich machen könnten, führen mit Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts zu zahlreichen Erfindungen und münden schließlich in den vermeintlich universalen musikalischen Möglichkeiten, die der Computer spätestens zum Ende des Jahrhunderts zu versprechen scheint. Dabei sind die jeweils aktuellen technologischen Entwicklungen der Zeit, wie beispielsweise Lee De Foresters Weiterentwicklung der Elektronenröhre 1906 zur Verstärkung elektrischer Signale grundlegend.[92]

3.1.1 Erste elektronische Instrumente

Im Verlauf der Instrumentengeschichte[93] wurden zahlreiche musikalische Werkzeuge geschaffen, von denen nur eine kleine Auswahl bis heute für die praktische Ausübung von Bedeutung geblieben ist. Die Etablierung bestimmter Musikinstrumente wurde einerseits durch ihre Funktionalität und ihren Klang bestimmt, andererseits auch

---

[88] Helmholtz, Hermann von: Die Lehre von den Tonempfindungen als Physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Online-Ausgabe dieses Textes auf http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/cgi-bin/psview?document=wasbleibt/27162822&format=1. (Die Originalausgabe ist 1863 in Braunschweig erschienen.)

[89] Schöning, Klaus (1996), S. 63 ff.

[90] Busoni, Ferruccio zitiert nach: Ilschner, Frank (2003), S. 18

[91] Vgl.: Varèse, Edgar (2005), S. 17 ff.

[92] Die 1904 vom englischen Physiker John Ambrose Fleming entwickelte Röhrendiode wird 1906 von Lee De Forester zur Trioden-Röhre weiterentwickelt, die die Verstärkung elektrischer Signale ermöglicht.

[93] Einen ausführlichen Einblick in die Geschichte und Bedeutung akustischer Instrumente gibt beispielsweise: Ruf, Wolfgang (1991).

durch Komponisten gewährleistet, die diesen ausgewählte Werke widmeten. Der Komponist Franz Schubert schrieb beispielsweise die *Arpeggione-Sonate*, die dem damals populären Instrument *Arpeggione*, eine Mischform aus Cello und Gitarre, ein Denkmal setzt, indem sie den Verdacht nahe legt, dass diese Musik nur mit Hilfe des heute nahezu unbekannten Instruments zur vollen Entfaltung kommt. Auch das kaum noch verwendete elektronische *Ondes Martenot* hat bis heute vor allem durch Olivier Messiaens *Turangalila-Sinfonie* seine Daseinsberechtigung[94]. Gleichzeitig belegen diese Beispiele, dass viele Instrumente vordergründig nur einen bestimmten Entwicklungsstand oder eine spezielle Form eines anderen Instruments repräsentieren. Sie konnten sich zwar letztlich nicht auf dem Musikmarkt etablieren, waren aber für die Entwicklung von unterschiedlichen Interfaces und Klangfarben entscheidend. Im Anschluss an diese Überlegungen werden in der Literatur und nach eigenem Ermessen als besonders einflussreich und wegweisend erachtete, elektronische Musikmaschinen vorgestellt.

Der amerikanische Erfinder Thaddeus Cahill machte um 1900 mit der Entwicklung des *Dynamophons* den entscheidenden Schritt für die Etablierung elektronischer Musik. Seine auch als *Tellharmonium*[95] bezeichnete Erfindung ermöglichte die Produktion verschiedener Klangfarben durch die Kombination von Sinustönen, die mit Hilfe von Schaltern addiert werden konnten. Zu spielen war das Instrument über zwei anschlagsdynamische Klaviaturen und eine Pedaltastatur. Bei allen klanglichen Möglichkeiten lag der Nachteil dieser Musikmaschine vor allem in seinen extremen Ausmaßen. Das Dynamophon wog aufgrund seiner dampfbetriebenen Stromerzeuger, die die erforderlichen Ausgangssinusspannungen lieferten, ca. 200 Tonnen.[96] Übertragen wurden seine Klänge deshalb und weil es noch keine geeignete Verstärkung oder Lautsprecher gab, über städtische Telefonnetze.[97] Die Klangerzeugung basierte außerdem auf dem Prinzip eines Zahnradgenerators[98], der vor allem durch seinen späteren Einsatz in der Hammondorgel bekannt wurde.[99] Das Dynamophon markiert somit den Beginn elektromechanischer Klangerzeugung, es ist der erste Synthesizer.

---

[94] Vgl.: Brembeck, Reinhard J.: Geist und Garage. Hirn allein genügt zum Komponieren nicht. In: Süddeutsche Zeitung Nr. 56 (08.03.2006), S. 16

[95] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 19, S. 18

[96] Vgl.: ebd., S. 18

[97] Die Übertragung der Klänge des Tellharmonium kann daher auch als eine der ersten Vorläufer von Radiosendungen betrachtet werden. Auch wenn die technischen Grundlagen verschieden sind (Telefondraht im Gegensatz zu Funkübertragung), so zeigt sich das gemeinsame Prinzip, eine Sendung an verschiede Orte zu übertragen, die über eine Art Empfänger verfügen.

[98] Die Anzahl der Zähne eines tongenerierenden Rades bestimmt die Tonhöhe in Verbindung mit der Drehzahl.

[99] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 20

Handlicher wurden die elektronischen Klangerzeuger als die Spannungsverstärkung über Elektronenröhren (s.o.) möglich wurde. Ein noch heute als außergewöhnlich geltendes Interface wurde 1920 durch den russische Physiker Lew Sergejewitsch Termen vorgestellt.[100] Das so genannte *Theremin* oder *Äterophon* macht die Kontrolle spannungsgenerierter Schwingungen über Antennen möglich. Das heißt, der Spieler kann Tonhöhe und Lautstärke durch Bewegung seines Körpers bzw. seiner Gliedmaßen in der Luft oder vielmehr im elektrischen Feld dieses Mediums bewirken, mit anderen Worten: „ein Instrument, an dem man nur vorbei gehen braucht um schon Klänge damit hervorzurufen."[101] Andererseits ist jedoch die Kontrolle dieses Apparates von einem sehr guten bis absoluten Gehör abhängig, da es über keinerlei andere Orientierungspunkte verfügt, um gewünschte Tonhöhen zu erreichen.

In der Folgezeit wurden zahlreiche auf ähnlichen Prinzipien aufbauende Instrumente von Lew Termen und Anderen entwickelt. Dabei hat sich die mit einer Klaviatur ausgestattete *Ondes Martenot* in den 1920er und 1930er Jahren besonders weit verbreitet.[102] Durch ein reicheres Obertonspektrum zeichnet sich schließlich das 1930 von Trautwein entwickelte *Trautonium* aus, das als Interface zur Kontrolle der Tonhöhe und Klangfarbe eine spezielle Metallschiene besitzt[103]. Mit der Entwicklung dynamischer Lautsprecher und elektromagnetischer Tonabnehmer waren Ende der 20er Jahren die Grundlagen elektronischer Klangerzeugung und Verstärkung vorhanden. So wurden eine Vielzahl von elektronischen Musikinstrumenten, wie schließlich *RCA`s Electronic Music Synthesizer Mark I* (1952) und *Mark II* (1956) entwickelt.[104] Während *Mark I* noch raumfüllend war und Klänge über die Aufzeichnung auf Schallplatten produzierte, stellte *Mark II* sich bereits als wesentlich kompakter dar. Beide Modelle ermöglichten eine Programmierung von Klangparametern über Lochstreifen, sodass sich hier bereits das Prinzip des digitalen Sequenzers zeigt. Robert A. Moog gelang 1964 schließlich der entscheidende Durchbruch mit dem nach ihm benannten legendären *Moog*. Dieser erste spannungsgesteuerte *Modular*-Synthesizer machte das individuelle Verschalten

[100] Vgl.: Chadabe, Joel (1997), S. 8 f.
[101] Ruschkowski, André (1998), S. 29
[102] Vgl.: Chadabe, Joel (1997), S. 12
[103] Über dieser Metallschiene befand sich ein Kabel, das zur Kontrolle der Tonhöhe mit den Fingern abgedrückt werden konnte, sodass sich ein elektrischer Kreislauf schließen konnte. Vgl.: ebd., S. 12. Diese Metallschiene ist prinzipiell die ‚Mutter' des *Ribbon*-Controllers, der bereits den *Moog*-Synthesizer erweiterte und heute bei *Doepfer* als MIDI-Version erhältlich ist. Das Unternehmen *Doepfer*, das sich darauf spezialisiert hat, MIDI-Controller und Synthesizer als Module und Bausätze anzubieten, legt unter Anderem aus den Anfänge der elektronischen Musik stammende, bewährte Interfaces neu auf (Siehe auch Kapitel 4.2.1).
Vgl.: http://www.doepfer.com
[104] Mit Entwicklung des *Mark I* wird der Begriff ‚Synthesizer' etabliert.

der für die synthetische Klangerzeugung verantwortlichen Module (Oszilator, Modulator, Verstärker usw.) über ‚Patch-Kabel' sowie erstmalig die Einstellung der ‚ADSR-Hüllkurve' in ‚Attack', ‚Decay', ‚Sustain' und ‚Release' möglich. Parallel zu der fortwährenden Entwicklung spannungsgesteuerter Synthesizer wurde die Tonaufzeichnung weiter entwickelt. *Phonograph* (1877) und *Grammophon* (1888) wurden durch Schallplattenspieler und Tonband abgelöst. Insbesondere das magnetische Tonband wurde in vielen Instrumenten integriert, um einerseits über verschiedene Instrumentenklänge kostengünstig und zeitsparend verfügen zu können und andererseits auch völlig neue Klänge zu schöpfen. Mit den Instrumenten *Chamberlain* und *Mellotron*[105] (1968) wurden aus diesen Entwicklungen die ersten Vorläufer des *Samplers* geboren. Digitales ‚Sampling' wurde erstmals 1979 durch das *Fairlight CMI* (Computer Music Instrument) möglich und durch die späteren wesentlich preiswerteren Sampler *Emulator I* (1981) und *Emulator II* (1984) von *E-MU-Systems* sowie schließlich die heute gängigen *AKAI-Sampler*[106] etabliert. Die ersten auf *FM-Synthese*[107] basierenden digitalen Synthesizer präsentierte Yamaha. Weit verbreitet ist vor allem der *DX-7* (1983). Zusammen mit der Einführung MIDI[108] als digitalen Kommunikationsstandard durch die ersten mit einer derartigen Schnittstelle ausgestatteten Synthesizer *Sequential Circuits Prophet-600* und *Rolands Jupiter-6* (1983) sind die Grundsteine elektronisch-digitaler[109] Instrumente bereits Anfang der 1990er Jahre gelegt.

Auffällig an den Interfaces dieser Instrumente erscheint, dass die traditionellen Klaviaturen, Pedale und Saiten bis auf ein paar wenige Ausnahmen erhalten bleiben, auch wenn sie durch zusätzliche Regler und Knöpfe wesentlich erweitert wurden. Es scheint ein Wandel stattgefunden zu haben, der sich eher auf das Material und auf eine möglichst universale Manipulierbarkeit und Verfügbarkeit von Klang in einem einzelnen Instrument konzentriert. Dieser Entwicklung stehen die Interfaces nach.

---

[105] Diese Instrumente machten das Abspielen von Tonbandschleifen über eine Klaviatur möglich.
[106] Der erste *AKAI-Sampler* war der *S612* von 1985.
[107] Die Freuenzmodulation beruht grundlegend auf dem Prinzip, dass die Frequenz des einen Oszilators (Träger-Frequenz) durch die eines zweiten Oszilators (Modulator) gesteuert wird. Daraus können zusätzliche Obertöne entstehen, sodass auf Grundlage dieses Prinzips verschiedene Klangfarben erreicht werden können.
[108] *MIDI* (Musical Instrument Digital Interface) beschreibt einen Übersetzungsstandard, der Austausch, Aufzeichnung und Wiedergabe von digitalen Steuerdaten zwischen computergestützten Musikinstrumenten ermöglicht.
[109] Aufgrund der in Kapitel 2.3. beschriebenen Merkmale des Digitalen ist deutlich geworden, dass ‚digital' immer auch elektronisch bedeutet und Transferleistungen in das Analoge hinein oder aus ihm hinaus beinhaltet. Der Begriff ‚digital' wird deshalb ausschließlich unter Berücksichtigung dieser Tatsache gebraucht.

3.1.2 Elektroakustische Musik

Aufbauend auf den technologischen Entwicklungen (z.B. Elektronenröhre, Tonabnehmer, Magnettonband, Mehrspuraufnahme usw.) setzten sich vor allem die zwei Strömungen der *Musique Concréte*[110] und der *Elektronischen Musik*[111] mit den erweiterten Möglichkeiten der Musikproduktion auseinander. Sie stehen damit auch in Wechselwirkungen zu der Entwicklung neuer Instrumente.

Musique Concréte macht erstmals auf Schallplatte und später Tonband festgehaltene Naturgeräusche zum essentiellen Bestandteil ihrer Kompositionen. Sie ist auch Auslöser für die im Gegensatz dazu teilweise eher zufällig arrangierte *music for magnetic tape*[112], die vor allem durch John Cage, David Tudor u.a. zwischen 1951 und 1953 praktiziert wurde.[113] Die beiden auf analogen Speichermedien basierenden Methoden der Montage bzw. Collage stehen damit vorrangig für den Ursprung des Sampling, während die insbesondere in Köln praktizierte *Elektronische Musik* eher auf die synthetische Musikproduktion, genauer: die elektronische Klangerzeugung mittels Wellenformgeneratoren baut. Als Vorläufer der *Musique Concréte* sind im Radio ausgestrahlte Hörstücke wie Walter Ruttmanns *Weekend* von 1931 zu werten. Als Anfang der *Musique Concréte* gilt eine Radiosendung im Jahr 1948 in Paris, die Pierre Schaeffers Klangstudien unter dem Titel *Concert des Bruits* sendete.[114] ‚Konkret' nennt der Komponist seine Herangehensweise an Musik, da Ausgangspunkt seiner Werke Klangobjekte konkreten Ursprungs sind, die von ihm so bezeichneten „objects sonores".[115] Elementare darstellende Teile musikalischer Komposition sind also nicht mehr nur abstrakte Notation, sondern auch konkrete Klangereignisse, die Ton und Geräusch gleichermaßen einschließen.

Um bisher aus der Musikkomposition ausgeschlossene Phänomene geht es auch in der anfangs insbesondere in Köln praktizierten *Elektronischen Musik*. Diese bezeichnet nicht etwa alle auf elektronischen Klangerzeugern basierende Musik im Allgemeinen, sondern vor allem die damit verbundenen, speziellen, zumeist seriellen[116] Kompositionsverfahren. Komponisten wie Herbert Eimert war daran gelegen neue Verfahren der künstlerischen Gestaltung, die nicht wie in der populären Musik darauf abzielten,

---

[110] Vgl.: Supper, Martin (1997), S. 19
[111] Vgl.: ebd., S. 22
[112] Vgl.: ebd., S. 17
[113] Vgl.: ebd., S. 18
[114] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 209
[115] Vgl.: Schaeffer, Pierre: Acousmatics. (2005), S. 76 ff.
[116] Serialismus bedeutet, dass alle Parameter einer Komposition einem zentralen Konstruktionsprinzip folgen. Vgl.: Föllmer, Golo: Audio Art. http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/

traditionelle Instrumente nachzubilden, zu entdecken. Da elektronische Musik in ihrer Klangfarbe nicht mehr so stark begrenzt ist wie traditionelle Instrumentalmusik, deren Timbre sich trotz unterschiedlicher Spielweise sich von Bauform und Mechanik ihrer Instrumente nicht lösen kann, arbeiteten Eimert und vor allem Karl Heinz Stockhausen an Kompositionsverfahren zur Kontrolle der Klangfarbe durch Sinusgeneratoren. Ende der 1950er Jahre öffnen sich die beiden Strömungen *Musique Concréte* und *Elektronische Musik* schließlich einander, was besonders Stockhausens Stück *Gesang der Jünglinge* von 1956 verdeutlicht indem es als Resultat beider Kompositionstechniken erscheint.[117] Aufgrund dieser Annäherungen in der Klangästhetik wird gegenwärtig auch in Abgrenzung von der populären elektronischen Musik, von der *elektroakustischen* oder *Neuen Musik* gesprochen.[118] Diese Abgrenzung zwischen populärer und akademischer elektronischer Musik scheint mittlerweile eher eine historische geworden zu sein, denn aufgrund der fortschreitenden technischen Innovationen ist es heute mit relativ wenig Aufwand möglich geworden, elektronische Musik zu produzieren. Es ist damit oft nicht nachvollziehbar, inwiefern es sich um eine Komposition nach serieller Methode, ein Zufallsprodukt oder ein eher der populären Avantgarde der elektronischen Musik zuzuordnendes Werk handelt. Die verschiedenen Strategien der Komposition einschließlich der Klangformung überschneiden sich zunehmend.

3.1.3 Computermusik

In den seriellen Kompositionsverfahren ist mit Stücken wie *Studie II* von Stockhausen und Eimert, das auf den Berechnungen der fünfundzwanzigsten Wurzel aus Fünf aufbaut[119], außerdem bereits die Berechenbarkeit von Musik, zumindest in Bezug auf Komposition angelegt. Bob Ostertag bezeichnet algorithmische Komposition daher auch als „extension of serial music"[120]. Bereits vor der digitalen Klangsynthese und –aufzeichnung wurden Computerberechnungen in der *Partitursynthese* durchgeführt. Dabei galt als Grundlage, dass Kompositionsregeln, solange sie sprachlich formulierbar seien, auch berechenbar wären.[121] Eine schließlich von Musikern aufzuführende Partitur wurde also im Voraus berechnet. Solche und andere Partituren konnten schließlich darüber hinaus durch Übersetzung in spezifische Notationssysteme von Maschinen gelesen werden. Dazu zählen die frühen Musikautomaten, wie auch das

[117] Vgl.: Braun, Hans-Joachim (2002), S. 13
[118] Die genannten Werke bzw. Komponisten der elektroakustischen Musik Walter Ruttmann *Weekend*, John Cage *Williams Mix*, Pierre Schaeffer *Études aux chemins de fer* und Karlheinz Stockhausen *Gesang der Jünglinge* können auf folgender Website gehört werden. Darüber hinaus stehen weiterführenden Informationen bereit. http://www.medienkunstnetz.de
[119] Vgl.: Brech Martha (2002), S. 210
[120] Ostertag, Bob: why computer music sucks. http://www.I-m-c.org.uk/texts/ostertag.html
[121] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 259 ff.

Playerpiano. Vor Klangformung und –erzeugung waren damit Klangsteuerung und Komposition sowie damit verbunden diese indirekte Form der Speicherung möglich.

Musik lässt sich somit zwar als mathematische Funktion darstellen und symbolisch verarbeiten, bei der digitalen Klangerzeugung stellte sich jedoch besonders in der Anfangszeit das Problem der langen Dauer der Datentransformation, die klangliche Realisationen immer erst im Nachhinein hörbar macht, wie es beispielsweise bei dem bereits erwähnten Synthesizer *Mark I* der Fall ist. Erst Max Mathew schafft um 1960 mit der von ihm entwickelten Programmiersprache *Music* einen Zugang.[122] In dieser begrenzt vor allem der jeweilige Entwicklungsstand der Computertechnologie die Möglichkeiten der Klangerzeugung. Der Computer lässt für eine nahezu authentische Darstellung nur wenige Berechnungen in Echtzeit zu. Mit den aktuellen Prozessoren und Speichern der digitalen Rechenmaschinen sind diese Hürden jedoch schon weitestgehend überwunden. Auf Grundlage der Integration von Computerchips und durch sie ermöglichte Klangsyntheseverfahren in verschiedene Geräte wird außerdem der *MIDI-Standard* entwickelt (s. Kapitel 3.1.1). Der Computer kann somit externe Geräte ansteuern und gleichzeitig von ihnen angesteuert werden. Die unterschiedlichen Klangsyntheseverfahren stehen schließlich in Echtzeit und als Netzwerk zur Verfügung, zeichnen sich aber auch jeweils durch eigentümliche Charakteristika bezüglich Klangerzeugungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten aus.

Aktuelle Hard- und Software-Synthesizer bauen auf den Grundlagen der elektroakustischen Musik auf und setzen die Tradition elektronischer Klangerzeugung fort. An der Musikgeschichte wird deutlich, dass Komposition, Klang, Ausdrucksmöglichkeiten etc. immer auch durch technologische Entwicklungen bedingt werden. *Futurrhythmussynthesizer*[123], wie Rolands 303 generieren beispielsweise Musikstile wie ‚Acid'[124] und schaffen die Grundlage für die Anfang der 1990er aufkommende ‚Rave'-Kultur.[125] Musikgeschichte wird aber gleichzeitig in die jeweils aktuellen Musikmaschinen integriert. Die damit vollzogene Trennung von Klang und der für diesen verantwortlichen Quelle ist in diesem Zusammenhang maßgeblich. Nicht nur der Klang sondern auch die damit verbundenen Ästhetischen Strategien werden quasi objekti-

[122] Vgl.: Gerzso, Andrew (1998), S. 113 f.
[123] Hiermit sind *Grooveboxes* und ähnliche Apparaturen gemeint, die es dem Musiker ermöglichen, Sound und rhythmische Struktur in Echtzeit zu generieren bzw. abzuspielen und zu beeinflussen. Der Begriff ist dem Londoner Musikjournalisten Kodwo Eshun entliehen, der hier die seiner Meinung nach vorhandene Nähe der Sounds zu Science-Fiction und Futurismus andeutet. Vgl.: Eshun, Kodwo (1999)
[124] Vgl.: Eshun, Kodwo (1999), S. 112
[125] Eine umfassende Betrachtung des Phänomen ‚Rave' im Rahmen der ‚DJ-Culture' findet sich bei: Poschardt (1997)

viert. Gerade die durch Digitalität ermöglichte Verarbeitung auf Datenebene, der Transfer von Wissen und Information anstelle von physisch Vorhandenem (s. Kapitel 2.1.3), gestattet die Übertragung sämtlicher, bereits entdeckter Strategien der Klangerzeugung, -formung und –komposition und macht diese auf spezielle Weise (s. Kapitel 3.2.4) zugänglich. Zentral ist in dieser Arbeit die Art dieses Zugangs, die Dimension zwischen Mensch und Maschine, das Interface.

3.2 Instrument und Interface

Ausgehend von Motorik und Sensorik des Menschen können seine Ausdrucksmöglichkeiten durch entsprechende Instrumente erweitert werden:

> "Musical instruments are devices designed to transform the actions of performers into acoustical energy."[126]

Die Motorik eines Musikers, seine physischen Voraussetzungen (z.B. seine Fingerfertigkeit) stellt die körperliche Verbindung zum Instrument her, die eine Einflussnahme auf die Klangereignisse erst ermöglicht. Dabei ist jedoch jedes Instrument, um mit McLuhan zu sprechen, neben Prothese auch Amputation (s. Kapitel 2.1). In Analogie zum in Kapitel 2.2 entwickelten Werkzeugbegriff sind die Möglichkeiten der Klangformungen bereits im Instrument festgelegt. Der Musiker ist neben seinem eigenen Ausdrucksvermögen auch durch die in der Bauform des Instruments festgelegten Übertragungsmöglichkeiten und ihren Klang eingeschränkt. Das Instrument bestimmt also die Möglichkeiten an Ausdrucksformen maßgeblich. Mit einer Gitarre kann man zumindest im ‚prädigitalen' Zeitalter kein Klavier spielen. Das Timbre wird durch die speziellen Bauformen, die in diesen Fällen auf einer Jahrhunderte währenden Entwicklung beruhen, bestimmt. Außerdem zeigt sich, um bei diesen Beispielen zu bleiben, dass für beide Instrumente ganz unterschiedliche Fähigkeiten erlernt werden müssen, um sie überhaupt benutzen zu können. Dieses Erlernte manifestiert sich im zentralen Nervensystem des Menschen und äußert sich in seiner Extension als motorischer Einfluss auf das Medium. Dafür sind einerseits Klangerzeugung der Instrumente und andererseits ihr Interface ausschlaggebend. Ein Instrument ist daher nicht als reines Interface zu begreifen, sondern als ein klingendes Werkzeug. Seine charakteristische Oberfläche bzw. Ausformung ermöglicht dabei die Kontrolle entstehender Klänge durch den Menschen. Über seine sensorischen Fähigkeiten nimmt der Mensch schließlich die Veränderungen, die er am Instrument bzw. am Interface der Maschine vorgenommen hat, wahr. Diese Manipulationen äußern sich nicht nur in Form von hörbaren und fühlbaren Schwingungen, sondern lassen sich auch über die Verortung der am Instrument anliegenden Gliedmaßen wahrnehmen. Wenn man beispielsweise

[126] Dodge, Charles (1997), S. 404

Tasten oder Pedale eines Klaviers bedient, eine Saite greift und zupft oder die Klappen des Saxophons bedient, nimmt man die jeweilige Zustandsänderung des Instruments auch ohne Klang auf visueller und körperlicher Ebene wahr.

3.2.1 Instrumentengattungen

Eine sinnvolle Klassifikation der Instrumente ergibt sich auf Grundlage der vorangegangenen Überlegungen nach ihrer Art der Klangerzeugung in engem Zusammenhang mit ihrem Interface bzw. der Art ihrer Spielbarkeit, wie schlagen, zupfen, streichen, tasten und blasen. Die Musikwissenschaft unterscheidet daher *Idiophone*, *Membranophone*, *Chordophone*, *Aerophone* und *Elektrophone*.[127]

Allen genannten Instrumentenklassen ist gemein, dass sie über ihr Interface eine vom Menschen verursachte Schwingung durch ihren Klangkörper verstärken. Nur die *Elektrophone* bilden eine Ausnahme, denn sie werden erst durch die Übertragung auf Lautsprechermembranen hörbar,[128] geben also eine elektrische Spannung aus, die anschließend in Schall übersetzt werden muss. *Elektrophone* werden demzufolge nach ihrem gemeinsamen Prinzip der Klangausgabe über Lautsprecher, statt ihrer Klangerzeugung klassifiziert. Sie sollten daher auf Grundlage ihrer Klangerzeugung in die Kategorien *elektrische* (z.B.: *Dynamophon*, *Theremin*) und *elektromechanische* Instrumente (z.B.: *E-Gitarre*, *Mellotron*) unterteilt werden. Außerdem sind *Instrumente analoger Spannungssteuerung* (Synthesizer, z.B.: *Moog*) von denen auf der Grundlage digitaler Technik funktionierenden zu unterscheiden.[129] Nach Rolf Großmann handelt es sich bei letzteren um die „Gattung der digitalen Zitatmaschinen, der programmierbaren Klangsynthesen und Strukturkonzepte."[130] Es handelt sich also um eine Gattung, die sich auf der Basis digitaler Übersetzungsstrategien von den anderen Instrumentenklassen innerhalb der *Elektrophone* abgrenzt. Diese Gattung umfasst die Instrumente der digitalen Musikproduktion.

Das Prinzip der Übersetzung bzw. Übertragung erscheint generell als Grundmuster von Musikinstrumenten. Eine speziell trainierte menschliche Motorik wird als kinetische Energie durch ebenso spezielle Interfaces an den Klangkörper oder Erzeuger übertragen, in Schall übersetzt und schließlich hörbar. Es gibt unterschiedliche Strategien, dieser grundlegenden Körperlichkeit gerecht zu werden, wobei jedoch bei jedem

[127] Vgl.: Hempel, Christoph (1997), S. 236
[128] Frühe elektronische Musikinstrumente, wie das *Dynamophon* bilden hier eine Ausnahme, indem nicht die Lautsprechermembran sondern andere Medien, wie das Telefonnetz der Spannungsübersetzung dienen.
[129] Vgl.: Harenberg, Michael (1989), S. 20 ff.
[130] Großmann, Rolf (1995), S. 158

traditionellen Instrument die Bewegung der Körpergliedmaßen (Arme, Hände, Füße und Finger) und/oder das Blasen auf ein Mundstück bzw. die Bewegung der Lippen vorausgesetzt werden.[131] Die im Interface angelegten Übersetzungsstrategien dieser Körperlichkeit beeinflussen Ausdrucksmöglichkeiten und Klang des Instruments. Ein Klavier beispielsweise erscheint durch seine Tastatur für das Spielen nach Noten mit einzelnen Fingern angepasst, lässt die Saiten jedoch nur noch indirekt über die Hammermechanik erklingen, während Zupfinstrumente ein direktes Greifen, Anschlagen und Zupfen ermöglichen. Die Schwingungen werden damit zwar direkt durch die Finger ausgelöst, jedoch unter einem Verlust der harmonischen Übersichtlichkeit, die eine Klaviatur veranschaulicht: Die Reihenfolge und Aufteilung in schwarze und weiße Tasten entspricht offensichtlich der ‚wohltemperierten Stimmung'[132]. Die Gitarre bietet dagegen sechs Saiten in traditionell überlieferter Stimmung e-a-d-g-h-e. Die Anordnung und Stimmung soll dem Spieler ermöglichen ohne große Bewegungen der Greifhand auf dem Gitarrenhals effektiv Akkorde zu bilden und die tradierten Tonleitern zu spielen. Eine Gitarre macht damit zwar nur maximal sechs Töne gleichzeitig hörbar, ist aber im Gegensatz zum Klavier von wesentlich kleinerem Ausmaß. Auch die Flöte ist durch ihre Monophonie auf nur einen Ton zurzeit begrenzt, bietet aber den direkteren Zugang als die polyphone Orgel. Aufgrund dieser exemplarischen Vergleiche wird deutlich, dass die am Interface zugänglichen Parameter akustischer Musikinstrumente neben den Ausdrucksmöglichkeiten im Klang auch von Eigenschaften wie Spielbarkeit, Übersichtlichkeit, äußere Form und Größe abhängen.

Die speziellen Eigenarten der Instrumente sind auch in Analogie zu digitalen Programmen zu sehen. Stimmung, Saitenanzahl, Klangfarbe usw. entsprechen dem Programm des Instruments, das sich dem Spieler über ein spezielles Interface wie Klaviatur, Griffbrett, Klappen, Knöpfe und andere öffnet. Wenn John Cage das Piano präpariert, indem er verschiedene Gegenstände zwischen Saiten und Hämmern anbringt, so kann man dies als Modifikation des Programms betrachten.[133] Im Computer lassen sich vergleichbare Einflussnahmen natürlich wesentlich leichter herstellen, bleiben aber indirekt, indem sie von symbolischen Verarbeitungen abhängen. Auf dem aktuellen Album *Prepared Piano* des Künstlers Hauschka [♪1] übernimmt dieser John Cages Strategie. Er hinterfragt damit auch die Soundprogrammierung am Com-

[131] Vgl.: De la Motte-Haber, Helga (1996), S. 79

[132] Streng genommen wird hier mit ‚wohltemperierter Stimmung' die so genannte ‚gleichschwebige Stimmung' bezeichnet, die eine mathematische Aufteilung der spielbaren Tonleiter in gleichgroße Halbtöne ermöglicht. Damit haben alle Intervalle den gleichen Klangcharakter, die ursprünglich vorhandene Tonartencharakteristik geht jedoch verloren.
Vgl.: Hempel, Christoph (1997), S. 22

[133] Vgl.: Schläbitz, Norbert (2003), S. 114

puter und das Streben nach universalen Klangfärbungsmöglichkeiten in Samplern und Synthesizern, obwohl seine Aufnahmen wiederum digital festgehalten werden. Hier deutet sich an, dass Künstler Orientierungspunkte und Rahmungen benötigen, um Musik zu machen. Wenn digitale Musikproduktionsinstrumente universelle Möglichkeiten bieten, braucht der einzelne Künstler ein individuelles Konzept innerhalb dieser Möglichkeiten.

3.2.2 Virtualisierung

Instrumente, Sounds, ästhetische Strategien der Klangbearbeitung und Komposition sind in elektronischen, einschließlich digitalen Maschinen virtuell im Sinne von gegenstandslos, unecht. Sie existieren in Form von Spannungsschwankungen, Daten und Algorithmen. Wenn digitale Programme Klänge formen, kann auf einen im Raum vorhandenen Klangkörper verzichtet werden. Die Klänge sind daher entkörperlicht und darüber hinaus vom Ort ihrer Entstehung entfremdet[134], wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die Vorstellungen eines vorhandenen Klangkörpers, -raumes oder -ortes durch den Hörer bestehen bleiben, und der Ort, an dem Musik rezipiert wird sowie der menschliche Körper selbst, die individuelle Wahrnehmung beeinflussen.[135] Dies beruht auf dem Umstand, dass ein reines, ausschließliches Hören nicht möglich zu sein scheint:

> „Der reine Klang – der kontemplativ rezipierte Klang der so genannten absoluten Musik – war stets nur eine ideologische Fiktion.“[136]

Im Gegensatz zum ‚reinen' Hören wird hier das Fehlen der eindeutigen Zuweisbarkeit thematisiert. Der virtuelle Klang ist ebenso losgelöst von seiner Quelle, bzw. seinem Körper, wie auch vom Ort seiner Herkunft und Rezeption, woraus bei Laptop-Performances laut Kim Cascone die mangelnde Authentizität dieser Darbietungen resultiere:

> „[D]ie Klänge selbst können keine wiedererkennbare Herkunft verraten. Der Laptop-Musiker überträgt Klänge von einem virtuellen *Un*-Ort; die Performance

[134] Vgl.: Cascone, Kim (2003), S. 102
[135] Vgl.: Cubitt, Sean (2005), S. 96 und Schaeffer, Pierre (2005), S 76 f.
[136] Binas, Susanne (2005), S. 112. Siehe auch: Cubitt, Sean (2005), S. 92 ff.

> simuliert den *Effekt* von Präsenz und Authentizität, wo es in Wirklichkeit keine gibt."[137]

Die Klänge sind also entfremdet, indem es gar keine nachvollziehbare Ursprünglichkeit mehr gibt, sie sind abstrakte, weiterverarbeitete, manipulierte Daten.

Auch auf anderen Ebenen wird Musik ihrem Entstehungsort entfremdet. In Form von Tonträgern, über das Internet, Fernsehen und Radio wird sie an jedem erdenklichen Ort wahrnehmbar. Diese Medienmusik muss außerdem nicht durch einen Menschen konkretisiert werden.[138] Die Speicherung bzw. Aufnahme von Schall bezweckt genau diese Unabhängigkeit von Ort und Zeit: „As soon as you record something, you make it available for any situation that has a record player."[139] Auf der anderen Seite sind die Musikproduktionen an kein bestimmtes Studio gebunden, an dem alle Klänge aufgezeichnet, geschnitten und gemixt werden. Samples können als ortsfremde Einspielungen aus einem globalen Pool geschöpft werden. Auch Arrangement und Komposition können über Netzwerke von mehreren Stellen gleichzeitig bearbeitet werden.[140]

Authentisch, körperlich und präsent wäre schließlich vor allem ein Orchester, das unverstärkt und live rezipiert wird. Genau die Loslösung davon war jedoch ein somit bereits erreichtes Ziel der Protagonisten elektronischer Musik (s. Kapitel 3.1). Der Fokus ist damit auf Strategien zu legen, die versuchen, diese Entkörperlichung und Entfremdung auf der Ebene des Entstehungsortes, des menschlichen Körpers und der Zeit zu kompensieren. Dazu dienen die verschiedenen Dimensionen des Interfaces, indem sie die Klänge und ihre Bearbeitung repräsentieren, sie beispielsweise als Bildschirmgrafiken verorten und durch körperliche Aktionen des Menschen manipulierbar machen. Es gilt im weiteren Verlauf dieser Arbeit unter anderem zu ermitteln,

---

[137] Cascone, Kim (2003), S. 103 (Hervorh. i. O.)
In dem hier zitierten Text von Kim Cascone bezeichnet dieser das Losgelöstsein des Klangs bzw. das Aufweichen seiner Entstehungs- wie Einordnungsgrundlagen als ‚Deterritorialisierung'. Dieser Begriff stammt aus dem philosophischen Werk ‚Mille Plateaux - Capitalisme et schizophrénie 2' (1980) von Gilles Deleuze und Félix Guattari. In der vorliegenden Arbeit geht es vorwiegend um das Phänomen einer fehlenden Körperlichkeit und Verortung, schließlich einer Entfremdung von Klangherkunft und –rezeption. Das Vokabular von Deleuze geht jedoch weit darüber hinaus und wird daher im Rahmen dieses Textes nicht verwendet. Vgl.: Cascone, Kim (2003), S. 101 ff. und Deleuze, Gilles; Guattari, Félix (1997)
[138] Vgl.: Föllmer, Golo: Audio Art.
http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/
[139] Eno, Brian (2005), S. 128
[140] Beispielsweise *Steinbergs Nuendo 3.1* erscheint hierfür besonders geeignet indem es speziell für eine solche Vernetzung ausgelegte Funktionen anbietet. Vgl.: Weiss, Benjamin: Cubase' grosser Bruder. Nuendo 3.1. In: DE:BUG.. Nr. 11/05/2005, S. 68 und
vgl.: http://steinberg.de/95+M54a708de802.html

inwiefern die Ausformungen der Mensch-Maschine-Schnittstelle Verortung und Körperlichkeit im Prozess des Interfacing Audio gewährleisten können.

3.2.3 Visualisierung und Orientierung

Auch eine Komposition ist als virtuell zu betrachten, da sie als Vorstellung im Kopf des jeweiligen Komponisten heranwächst. Durch die Notierung in Notenschrift wird sie visualisiert und als beschriftetes Papier, als Partitur schließlich zum Gegenstand. Die Musik als klingendes Objekt wird erst danach durch die instrumental-menschliche Interpretation realisiert. Geübte Leser von Notenschrift können den Prozess der instrumentalen Interpretation jedoch auch Kraft ihres Imaginationsvermögens nachvollziehen und die niedergeschriebene Musik als Interpretation ihres Geistes erklingen lassen. John Cage hat mit seinem Buch „Notations (1969)“[141] darüber hinaus grafische Partituren verschiedener Komponisten veröffentlicht, die eine individuelle Vorstellung von ihrer klingenden Übersetzung auch ohne Kenntnisse des Notationssystems vermitteln können.[142] Die Visualisierung als besondere Form der Übersetzung erscheint damit schließlich als zentrale Strategie, virtuellen Sounds gerecht zu werden. In erster Linie dient zwar der hörbare Klang in der Musikproduktion der Orientierung, es wäre also auch annehmbar, dass die Übertragung virtueller Klangobjekte auf Lautsprechermembran und schließlich Trommelfell genügten. Die Musikgeschichte jedoch widerspricht dieser Annahme durch die zahlreichen Instrumente, die andere Orientierungshilfen bieten.[143] Diese offenbaren sich beispielsweise in den speziellen Anordnungen von Saiten, Tasten und Bundstäbchen traditioneller Instrumente, wobei jene darüber hinaus gleichzeitig ein räumliches Ertasten, mitunter auch ohne Sehen zulassen. Auf diese Weise ist es mit einiger Übung möglich, beispielsweise am Klavier nach Noten zu spielen, ohne sich durch das Ansehen der Hände auf den Tasten zu orientieren. Auch im analogen Tonstudio zeigen sich vergleichbare Strukturen. Regler und Schalter der elektronischen Geräte visualisieren ihren Zustand bzw. ihre Einstellung gemessen an einer Skala, Tonbandmaschinen zeigen mit ihren zwei Spulen an, wie viel Band schon abgelaufen ist und wie viel noch verbleibt. Schließlich benötigt auch die Verarbeitung von Computerdaten, die für eine virtuelle Musik stehen, neben der klanglichen einer zusätzlichen Objektivierung. In der digitalen Musikproduktion wird der Monitor zum zentralen und universalen Übersetzer für die jeweiligen Zustände der Maschine (s. Kapitel 2.4.1). Rolf Großmann beschreibt ihn daher auch als

[141] Cage, John (1969)
[142] Vgl.: Toop, David (2005), S. 69
[143] Das Theremien (s. Kapitel 3.1.1) bildet hier vielleicht eine Ausnahme, wobei auch jenes Instrument die Orientierung an zuvor erprobten Körperbewegungen aller Wahrscheinlichkeit nach gewährleistet.

„Intermedium“[144], das die Partitur als Programm mit den Prozessen der Klangerzeugung verbindet und visualisiert und gleichzeitig den Übergang zwischen Mensch und digitalem Werkzeug veranschaulicht.

Weil sich Musiksoftware bildlich durch ihre grafische Benutzeroberfläche offenbart, verursacht sie, dass „Sound vorwiegend visuell hergestellt und gesteuert wird“[145]. Die Abbildung von Wellenformen im Digitalen lässt Vermutungen über den zugehörigen Klang, die Anordnung und Länge und über ihre Verhältnisse zueinander in der jeweiligen Komposition zu. Ihre Bearbeitung gewährleisten darüber hinaus Werkzeugpaletten mit Schere, Pinsel, Stift und Kleber beispielsweise in der digitalen Produktionsumgebung von *Emagic Logic* (s. Kapitel 4.1.1), die eher an Grafikprogramme wie *Adobe Photoshop* erinnern. Damit wird paradoxerweise die Manipulation der Klänge in absoluter Stille möglich.[146] Diese Arbeit im Stillen zeigte sich prinzipiell aber auch schon in der *Musique Concréte* (s. Kapitel 3.1.2) beim Tonbandschneiden und -kleben[147] sowie beim klassischen Komponieren auf Notenpapier. Die Dominanz des Visuellen in der digitalen Musikproduktion resultiert also aus der zuvor bereits lange praktizierten Einbeziehung visueller Produktionsweisen. In der Anpassung an den Computerbildschirm werden jedoch andere Orientierungshilfen zu großen Teilen vernachlässigt, sodass die bildschirmbasierten Simulationen in der digitalen Musikproduktion als grundlegend zu bewerten sind.

3.2.4 Simulation

Mit ‚Simulieren' ist im heutigen Sprachgerbrauch ein ‚so tun als ob', also eine Art des Täuschens bzw. Vortäuschens gemeint. Dietmar Kamper stellt dem Begriff der ‚Simulation' den der ‚Mimesis' gegenüber. Beide Strategien dienen Kamper zu Folge der Darstellung von Wirklichkeit, wobei die körperlich-menschliche Mimesis ihre Differenz zum Dargestellten zu bewahren sucht, während die technische-maschinelle Simulation eben diese verschleiert.[148] Simulation zeigt sich daher vor allem bei Medien, denn diesen ist eine solche Tendenz zum Verdecken ihrer Form und Auswirkungen laut McLuhan bereits gegeben (s. Kapitel 2.1.1). Streng genommen ist jeder Computer eine symbolverarbeitende Simulationsmaschine. Seine Universalität beruht alleine darauf, dass der digitale Code eine Darstellung von Wirklichkeit zulässt, die als solche

[144] Großmann, Rolf (2005), S. 187 - 210
[145] Höller, Christian (2005), S. 12
[146] Vgl.: Toop, David (2005), S. 67
[147] Vgl.: ebd., S. 68
[148] Vgl.: Kamper, Dietmar: Mimesis und Simulation. Von den Körpern zu den Maschinen. In: Kunstforum International 114 (Juli/August 1991), S. 86 – 94

nicht auf Anhieb erkennbar ist. Ziel ist es, auf der Grundlage technischer Weiterentwicklung jene Illusionen glaubhafter und authentischer wirken zu lassen.

In der digitalen Musikproduktion führen die visualisierten, von Ort und Körper gelösten Musikobjekte vorwiegend zur Simulation bereits vorhandener, bewährter Möglichkeiten, Klänge zu erzeugen, zu bearbeiten und zu arrangieren. Nach Ansicht von Michael Harenberg kommt es daher zur „bloße[n] Ab- und Nachbildung musiktechnologischer Verfahren und Apparate im Computer“[149]. Verschiedene Software-Applikationen verdeutlichen diesen Umstand. So wird bei der digitalen Reproduktion des legendären modularen Synthesizers *Moog* (s. Kapitel 3.1.1 und 4.1.2) im Rahmen des *Arturia*-Plug-Ins [♪10] nicht nur versucht, dessen klangliche Gestaltungsmöglichkeiten zu simulieren, es stellt als Oberfläche darüber hinaus ein exaktes, wenn auch viel zu klein geratenes zweidimensionales Abbild des Originals auf dem Bildschirm dar (s. Abb. 1). Hier zeigt sich das Problem vieler grafischer Interfaces, die versuchen ‚so zu tun', als seien sie ein analoges Original und dabei ihre Bildschirmgebundenheit, die andere Anpassungen erfordert, vernachlässigen. Die Täuschung funktioniert also nur in begrenztem Umfang auf der Ebene des Klangs, nicht aber auf der des Interfaces.

Abb. 1: Arturia Moog Modular V

Interessanterweise war es auch das erklärte Ziel in der Nutzung einer Vielzahl von prädigitalen Instrumenten, eine Art universale Simulation zu erreichen: Das Klavier sollte die Vielstimmigkeit des Orchesters simulieren[150], die *Orchestrione* imitierten

[149] Harenberg, Michael (2003), S. 71

[150] Klassische Komponisten, wie Robert Schuhmann benutzten in diesem Zusammenhang das Klavier, um Orchestermusik zu komponieren. Vgl.: Gottstein, Björn (2004), S. 360

Orchestermusik[151], und das Dynamophon sollte das synthetische Herstellen jeder Klangfarbe ermöglichen.[152] Es war immer Funktion dieser Instrumente authentisch, d.h. als Wirklichkeit und nicht in Abgrenzung von Wirklichkeit, zu bestehen. Damit erscheinen digitale Kopien vieler Klanggeräte als „Simulation der Simulation"[153]. Mit der Zeit wurde jedoch eine Differenz deutlich, die beispielsweise den Bläser simulierenden Sound von *Yamahas Dx-7* Synthesizer als einzigartig und eigenständig gegenüber anderen, insbesondere dem rein akustischen Bläsersound, charakterisiert. Im Falle des unter Anderem in Musikgenres wie *Disco* und *House* weit verbreiteten synthetischen ‚Handclaps' zeigt sich auch, dass die simulierten Klänge teilweise über mehr Durchsetzungsfähigkeit verfügen als das Original. Dieser Umstand beweist, dass es sich bei dem in die digitale Simulation eingetretenen Instrument um keine reine Simulation mehr handelt. Nur auf Grundlage der mimetischen Differenz, also einer erkennbaren Eigenständigkeit des Simulierten unter vorhandener Referenz an das Original hat die Simulation dieser Klänge in der digitalen Musikproduktion Sinn.

Neben der photo- und klangrealistischen Reproduktion bereits vorhandener Musikinstrumente im Digitalen offenbart sich auch auf der Ebene der Klangsynthese eine Simulationsstrategie. Mit den verwendeten Verfahren *FM-Synthese*, *Physical Modelling*, *Multibandsampling*, *subtraktive*, *additive*, *Wavetable-* und *Granularsynthese*[154] ist es möglich, wiedererkennbare Instrumentenklänge darzustellen. All diese Strategien können aber auch, und hier liegt das eigentliche Potential digitaler Syntheseverfahren, benutzt werden, um neue Spielweisen und Klänge zu ermöglichen, wie sie beispielsweise Genres wie Techno offenbaren. Die modernen Synthesetechniken können nach Curtis Roads als Fortsetzungen der verschiedenen Orchesterinstrumente gelten[155], indem sie jeweils über spezielle Charakteristika in der Prozessierung von Klang verfügen. Gerade weil der Rechner universale Simulationsmöglichkeiten anbietet, lässt er darüber hinaus verschiedene Kombinationen, Unterarten und Manipulationen zu. Mit *Physical*

---

[151] *Orchestrione* sind Apparaturen, die über eine komplizierte Mechanik gleichzeitig mehrere Stimmen erklingen lassen. Sie wurden ab ca. 1820 gebaut und zählen zu den mechanischen Musikinstrumenten bzw. Musikautomaten. Dazu gehören auch *Spieluhr*, *Leierkasten* und *Player Piano* bzw. *Pianola*. Auf Grundlage der Mechanik werden auf verschiedenartigen Walzen und Scheiben notierte Sequenzen, beispielsweise durch Drehen einer Kurbel oder später auch durch Elektromotoren, in Klang umgesetzt. Nach Harenberg stellen sich diese Apparaturen, sowie die *Orgel* aus heutiger Sicht in ihrer technologischen und ideologischen Dimension als Vorläufer digitaler Musikinstrumente dar. Vgl.: Harenberg, Michael: Virtuelle Instrumente - Von der Orgel zum Cyber-Instrument. http://www.audio.uni-lueneburg.de/arbeiten-texte.php

[152] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 20

[153] Harenberg, Michael: (2003), S. 84

[154] Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen, mit dem Computer erzeugbaren Klangsynthese-Verfahren findet sich beispielsweise bei: Ruschkowski, André (1998), S. 285 ff.

[155] Vgl.: Roads, Curtis; Overholt, John; Thompson, John: On Musical Gestures and New Performance Interfaces for Electronic Music. Santa Barbara 2003. In http://www.mat.ucsb.edu

Modelling lassen sich außerdem prinzipiell alle möglichen bzw. ‚unmöglichen' physischen Ausformungen der Klangkörper simulieren:

> „So entstehen abstrakte hybride Instrumentenmodelle, die nur noch mit Metaphern, wie *gestrichene Flöte* (die Luftsäule eines Blasmodells wird mit einem Bogen erregt) […] oder *geblasenes Cello* (das Modell einer Saite, die durch Anblasen in Schwingung versetzt wird) usw., mit verblüffenden akustischen Eigenschaften und ungewohntem musikalischen Verhalten beschrieben werden könnten."[156]

Die Simulation erstreckt sich auch auf die Dimension des Raumes. Auf Grundlage nicht verorteter Klänge wird Räumlichkeit mit Hilfe von Effekten simuliert, sodass der Eindruck unterschiedlich im Raum platzierter Klangquellen entstehen kann, der sich auch im zeitlichen Verlauf immer wieder neu definieren lässt.

Unter Berücksichtigung dieser Beispiele wird deutlich, dass der Musikproduktion auf Grundlage der Simulation keine physikalischen Einschränkungen gegeben werden können. Material und Raum erscheinen grenzenlos[157], erfordern aber gerade deshalb für individuellen, menschlichen Ausdruck eine Auseinandersetzung, die über das bloße Abspielen von Medien und Verfolgen von Programmroutinen hinausgeht.

3.3 Medienmusik

Musikalische Handlungen, das Produzieren und das Rezipieren von Musik sind im Gegensatz zu vielen anderen menschlichen Beschäftigungen in höchstem Maße auf Medien angewiesen, insbesondere im digitalen Zeitalter.[158] Eigentlich ist jede Form von Musik Medienmusik, zumindest in Bezug auf McLuhans Medienbegriff. Dies zeigt sich in Ausweitungen des Gedächtnisses durch Partituren[159], in den körperlichen Prothesen durch Instrumente und der Übersetzung und Integration dieser ineinander. Darüber hinaus ist Musik selbst als kulturelle Ausweitung der Mensch-Maschine-Interaktion „Medium ästhetischer Kommunikation"[160]. Der Computer ermöglicht schließlich aufgrund seiner universellen Simulationsfähigkeit die Adaption sämtlicher audiovisueller Medien, sowie die damit verbundene Kompatibilität (s. Kapitel 4.1.7). Rolf Großmann begreift Medienmusik in diesem Zusammenhang „als eine Musik, der die elektronischen Medien nicht nur äußerlich bleiben"[161], sondern eine Musik, die

[156] Harenberg, Michael (2003), S. 91 (Hervorh. i. O.)
[157] Vgl.: Brech Martha: (2002), S. 219
[158] Vgl.: Kalisch, Volker (2003), S. 40
[159] Vgl.: Föllner, Galo; Gerlach, Julia: Audiovisionen. Musik als mediale Kunstform http://www.medienkunstnetz
[160] Großmann, Rolf (2002), S. 267
[161] Großmann, Rolf (1997), S. 63

durch die technikkulturellen Rahmenbedingungen ihrer Übertragung und Speicherung, ihrer Produktion und Rezeption geprägt wird:

> „Als (Re-)produktionsmedien, d.h. ohne Aufnahmefunktion, verwendet sind DJ-Set, Sampler und Computer reine Medien-Instrumente deren technische Referenz ausschließlich präformierte Medienmaterialien bilden."[162]

Damit stellt sich die Frage nach den internen Prozessen und externen Auswirkungen einer Musik, deren Instrumentarium bereits eine Vielzahl audiovisueller musikalischer Ausprägungen gleichzeitig integriert.

3.3.1 Recycling

Die Wiederverwendung musikalischer Ausprägungen greift auf eine lange Musiktradition zurück. Sie verdeutlicht sich an der Übernahme von Kompositionsmerkmalen bzw. Strategien, am Nachspielen bestimmter musikalischer Sequenzen sowie der Strategien des Samplings. Im digitalen Zeitalter werden Daten heute mühelos in die gewünschten Zustände übertragen, umgewandelt, übersetzt. Dabei wird nicht mehr physisch vorhandene Materie transferiert, sondern, wie McLuhan schon voraussagte, Information und Wissen (s. Kapitel 2.1.3).[163] Die kulturelle Dimension, die Einordnung in ästhetische Gestaltungsprinzipien und ihre Rezeption stehen damit *vor* der meist unsichtbaren Code-Ebene digitaler Daten, die ohne diese Spezifikationen bedeutungslos ist. Unter der Perspektive der im Digitalen möglichen ‚verlustfreien Kopie' unterliegt die Übertragung nicht den Einschränkungen, wie sie den Kopien analoger Medien innewohnen (s. Kapitel 2.3.3). Einmal vorhandenes Material einer Audioproduktion kann schließlich ohne diese Einschränkung beliebig wiederverwertet werden. Diese Wiederverwertung musikalischen Materials wird unter dem Begriff des ‚Recycling' gefasst.

Auf der Grundlage von Recycling in Form von Remix, ‚Djaying' und Sampling entsteht Medienmusik, wie Brian Burtons (alias *Danger Mouse*) Kombination des *White Album* der Beatles mit dem *Black Album* des Rappers Jay-Z zum *Grey Album*. Das *Grey-Album* [♪2] bringt die beiden genannten Werke in einen gemeinsamen Kontext, der zuvor noch undenkbar gewesen wäre. Jeweils ein Track aus den zwei legendären Musikproduktionen wird als ‚Bastard' in einem Track des *Grey Album* vereint, das trotz seiner offensichtlichen Referenz ein eigenständiges musikalisches Werk dar-

[162] Großmann, Rolf (2004), S. 96
[163] Siehe auch: Bühring-Uhle, Christoph: Expertise. In Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 59

stellt.[164] Auch DJ-Foods Mix durch ein Jahrhundert Musikgeschichte *Raiding the 21st century*[165] [♪3] verfolgt einen ähnlichen Ansatz. Er trifft jedoch eine sehr breite Auswahl von weit über 100, teilweise sehr bekannten Aufnahmen, die aus seiner Perspektive ein Jahrhundert Musikgeschichte repräsentieren. Gleichzeitig werden die kurzen Ausschnitte aus Tracks von Madonna, Danger Mouse, Pierre Schaeffer, John Cage und Anderen durch Sprachaufnahmen die eine Medienkultur, des illegalen MP3-Downloads, CD-Brennens und Bearbeiten von Musik thematisieren, ergänzt. Der 60-minütige Mix verdeutlicht Medienmusik als recycletes bzw. rekontextualisiertes Material und macht diese Produktionsweise formal wie auch inhaltlich zum Thema.

Die klassische Coverversion erscheint dagegen in Bereichen von ‚Techno', ‚Hip-Hop' oder ‚Clicks & Cuts' momentan eher als überholt. Diese Ansicht kann jedoch aufgrund der noch recht jungen Geschichte digitaler Musikformen nicht als endgültig gelten. Viele Cover-Versionen entstehen erst etliche Jahre nach dem Original, außerdem erscheint auch die Unterscheidung zwischen Remix, ‚Cover' und ‚Interpretation' problematisch und nahezu ausschließlich aufgrund geltender Rechtsansprüche auf Seiten der Urheber und Rechteinhaber bedeutsam. Als Ausnahme für Coverversionen im Digitalen könnte man beispielsweise Jeff Mills CD/DVD: *Blue-Potentianal* [♪4] betrachten, auf der er mit dem Philharmonischen Orchester Montpellier fünfzehn seiner bereits veröffentlichten Tracks covert.[166] Dabei scheint sich jedoch zu verdeutlichen, dass seine Musik von der Modulation synthetischer Klänge getragen wird und aufgrund dem *Techno* innewohnender, harmonischer Eindimensionalität im Gegensatz zur harmonischen Vielfalt traditioneller Orchesterkompositionen, an Überzeugungskraft zu verlieren.[167]

Mediales Recycling erstreckt sich aber auf der Ebene des Materials nicht nur auf oben dargestellten Sinn. Auch Klangformungsstrategien oder Einstellungen von Effektparametern werden in Programmen formalisiert und damit speicherbar und wiederholbar. Diese so genannten ‚Presets'[168] existieren schließlich auch als wieder verwertbares

---

[164] Aus Perspektive des Urheberrechts hat diese zunächst im Internet erschienene Veröffentlichung zahlreiche Diskussionen hervorgerufen, die beispielsweise in der Zeitschrift DE:BUG zum Release von Brian Burtons aktuellem Album *The Mouse and the Mask* (2005) noch einmal kurz thematisiert werden: Völker, Clara: Die Mausefalle. Danger Mouse. In: DE:BUG. Nr. 97/11/2005, S. 6 - 7

[165] Der Mix stand für einen begrenzten Zeitraum auf *Dj-Foods* Homepage zum Download zur Verfügung und hat sich danach im Internet weit verbreitet. Vgl.: http://www.djfood.org/

[166] Mehr Informationen über Jeff Mills und seine Produktionen finden sich auf der Homepage des 1992 von ihm gegründeten Labels *axisrecords*. Vgl.: http://www.axisrecords.com

[167] Vgl.: Hoffmann, Heiko: Der Körper kehrt zurück. Jeff Mills spielt seine Techno-Tracks mit den Mitteln der klassischen Musik neu ein. In.: Süddeutsche Zeitung 17/05/2006, S. 14

[168] ‚Preset' (engl.: Voreinstellung)

Material in der digitalen Musikproduktion. Es ist durchaus auch möglich, nur das Audiomaterial eines im Computer vorhanden Arrangements zu ersetzen, sodass sämtliche andere, die Komposition ausmachende Parameter recyclet werden. In diesem Fall bleiben die Bildschirmrepräsentationen der Produktion relativ unverändert während die damit verknüpften Samples ausgetauscht werden. Ein solcher Austausch vollzieht sich meist nur anhand einzelner kurzer Samples, der Produzent ersetzt beispielsweise nachträglich eine ‚Bassdrum', die ihm nicht mehr gefällt. Das Produzenten-Duo Coldcut hat darüber hinaus in diesem Zusammenhang einen Remix-Wettbewerb zum Track *Everything is under control* ihres Albums *Sound Mirrors* gestartet indem der gesamte Track als für alle Eingriffe in der Software-Umgebung von *Ableton-Live* offene Produktion im Internet zur Verfügung steht.[169] Der Begriff des Recyclings erscheint damit um die wiederverwertbare Materialität verschiedenster struktureller und manipulierbarer Software-Einstellungen erweitert.

Sowohl mit der Ermöglichung dieser Recycling-Strategien in digitalen Werkzeugen als auch dem allgegenwärtigen Zugang zum Material wird das von McLuhan angesprochene Phänomen der Medienintegration deutlich. Jedes neue Medium relativiert seine Vorgänger, sodass sich für digitale, medienabhängige Musik laut Volker Kalisch auch die Frage danach ergibt, inwiefern durch das Beherrschen der neuen Kommunikationstechnologien persönliche musikalische Kompetenz eingebüßt würde.[170] Programmstrukturen, die gewissermaßen die Musikalität vorangegangener menschlicher Kreativität in Medien, beispielsweise in ‚Samplebibliotheken' und Presets zu konservieren suchen, können auch zu komplexen musikalischen Ergebnissen führen, ohne dass eine entsprechende Kompetenz beim User besteht.[171] Im Anschluss an Kalischs Frage ist jedoch anzuführen, dass der musikalische Umgang mit dem Computer eine musikalische Kompetenz erfordert, die über eher traditionelle Methoden des Beherrschens instrumentaler und kompositorischer Medien hinausgeht. Der oben bereits genannte Brian Burton kann zwar kein Instrument im klassischen Sinne spielen oder Noten lesen. Er scheint aber künstlerischer Experte auf dem Gebiet des Recyclings zu sein: der Auswahl, Neuordnung und Produktion bzw. Reproduktion von Medienmusik.

---

[169] Das Album *Sound Mirrors* ist 2005 auf *Ninjatune* erschienen. Die erforderlichen Files für den Remix stehen auf der Website von *Ableton* zum Download zur Verfügung: http://www.ableton.com/index/artists/coldcut

[170] Vgl.: Kalisch, Volker (2003), S. 42

[171] Siehe auch: Großmann, Rolf (1995), S. 157

3.3.2 Das digitale Studio als Kompositionswerkzeug

Durch die Möglichkeit der klanglichen Simulation in Echtzeit wird das digitale Studio zum Kompositionswerkzeug[172], Komponist, Musiker und Toningenieur zu Produzenten. Die traditionelle Trennung zwischen Produktion, Realisation und Rezeption wird aufgehoben.[173] Eine Note, das Abbild einer Aufnahme oder eine Änderung der Hüllkurve können ohne Verzögerung klanglich realisiert und manipuliert werden. Dabei ist es dem Produzenten freigestellt, die virtuelle Partitur per Mauszeiger einzuzeichnen oder die jeweiligen Notenwerte über eine Klaviatur und andere Controller einzugeben. Er kann außerdem Material, beispielsweise in Gestalt von Sample- oder MIDI-Daten aus seiner Maschine übernehmen, formen oder selber erstellen. Der Musikschaffende ist damit prinzipiell weder auf die Imagination seines Werks im Vorhinein und seine Transkription, noch auf die Beherrschung traditioneller Instrumente angewiesen. Die Wünsche einiger Protagonisten der frühen elektronischen Musik könnten somit als erfüllt gelten. Bei genauerer Betrachtung scheint sich jedoch die fehlende Deckungsgleichheit zwischen Komposition und instrumentaler Interpretation (s. Kapitel 3.1) nur von dem realisierenden Menschen in die simulierende Maschine verlagert zu haben. Nicht der Instrumentalist sondern das Instrument, nicht das menschliche, sondern das maschinelle, digitale Orchester verzerrt in den aktuellen digitalen Produktionsumgebungen von Musik, kurz: Das Medium beeinflusst das Werk.

3.3.3 Demokratisierung

Die gesamte kreativ-mediale Arbeit kann dennoch durch eine einzelne Person erledigt werden. McLuhan spricht in diesem Zusammenhang davon, dass dem Menschen im Zeitalter der Digitalität die Chance gegeben ist, selbständig, autonom zu werden. Die Folge von Dezentralisierung und Vielfalt (s. Kapitel 2.1) ist, dass jeder, der über Internet und PC, sowie die entsprechende Software verfügt, der also vollständig an dem elektronischen Zeitalter partizipiert, die nötigen Schritte für Produktion und Distribution von Musik unternehmen kann. Die hohe Anzahl an jährlichen Neugründungen von Labels[174] und das Phänomen der zahlreichen Netlabels[175] sprechen beispielsweise dafür. Ob diese medial bedingte Freiheit zwangsläufig zur Freisetzung menschlicher Kreativität führt ist jedoch fraglich. Weder hat die Verfügbarkeit des Pinsels jeden zum Maler gemacht, noch die Sprache jeden zum Poeten. Vielmehr scheint doch auch

[172] Vgl.: Eno, Brian (2005), S. 127
[173] Vgl.: Kalisch, Volker (2003), S. 45
[174] Wilke, Ralf: Der Wert der Musik. Musikvermarktung im nächsten Jahrhundert. In: Keyboards 1/2000, S. 32
[175] Siehe z.B.: http://www.thinner.cc, http://www.pentagonik.de, http://www.no-response.org

eine starke Tendenz zur Fortsetzung industriell bedingter Verbreitungsstrategien die Folge zu sein:

> „Jede Computeranwendung, jedes computergenerierte Erzeugnis ist von politischen und wirtschaftlichen Kalkülen durchdrungen und läuft deshalb beständig Gefahr, von ihnen aufgesogen und nihilisiert zu werden."[176]

Daher lässt sich die ‚Demokratisierung' als ambivalentes Phänomen in der digitalen Musikproduktion charakterisieren, das einerseits von wirtschaftlichen Interessen und andererseits vom tendenziell autonomen Künstlern geprägt wird.

3.3.4 Grenzen

Es gibt verschiedene Wege der künstlerischen Auseinandersetzung mit Medien, verschiedene Möglichkeiten, um auf ihre Botschaft aufmerksam zu machen und gleichzeitig Innovationen zu fördern. Die Beschaffenheit der Medien wird an ihren Grenzen sichtbar (Siehe Kapitel 2.1.4), wenn beispielsweise im elektronischen Musikgenre der , Clicks & Cuts[177] die Ungenauigkeit digitaler Transfers, die Grenzen von Lautsprechermembranen und die Fehler von Musikprogrammen thematisiert werden. Diese Methode, Grenzen und Möglichkeiten von Medien bzw. Instrumenten zu hinterfragen, war schon immer ein sehr wesentlicher Bestandteil der Musik.

> „Musical instruments are not completed at the stage of design and manufacture, but can be made over by musicians in the process of music-making."[178]

Die eigentlich von den jeweiligen Herstellern vorgesehene Anwendung von Musiktechnologie wird durch ihre Nutzer neu definiert.

Dies verdeutlichen die Verwendung des Plattenspielers im Hip-Hop als Sampler, sowie die ungewöhnliche Verwendung der elektrischen Gitarre.[179] Ein früher sehr bekannter Vertreter solch eines unkonventionellen Umgangs mit Instrumenten-Technik war Jimi Hendrix [♪5], der sogar den Klang des Umschaltens der Tonabnehmer noch in das Instrumentalspiel einbezog und die Nebengeräusche der elektrischen Verstärkung zum essentiellen Bestandteil seiner Performances und Kompositionen machte. Gerade im Rock dominieren nach Christian Höller "Qualitäten wie Abruptheit, Grobheit, Ungeschliffenheit"[180], sie belegen Ausdrucksstärke und Stil des Musikers. In der digitalen Musikproduktion und ihren Instrumenten ist jedoch angelegt,

---

[176] Kalisch, Volker (2003), S. 49

[177] Einen repräsentativen Höreindruck dieses Genres vermitteln die Compilations des Labels *Mille Plateau*: V.A.: *Clicks & Cuts* (2000 -2005)

[178] Braun, Hans-Joachim (2002), S. 12 (Hervorh. i. O.)

[179] Vgl.: Cox, Christoph (2005), S. 114

[180] Höller, Christian (2005), S. 16

eine perfekte von jeweils anderen Klängen isolierte Musik zu schaffen, wie es sich unter anderem auf Grundlage der Mehrspurtechnik und der Trennung von der physischen Herkunft des Klangs zeigt (s. Kapitel 3.2.2). Diese Arbeitsweise schließt oft auch die typischen Geräusche von traditionellen Instrumenten aus, wie beispielsweise Anblasen, Klappern der Mechanik und ähnliches. Bei professionellen Produktionen wird nur ein absolutes Minimum von Räumlichkeit und Nebengeräuschen zugelassen, damit eine umfassende Weiterverarbeitung mittels Effektalgorithmen möglich ist. Räumlichkeit wird demnach erst anschließend mit den entsprechenden Tools erzeugt. Dies führt schließlich zu einer Ästhetik, die sich insbesondere durch einen hohen Grad an Reinheit, Genauigkeit und Transparenz auszeichnet, also genau solchen Eigenschaften die auch digitalen Medien, zugeschrieben werden. Das vordergründige Verkaufsargument bei der Einführung digitaler Audio-Standards war daher auch die hohe Dynamik und die Unterdrückung des Rauschens. So galt es diesbezüglich als Qualitätsmerkmal, ob eine CD-Produktion digital oder analog aufgenommen, abgemischt und gemastert wurde. Diese drei Arbeitsschritte wurden insbesondere bei den frühen CD-Produktionen mit den Kennzeichnungen ‚AAD', ‚ADD' und ‚DDD' (A=Analog; D=Digital) auf dem CD-Cover markiert.

Viele Werke hinterfragen digitale Qualität durch eine „postdigitale Ästhetik des Fehlers"[181] bzw. indem sie „Medienkunst als Wahrnehmung der Wahrnehmung"[182] erscheinen lassen. Dem Rezipienten wird seine eigene Medienwahrnehmung bewusst in dem Moment, in dem er das ‚Skippen' des CD-Players in Werken von beispielsweise *Yasunao Tone*, *Nicolas Collins* und *Oval*[183] [♪6] oder auch das Rutschen der Finger auf dem Gitarrenhals hört. Bewusst sind hier die vermeintlich ungewollten Geräusche akustischer Instrumente und die Fehler digitaler Werkzeuge gleichwertig dargestellt. Adorno schreibt:

---

[181] Kim Cascone oder auch John Maeda beschreiben mit dem Begriff ‚Postdigital', dass die Faszination für digitale Medien und ihre Prägung des Menschen bzw. die von Nicholas Negroponte so bezeichnete digitale Revolution vorüber sei. Die Ästhetik des Fehlers widmet sich daher den Unzulänglichkeiten des Codes und den daraus entstehenden spezifischen Klangcharakteristika des digitalen Mediums. Vgl.: Cascone, Kim: The Aesthetics of Failure. Post-Digital Tendencies in Contemporary Computer Music. In: Computer Music Journal. Nr. 24/04/2000, S. 12 und http://www.maedastudio.com/2006/burn/index.php

[182] Jauk, Werner (2005), S. 94

[183] Die genannten Künstler verwenden unterschiedliche Methoden der Medienentfremdung, indem sie Oberflächen der CDs und den CD-Player präparieren und in teilweise unorthodoxer Weise verwenden. Damit wird die CD als perfekter Tonträger hinterfragt und auf die Wahrnehmung des Mediums aufmerksam gemacht. Vgl.: Stuart, Caleb: Damaged Sound: Glitching and Skipping Compact Discs in the Audio of Yasunao Tone, Nicolas Collins and Oval. In: Leonardo Music Journal 13/2003, S. 47 - 52

> „Die jeweilige Stimmung und der Ausdruck eines Werks sind mittels Instrumentarium und Kompositionsstrategien verfertigte Simulation. […] Der mechanische Aspekt wird von der kompositorischen Kunst überspielt, ist aber unvergleichlich viel stärker, als dem Kulturglauben lieb sein kann."[184]

Den hier angesprochenen mechanischen Aspekt hört man vor allem durch den jeweiligen instrument- bzw. medienspezifischen Klang, den Digitalität auszuschließen sucht, die Strategien der hörbaren Unschärfe und Fehler dagegen wieder einzuschließen vermögen.

Kurzes Zwischenfazit

Digitale Musikproduktionsmedien zeichnen sich durch spezifische Eigenschaften aus, die teilweise auf den Charakteristika klassischer Instrumente und Kompositionsstrategien der elektroakustischen Musik aufbauen. Nach McLuhan führen Automationsmechanismen zu einer Feedbackschleife, die instantanes Arbeiten ermöglicht und zu Dezentralisierung und Vielfalt im elektronischen Zeitalter führt. Mit der zusätzlichen Erweiterung des Elektronischen um das Digitale, ergeben sich daraus die Möglichkeiten der Simulation und Integration formalisierbarer Ausprägungen elektroakustischer Musik, die ihrerseits wieder recyclet werden können. Im vernetzten virtuellen Studio, das dem einzelnen User Klänge unabhängig von Ort, Raum, Zeit und schließlich auch musikalischer Ausbildung verfügbar und auch manipulierbar macht, wird die Rezeption und Produktion von Musik damit schließlich ihrem Entstehungsort entfremdet und entkörperlicht. Während sich hier gleichzeitig die Tendenz zu einem weitestgehend autonomen Musikschaffenden zeigt, manifestieren sich darin auch die Mitbestimmungskräfte der Technologie. Das Ausloten und Wahrnehmen dieser Eingrenzungen, sowie ihre bewusste Einbeziehung in das künstlerische Schaffen erscheinen damit als eine wesentliche Strategie in der Nutzung von Musik-Maschinen.

[184] Adorno (1966) zitiert nach: Uske, Bernhard (1998), S. 97

4. MENSCH – MUSIK – MASCHINE

Es wirkt zunächst erstaunlich, dass gerade im Feld der Musik, das (zumindest in einer idealisierten Vorstellung) zu einem beträchtlichen Anteil der menschlichen Gefühlswelt zugeschrieben wird, technische Medien, denen eher ein Image von Rationalität und Berechenbarkeit anhaftet, eine immer breiter werdende Grundlage bilden.[185] Musikinstrumente in Form dieser technischen Medien bestimmen die digitale Musikproduktion maßgeblich. Im Folgenden werden verschiedene Beispiele digitaler Produktionsumgebungen untersucht. Im Anschluss an das Vorangegangene werden hier digitale Musikmaschinen in ihrem Verhältnis zum Menschen betrachtet. Die Annahme, dass sich Mensch-Maschine-Hybridität in Musikproduktionen einschreibt (s. Kapitel 2 und 3) wird konkretisiert. Dazu werden einerseits Aussagen von Künstlern, Musikern, Komponisten, Software-Herstellern und Wissenschaftlern angeführt, während andererseits eine exemplarische Auswahl verschiedener Soft- und Hardware-Applikationen vorgestellt wird. Die Beispiele dienen der Untermauerung meiner Thesen und sollen einen Querschnitt der Möglichkeiten des Interfacing Audio aufzeigen. Eine umfassendere, eher auf quantitative Vollständigkeit angelegte Berücksichtigung der digitalen Audio-Tools bleibt jedoch anderen Arbeiten vorbehalten.[186]

Digitale Medien verfügen über Eigenschaften, die über die Effekte Beschleunigung und Verstärkung (s. Kapitel 2.1) und somit über die Ermöglichung einer zeit-, raum- und kosteneinsparenden Musikproduktion hinausgehen können. Das unmittelbare, körperliche, spontane Musizieren im Gegensatz zu automatisierten Entscheidungen auf Grundlage von Repräsentationen des Codes bilden die beiden Pole, zwischen denen die folgende Untersuchung stattfindet. Spezielle digitale Interfaces werden - den Gedanken in Kapitel 3 folgend - in ihrem Potenzial als eigenständige, menschliche Befindlichkeit übertragende Instrumente betrachtet. Joel Ryan thematisiert die Vernachlässigung der charakteristischen Ausformungen von Instrumenten in der digitalen Musikproduktion, die zwar ein sehr weites Spektrum von Klängen ermöglicht, jedoch um die Bereitstellung spezieller körperlicher Zugänge amputiert zu sein scheint:

> „If one were to ask for the name of what's left of a trombone when you take away its ability to produce sound you might suspect you were in for a round of lan-

[185] Vgl.: Ruschkowski, André (1998), S. 9

[186] Einen guten, wenn auch zunehmend veralternden, Überblick über die gängigsten bildschirmorientierten Musikmaschinen gibt beispielsweise Collins, Mike (2003).

> guage philosophy, but it is precisely that which is missing from the computer as an instrument."[187]

Hieran bindet sich die zentrale Frage dieser Arbeit, inwiefern Interfaces zwischen Menschen und Maschinen menschlichen Ausdruck in Musik übersetzen können. Darüber hinaus gilt es, Strategien zu ermitteln, die auf der Basis der digitalen Technologie auch entsprechende neuartige Werke und Zugänge aufzeigen und schließlich eine veränderte Autorenrolle in der digitalen Musikproduktion hervorrufen.

4.1 Digital Audio

In Audiobearbeitung und -produktion sind in erster Linie digitale Berechnungen und ihre Bildschirmrepräsentationen gegeben. Im Folgenden wird unterschiedliche Software in Hinblick auf die oben genannten Fragen untersucht, wobei die im Vorangegangenen entwickelten Ausprägungen des Mensch-/Musik-Maschine-Verhältnisses grundlegend sind.

4.1.1 Virtuelle Studiotechnik

Mit ‚virtuellen Tonstudios' sind digitale Umgebungen gemeint, die in einem Programm die Möglichkeit einer „Komplettlösung für die Musikproduktion"[188], wie es in den Werbeslogans der Software-Hersteller heißt, anbieten. Als solche gelten *Emagic Logic*, *Digidesign Pro Tools*[189], *Cakewalk Sonar* oder *Sony Acid*, um einige besonders prominente zu nennen. Im Folgenden wird *Steinberg Cubase SX3* im Zentrum der Betrachtung stehen.[190] Auf seiner Website beschreibt der zuletzt genannte Software-Hersteller:

> „Abgestimmt auf die Anforderungen und Arbeitsweisen von professionellen Musikern, Komponisten, Toningenieuren und Produzenten vereint Steinbergs Flaggschiff Cubase SX3 herausragende Klangqualität mit intuitivem Handling und einem enormen Funktionsumfang. Cubase SX3 bietet kreative und zeitsparende Werkzeuge für jeden Schritt der Produktion, von der ersten musikalischen Idee bis zum finalen Mastering."[191]

---

[187] Ryan, Joel: Some Remarks on Musical Instrument Design at STEIM. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=3

[188] Dieses Zitat entstammt der Website der von *Apple* adaptierten Firma *Emagic*, kann aber durchaus als exemplarisch für die Aussagen zahlreicher Hersteller gelten, wie im Folgenden noch deutlicher werden wird. http://www.apple.com/de/logic/featureoverview.html

[189] *Pro Tools* gehört zum besonders im Bereich Videoschnitt etablierten Soft-/Hardware-System *Avid*. http://www.digidesign.com/index.cfm?

[190] Die Webseiten zu den hier und im Folgenden genannten Herstellern befinden sich im Quellenverzeichnis dieser Arbeit.

[191] http://www.steinberg.de/35+M54a708de802.html

Die Firma wirbt mit den universellen und allumfassenden Einsatzmöglichkeiten von *Cubase SX* und stellt Klangqualität, intuitive Handhabung und kreatives wie auch zeiteinsparendes Potential der Software in den Vordergrund. Seine Universalität macht *Cubase SX* zu einem sehr umfangreichen und überaus vielschichtigen Programm: „Zwanzig Jahre Entwicklung haben dem Anwender ein Programm beschert, das eine unglaubliche Komplexität bietet – ein komplettes Tonstudio eben."[192] Es vereint eine Vielzahl an Fenstern, in denen die Studiotechnik vom Mischpult über Effektgeräte und Instrumente bis hin zum Multieffektgerät simuliert wird. Zentral ist die Sequenzer[193]-Ansicht, in der die verschiedenen Tonspuren als farbig markierte Segmente abgebildet sind. Sie entsprechen in ihren Grundelementen den zu schneidenden Tonbändern analoger Mehrspur-Technik und werden durch Mixer, Effektgeräte, Instrumente und schließlich Partitur-Ansicht ergänzt (s. Abb. 2).

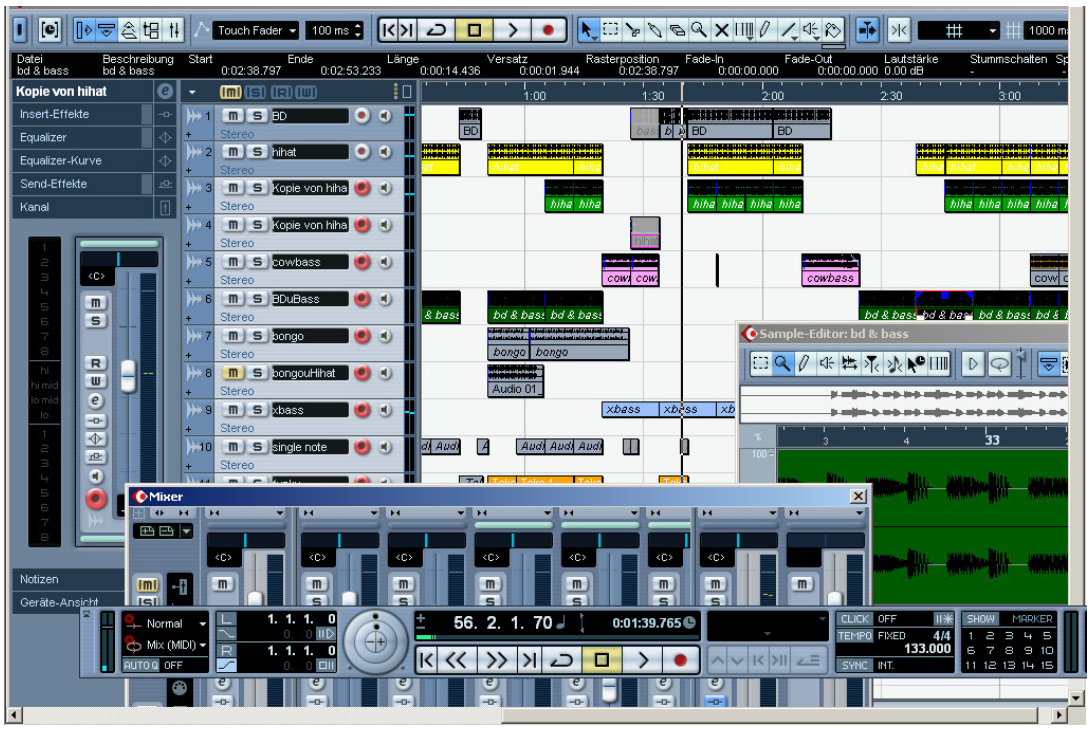

Abb. 2: Steinberg Cubase SX 3

Alle Komponenten können über einen Personalcomputer mit entsprechender Soundkarte dargestellt und bedient werden. Prinzipiell stellen solche Programme tatsächlich alle für eine professionelle Musikproduktion erforderlichen Bestandteile bereit. Au-

[192] Adam, Chris: Cubase SX in der Praxis. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 145

[193] Ursprünglich beschreibt der Begriff ‚Sequenzer' Medien, die MIDI-Signale, also nur die Klang-Steuerungsdaten in eine zeitliche Abfolge ordnen lassen, der spätere Audio-Sequenzer umfasst dagegen die zeitliche Ordnung der Audiodateien. Mittlerweile lässt sich der Begriff ‚Sequenzer' aber auch auf das Arrangement allgemein inklusive aller MIDI- und Audiodaten ausweiten.

ßerdem können so genannte *Plug-Ins*[194] in Form von virtuellen Effektgeräten und Instrumenten eingebunden werden. Dabei ist je nachdem, welche Studio-Software benutzt wird, die Einbindung von Applikationen auch anderer Hersteller möglich. Instrumente werden in diesem Zusammenhang meistens durch MIDI-Sequencer angesprochen. Die Ansicht des MIDI-Sequencers visualisiert Steuerungsdaten in Form von Tonhöhen, Anschlagsdynamik, Lautstärke und ähnlichen Parametern, die über Controller aufgenommen werden oder aber mit Computertastatur und -maus eingegeben bzw. in die aus den Parametern (Zeit und Tonhöhe) entstehende tabellarische Matrix eingezeichnet werden können (s. Abb. 3). Dies entspricht im Ansatz auch den traditionellen Notationsformen.

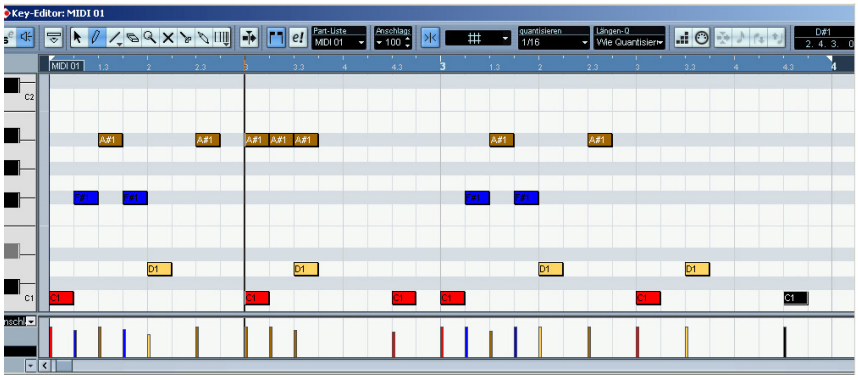

Abb. 3: MIDI-Editor in Steinberg Cubase SX

Es ist jedoch leicht nachvollziehbar, dass Vorgänge, die vorher von mehreren Menschen in Zusammenarbeit erledigt wurden (Komponist, Instrumentalist, Toningenieur), eigentlich unmöglich bei gleichen Arbeitsbedingungen in kürzerer Zeit von einem Einzelnen erledigt werden können. Digitale Arbeitsumgebungen weisen daher einen hohen Grad an Automation auf. So folgt beispielsweise das Verschieben des virtuellen Audiomaterials auf dem Bildschirm einem takt- bzw. zeitgebundenen Raster, MIDI-Spuren können instantan in Noten oder den Klang verschiedener Instrumente übersetzt werden und die ‚Verkabelung' der Komponenten funktioniert in den genannten Produktionsumgebungen selbständig. Auch das Arrangieren und Schneiden, die Bearbeitung des Audiomaterials auf allen Ebenen wird auf Grundlage der Eigenschaften von Simulation um ein Vielfaches vereinfacht. Das Audiomaterial wird durch die Repräsentation als Wellenform bis ins kleinste Detail editierbar, wobei das Schneiden und Rearrangieren beispielsweise eines ‚Drumloops' niemals endgültig sein muss, denn nicht das Material bzw. die Datei wird geschnitten, sondern nur ihre Repräsentation innerhalb der Software. Die Software bietet während dieser Prozesse zahlreiche Hilfen an, sodass sie beispielsweise Nulldurchgänge der Amplituden automatisch findet, einzelne Drumschläge herausfiltern kann und Tempoanpassungen

[194] Kompatibles Zusatzprogramm, das in bestehende Programme ‚eingeklinkt' werden kann und auf dessen System zurückgreift.

vornimmt. Diverse, weniger umfangreiche Programme konzentrieren sich auf diese Art der Bearbeitung einzelner Audioereignisse, sowie ihre Umwandlung in verschiedene Formate. Zu diesen gehören zum Beispiel *Propellerhead ReCycle*, *Sony Sound Forge* oder auch *Steinberg Wavelab*. Dabei verhalten sich auch diese Tools keineswegs absolut neutral. Die Algorithmen als Grundlage der Klangwiedergabe und -formung, mögliche Einstellungs- und Bearbeitungsoptionen, sowie die Visualisierung der Prozesse beeinflussen Klang und Produktionsweise. Der Musikproduzent Kieran Hebden (alias *Four Tet*) beschreibt in diesem Zusammenhang, wie Musikprogramme aufgrund von Automationsmechanismen und der Bildschirmabhängigkeit Einfluss auf die Ästhetik des jeweiligen Werks haben:

> "People who make music on computers don't realise how powerful the visual element is. Whether you like it or not, your mind starts to think in terms of patterns, because it's a natural human way to do things, and you start seeing the way drums are lining up on the screen, and it becomes completely instinctive to line them up in a certain way. It's important just to close your eyes and use your ears, and trust what's coming out of the speakers more than anything."[195]

Es sei daher wichtig, dass der Musiker sich nicht zwangsläufig an die Richtlinien der Software, insbesondere der Quantisierung anpasse. Vielmehr solle er seiner eigenen Beurteilung beispielsweise in Bezug auf das Timing der Soundereignisse vertrauen.[196]

Die Software übernimmt durch die beschriebenen (Vor-)strukturierungen und automatischen Anpassungen schließlich einen Teil der Arbeit und zeigt gleichzeitig Wege in der Musikproduktion auf, deren konsequentes Nachverfolgen die Entscheidungen des Users prägen. Die auf Automation beruhende Kompositionsmöglichkeit in Echtzeit gewährleistet darüber hinaus die Manipulation des Werks, während es aufgeführt bzw. rezipiert wird. Es zeigt sich also auch hier, dass eine Trennung zwischen Instrumentalspiel und Aufnahme, zwischen Komposition und Rezeption nicht mehr eindeutig nachzuvollziehen ist und dass die verwendeten Medien die Musikproduktion mitbestimmen.

4.1.2 Plug-Ins/Virtuelle Instrumente

Auch die digitalen Effekte und Instrumente erscheinen zum überwiegenden Teil als Simulation ihrer analogen Vorbilder:

> „HALion Symphonic Orchestra ist die neue Universallösung für orchestrale Kompositionen. Steinbergs neues VST-Instrument bietet den majestätisch-gewaltigen Klang eines echten Symphonieorchesters, verpackt in einem einfach

[195] o.A.: Kieran Hebden: Recording Round. (07/2003)
http://www.soundonsound.com/sos/Jul03/articles/fourtet.asp
[196] Vgl.: ebd.

> zu bedienenden Player mit hervorragender Spielbarkeit und Performance. Eingespielt von einem der besten Orchester Europas und aufgenommen mit äußerster Sorgfalt und Detailliebe, deckt die 27 GB große Library nahezu alle erdenklichen Artikulationen von Streichern, Holzbläsern, Blechbläsern und Schlaginstrumenten ab."[197] [♪7]

In dieser Werbeanzeige wird ebenfalls die Universalität des Instruments in den Vordergrund gestellt. Aufgrund der umfangreichen Datenbank mit Aufnahmen der klassischen Orchesterinstrumente wird die Simulation der instrumentalen Interpretation mit der Komposition des jeweiligen Werks zusammengelegt. Hier wird aber auch deutlich, dass der authentische Klang des digitalen Orchesters vor allem auf die Menschen zurückzuführen ist, die jene Instrumente gespielt und aufgenommen haben. Menschlich instrumentaler Ausdruck wurde also in der Maschine konserviert, um dem Komponisten bzw. Produzenten zeit- und kostensparend zur Verfügung zu stehen. Die Produktion von Musik bleibe, so Peter Bickel, nicht mehr einem vielfältigen Spezialistentum aus Komponist, Notendrucker, Arrangeur, Dirigent und vielköpfigen Orchester vorbehalten.[198] Mit der bereitgestellten Software-Umgebung wird gewährleistet, dass ein Einzelner über ein vielstimmiges Orchester verfügen kann. Außerdem muss der Nutzer nicht die Ausbildung und das Imaginationsvermögen des klassischen Komponisten, der seine Partituren im Vorhinein auf Papier verfasst, besitzen. Frei nach dem Prinzip ‚Trial and Error' kann jeder Schritt der Komposition bzw. Produktion hörbar und auch wieder rückgängig gemacht werden.[199]

Die Beschaffenheit des angeführten Instruments ist exemplarisch für vielerlei digitale Werkzeuge, die vordergründig dazu dienen, bestehende Strategien und Apparate nachzuahmen.[200] Weitere ebenfalls auf Sampling beruhende, einschlägige Beispiele sind die umfassenden Piano-Simulationen *Steinberg the Grand* oder *NI*[201] *Akoustik Piano* sowie *Steinberg Virtual Guitarist* oder die Bläsersimulation *Arturia Brass*. Auch mit anderen Formen der Klangsynthese und *Physical Modelling* werden Instrumente wie die legendäre Orgel *B3* als *NI B4* mit optionalem Zugriegel MIDI-Controller (Siehe Abb. 4- Abb. 6). oder *Arturias Minimoog* in Sound und Optik imitiert. [202]

---

[197] http://www.steinberg.de/24_0.html
[198] Vgl.: Bickel, Peter (1992), S. 120
[199] Vgl.: Henke, Robert (2005), S. 73
[200] Neben Instrumenten sind auch zahlreiche Effektgeräte für die digitale Musikproduktion verfügbar. Im Unterschied zu den vorangegangenen Beispielen simulieren sie keine Klangerzeugung, sondern die Modulation des Klangs. Da die Übergänge hier jedoch fließend sind, werden auch diese Applikationen als virtuelle Instrumente betrachtet und erfahren im Rahmen dieser Arbeit keine spezifische Betrachtung.
[201] NI = Native Instruments
[202] Hörbeispiele der genannten Plug-Ins befinden sich auf der beiliegenden CD [♪8-14]

Abb. 4: Original B3

Abb. 5: Native-Instruments B4

Abb. 6: Zugriegel-Controller

Der Computer wird also vorrangig zur Simulation bereits vorhandener Medien benutzt. Paradoxer Weise hat sich damit der in den Anfängen der elektronischen Musik formulierte Wunsch nach der Befreiung vom „Diktat der akustischen Instrumente“[203] und ihren Interpreten verkehrt. Äußert sich doch in der Simulation beispielsweise von Orchestern gerade der Wunsch, zu diesen zurückzukehren.

Die Kompatibilität der Applikationen im virtuellen Studio, die Einbindung von Plug-Ins und Funktionen wie *Rewire*[204] gewährleisten allerdings darüber hinaus, dass die verschiedensten Instrumente und Geräte miteinander kombiniert werden können. Dies war zwar prinzipiell auch schon in der rein analogen Musikproduktion möglich, ist aber heute mit wesentlich geringerem Aufwand verbunden und erscheint daher als die wesentliche Neuerung, die sich hinter den genannten simulierenden Interfaces verbirgt und zu einer anderen Klangästhetik führen kann. Es wird die Möglichkeit gegeben, eine unzählige Menge an Simulationen von Instrumenten und Studiotechnik unter sehr geringem Aufwand bezüglich Zeit, Raum, Material und Kosten zu benutzen. Jan Werner und Andi Toma von *Mouse on Mars* kritisieren zwar die Bildschirm-Simulationen von Synthesizern, heben aber die Kombination verschiedenster Medien für ihre Musikproduktion hervor:

> „Die meisten Softsynths versuchen nur die gleiche Idee noch mal auf dem Desktop darzustellen, das finde ich absolut langweilig und uninteressant, das ist die größte Schwachstelle. […] Wir finden es aber wichtig, dass die Sounds aus sehr vielen verschiedenen Geräten kommen und im Mischpult zusammenfinden. Das macht viel Farbenreichtum und Soundqualität aus. Ein paar Softwaregeschichten, und 8bit, 16bit, 24bit Sounds und unglaublich teures Zeug, aber eben auch ganz

[203] Siehe auch: Kuenzler, Hanspeter: Zack hitti zopp fasch kitti bimm* Sampling ist die Wiedergeburt der Musik aus dem Geist des Dadaismus: Endlich sind Noten und Töne vom Diktat der Instrumente befreit. Offen bleibt nur die Frage der Tantiemen. In: NZZ FOLIO, 06.10.1997, S. 20

[204] *Rewire* ist ein Programm-Standard, der die Kommunikation zwischen verschiedenen komplexen Audiotools ermöglicht, indem ein Programm als Master bzw. Mischer dient und ein anderes als davon abhängigen Klangerzeuger einbindet.
Vgl.: http://www.propellerheads.se/technologies/rewire/

> schlechtes dazwischen. Grain-Sounds, dann auch wieder einen ganz blöden Synthesizer, der einfach nur eine Synthiesequenz spielt."[205]

Das Innovationspotential liegt hier in einer mit vorangegangenen Hörgewohnheiten brechenden Kombination der Möglichkeiten, wobei diese jedoch auch der Gefahr einer Beliebigkeit unterworfen ist, bei dem allein die benutzten Medien als Botschaft erscheinen. Darüber hinaus bleibt es die Strategie vieler Produzenten, mit digitalen Mitteln Werke herzustellen, die sich in Klang und Komposition kaum von auf anderem Weg erschaffenen unterscheiden lassen. Auch in eher strukturkonservativen Bereichen der Musikproduktion, haben sich digitale Tools durchgesetzt und ersetzen aufgrund wirtschaftlicher Faktoren (Zeit-, Kosten- Raumersparnis) teilweise Hardware und Instrumentalisten.[206] Die Simulation wird demnach also von den Produzenten der Software wie auch den Produzenten der Musik gewährleistet. Sie vollzieht sich unter Umständen auf Ebene des Werks wie auch des Werkzeugs.

4.1.3 Live Sequenzing-Instruments

In einem Vortrag beschreibt Robert Henke, wie die von ihm mitentwickelte Software *Ableton Live* [🎬1] weniger als digitale Studioumgebung, sondern vielmehr als „Live Sequenzing-Instrument" verstanden werden müsse[207] und hebt damit die Möglichkeit der Komposition und Manipulation der Klänge in Echtzeit hervor. Wenn simulierte Studioumgebungen in die Hände bzw. Augen und Ohren eines einzelnen Users fallen und in den meisten Fällen auf nur einem Bildschirm präsentiert werden, so muss auch das Interface diesem Umstand angepasst werden.[208] Tendenziell wird bei jedem Programm versucht, dieser Tatsache gerecht zu werden. Schließlich müssen zur Gewährleistung der Funktionalität die verschiedenen Zustände der jeweiligen Software bei jeder Applikation sichtbar und manipulierbar bleiben (s. Kapitel 2.4.2). Während sich bei den meisten Programmen jedoch die verschiedenen Fenster übereinander legen (s. Abb. 2)[209] oder die photorealistische Übertragung analoger Technik vor ergonomischen Gesichtspunkten steht, kann der User von *Ableton Live* nur zwischen zwei Ansichten umschalten (s. Abb. 7 und Abb. 8). Dabei verzichtet die Software auf den angesprochen Photorealismus (s. Kapitel 3.2.4) zu Gunsten eines zweidimensionalen, funktionalen Designs. Die eine Ansicht widmet sich eher dem Arrangement und äh-

---

[205] Gloggengießer, Andreas: Tech Talk mit Mouse on Mars. http://www.nativeinstruments.de/index.php?id=mouseonmars_de

[206] Vgl.: Herrmann Thaddeus: Native-Instruments. Rocken mit dem Rechner. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 54

[207] Henke Robert: Interface Design. Das komplexe Problem der Einfachheit. Unveröffentlichter Vortrag vom 24.06.2004 an der Universität Lüneburg

[208] Vgl.: ebd.

[209] Vgl.: Marans, Michael: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 74

nelt sehr der Sequenzeransicht von anderen Programmen wie *Cubase*, *Logic* und *Calkewalk*. Die andere Ansicht legt dagegen den Focus auf Mischen, Auswählen und Bearbeiten importierter Audiofiles sowie den Live-Einsatz.

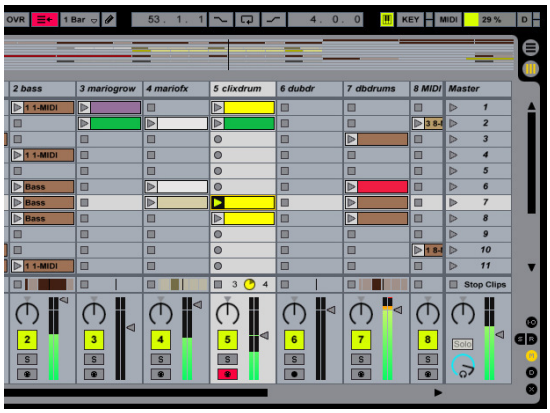

Abb. 7: Ableton Live ‚Session View'

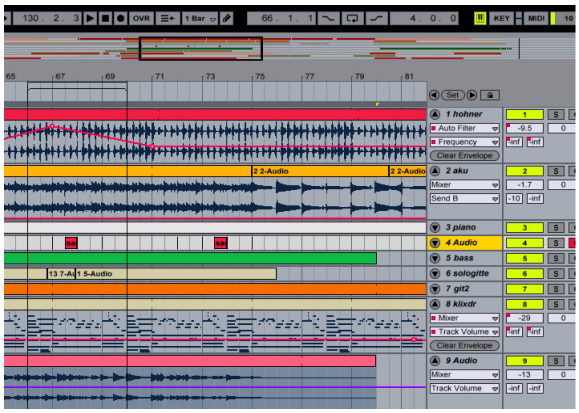

Abb. 8: Ableton Live ‚Arrangement View'

In dieser „Session View"[210] werden sogenannte „Live-Clips"[211] erzeugt. Sie entstehen immer dann, wenn Audiomaterial importiert oder aufgenommen wird und werden automatisch dem Songtempo angepasst.

> "Live's Session View acts as a powerful musical sketchpad, allowing you to improvise freely and keep the music flowing. Features such as quantized loop recording let you capture your ideas in a musical way without ever stopping the music. Real-time time-stretching of audio files means effortless combining and recombining of existing ideas — just drag, drop and compose on the fly."[212]

In dieser Beschreibung des Herstellers zeigt sich, dass sich die Software eher an Musiker bzw. Instrumentalisten als an traditionelle Komponisten oder Toningenieure richtet. Es geht darum live zu musizieren, während des Hörens einzugreifen, möglichst spontan und intuitiv, ohne besondere Vorkenntnisse agieren zu können. Unterstützt wird dieses intuitive Agieren noch zusätzlich durch die Möglichkeit sämtliche Veränderungen, sowie das Starten und Stoppen der Live-Clips aufzunehmen, sodass sich in der Sequenzer-Ansicht die Aufzeichnung des Arrangement ergibt. Damit wird Komposition prinzipiell in Echtzeit möglich.

Diese Bedienerfreundlichkeit resultiert aber auch aus den weniger universellen Möglichkeiten und der ganz eigenen Herangehensweise der Software-Hersteller. Die Automation, bzw. die eher durch die Maschine als ihren User kontrollierten Prozesse, haben schließlich einen wesentlich größeren Anteil an der Formung des musikalischen Werks, als es bei den ‚reinen Studiosimulationen'(s. Kapitel 4.1.1) der Fall ist. Darüber ergibt sich insbesondere durch den verwendeten Algorithmus zum ‚Timestretching',

[210] http://www.ableton.com
[211] ebd.
[212] http://www.ableton.com/index/live/live5-tour-create

bzw. der automatisierten zeitlichen Anpassung des Programms eine wiedererkennbare Klangästhetik **[♪15]**. Dies bestätigt *Ableton Live* als eigenständiges Instrument, das sich durch seinen Klang und seine Bedienbarkeit auszeichnet. Gerhard Behles, Mitgründer der Firma *Ableton*, beschreibt außerdem, dass es beim Weiterentwickeln der Software hauptsächlich darum ginge, bereits bestehende Funktionalitäten zu optimieren.[213] Die Formbarkeit einzelner Elemente steht also gegenüber universeller Einsetzbarkeit und Bedienung im Vordergrund. Jedoch stellt sich vor allem bei der Verwendung von den der Software beigefügten Samples und Presets, schon deren beliebige Kombination als annehmbares Ergebnis dar. Im Gegensatz dazu erfordern klassische Instrumente eine sehr tiefgehende Auseinandersetzung mit ihrer Mechanik und ihrem Klang, um zu adäquaten Resultaten zu kommen. Sie gelten jedoch in den meisten musikalischen Werken nur als eine von vielen Stimmen der Musikproduktion. Die Hybridisierung von Kompositionsprozess und Instrumentalspiel im Digitalen ist die Ursache dieser Problematik.

Die Vielzahl der Einflussmöglichkeiten eines Interfaces, seine Universalität, sein Detailreichtum werden von Software-Herstellern zumeist in den Vordergrund gestellt und vom User gefordert. Das „Live Sequenzing-Instrument" der Firma Ableton hat sich im Verlauf seiner verschiedenen Versionen ebenfalls zu einer „Complete Music Solution", entwickelt.[214] Diese Aufheizung der Medien (s. Kapitel 2.1.2) führt laut McLuhan jedoch zu weniger Eigenbeteiligung des Users. Der Musikproduzent Christophe Stoll (alias *Nitrada*) bestätigt:

> „Die Bedienung der Instrumente fordert immer mehr Aufmerksamkeit, die Ideen und der Flow geraten in den Hintergrund, das Ziel verkompliziert sich: das Musikmachen."[215]

Ein solches Urteil pauschal über eine gesamte Software-Umgebung zu fällen, würde diesen Medien sicherlich nicht gerecht, es verdeutlicht jedoch, dass das Streben der Industrie nach komplexeren, universelleren bildschirmgebundenen Audio-Systemen gleichzeitig eine Tendenz beinhaltet, den Benutzer immer weniger einzubinden.

4.1.4 Granularsynthese

Die wiedererkennbare eigene Klangästhetik von *Live* beruht vor allem auf der Granularsynthese, deren Nutzung Live gegenüber anderen Software-Lösungen auszeichnet.

---

[213] Vgl.: Hoenig, Uwe: DAW und Sequenzing-Instrument Ableton Live 5.0. Reifeprüfung. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 134

[214] Vgl.: Beschriftungen auf den Verpackung der Versionen 3.0 und 5.0

[215] Stoll, Christoph: Systemkritik mit Nitrada. Weniger ist mehr. In: DE:BUG. Nr. 102/05/2006, S. 63

Dabei werden Samples in winzige Teile, die so genannten ‚Grains' gegliedert, durch deren Neuordnung wieder neue Klänge synthetisiert werden können und die Anpassung von Audiomaterial an ein gewünschtes Tempo gewährleistet wird. Diese Verflüssigung des Audiomaterials findet auch bei Programmen wie *Max/MSP* oder dem Software-Sampler *NI Kontakt* oder dem Programm *Propellerhead Acid* statt. Der Komponist Tim Hecker sieht in dieser Art der Klangformung einen Ausweg aus der Sterilität, die bei anderen Syntheseformen hörbar ist (s. Kapitel 3.3.4). Dabei schließt er die reine Reproduktion vorhandener akustischer Instrumentenklänge als nostalgisch aus und hebt das organische und schließlich Mensch und Maschine verbindende Potential dieser digitalen Technologie hervor:

> „Die Granularsynthese steht damit in einem dritten Raum, der in der Mitte von Natur und Technologie, zwischen akustischen Instrumenten und Synthesizern, angesiedelt ist. Die Unterschiede zwischen akustischen und synthetisierten Instrumenten nehmen durch diese Methode ab. Dies scheint eine Chance für einen sich wandelnden, fruchtbaren und potentiell chaotischen Prozess, der organische Entwicklung zulässt."[216]

Die hier angesprochene Thematik ist einer der Kernpunkte digitaler Musikproduktion. Das Prinzip der Digitalität und die damit verbundene Berechenbarkeit scheint auf den ersten Blick ordnungslosen oder chaotischen Prozessen zu widersprechen, die für Menschen jedoch charakteristisch sind. Gerade aus diesem Moment scheint ja das Streben der Menschen nach ordnenden Systemen wie technischen Medien zu resultieren. Das Medium der *Granularsynthese* wird hier zu einem erkennbaren Anteil dem organischen, natürlichen Bereich zugeschrieben, weil seine Beschaffenheit Freiraum für menschlich-kreative Formungsprozesse lässt, auch wenn das Medium dabei erkennbar bleibt.

4.1.5 ‚Selfmade Synths'

An den vorangegangenen Überlegungen wird klar, dass der Gebrauch ausgewählter Medien in der digitalen Musikproduktion grundlegend ist. Der Musikproduzent Kim Cascone verdeutlicht:

> „*Anstelle des Mediums ist das Werkzeug (Tool) zur Aussage geworden*. Ich glaube, dass diese Situation mit dem Rückgriff auf digitale Audio-Tools zur Produktion von elektronischer Musik unausweichlich ist."[217]

Wenn die hier aufgezeigte Situation unumgehbar ist, so bekommt die Entscheidung für oder gegen die Verwendung bestimmter Werkzeuge eine elementare Bedeutung für das Werk. Diese Entscheidung wird durch die Vielzahl an digitalen Tools, die

[216] Hecker, Tim (2003), S. 100
[217] Cascone, Kim im Interview. Turner, Jeremy (2005), S. 80 (Hervorh. i. O.)

darüber hinaus für jeden erreichbar scheinen[218], überaus schwierig. Dem Musikmachen geht in vielen Fällen ein langwieriger Prozess des Auslotens aktueller Klangformungssysteme voraus.[219] In Kombination mit nonlinearen Arbeitsweisen und der Widerrufbarkeit und Wiederholbarkeit jedes Arbeitsschritts der Musikproduktion erscheinen die technischen Möglichkeiten grenzenlos. Daher, so Robert Henke,

> „gilt es, sich selbst Strukturen zu erarbeiten, die das Erschaffen von neuer, aufregender Musik überhaupt erst wieder möglich machen. Es gilt Halt zu finden in der brutalen Unendlichkeit der Möglichkeiten."[220]

Auch Christoph Stoll sieht in der Limitierung der eigenen Produktionsmittel eine Hinwendung zum eigentlichen Musizieren und stellt fest:

> „Wir sind bereit wieder mehr Musiker zu sein. Wir haben die schnellsten Computer, die größten Festplatten und viele von uns sogar zwei Monitore. Dennoch fordern wir: Gebt uns weniger und einfachere elektronische Musikinstrumente, die dafür besser und individueller sind und uns dazu beflügeln, aus wenig mehr zu machen."[221]

Es erscheint daher unter anderem als eine sinnvolle Strategie, um individuelle Ausdrucksformen zu finden, sich die Produktionsmittel selbst zu erstellen. Diese Möglichkeit bieten beispielsweise Programme wie *Cycling74 Max/MSP*, *NI Reaktor* oder *PureData*. Mithilfe dieser Softwares lassen sich digitale Musiktools auf Grundlage einer objektorientierten Umgebung selbst erstellen. In *Reaktor* können beispielsweise auf der ‚Structure'-Ebene (s. Abb. 9) virtuelle Oszilatoren, Verstärker, Modulatoren und viele weitere ‚Bausteine' zu einem individuellen Synthesizer verkabelt werden, dessen Oberfläche dann ebenfalls mit Hilfe vorgegebener grafischer Elemente auf der ‚Panel'-Ebene (s. Abb. 10) formbar ist.[222] Auch Sampler und Effektgeräte können auf diese Weise erstellt werden und stehen anschließend als *VST*[223]*-Plug-In* für die Einbindung in andere Musikprogramme zur Verfügung.

---

[218] Vgl.: Marans, Michael: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 74

[219] Siehe auch: Brüse, Claudius: Bedienung bitte! Geräte-Designs der Zukunft. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 39

[220] Henke, Robert (2005), S. 75

[221] Stoll, Christoph: Systemkritik mit Nitrada. Weniger ist mehr. In: DE:BUG. Nr. 102/05/2006, S. 63

[222] Vgl.: Walker, Martin: NI Reaktor. Virtual/Modular Synth. (9/2005) http://www.soundonsound.com/sos/sep05/articles/nireaktor5.htm

[223] *VST* ist die Abkürzung von *Virtual Studio Technology* und bezeichnet den von *Steinberg* entwickelten Schnittstellenstandard der die Kommunikation zwischen Sequenzer und digitalem Instrument ermöglicht.

Abb. 9: NI Reaktor 5 – ‚Panel'-Ebene

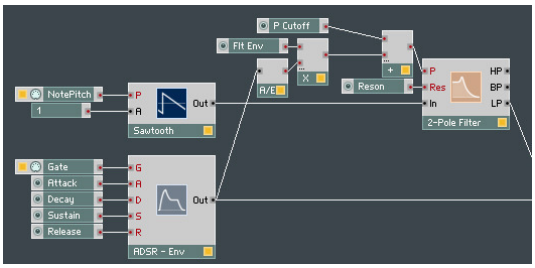

Abb. 10: NI Reaktor 5 – ‚Structure'-Ebene[224]

Max/MSP und *PureData*[225] dagegen sind zwar wesentlich abstrakter, bieten aber auch noch wesentlich mehr Möglichkeiten. Diese Programme lassen nämlich auch zu, dass die erstellten Instrumente durch Kameras, Frequenzanalyse beispielsweise der Stimme und ähnliches kontrollierbar und erweiterbar sind. Damit lassen sich mittels solch zusätzlicher Sensoren Zugänge schaffen, die neben ihrer Verwendung für Live-Performances und Musikproduktion das erstellte Artefakt selbst zum Teil der Komposition werden lassen. Die Komposition wird somit um die Fertigung von digitalen Instrumenten erweitert:

> „Indem man sich schon bestehender Programme bedient, also das Fundament des eigenen Stücks fremdbestimmt sein lässt, wird die mit der Programmierbarkeit virtuell gegebene Chance des offenen, wirklich autonom und damit selbstkritisch verfahrenden Komponierens verspielt. Man agiert in abgestecktem, ausgetretenem Gelände."[226]

Die angesprochen Programme wirken dem hier genannten Problemfeld entgegen und schaffen darüber hinaus ebenfalls die Möglichkeit, das erstellte Tool selbst zum eigenständigen Werk werden zu lassen. Wenn automatisierte Software die aus ihrer Verwendung resultierenden Werke bestimmt, so muss der autonome Künstler (s. Kapitel 2.1.4) die Automation bestimmen. Aus der individuellen Erstellung von Instrumenten bzw. Audio-Tools ergeben sich Medienkunstwerke, die oftmals die eben angesprochene Medienbestimmtheit thematisieren und darüber hinaus neben einer eigenen Klangästhetik ein individuelles Konzept des Musikmachens entwerfen.[227] Aber auch ein selbsterstellter Synthesizer kann in diesem Rahmen als Kunstwerk gelten. Hier stellt sich allerdings die bereits im Kapitel 2.3.3 dieser Arbeit thematisierte Frage der

---

[224] Die Abbildungen zeigen den Aufbau eines einzelnen, verstärkten Oszilators mit verschiedenen Zugriffsmöglichkeiten, wie Einstellung der Filter und der Hüllkurve.

[225] Der Software-Entwickler Miller Puckette hat mit *Pure Data* (kurz: *PD*) eine Variante des ebenfalls ursprünglich von ihm entwickelten Programms *Max/MSP* geschaffen, die über einen freien Quellcode verfügt und kostenlos über das Internet vertrieben wird. In diesem Zusammenhang kann man durchaus von einer Art Demokratisierung (s. Kapitel 3.3.3) sprechen, denn diese ‚Open-Source-Software' ist prinzipiell jedem Menschen zugänglich und kann darüber hinaus von jedem weiterentwickelt werden. Vgl.: http://pd.iem.at/ und http://puredata.info/

[226] Uske, Bernhard (1998), S. 101

[227] Vgl.: Sunderkötter, Jörg: Permanente Evolution. Entwicklung ohne Grenzen. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 66

Originalität. Denn eine beliebig oft reproduzierbare und universell einsetzbare Software als Kunstwerk zu begreifen, widerspricht einem solchen Verständnis. Wird sie dagegen in einer einzigartigen, einmaligen Form, die über die Bildschirmrepräsentation hinausgeht, aufgeführt, so wird sie durchaus als eigenständiges künstlerisches Werk wahrgenommen. Beispiel für einen in diesem Sinne kunstorientierten Sequenzer, der gleichwohl auf einem Bildschirm seinen Platz findet, ist Robert Henkes (alias *Monolake) Atlantic Waves* (s. Abb. 11).[228] Bei dieser Software handelt es sich um einen ‚Step-Sequenzer', mit dem mehrere über das Internet verbundene User über die Festlegung der einzelnen ‚Steps' ausgewählter Sounds Musik machen können.

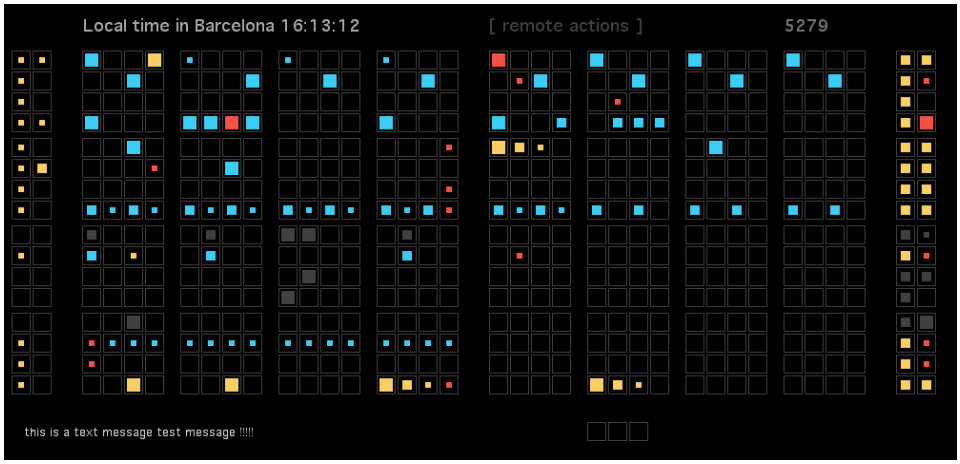

Abb. 11: Robert Henke - Atlantic Waves

Die Visualisierung ist dabei angelehnt an die so genannte ‚Lauflichtprogrammierung' von Grooveboxen (s. Abb. 12). Ein Licht ‚läuft' im gewählten Tempo über beispielsweise sechzehn Tasten und visualisiert damit das Zeitraster. Gedrückte Tasten leuchten dauerhaft und zeigen an, dass an dieser Stelle ein Sound erklingt. Die Software legt damit den Fokus auf die Kommunikation der Musiker, die aus dem gegenseitigen ergänzenden Platzieren der Events entsteht und wirkt auch visuell reizvoll. Die Form und Farbe der einzelnen „Lichter" steht dabei jedoch in kaum erkennbarer Relation zum durch sie repräsentierten Klang.

Abb. 12: Beispiel für Lauftlichtprogrammierung

[228] http://www.monolake.de/atlantic.html

4.1.6 Synästhetische Interfaces

Synästhetische Herangehensweisen im Interfacedesign thematisieren genau diesen eben angesprochenen Zusammenhang zwischen Form und Klang. Der Begriff der Synästhesie beschreibt Phänomene, bei denen ein Sinnesreiz nicht nur die gewöhnliche Wahrnehmung auslöst, sondern mindestens eine zusätzliche Form der Wahrnehmung. Dabei können die unterschiedlichsten Ausprägungen auftreten. Häufig werden Geräusche, Sprache, Musik oder auch Zahlen und Buchstaben zusätzlich als bewegte Farben und Formen wahrgenommen. Dieser Vorgang ist zwar sehr subjektiv, zeigt jedoch auch viele Entsprechungen.[229] Für Software-Entwicklung kann die Einbeziehung des menschlichen Phänomens der Synästhesie sehr hilfreich sein. Wenn Musiksoftware den Zustand von Klang auf einem Bildschirm repräsentiert, kann man diese Darstellung schließlich auch als synästhetisch in dem Sinne bezeichnen, dass Form und Farbe den Klang repräsentieren. Der Bildschirm ersetzt gewissermaßen die fehlende synästhetische Wahrnehmung der User. Dies bedeutet aber auch, dass Klang und Bild in einer erkennbaren Relation zueinander stehen müssen. Ein Versuch dazu lässt sich in Boris Müllers *Rewamp* (s. Abb. 13) sehen.[230] Die Software verzichtet vollkommen auf die sonst üblichen Regler und Listen und zeigt sich in einer den Klang repräsentierenden Farb- und Formgebung, die eher an die Bildkompositionen des Synästhetikers Kandinsky erinnern.[231]

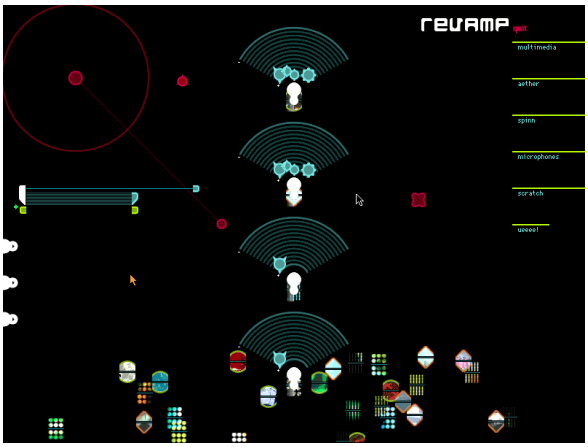

Abb. 13: Rewamp

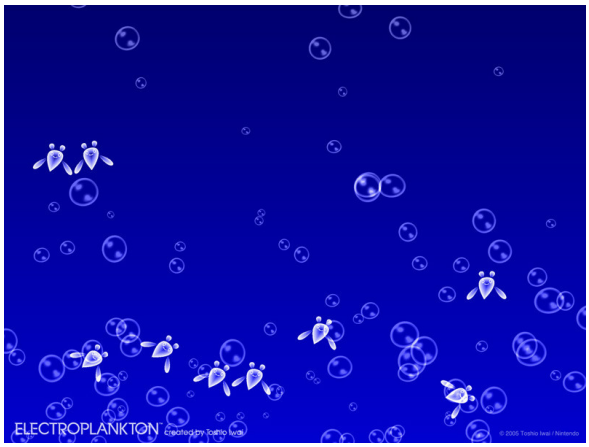

Abb. 14: Nintendo - Electroplancton

Auch für das Videospiel *Electroplankton* von *Nintendo* (s. Abb. 14), scheinen synästhetische Entwicklungsstrategien eine wichtige Rolle gespielt zu haben.[232] Die Videospielkonsole *Nintendo DS* verfügt über zwei Bildschirme, deren Inhalte auch durch direkte

---

[229] Vgl.: Dermietzel, Markus: Synaesthetic Sound Synthesis.
http://www.gro.de/media/gro_syn_de_ebook.pdf, S. 11
[230] Vgl.: http://www.esono.com/boris/projects/revamp/#
[231] Vgl.: Khazaeli, Cyrus Dominik (2005), S. 131
[232] Nähere Information finden sich auf der japanischen Website zum Spiel.
http://electroplankton.com/

Berührung oder einen dazugehörigen Stift manipuliert werden können. Im Spiel *Electroplankton* [🎬2] entstehen organisch anmutende Formen in Analogie zum hörbaren Klang, der durch Bewegungen der grafischen Repräsentation steuerbar wird.

Auf die Suche nach synästhetischen Entsprechungen in Form und Klang begibt sich außerdem der Mediendesigner Markus Dermietzel, nicht zuletzt auch deswegen, weil er selber synästhetisch veranlagt ist. Er nimmt Klänge immer auch als dreidimensionale, bewegliche Form wahr.[233] Mit dem von ihm entwickelten *Synalizer* (s. Abb. 15) versucht er eine annährend seiner Wahrnehmung von Klang entsprechende Bildschirmrepräsentation berechenbar zu machen.

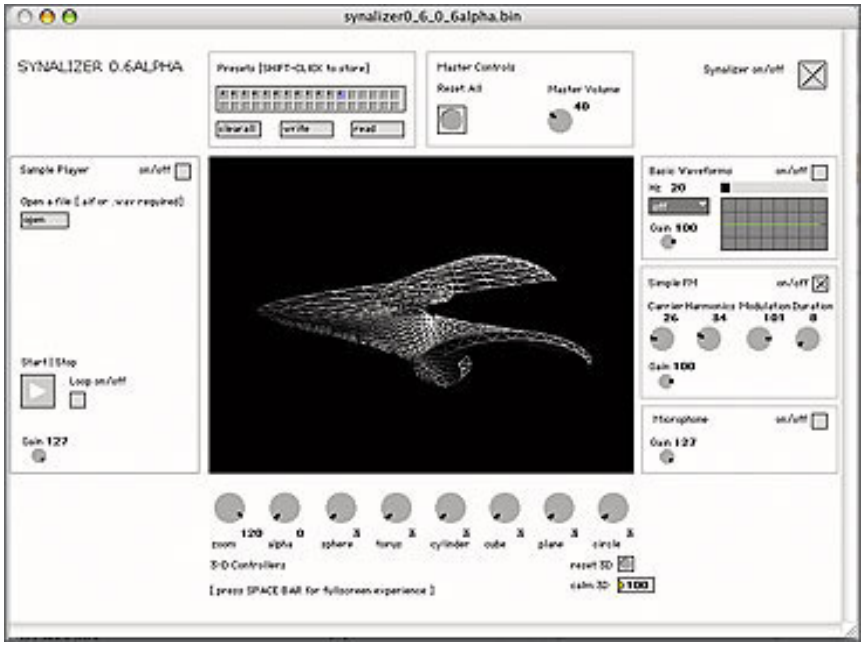

Abb. 15: Markus Dermietzel - Synalizer

Ziel seines Projekts wäre schließlich eine synästhetische Soundsynthese, in der Form und Klang sich vollständig gegenseitig bedingen und schließlich die Veränderung des Klangs „formbar“ wäre.[234] Auch wenn er einräumt, dass die aktuelle Version des *Synalizers* noch keineswegs seiner Wahrnehmung entspreche und das Ziel noch lange nicht erreichbar scheint, so könnten solche und ähnliche Methoden in der Entwicklung von digitalen Musikinstrumenten eine wesentlich an die menschliche Wahrnehmung angepasste Klang- und Formübereinstimmung gewährleisten.[235]

[233] Vgl.: Dermietzel, Markus: Synaesthetic Sound Synthesis. http://www.gro.de/media/gro_syn_de_ebook.pdf
[234] ebd., S.46
[235] Vgl.: ebd.

4.1.7 Schnittstellenkompatibilität

Konkrete Synästhesie resultiert darüber hinaus aus der Schnittstellenkompatibilität verschiedener Soft- und Hardwares. Die Kompatibilität bleibt im Digitalen nicht auf den Audiobereich begrenzt. Dass es sich hier um audiovisuelle Produktionsweisen handelt, ist schon hinreichend beschrieben worden (s. Kapitel 3.2.3). Die oben genannten virtuellen Studios bieten darüber hinaus bereits alle die Einbindung von Videomaterial zum Zweck der Vertonung an. Andererseits ist in Videoschnittprogrammen wie *Final Cut Pro* die Gestaltung des Soundtracks bereits angelegt. Mit Software wie *Max/MSP* oder *PureData* (s. Kapitel 4.1.5), mit Webeditoren, die verschiedenste Medienformate integrieren, mit MIDI-kontrollierbaren Lichtsteuerungseinheiten, *Sound to Light*[236] Systemen und Visuals, die in Abhängigkeit zur Musik generiert werden können, stellt sich die angesprochene Kompatibilität als wesentlich erweitert dar:

> „Eine Grafik ergibt einen Musiktrack ergibt ein Video ergibt ein Webdesign. Das tendenziell *Neue* an dieser Arbeitsweise lag und liegt darin, nicht mehr einen medienspezifischen Ansatz mühevoll in ein anderes Feld transferieren zu müssen. Vielmehr lässt sich heute aufgrund der größeren Schnittstellenkompatibilität der *electronic tools* immer einfacher zwischen den Medien hin- und herwechseln."[237]

Die digitale Produktion kann somit die Grenzen zwischen Medien auflösen und lässt zumindest auf der Ebene des Codes Fragen danach, ob es sich um Medienkunst, Musikvideo, Track oder Design handelt, bzw. was davon den größten Anteil an dem jeweiligen Werk hat, offen. Hinter dieser Auflösung intermedialer Grenzen verbergen sich tendenziell synästhetische Entsprechungen auf mehreren Wahrnehmungsebenen. Der vom Coldcut-Duo entworfene MIDI-fähige Software-Sampler *V-Jamm*[238] verdeutlicht diese in Bild und Ton schon weit vorangeschrittene Hybridisierung. *V-Jamm* macht das Ansteuern und Mischen von audiovisuellem Material in Echtzeit möglich. Eindrucksvolles Beispiel dieser Technik zeigt sich im Musikvideo bzw. Performance bzw. Track *Coldcut: Timber* [🎬3]. Auch die Software *Macromedia Flash MX* erlaubt zahlreiche Möglichkeiten dieser Überschneidungen im Mediendesign und der Hersteller *Pioneer* hat mit dem *DJV-1X* in Anlehnung an diese Strategien bereits einen ‚DJ-

[236] ‚Sound to Light' beschreibt den Prozess, Klang direkt in Licht umzusetzen. Viele Lichtmischpulte und vergleichbare Programme verfügen über eine so genannte ‚Sound to Light' Funktion, die beispielsweise tieffrequente Klangimpulse auf die Steuerung des Lichts überträgt.

[237] Höller, Christian (2005), S. 14 f. (Hervorh. i. O.)

[238] Vgl.: http://www.vjamm.com/index.php?lang=en

tauglichen' DVD-Player auf dem Markt etabliert, der das Mischen und Verändern von DVDs in Klang und Bild ermöglicht.[239]

4.1.8 Der Computer als Musikinstrument

Die oben beschriebenen Softwares machen ihre Zustände ausschließlich über die Bildschirm- und Soundrepräsentation des digitalen Codes nachvollziehbar. Dabei werden die ursprünglich taktilen Komponenten der Instrumente über Fader und Tasten bis hin zu Saiten[240] und Patch-Kabeln[241] simuliert. Dies ist jedoch höchst problematisch, da der unmittelbare Zugang zum Instrument bei seiner Übertragung auf den Bildschirm verloren geht und Maus und Computertastatur keinen ausreichenden Ersatz darstellen.

> „What was lost in the digital technology was the gestural, tactil immediacy of the analog world, so here you were with this incredible computing power and just a mouse to control it with."[242]

Daher etablieren sich einerseits zahlreiche optionale *MIDI-Contoller* um diese Lücke zu schließen, andererseits zeigen sich aber auch Tendenzen, die Bedienbarkeit mit der Standardperipherie der Rechenmaschine zu gewährleisten. Die Bewegung der Maus lässt sich beispielsweise auch direkter übersetzen, als unter gehaltener Taste und Schieben, einen von unzähligen virtuellen Drehreglern zu bedienen. Die *VST*-Effekte *GRM-Tools* oder auch *Ableton Lives Grain Delay* bieten beispielsweise ein zentrales Feld an, innerhalb dessen durch Verschieben einer kleinen Kugel in diesem zweidimensionalen Raum bzw. auf der x- und y-Achse auswählbare Parameter des Klangs gleichzeitig und in Relation zueinander beeinflusst werden können (s. Abb. 16 und 17).

Abb. 16:GRM-Tool Doppler

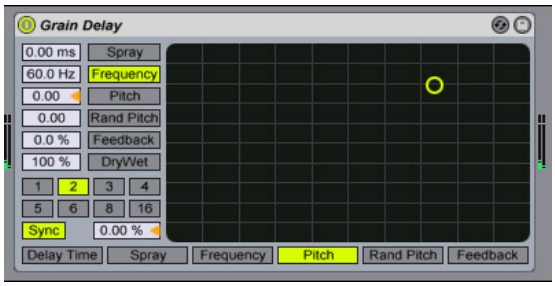

Abb. 17: Ableton Live Grain Delay

---

[239]Vgl.: http://www.pioneer.de/de/products.jsp?category=produkte/dj/dvj_x1

[240] Beispielsweise das virtuelle Instrument *VB-1* stellt als Bestandteil von *Steinberg Cubase SE 3* die audiovisuelle Simulation eines E-Basses dar.
Vgl.: http://www.steinberg.de/408+M54a708de802.html

[241] Zum Beispiel *Propellerhead Reason* simuliert ein umfangreiches Studiorack, dessen Rückseite auch selbständig verkabelt werden kann. Vgl.: http://www.propellerheads.se/

[242] Chadabe, Joel (1997), S. 238

Andererseits implementieren zum Beispiel die Programmierer des Software-Herstellers *Ohmforce*, laut Mitentwickler Jèrôme Noèl, den virtuellen Drehreglern eine gewisse Trägheit in der Ansprache, um die Bedienung mit der Maus komfortabler und realistischer zu machen.[243] Der Cursor kann darüber hinaus in zahlreichen Software-Umgebungen verschiedene Formen annehmen, um zu verdeutlichen welche Funktionen gerade mithilfe der Maus ausführbar sind. Außerdem lassen die meisten Musikprogramme auch Steuerungen über die Tastatur zu, die über Benennen der Tracknamen, ‚Cut, Copy and Paste' oder Navigation hinausgehen, nur sind diese nicht auf Anhieb sichtbar und erscheinen in ihrer Relation zum Verhalten des Programms willkürlich festgelegt. Diese Festlegungen, wie zum Beispiel Vergrößern und Verkleinern der Ansicht, Umwandlung des Materials, schließlich das Aufrufen verschiedenster Einstellungen lassen sich aber zumindest anteilig zum Beispiel bei *Cubase SX* und *Emagic Logic* selbst bestimmen. Eine direktere Übersetzung der Tastatur findet sich in *Ableton Live*. Dort können die grafischen Repräsentationen vieler Funktionen mit den einzelnen Buchstaben-Tasten verbunden werden und so beispielsweise das spontane Abspielen von gesampelten Loops ermöglichen oder als Klaviermanual dienen. An diesen Beispielen zeigt sich, wie der haptische Zugang eine mehr oder weniger nachvollziehbare Relation zu den jeweiligen ausführbaren Funktionen hat. Letztlich bleiben jedoch, wie im weiteren Verlauf der Arbeit noch verdeutlicht wird, trotz all dieser Bestrebungen erhebliche Defizite im Vergleich zu traditionellen Instrumenten bestehen.

Virtuelle Studios wie *Cubase SX* sind für Aufnahme und Arrangement optimiert, während *HALion Symphonic Orchestra* ein umfangreiches Simulationsinstrument ist, das jedoch um einen körperlich gestischen Zugang auf Seiten des Users amputiert wurde. Der Fokus scheint damit eher auf die Komposition gelegt zu sein, die mithilfe dieses automatisierten Orchesters erklingen kann. Der menschliche Ausdruck liegt hier in der Komposition, der instrumentale in der Maschine bzw. wird durch die Samplings virtuoser Orchestermusiker gewährleistet. Karl-Heinz Stockhausen beschreibt in diesem Zusammenhang:

> „*Hardware* ist mehr dem Interpreten angepaßt, *Software* dem Komponisten. Beides ist notwendig, da die Trennung von Interpret und Komponist abnimmt."[244]

Virtuelle Studios nutzen die Möglichkeiten des Digitalen vorwiegend um klassische Studiotechnik zu simulieren und der Vorstellung eines Komponisten im Verbund mit Instrumenten wie *HALion* einen konkreten Rahmen zu geben. Schließlich garantiert diese Umgebung damit dieselben Möglichkeiten der Analog-Technik für die Musik-

[243] Vgl.: Herrmann, Thaddeus: Ohm Force. Was zum Anfassen. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 55

[244] Stockhausen, Karl-Heinz: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 76

produktion unter dem Vorteil von Zeit-, Kosten- und Raumersparnis. Sie verfügen daher auch kaum über eine auffällige und wiedererkennbare Klangcharakteristik, Instrumente wie *Ableton Live* dagegen schon. *Abletons* ‚Live Sequenzing-Instrument' erscheint eher als eine Mischform, als Kompositionsinstrument, das die Aufnahmen und deren Bearbeitung, sowie das Arrangement in Echtzeit und in einem zusammenhängenden Prozess gewährleistet. Darüber hinaus wird ein minimaler gestischer Zugang ermöglicht, indem *Ableton Live* optimale Anpassungen an die Standardperipherie des Rechners beinhaltet. Um den Instrumentenbau erweitert erscheinen die Software-Applikationen durch die Möglichkeiten, Audiobearbeitung entsprechend individueller Vorstellungen mit Programmen wie *Reaktor* oder *Max/MSP* selbst zu formen. Der minimale körperliche Zugang stellt sich jedoch weiterhin als problematisch dar.

4.2 Zurück zur Körperlichkeit

Auf der Ebene der Körperlichkeit von Musik findet insbesondere mit Bezug auf die beschriebenen Simulationsstrategien eine Distanzierung statt:

> „Wie Kraftwerk richtig erkannt haben befreit die Soundmaschinerie Musik von den spieltechnischen Fertigkeiten und der Körperlichkeit."[245]

Ein wesentlicher Bestandteil von Musik ist jedoch der physische Zugang, den die Instrumente bzw. Tools ermöglichen, denn dieser generiert neue Spielweisen, die sich in Form von wiederholten Phrasen, Pattern, Sequenzen, Riffs und Licks in die Musik einschreiben.[246] Deutlich wird dieser Zusammenhang auch, wenn beispielsweise ein Gitarrist mithilfe einer MIDI-Übersetzung seines Gitarrenspiels Trompetensamples ansteuert. Er muss seine Spielweise dem Klang anpassen, wenn die Trompete als solche erkennbar bleiben soll und kommt damit zwangsläufig in die Nähe ihrer tradierten Tonabfolgen, auch wenn jene Mischform aus Bläserklang und Saiteninterface sich ebenfalls im Werk niederschlägt [♪16]. Natürlich ist diese Vorgehensweise relativ umständlich, schließlich wäre es auch möglich, die einzelnen Samples auf der Programmoberfläche einzuzeichnen, was aber wiederum weniger physischen Einfluss bedeutet. Joel Ryan vom Amsterdamer STEIM[247] hebt hervor, dass gerade dieser Aufwand instrumentalen Ausdruck ausmache:

> „Physical Effort is a characteristic of the playing of all instruments. Though traditional instruments have been greatly refined over centuries the main motivation has been to increase ranges, accuracy and subtlety of sound and not to minimize the physical. Effort is so closely related to expression in the playing of traditional

[245] Eshun, Kodwo (1998), S. 124
[246] Vgl.: Ryan, Joel: Some Remarks on Musical Instrument Design at STEIM. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=3
[247] STEIM = Studio for Electro-Instrumental Music

instruments. It is the element of energy and desire, of attraction and repulsion in the movement of music."[248]

4.2.1 Controller

Die Industrie strebt jedoch das Gegenteil von physikalischem Aufwand im Instrument an (s. Kapitel 4.1.1). Sie versucht eher universelle Lösungen für die Distanzierung zwischen dem Künstler und dem Prozess des Musikmachens zu finden. Dieser Eindruck manifestiert sich in standardisierten Keyboard-Controllern, und Faderboxen (s. Abb. 18 bis Abb. 20), die in erster Linie die Simulation traditioneller Technik vom Bildschirm auf diese taktile Ebene übertragen.

Abb. 18: Trigger Finger

Abb. 19: Oxygen 8v2

Abb. 20: UC-33e

Solche standardisierten und reproduzierten Controller sind zwar leicht zugänglich, weil ihre Bedienung vertraut ist, sie limitieren aber die musikalischen Ausdrucksweisen, die elektronisch-digitale Klangerzeugung ermöglichen könnte.[249] Auch *Ribbon-Controller*, *Triggerpads* oder *MIDI-Theremin* weisen nur ansatzweise darüber hinaus, indem sie lediglich Kopien bereits vorhandener Instrumente, jedoch teilweise ohne eigene Klangerzeugung darstellen.

Der dem *Korg MS-20* nachempfundene USB-Controller der *Korg Legacy Collection* (s. Abb. 21) zum Beispiel steht dem Original haptisch und optisch kaum nach, klingt jedoch als reines MIDI-Instrument ausschließlich im Verbund mit anderen Klangerzeugern, wie dem Computer und der entsprechenden Software. In der Software stellt es sich als Vorteil dar, dass der *Korg MS-20* im Digitalen über 32-stimmige Polyphonie verfügt und die jeweiligen per Controller gemachten Soundeinstellungen als Presets speicher-

Abb. 21: Korg MS20-Controller

[248] Ryan, Joel: Some Remarks on Musical Instrument Design at STEIM. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=3

[249] Vgl.: Roads, Curtis; Overolt, John; Thompson, John: On Musical Gestures and New Performance Interfaces for Electronic Music. Santa Barbara 2003. In http://www.mat.ucsb.edu, S.1

bar sind. Nachteil ist jedoch hier genau wie bei den oben abgebildeten Modellen, dass die Dreh-Regler bei Abruf eines Presets nur auf dem Bildschirm die Einstellungen übernehmen nicht jedoch am Controller. Bei Betätigung eines Reglers springen die Werte daher von den Einstellungen in der Software auf die des jeweiligen Kontrollelements zurück. Wesentlich kostenintensivere ‚Motorfader' oder auch ‚Endlos- Encoder' sind hier besser geeignet, da sie sich mit der Software synchronisieren lassen.[250]

Der Mehrwert (neben Kosten-, Raum und Zeitersparnis), den diese und ähnliche Kopien bzw. Simulationen leisten können, ist darin zu sehen, dass dieses Interface im Digitalen auch auf andere Klangerzeuger anwendbar ist. Digitalität setzt keinen Verwendungszweck voraus. Ein Joypad kann einen Sampler steuern, Bongos ein Computerspiel[251], ein Keyboard Videos, ein Celloklang einen Software-Synthesizer usw. In Analogie zur simulativen Software ist die Kombinierbarkeit von Controllern, Software und Hardware, akustischem und digitalem Instrument ein Schlüssel zu innovativer und der eigenen Befindlichkeit entsprechender Performance. Besonders geeignet erscheinen auch Controller, bei denen sich die Funktionen selbst konfigurieren lassen. Das *Touchpad STC-1000* (*Single Touch Control*) lässt zum Beispiel zu, dass bis zu 16 Sounds anschlagsdynamisch angesteuert werden können, kann aber gleichzeitig auch gewährleisten, dass eine bestimmte Fläche beispielsweise als Fader dient und/oder die Veränderung von zwei Werten auf x- und y-Achse ermöglichen [🎬4].[252] Dieses Prinzip der individuellen Controllerkonfiguration wird durch *Jazzmutants Lemur* noch wesentlich erweitert, sodass dynamische bildhafte Steuerungsmodule auf einem Touchscreen individuell angeordnet und mit beliebigen Funktionen belegbar sind (s. Abb. 22 und Abb. 23).[253] [🎬5]

[250] ‚Motorfader' bewegen sich automatisch in die innerhalb der jeweiligen Software gespeicherte Position zurück. ‚Endlos- Encoder' springen im Gegensatz zu anderen ‚Drehpotis' nicht auf einen festen Wert zurück, sie können ‚endlos' weitergedreht werden. Zum Beispiel *Behringers B-Control Fader BCF2000* verfügt über acht ‚Motorfader' und acht ‚Endlos-Encoder' Vgl.: http://www.behringer.com/BCF2000/index.cfm?lang=ger

[251] Faust, Martin; Robben, Bernd: Soundästhetik von Eingabegeräten. Klangdimensionen. http://www.e56.de/download/HyperKult.pdf

[252] Vgl.: http://www.thinkmig.com/stc1000.html

[253] Vgl.: http://www.jazzmutant.com

Abb. 22 : Jazzmutant Lemur-Controller

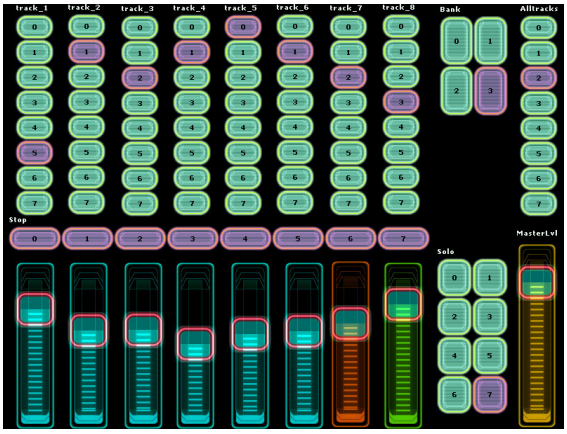

Abb. 23: Jazzmutant Lemur Bildschirminhalt

Der Hersteller *Doepfer* beispielsweise bietet schließlich darüber hinaus elektronische Bauteile an, um die Erstellung individueller MIDI-Controller und Synthesizer zu ermöglichen. Die von Christopher Bauder aus solchen Bauteilen entwickelte *midiGun* (s. Abb. 24) weist auf ein nostalgisches, wie auch humorvolles Verhältnis zur Haptik von MIDI-Controllern hin. Insgesamt verfügt die *midiGun* über 16 Controller, darunter auch ein Entfernungssensor am vorderen Ende des Laufs und steht somit vielen standardisierten Controllern bezüglich ihrer Komplexität in nichts nach.[254] [🎬6]

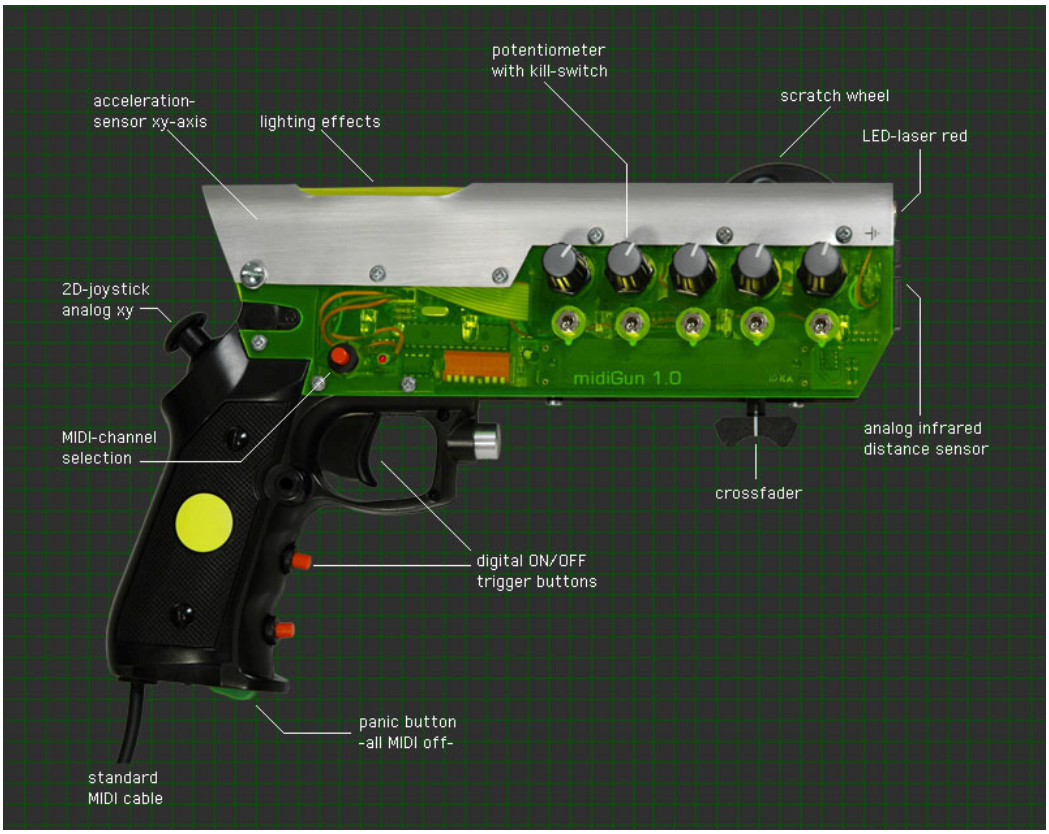

Abb. 24: Christopher Bauder -midiGun

[254] Vgl.: Weiss, Benjamin: Knarre wird Kontroller. MIDIGUN. In: DE:BUG. Nr. 97/11/2005, S. 69

Komplexität ist jedoch nicht zwangsläufig ein Kriterium für die Bedienbarkeit eines Interfaces,[255] die Form des Revolvers gewährleistet für seine ursprüngliche Anwendung jedoch ein Höchstmass an Bedienbarkeit. Selbstverständlich greift der Revolver auf eine lange Tradition zurück, die ihn in Haptik und Optik als Interface etabliert hat. Neben der erprobten Haptik des Interfaces scheint aber vor allem die bei der Live-Darbietung implizierte Metapher des ‚Sounds abfeuern' Grund für die Auswahl der Form zu sein. Der Erfinder hat in diesem Zusammenhang bereits eine besonders anschauliche, besteigbare *Toneladder* [🎬7] in Form von haushaltsüblichen Leitern hergestellt, bei denen die Berührung der einzelnen Sprossen Sounds auslösen.[256]

4.2.2 Synthese von Soft- und Hardware

Native Instruments dagegen verfolgen einen anderen Ansatz indem sie mit den Produkten *Guitar Rig 2* und *KORE* eine „Synthese von Soft- und Hardware"[257] anstreben, wie aus ihrer Werbung hervorgeht. Zu den genannten Softwares gehört jeweils ein speziell auf ihre Bedienbarkeit hin ausgelegter Controller, der gleichzeitig als Soundkarte und MIDI-Schnittstelle fungiert (s. Abb. 25 und Abb. 26).

Abb. 25: NI KORE – Software im Hintergrund, Hardware im Vordergrund

Abb. 26: NI Guitar Rig 2 Controller

[255] Vgl.: Brüse, Claudius: Bedienung bitte! Geräte-Designs der Zukunft. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 39

[256] Vgl.: http://www.MIDIgun.com/MIDIGunchart.htm und http://www.toneladder.com

[257] http://www.native-instruments.com/index.php?id=kore_us. Auf der dieser Arbeit beiliegenden CD befinden sich außerdem die Werbe-Trailer von *Kore* und *Guitar Rig* 2[🎬8-9].

Die Zeitschrift DE:BUG resümiert: „Insgesamt ist KORE […] ein wichtiger Schritt hin zur deutlich verbesserten, intuitiven Bedienung von Audio-Software."[258] Hieran wird deutlich, dass die Grenzen zwischen Hard- und Software im Digitalen aufzuweichen scheinen. Digitale Hardwaresysteme in Form von Workstations, Grooveboxen, Synthesizern und Effektgeräten beinhalten die Grundelemente des Computers. Sie beherbergen Prozessor und Speicher jedoch unter einer, allein für die Nutzung der implementierten Software angepassten Oberfläche. Marc Schlaile, Pressesprecher von *Access Music*, unterstützt diese These in der Beschreibung des Synthesizers *Access Virus TI*:

> „Im Grunde könnte man den Virus als einen Software-Synthesizer auf einer extrem schnellen und stabilen Hardware-Plattform bezeichnen."[259]

Controller und Klangerzeugung bzw. –Formung greifen hier prinzipiell enger ineinander, da die benötigten Elemente in einem einzelnen Gerät, das ausschließlich dem Zweck des Musikmachens dient, zusammengefasst sind. Obwohl die genannten Geräte noch auf die elektronische Verstärkung angewiesen sind, kommen sie den Qualitäten traditioneller Instrumente schließlich wesentlich näher, als es ein ausschließlich per Maus und Bildschirm gesteuerter Software-Synthesizer vermag.[260] Letztlich können die beschriebenen kommerziell erhältlichen Controller und Hardware-Systeme in der digitalen Musikproduktion zu mehr spontanen und intuitiven Entscheidungen führen, in dem sie Körperbewegung direkter als Manipulation (s. Kapitel 2.4.2) der Klänge innerhalb der Software übertragen. Der physische Zugang stellt damit jedoch keine Neuerung dar, er bleibt qualitativ derselbe wie im Prädigitalen.

4.2.3 Akustische Instrumente als Controller

Die Orientierung an bereits bewährten physischen Zugängen zeigt sich insbesondere in der Steuerung digitaler Technik mit akustischen Instrumenten. Die Nutzung traditioneller Instrumente als Interface für digitale Musikproduktion hat natürlich auf der Hand liegende Vorteile:

> "Traditional instruments are traditional precisely because people have played them through the ages. So, as many composers have thought, why throw away the tradition, why not use traditional instruments to control electronics and thereby, combine traditional virtuosity with imaginative sounds? And further

[258] Weiss Benjamin: Totale Kontrolle über alles. Native Instruments KORE. In: DE:BUG. Nr. 103/06/2006, S. 56

[259] Herrmann, Thaddeus: Access erwischt jeden. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 55

[260] Vgl.: Stockhausen, Karl-Heinz: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 76

> why not integrate electronic music into the context in performance practices of traditional music?"[261]

Entscheidend bei der Nutzung konventioneller Interfaces ist, dass ihr Zugang für den jeweiligen Instrumentalisten nicht neu erlernt werden muss. In Kombination mit elektronischen Komponenten ergeben sich aufgrund des körperlichen Aufwands, den traditionelle Instrumente erfordern, zahlreiche Möglichkeiten, ihren Output durch ungewohnte Übersetzung zu erweitern. Die Industrie bietet daher für nahezu jedes klassische Instrument auch passende MIDI-Controller an.[262] Darüber hinaus können die Instrumente oder auch die menschliche Stimme aufgrund der Komplexität ihrer Klangformung mithilfe geeigneter Sensoren und Programme wesentlich erweiterte Zugänge zum Audiomaterial schaffen.[263] Cornelius Pöpel erweitert beispielsweise eine Bratsche, um damit synthetische Klänge spielbar zu machen. Er ersetzt dabei zentrale Oszillatoren der Klangsynthese direkt durch das Audiosignal [🎬10]. Statt also möglichst viele Parameter des Instruments zu messen und zu formalisieren bleibt ein wesentlicher Anteil durch das ursprüngliche Audiosignal steuerbar. Das „Computermusik-Streichinstrument" beruht also auf einer „Audiosignalgesteuerten Klangsynthese".[264] Auch am CREATE[265] der Universität Santa Barbara in Kalifornien wurde in Zusammenarbeit mit dem STEIM Amsterdam ein erweitertes Streichinstrument, die *Overtone-Violin*[266] entwickelt. Bei diesem Instrument wird gleichfalls ermöglicht, den elektroakustischen Violinenklang mit seinen synthetischen Erweiterungen zu mischen. Außerdem wurde das Interface um verschiedene Kontrollmöglichkeiten erweitert (s. Abb. 27).

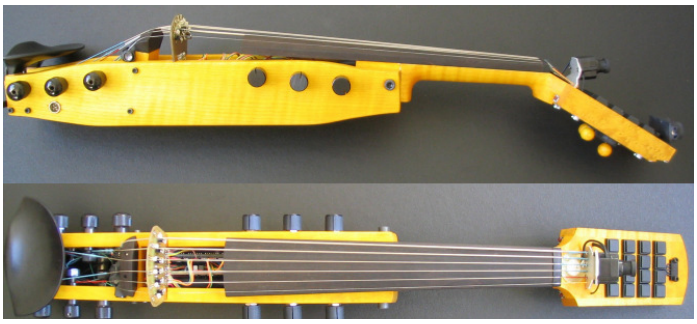

Abb. 27: Overtone-Violin

[261] Chadabe, Joel (1997), S. 217
[262] Als Beispiele seien hier *Yamahas Brass-Controller BC3* (http://www.yamaha-europe.com/) oder MIDI-Tonabnehmer für Gitarren (http://www.rolandmusik.de/hauptseite.shtml) genannt.
[263] Vgl.: Chadabe, Joel (1997), S. 244
[264] Vgl.: Pöpel, Cornelius: Musik-Interfaces. Unveröffentlichter Vortrag im Rahmen des Hyperkult 14 an der Universität Lüneburg am 15.7.2005
[265] CREATE = Center for Research in Electronic Art Technology
http://www.create.ucsb.edu/create/create.php
[266] Vgl.: Overholt, Dan: The Overtone Violin.
http://www.create.ucsb.edu/~dano/violin/NIME05paper.pdf

Wird nur die erweiterte synthetische Klangformung am Instrument vorgeführt [🎬11], so kann dies auf Grundlage der Übersetzungsstrategien traditioneller körperlicher Kontrolle und seiner Wiederspiegelung im Klang ebenfalls zu der bereits mehrfach angesprochenen Entfremdung in diesem Fall zwischen Klang und menschlicher Geste führen. Im Vergleich der Videodokumentationen wird diese Annahme überaus deutlich. Beide Instrumente bieten daher Möglichkeiten, den ursprünglichen Klang und seine Bedienung auf unterschiedlichen Wegen einzubeziehen. Der Instrumentalist wird schließlich in die Lage versetzt, auf Grundlage seiner bereits vorhandenen Fähigkeiten im Umgang mit Streichinstrumenten, synthetische Musik zu spielen anstatt sie zu produzieren. Weitere Beispiele für solche Erweiterungen traditioneller Instrumente zeigen sich in den Forschungsarbeiten des Soundlabs der Universität Princeton[267], in deren Rahmen *Electric Sitar Controller*, *Digital Doo*, *Shaker-Controller* und andere entstanden sind.[268] Diese Arten von Erweiterungen erfordern zwar auch eine Anpassung der Spielweise des Instrumentalisten, greifen aber gleichzeitig auf die musikalische Tradition zurück.

4.2.4 Erweiterte Zugänge

Erweiterte, komplexe körperliche Zugänge vermögen laut Curtis Roads der Tatsache gerecht zu werden, dass virtuelle Instrumente aufgrund verschiedener Software-Algorithmen wesentlich mehr Optionen in der Manipulation von Sounds zulassen, als das klassische Instrumentarium.[269] In Hinblick auf ein unkonventionelles Mensch-Maschine-Interface (s. Kapitel 2.4.4) lassen sich mit geeigneten elektronischen Bauteilen auch analog-digitale Übersetzungsstrategien schaffen, die einerseits direkt an menschliche Sensorik und Motorik anschließen und andererseits dem individuellen Ausdruck eines Künstlers sowie seinem Werk entsprechen, ohne sich zwangsläufig an den traditionellen physischen Interfaces zu orientieren:

> "Instead of becoming `viable performance tools´ in the traditional sense, the new tools do not need to prove themselves in terms of the cultures of the past. They should be judged by their function in our present days new cultures."[270]

Michel Waisvisz verdeutlicht damit, dass Musik-Maschinen in Hinblick auf ihre aktuellen Funktionalitäten, also ihren jeweils charakteristischen In- und Output betrachtet

---

[267] http://soundlab.cs.princeton.edu/

[268] Vgl.: Cook, Perry: Principles for Designing Computer Music Controllers. http://soundlab.cs.princeton.edu/publications/prc_chi2001.pdf , siehe auch: http://soundlab.cs.princeton.edu/research/controllers/

[269] Vgl.: Roads, Curtis; Overolt, John; Thompson, John: On Musical Gestures and New Performance Interfaces for Electronic Music. Santa Barbara 2003. http://www.create.ucsb.edu/~dano/keyboard/GW03.pdf, S. 1

[270] Waisvisz, Michel: Gestural round table. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=4

werden müssen. Über den Output wird dem Menschen der Zustand der Maschine beispielsweise über Bildschirm und Sound bei Musiksoftware vergegenwärtigt. Der Input wird über die Sensoren der Maschine möglich, die beispielsweise den Anschlag des Users auf der Tastatur oder dem MIDI-Keyboard registrieren. Sensoren können daher als Sinnesorgane der Maschine betrachtet werden, über die sie fähig wird, ihre Umgebung wahrzunehmen und damit schließlich durch den Menschen kontrollierbar wird.[271] Komplexe und zahlreiche Sinnesorgane gewährleisten auch eine komplexe Wahrnehmung der Maschine. Sensoren können folgende Energieformen weiterverarbeiten: Kinetische Energie (Druck, Masse, Drehmoment etc.), Licht, Schall, Temperatur, Geruch, Feuchtigkeit, Elektrizität und Elektro-Magnetismus bzw. Radiowellen.[272] Hier ist auch eine Analogie zu den in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Instrumentenklassen zu sehen, denn die im Interface angelegte Übersetzungsstrategie ist ausschlaggebend für die Klassifizierung. Bei einer akustischen Gitarre werden beispielsweise das Abdrücken einer Saite mit der einen Hand und das Anschlagen mit der anderen als kinetische Energie wahrgenommen, die das Schwingungsverhalten von Saite und Klangkörper provoziert. In der digitalen Musikproduktion kann die Entscheidung, über welche Sensoren die vom Menschen ausgehende Energie von der Maschine aufgenommen wird und in welcher Relation sie weiterverarbeitet und repräsentiert wird von der Intention des Künstlers abhängig sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine einzelne elektronisch analysierte Körperbewegung eine Vielzahl von Daten aussendet, von denen nur ein Bruchteil für ein bestimmtes Ziel, wie beispielsweise die Änderung der Tonhöhe, benötigt wird. Die Frage des ‚Mappings', also danach, welche Elemente der Musikproduktion in Echtzeit über welche Parameter externer Sensoren gesteuert werden sollen, ist ebenso entscheidend wie die Auswahl der Soft- und Hardware. Es ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass eine ‚Eins-zu-eins-Übersetzung' einer Handlung nicht unbedingt ausreicht.[273] In den meisten Fällen ist es sinnvoller, dass eine einzelne Aktion von mehreren Sensoren gleichzeitig wahrgenommen wird und jeweils mehrere verschiedene Parameter beeinflusst, die sich gegenseitig bedingen. Am Beispiel akustischer Instrumente wird diese Relation deutlich: Das Schwingen der Gitarrensaite wird durch Raum, Klangkörper, Beschaffenheit der Saiten, Intensität und Ort des Anschlags, Lage und Druck der Finger beeinflusst. Diese Parameter bewirken in ihrem Zusammenspiel Klangfarbe, Dynamik, Tonhöhe, Polyphonie, Raumverteilung, Spektrum (EQ) und mechanische Nebengeräusche. Die Vernetzung solcher Parameter, die Entscheidung über ihr Verhältnis zueinander ist essentiell für das Inter-

[271] Vgl.: Bongers, Bert: Physical Interfaces in the Electronic Arts. Interaction Theory and Interfacing Techniques for Real-time Performance.
http://www.mat.ucsb.edu/594O/PhysicalInteractionBongers.pdf, S. 3
[272] Vgl.: ebd., S.10
[273] Vgl.: Wanderley, Marcelo: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S.68

face. Diese Vernetzung beruht bei digitalen Maschinen auf Prozessen der Programmierung und Entwicklung, wie sie beim traditionellen Musikinstrument auf dem Instrumentenbau beruht. Nur wenige Musiker bauen jedoch ihre Instrumente selbst.[274] Die technische Herstellung wird normalerweise den Spezialisten auf diesem Gebiet überlassen, da Funktionalität und Nutzen der Technik für die User im Vordergrund stehen.[275] Programmieren kann aber durchaus als künstlerische Praktik verstanden werden.[276]

Die Qualität solcher Arbeit wirft jedoch die Frage danach auf, inwiefern solche technischen Auseinandersetzungen noch dem Musikalischen angehören und kennzeichnet somit gleichzeitig Distanz und Nähe im Mensch-Musik-Maschine-Verhältnis. Einerseits lernt der Mensch zwar die verschiedenen Eigenschaften der Maschine besser kennen und ist gezwungen, sich über die reine Anwendung hinaus mit ihr zu beschäftigen, andererseits rückt das Musizieren selber damit in immer weitere Ferne.[277] Zusätzlich erweitert erscheint diese Distanz noch dadurch, dass in Analogie zum nie abgeschlossenen Werk digitaler Musikproduktion (s. Kapitel 2.3.3) auch das Instrument immer modifizierbar bleibt und somit ebenfalls zwangsläufig eine stärkere Tendenz des Unvollendeten trägt als rein akustische Instrumente (s. Kapitel 3.2.1) oder standardisierte Controller (s. Kapitel 4.2.1). Anwenderfreundliche Applikationen, die keine reinen Programmierer- und Ingenieurstätigkeiten erfordern und trotzdem einen großen Anteil der angesprochenen Wirkungsweisen selbstbestimmt sein lassen, können diese Distanz verringern. Die oben genannten Programme *Reaktor* und *Max/MSP* weisen unter diesen Gesichtspunkten bereits in die ‚richtige' Richtung:

> „Die Max-Programmiersprache war ein Meilenstein in dieser Richtung: komplizierte Echtzeit-MIDI-Programmierungen könnte man nicht einfacher möglich machen."[278]

Für einen zugänglichen Umgang mit Sensoren, Controllern und deren MIDI-Übersetzung[279] sorgt darüber hinaus beispielsweise die am STEIM entwickelte Soft-

[274] Die unter Kapitel 4.1.5 angesprochenen ‚Selfmade-Synths' bilden in diesem Zusammenhang eine Ausnahme.
[275] Vgl.: Trogemann, Georg; Viehoff, Jochen (2005), S. 29 und s. Kapitel 2.1
[276] Vgl.: Trogemann, Georg; Viehoff, Jochen (2005)
[277] Dies weist gleichzeitig auf die in Kapitel 2.4. erörterte Spannung zwischen ‚Computeranalphabetismus' und Zugänglichkeit von Interface-Ausformungen hin.
[278] Jorda Sergi: Expertise. In: Keyboards 1/2000, S. 44
[279] *MIDI* ist nur eine von vielen digitalen Kommunikationsformen. Trotz seiner weiten Verbreitung ist dieser digitale Standard auf eine bestimmte Werte-Menge begrenzt, die nicht immer auszureichen scheint. Vgl.: Brüse, Claudius: MIDI OUT? Hat MIDI noch Zukunft? In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 52

ware *Junxion v2*.[280] Unter ihrer Verwendung können die Mappings zwischen Parametern des virtuellen Instruments und Sensor bzw. Controller auch von weniger versierten Usern vorgenommen werden. Jede Aktion, die Sensoren als eine der oben angesprochenen Energieformen wahrnehmen, wird teilweise auch indirekt von Controllern angeregt, übermittelt und daraufhin von der Software in entsprechenden Werten angezeigt. Schließlich können diese Werte in die gewünschten MIDI-Informationen übersetzt werden, die somit in jeder MIDI-fähigen Software wieder verfügbar sind. Ein handelsüblicher Joystick wird so zum Audio-Controller. Joysticks haben den Vorteil, dass sie intuitiv bedienbar sind und viele Parameter aussenden. So lassen sich über den Stick präzise kontinuierliche Daten in zwei Dimensionen (x- und y-Achse) mittels einer einzigen körperlichen Geste senden[281]. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten erschließen sich weitere Dimensionen. Für die Aufnahme von weiteren Sensordaten dient zum Beispiel das *STEIM Sensorlab* oder *Eowave Eo-Body* (s. Abb. 28 und Abb. 29).[282]

Abb. 28: Eowave Eo-Body

Abb. 29: verschiedene Sensoren

Diese so genannten ‚Analog to MIDI-Konverter' verfügen unter anderem über mehrere Anschlüsse, die mit verschiedenen analogen Sensoren, wie beispielsweise Mikrophonen, Photozellen, Schalter oder druckempfindlichen Kontakten verbunden werden können. Auch die Einbindung digitaler Schalter ist möglich und eine USB- bzw. MIDI-Schnittstelle gewährleistet die Datenübermittlung an den Rechner. Die in Kapitel 4.2.3 beschriebenen Instrumente basieren ebenfalls auf Methoden der individuellen Festlegung von Sensoren, die Interfaces wie *Eowave Eo-Body* zugänglich machen können. Ein frühes Beispiel für Interfaces, die prinzipiell mit der im Vorangegangenen beschriebenen Soft- und Hardware umsetzbar wären, ist Michel Waisvisz *The Hands* (s. Abb. 30)

[280] http://www.steim.org/steim/junxion_v2.html
[281] Vgl.: Roads, Curtis; Overolt, John; Thompson, John: On Musical Gestures and New Performance Interfaces for Electronic Music. Santa Barbara 2003. In http://www.mat.ucsb.edu
[282] Die beiden genannten Geräte haben in etwa die gleiche Funktion, letzteres wird im Gegensatz zum *STEIM Sensorlab* serienmäßig hergestellt.
Vgl.: http://www.steim.org/steim/sensor.html und
http://www.eowave.com/page_produit?prod=29

von 1984. Dieses Interface verfügt über mehrere Sensoren und Tasten, die eine Steuerung durch Bewegungen der Hände ermöglichen.[283] [🎬 12]

Abb. 30: The Hands

Abb. 31: noDNA MIDI-Glove

So genannte ‚MIDI-Gloves' (s. Abb. 31) gehen schließlich noch über diese Möglichkeiten der ‚Handsteuerung' hinaus. Sensoren sind dabei in einen Handschuh eingearbeitet, sodass Kontakt an den Fingerspitzen, aber auch das Krümmen einzelner Finger als Signale von einer Maschine wahrgenommen werden. Es lassen sich somit durch eine einzige intuitive Geste mit der Hand zahlreiche Parameter im jeweiligen musikalischen Werk beeinflussen. Diese *Gloves* sind außerdem ein gutes Beispiel wie sich aufgrund eines ursprünglich individuellen Controllers langsam eine Art Tradition entwickeln kann.[284] Diese Tradition beginnt mit Waisvisz' *Hands* und entwickelt sich über *Lady`s Glove*[285] bis zum universell einsetzbaren *MIDI-Glove*. Heute stellt die Firma *noDNA* einen standardisierten *MIDI-Glove* inklusive *Glovebox* bzw. *Analog-to-MIDI-Konverter* und Software her, da seine Anwendung sich bewährt zu haben scheint.[286] Mit ca. 1000 € ist das System jedoch noch verhältnismäßig teuer. Der amerikanische Komponist Morton Subotnick beschreibt darüber hinaus:

> „Musikinstrumente sind nicht sonderlich bedeutsam, ohne daß Musik für sie geschrieben wird. Beispielsweise kann ein Musiker nicht wirklich hervorragend spielen, ohne daß die Technik des instrumentalen Spielens eine Erweiterung sei-

[283] Eine Dokumentation diese Interfaces befindet sich auf Michel Waisvisz' Website: http://www.crackle.org/TheHands.htm

[284] Damit zeigen sich Parallelen zu der in Kapitel 3.1.1 beschriebenen Entwicklungsgeschichte von Instrumenten in dem Sinne, dass bestimmte Instrumente Übergangsformen darstellen, die letztlich für die Etablierung eines anderen mitverantwortlich sind.

[285] Laetitia Sonami entwirft ihre ersten *Lady`s Gloves* 1991 und erweitert diese fortwährend. Dazu nutzt sie auch das *STEIM Sensorlab* und arbeitet mit der genannten Institution zusammen. http://www.sonami.net/lady_glove2.htm

[286] Vgl.: o.A.: noDNA MidiGlove. In: Computer Music Journal Nr. 29/1/2005, S. 107 und http://www.nodna.com

> nes Nervensystems wird. Dafür muß ein Musiker üben und benötigt Stücke, die er üben kann."[287]

Der Vorteil der Standardisierung eines solchen Instruments ist demnach vor allem darin zu sehen, dass sein Umgang mit anderen Musikern ausgetauscht werden kann, sodass über Jahre spezifische Werke, Kompositionen oder auch Fingerübungen entstehen könnten, die virtuosen Umgang mit dem Interface ermöglichen und Weiterentwicklung einer ‚Handschuh-kontrollierten' digitalen Klangästhetik garantieren könnten. Es lassen sich aber auch die benötigten Bestandteile für die individuelle Erstellung von Interfaces als erlernbares Instrument begreifen, das zu eigenen Ästhetiken und Spielweisen führt.

Softwares wie *Junxion* dienen dazu, die Interaktion mit dem Computer selber zu gestalten, sodass subjektiv empfundene Unzulänglichkeiten standardisierter Interfaces verringert werden. Die individuellen körperlichen Zugänge fordern aber vergleichbar mit traditionellen Instrumenten auch ein angemessenes Training. Diesbezüglich wird der Zugang zur elektronisch-digitalen Musik zwar erschwert, führt aber letztlich zu einem ausgewogenen Mensch-Maschine-Verhältnis, das die jeweils individuelle Intention des einzelnen Künstlers fördert. Dies steht im Gegensatz zur angepassten Intention vieler Künstler bei den standardisierten Applikationen.

So vielfältig und individuell der Input der Maschine gestaltbar erscheint, ist auch ihr Output gestaltbar. Der Mensch reagiert als Teil einer Feedbackschleife, er handelt immer in Reaktion auf den Output durch die Maschine. Dieser Automatismus beinhaltet natürlich auch die Gefahr, den User selbst zum ‚Geschlechtsteil' der Maschine werden zu lassen, wie McLuhan beschreibt (s. Kapitel 2.1.3). Wenn die Maschine individuell formbar ist, tritt diese Gefahr jedoch zunehmend in den Hintergrund. Der Komponist Bruno Spoerri beschreibt den Prozess daher durchaus positiv:

> „The important thing for me was to have a partner in the computer, who threw balls at me, who gave me a reason to react in a certain way."[288]

Bei musikalischen Werken ist natürlich der wichtigste ‚Grund', den Maschinen als Basis für menschliche Aktionen gibt, der Output in Form von Klang. Da aber Musizieren oder zumindest sein Erlernen fast immer eine Orientierung an visuell und taktil erfahrbaren Formen einschließt (Siehe auch Kapitel 3.2.3), muss das Feedback der Maschine ebenfalls über die hörbare Repräsentation hinausgehen. Diese Rolle übernimmt fast ausschließlich der Computerbildschirm, zu geringem Anteil auch Control-

[287] Subotnick, Morton: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik 1/2000, S. 72
[288] Bruno Spoerri zitiert nach: Chadabe, Joel (1997), S. 336

ler, deren Stellung bzw. Anzeige vom Computer automatisch aktualisiert werden (s. Kapitel 4.2.1). Auf der Outputseite solcher Medien wird die Wahrnehmung damit vorwiegend über Augen und Ohren gewährleistet. Es wäre interessant zu erforschen, inwiefern Hitze, Geruch, Beeinflussung des Gleichgewichtssinns, Veränderung der Oberflächenstruktur und bei akustischen Instrumenten selbstverständlich die Vibration des Instruments als Interfaces selbst die musikalische Performance beeinflusst. Ansätze dazu finden sich in der *Painstation*[289], sowie den Controllern Rumblepad[290] und Matrix-Controller[291] (s. Abb. 32). Ein Netzwerk, in dem sich körperlicher, geistiger, musikalischer Input und Output bedingen, wird im Verbund mit der Maschine durch den Menschen formbar und handhabbar. Die individuelle Festlegung dieser technischen Elemente muss daher als Teil der Musikkomposition gelten.[292]

4.2.5 Äußere Form

Nicht nur die im vorangegangenen Kapitel beschriebenen technologisch funktionalen Dimensionen sind für Instrumente bzw. Werke von Bedeutung. Interfaces sollten ‚zum Spielen verführen' oder wie es Joel Chadabe beschreibt „enjoyable to play"[293] sein. Der *MATRIX-Controller* [🎬13] zeigt dies in seiner Haptik auf eindrucksvolle Weise. Die gefederten Plexiglasstäbe scheinen eine Berührung geradezu einzufordern.[294] Klassische Instrumente wirken auch in ihrer Form an den Körper angepasst, weil sich Körper und Klangerzeugung gegenseitig bedingen.[295] (s. Kapitel 3.2) Bei elektronisch-digitalen Instrumenten

Abb. 32: MATRIX-Controller

[289] Die von Volker Morawe and Tilman Reiff entwickelte *Painstation* ist ein Spielautomat, der dem User Schmerzen in Form von extremer Hitze, Elektroschocks und Hieben einer Miniaturpeitsche zuführen kann. Vgl.: http://www.painstation.de/

[290] Bei ‚Rumblepads' kann das Interface in Vibration versetzt werden, z.B.:*Logitech Rumblepad 2*. http://www.logitech.com/index.cfm/products/productlist/DE/DE,crid=2216

[291] Vgl.: Overholt, Dan: The MATRIX: A New Musical Instrument for Interactive Performance. http://www.create.ucsb.edu/~dano/matrix/ICMC2001.pdf

[292] Vgl.: Waisvisz, Michel: Gestural round table.http://www.steim.org/steim/texts.php?id=4

[293] Chadabe, Joel (1997), S. 220

[294] Vgl.: Overholt, Dan: The MATRIX: A New Musical Instrument forInteractive Performance. http://www.create.ucsb.edu/~dano/matrix/ICMC2001.pdf

[295] Vgl.: Bongers, Bert: Physical Interfaces in the Electronic Arts. Interaction Theory and Interfacing Techniques for Real-time Performance. http://www.mat.ucsb.edu/594O/PhysicalInteractionBongers.pdf, S. 1

ist dieses Verhältnis aufgrund von Entkörperung und fehlender Verortung aufgelöst. Körper werden simuliert. Ein multisensorisches, synästhetisches und in seiner äußeren Form entsprechendes Instrument würde jenes Verhältnis zumindest in Ansätzen wieder hervorbringen.

Der Industrie-Designer Jörn Vicari hat diesbezüglich unter dem Titel „Biotech Sound“[296] ein Instrument entworfen, das einen solchen musikalischen Zugang zu digitaler Musik verkörpert (s. Abb. 33).

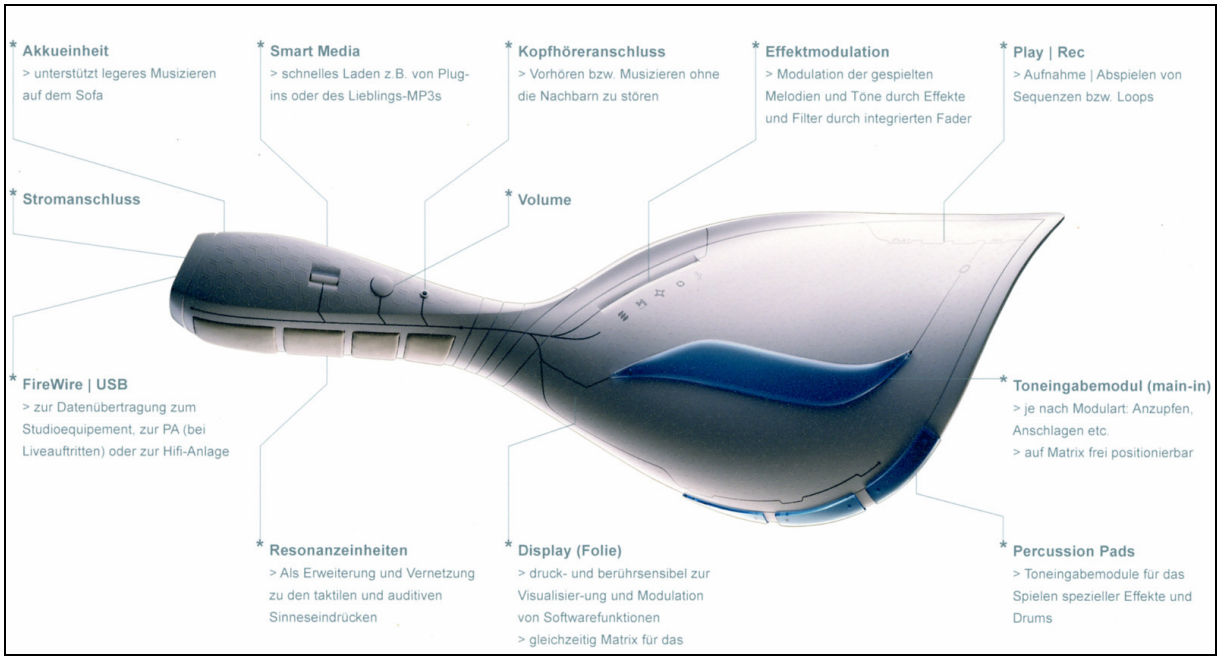

Abb. 33: Jörn Vicari - BiotechSound

Es verfügt über einen druckempfindlichen gewölbten Touchscreen, auf dem Module platziert werden können, die verschiedene Funktionen der Klangerzeugung und Bearbeitung zulassen und diese Unterschiede auch in ihrer Form bzw. Oberflächenstruktur äußern. Insgesamt wirkt das Instrument nach Jörn Vicari „durch die kinetische Kraft seiner formalen wie haptischen Merkmale anziehend“[297]. Gleichzeitig visualisiert der Bildschirm erweiterte Software-Funktionen und macht sie manipulierbar. Das hintere Ende des Instruments liegt am Körper an und überträgt elektronisch erzeugte Resonanzen in Abhängigkeit vom Klang auf den Körper des Performers. Auch wenn es sich hierbei um eine Designstudie und demnach nicht um ein klingendes Modell handelt, veranschaulicht es ein auf ergonomischen und synästhetischen Prinzipien

[296] Vicari, Jörn: Biotech Sound. Diplomarbeit im Studiengang Industriedesign an Muthesius Kunsthochschule Kiel 2003
[297] ebd., S. 77

basierendes Instrument, bei dem Klang, Körper und elektronische Musikproduktion in einer erkennbaren und anziehend wirkenden Relation zueinander stehen.[298]

Auch für Interfaces wie *Blockjam*[299] oder *Reactable*[300] sind taktile Formen, die eine gewisse Anziehungskraft ausüben und gleichzeitig den Musikproduktionsprozess zugänglich machen, grundlegend. Beide Interfaces repräsentieren die objektorientierten Umgebungen von Musikprogrammen, indem sie ihre Funktionalitäten auf ‚Bausteine' übertragen. Durch die räumliche Anordnung der verschiedenen Objekte kann musiziert werden. Bei Blockjam (s. Abb. 34) können 24 quadratische Blöcke, die über LED-Anzeigen und berührungsempfindliche Oberflächen verfügen, über Kontakte miteinander verbunden werden und im Verbund mit dazugehöriger Software Klänge wiedergeben. Mehrere Rezipienten bzw. Musiker können hier gleichzeitig verschiedene musikalische Sequenzen durch die Anordnung der Blöcke und Berührung ihrer jeweiligen Oberflächen steuern[🎬 14].[301]

Abb. 34: Sony Blockjam

Bei *Reactable* [🎬15] stellt sich dieses System eines so genannten ‚Tangible User Interface'[302] als wesentlich erweitert dar. Blöcke mit verschiedenen Oberflächen können auf einer lichtdurchlässigen Tischplatte verschoben und gedreht werden. Von unten werden die Bewegungen der Objekte durch Kameras analysiert und in Echtzeit in Klang

[298] Vgl.: Vicari, Jörn: Biotech Sound. Diplomarbeit im Studiengang Industriedesign an Muthesius Kunsthochschule Kiel 2003
[299] http://www.csl.sony.co.jp/IL/projects/blockjam/
[300] http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/
[301] http://www.aec.at/de/archives/prix_archive/prix_projekt.asp?iProjectID=12458# und Hammerschmitt, Marcus: Würfelorchester. Sony im Kampf gegen die Einsamkeit des Musikers (27.10.2003) http://www.telepolis.de/r4/artikel/15/15938/1.html
[302] ‚Tangible' (engl.: greifbar, konkret, berührbar)

übersetzt. Gleichzeitig visualisiert ein Projektor die Soundmanipulation auf derselben Fläche (s. Abb. 35)

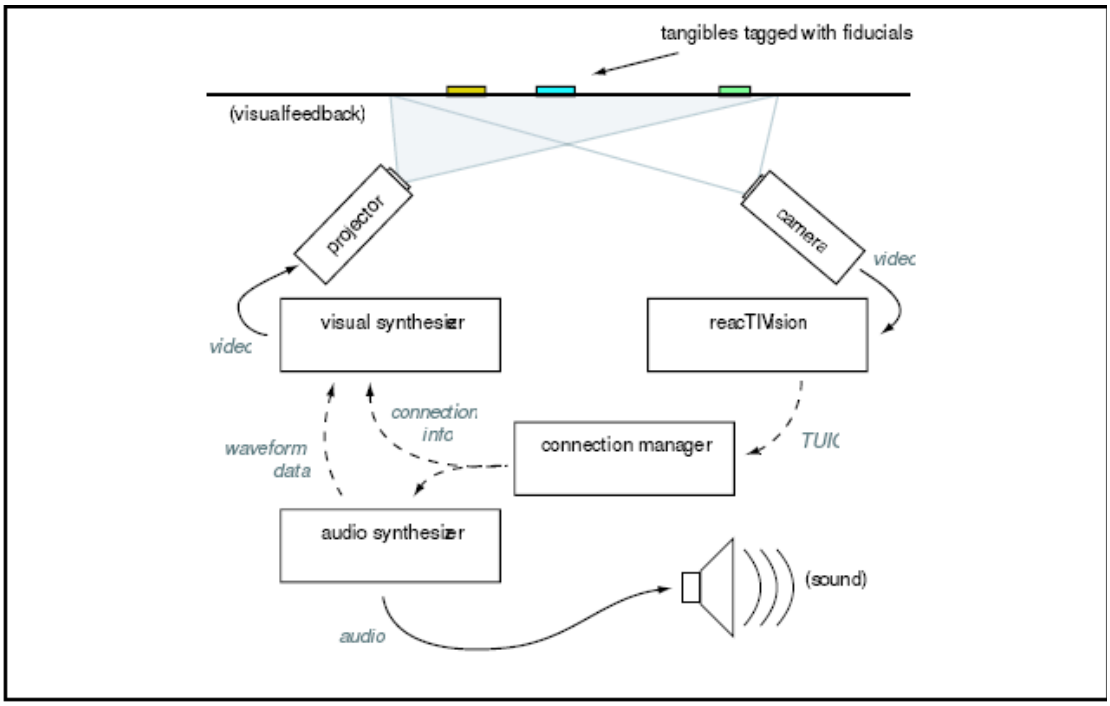

Abb. 35: Aufbau von Reactable

Die Blöcke repräsentieren dabei Komponenten eines modularen Synthesizers (s. Kapitel 3.1.1), den der User gleichzeitig spielt und zusammenbaut, indem er die Objekte auswählt und in Relation zueinander auf der Oberfläche positioniert und bewegt.[303]

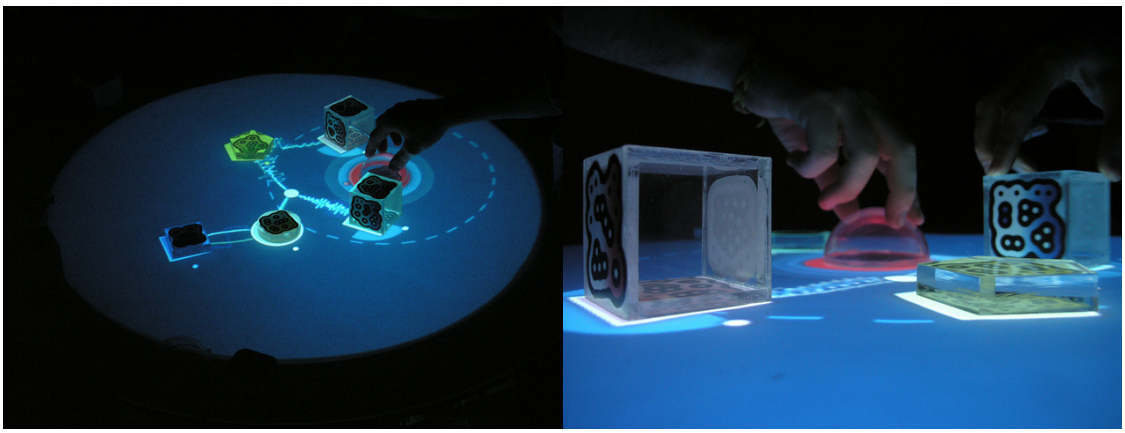

Abb. 36: Reactable

Das Zusammenfallen von Instrumentenbau und ‚Soundperformance' stellt sich in dieser Form als einzigartig dar. Mit verschiedenen Programmen, wie *NI Reaktor* oder *Max/MSP* lassen sich zwar Instrumente erstellen, jedoch werden sie erst im Nachhinein spielbar, die Prozesse sind also voneinander getrennt und vollziehen sich in einem zeitlichen Nacheinander. Auch wenn *Reactable* auf den ersten Blick den Eindruck

[303] Vgl.: Jorda, Sergi; Kaltenbrunner, Martin; Geiger, Günter; Bencina, Ross: The Reactable. http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/pdfs/reactable_icmc2005.pdf

eines Spielzeugs erwecken mag, so ist sein Zugang überaus komplex. Dennoch ist seine Handhabung wiederum intuitiv und leicht erlernbar. Er ist demnach ‚enjoyable to play' (s.o.). Physische Objekte, Visualisierung, Klang und die Aktionen des Users stehen in einer nachvollziehbaren Relation zueinander. Außerdem lässt sich das Instrument von mehreren Menschen gleichzeitig bedienen. Mehrere *Reactable*s können aber auch ein Netzwerk bilden, wie auf der Ars Electronica in Linz und der ICMC (International Computer Music Conference)[304] in Barcelona 2005 durch eine gemeinsam aufgeführte Komposition von Chris Brown veranschaulicht wurde.

Die äußere Form von Interfaces, Haptik und Beweglichkeit der einzelnen Komponenten strukturieren und ermöglichen die Manipulation, vermitteln die Handhabung und üben aufgrund ihres ästhetischen Designs Anziehungskraft auf den Menschen aus. Musikmachen stellt sich auch hier als ein Prozess dar, der wesentlich vom Interface bestimmt wird, jedoch gleichzeitig intuitiv und spontan für den Menschen formbar bleibt.

4.2.6 Live-Performance

Im Vorangegangenen wurde bereits mehrfach auf die Distanz zwischen dem Prozess des Musikmachens und dem ausübenden Künstler hingewiesen. Diese Entfremdung vollzieht sich auch auf der Ebene der Live-Performance elektronischer Musik zwischen Künstler und Rezipient. Kontrolle in Echtzeit, Visualisierung und Körperlichkeit bzw. die Inszenierung der Körperlichkeit sind Grundelemente für Performances:

> „Mimik und Gestik der Spieler vermitteln den Hörern Informationen zum Kontext (zum Beispiel gemeinte Emotionen) zu Melodien, Harmonik und Rythmik. Die Ausdrucksqualität der jeweiligen Musik, aber auch die Virtuosität, die dem Musiker abverlangt wird, werden durch den visuellen Nachvollzug der instrumentalen Darbietung transparenter und liefern Material, das in die ästhetische Erfahrung und Bewertung von Musik einbezogen wird."[305]

Der Rezipient einer Performance sucht nach der Herkunft und Körperlichkeit der simulierten Klänge, entdeckt im Extremfall einer reinen Laptop-Performance jedoch nur ein in den blassen Schein des Computerbildschirms gehülltes Gesicht.

Dieser Entfremdung auf beiden Ebenen können geeignete Controller und unabhängige Hardwaresysteme, wie sie im Vorangegangenen beschrieben worden sind, entgegenwirken. Bei der Live-Performance wirkt das Musizieren an solchen Maschinen

---

[304] http://www.icmc2005.org/news.php?selectedPage=2

[305] Föllmer, Golo; Gerlach, Julia: Audiovisionen. Musik als intermediale Kunsform. http://www.medienkunstnetz.de/themen/bild-ton-relationen/audiovisionen

tendenziell authentischer und entbehrt der Frage, was der Musiker auf seinem Bildschirm eigentlich gerade sieht und ob die Bewegung der Maus tatsächlich einen Einfluss auf den klingenden Sound hat:

> „Wenn ein Stück realtime performt wird, fordern wir einen sichtbaren Beweis dieser Kausalität. Wir müssen uns versichern, dass die Arbeit nicht nur eine zeitliche Verschiebung ist; beispielsweise ein Playback einer gespeicherten Peformance."[306]

Die Verwendung von erweiterten Instrumenten und anderen Controllern können diese Kausalität für den Zuschauer wieder verdeutlichen, es muss dabei jedoch auf ein entsprechendes Mapping geachtet werden. Für die Performance ist es von erheblicher Bedeutung, dass ein komplexer Zugang ebenso komplexe Veränderungen im Klang ermöglichen kann. Die physische Echtzeit-Kontrolle einer Musik-Maschine vermag dann, die sichtbare körperliche Kausalität des Klangs wieder zum Vorschein zu bringen.

Die Aufführungen populärer Musik-Formen inszenieren jedoch eher eine Körperlichkeit, die weniger das Resultat physischer Kontrolle ist, als vielmehr das musikalische Ereignis durch die Schönheit des Körpers dekoriert bzw. die Musik als Untermalung der Körperästhetik erscheinen lässt. Körperlicher Ausdruck wird, wie es beim Inszenieren eines Playbacks am deutlichsten wird, simuliert, um über eine mangelnde Kausalität (s.o.) hinwegzutäuschen. Die Live-Performance ist darüber hinaus zur Simulation der Studioaufnahme geworden. Während früher die Aufnahmen eher als Reproduktion des Live-Acts zu werten waren, hat sich dieses Verhältnis heute in weiten Teilen der Musikszene verkehrt.[307] Teile der Studioproduktion werden in der Live-Performance direkt übernommen oder durch Musiker nachgespielt. Ziel ist, so zu klingen wie die zuvor veröffentlichten Aufnahmen.[308] Dies mindert den spontanen, intuitiven Zugriff. *Mouse on Mars* verfolgen daher ein gegensätzliches Live-Konzept. Wenn man das aus ihren Konzerten entstandene Live-Album hört und mit den Studioaufnahmen vergleicht, wird deutlich, dass zwar dieselben musikalischen Themen teilweise wieder auftauchen, dass sich jedoch in Zeitstruktur, Klangfarbe und Räumlichkeit erhebliche Veränderungen ergeben haben. [♪20 vs. ♪21]

> „Das ist wie eine Interpretation der Sachen auf dem Album. Man kann das live nicht wiederholen, weil sehr viele Sachen gerechnet und sehr genau arrangiert sind, und deshalb haben wir uns eine ganz andere Sache überlegt, die das Album eher übersetzt, das versucht die Musik auf einer ganz anderen Ebene noch mal zu

[306] Turner, Jeremy (2005), S. 79
[307] Vgl.: Cox, Christoph (2005), S. 114
[308] Vgl.: Föllmer, Golo: Audio Art.
http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/

> erklären. So wie wir uns im Studio sozusagen verschiedene Bands ausdenken, so gibt es auch live dann eben eine Band."[309]

Der Fokus wird demnach eher darauf gelegt, die digitalen Werke klanglich und physisch in einer anderen Dimension zu interpretieren, Medienmusik (s. Kapitel 3.3) also erneut zu inszenieren. Dies wird im Elektronischen auch häufig durch die Live-Darbietungen von DJs gewährleistet. Anschauliches Beispiel dafür bietet DJ Shadows *In Tune and on Time* [🎬16].

Traditionelle Instrumente und ihre Erweiterungen, wie sie auch von *Mouse on Mars* genutzt werden, werden aufgrund ihrer Tradition entsprechend vom Publikum wahrgenommen. Die Übersetzungsstrategien von körperlichem Ausdruck in Klang sind hier bekannt und verweisen auf zahlreiche Erinnerungen beim Zuschauer. Die Erweiterungen der Instrumente aber auch die standardisierten MIDI-Controller machen sich dieses Verhältnis zu Nutze. Das Modell *BiotechSound* lehnt sich an diese Strategien an, interpretiert sie aber neu, sodass Live-Performances immer noch durch den körperlichen und virtuosen Umgang mit dem Instrument anschaulich würden. Ein Instrument wie *Reactable* dagegen überzeugt live auch durch die Projektionen, die gleichzeitig auf eine Leinwand übertragen werden können. Die Strategien der Visualisierung von Sound auf Leinwänden als Dekoration oder interaktiver, unter Umständen synästhetisierender Prozess (Siehe 4.1.7) werden vor allem im Rahmen von Techno- und Clubkultur genutzt, um die visuelle Präsenz zu unterstützen. Hier zeigt sich die der Clubkultur entsprechende Tendenz zu neuen Raumanordnungen, in denen die Fokussierung der Rezipienten auf eine zentrale Bühne bzw. das frontale Konzertformat fehlt, sodass sich eher eine Art „Lounge-Situation" ergibt, in der die Aufmerksamkeit neben der Live-Performance auch Raumdekorationen, wie Visuals und sozialen Interaktionen, wie Tanz oder auch Gesprächen gewidmet wird.[310] Eine ausführlichere Analyse des Phänomens ‚Visuals' oder der Abkehr vom typischen Konzert-Event bzw. die Dimensionen von Club- und DJ-Kultur[311] würde jedoch den Rahmen dieses Textes sprengen und muss daher anderen Arbeiten vorbehalten bleiben.

4.2.7 Klanginstallation

Unter Verwendung unkonventioneller Interfacing-Strategien (s. Kapitel 2.4.4 und Kapitel 4.2.4) sind schließlich auch experimentellere Aufführungen elektronischer

[309] Gloggengießer, Andreas: Tech Talk mit Mouse on Mars.
http://www.nativeinstruments.de/index.php?id=mouseonmars_de
[310] Vgl.: Föllmer, Golo; Gerlach, Julia: Audiovisionen. Musik als intermediale Kunsform.
http.//www.medienkunstnetz.de/themen/bild-ton-relationen/audiovisionen
[311] Als Beispiel für solche Visuals lässt sich hier ebenfalls Dj Shadows Liveperformance anführen[🎬16]. Eine ausführliche Betrachtung der DJ-Kultur findet sich bei Poschardt, Ulf (1997).

Musik als die genannten durchführbar, die gleichfalls auf die Nähe zu Medienkunst bzw. Klanginstallation hinweisen. Klanginstallationen beziehen im Gegensatz zu den beschriebenen Live-Performances die Rezeption des jeweiligen Werks in die Prozessierung des Klangs mit ein. Sensoren dienen dazu, bewusste oder unbewusste Handlungen des Rezipienten wahrzunehmen und in die Funktionsweise des Werks beziehungsweise der Maschine zu integrieren. Das Werk wird begehbar. Dazu werden Beziehungen zwischen hörbaren, visuellen und/oder architektonischen Elementen geknüpft.[312] Das Werk wird durch seine Programmierung, durch die Festlegung seiner Parameter definiert und kann damit als eine Art „Layen-Instrument"[313] gelten, bei dem die Anwesenden die Möglichkeit erhalten, die Klangerzeugung in begrenztem Umfang zu steuern oder zumindest die Wirkungsweise wahrzunehmen. Das Instrument beziehungsweise Interface wird damit für die Rezeption entscheidender als der entstehende, für traditionelle Musikformen essentielle Zeitverlauf des Werks.

Die interaktive Umgebung *Map 1* [🎬17] des Sounddesigners Garth Paine stellt sich beispielsweise als begehbarer leerer Raum dar, der durch Sensoren sensibel auf Bewegungen reagiert.[314] Klänge entstehen aus bereits aufgezeichnetem Material sowie aus Raumaufnahmen installierter Mikrophone und werden schließlich durch die Bewegung der Menschen im Raum über verschiedene Parameter wie Lautstärke, Klangfarbe und Tonhöhe moduliert. Dies verursacht auch, dass die Rezipienten sich entsprechend ungewöhnlich in dieser Umgebung verhalten, um die musikalische Reaktion der Installation wahrzunehmen.[315] *Map 1* veranschaulicht damit, wie sich das virtuelle Environment (s. Kapitel 2.4.3) vom Bildschirm auf den realen Raum ausweiten kann. Darüber hinaus zeigt die Installation den fließenden Übergang zwischen Klanginstallation und Soundperformance, denn würde dieselbe Applikation auf einer Bühne mit ausgewählten Performance-Künstlern realisiert, ohne Außenstehende aktiv zu involvieren, handelte es sich um eine Soundperformance. In dieser Art inszeniert zum Beispiel der Medienkünstler Christian Ziegler die Performance bzw. Installation *Wald – Forest* zusammen mit einer ausdrucksstarken Tänzerin. Ihre Bewegungen werden in Position und Geschwindigkeit durch die Maschine wahrgenommen und steuern damit das Licht der aufgestellten Halogenröhren sowie die digitale Klangsynthese

---

[312]Vgl.: Hölderich, Robert (Hg.): BEM 6. Soundinstallation-Art. Robin Minard. http://iem.at/projekte/publications/bem/bem6/#I

[313] Simon, Julean: Der Instrumentalist in der elektronischen Musik. In: Gründler, Josef; Höldrich, Robert (Hg.): BEM 12. Medienkunst - Beiträge zur Ringvorlesung 2004. http://iem.at/projekte/publications/bem/bem12/project_view

[314] Der australische Komponist und Sounddesigner Garth Paine hat eine Vielzahl von Klanginstallationen realisiert, die auf seiner Website dokumentiert sind. Zurzeit arbeitet er an der Universität Sydney. http://www.activatedspace.com/

[315] Vgl.: Sunderkötter, Jörg: Kontrolle und Interaktion. Klangräume. In: Keyboard 1/2000, S. 45

(Siehe Abb. 37). Gleichzeitig wird zusätzlich zum digitalen Klang auf Grundlage der Choreographie eine Partitur erzeugt, die live abgelesen und an einem präparierten Piano gespielt wird [🎬18].[316] Als Klanginstallation kann das Werk aber auch durch das Publikum, also dementsprechend ohne die Tänzerin realisiert werden.

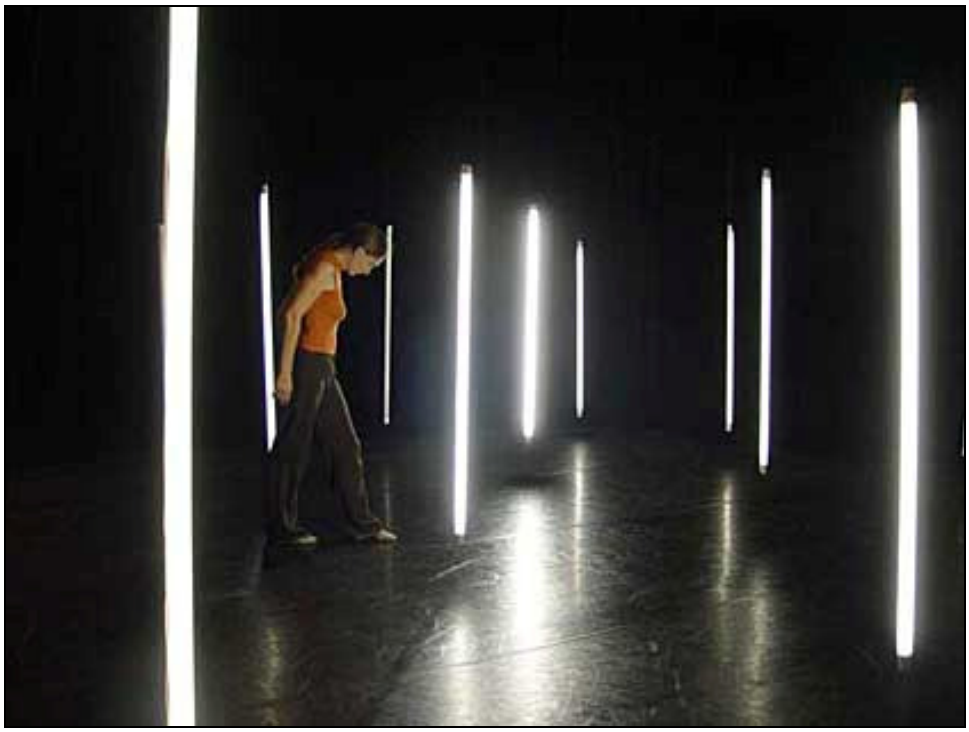

Abb. 37: Wald – Forest

Interaktive Umgebungen machen deutlich, wie die Unterscheidung zwischen Instrument und Werk und ihrer Wahrnehmung beziehungsweise Benutzung an Schärfe verliert. Die Rezeption eines Werks kann gleichzeitig seine Performance gewährleisten. Das Erschließen einer Klanginstallation wird zum „performativen Akt“[317]. Die Performance lässt sich darüber hinaus als synästhetisch beschreiben, indem intermediale wie auch körperliche Dimensionen Analogien in verschiedenen Wahrnehmungsweisen thematisieren. Digitale Interfacestrategien führen somit zu entsprechenden musikalischen Werken und letztlich sogar dazu, den Rahmen des Musikalischen, auch wenn dieser seit jeher visuelle und körperliche Ebenen beinhaltet, zur Medienkunst[318] hin zu überschreiten:

[316] Vgl.: http://www.movingimages.de/forest_inst.pdf
[317] Frieling, Rudolf: Prozesse zwischen Kunst und Leben.
http://www.medienkunstnetz.de/medienkunst_im_ueberblick/performance/, S. 13
[318]Die Definition von Medienkunst als „Wahrnehmung der Wahrnehmung“ (Vgl.: Kapitel 3.3.4) lässt sich auch hier übernehmen

> „Technische Medien werden benutzt, um alltägliche Wahrnehmungen von Körper, Geschichte, Raum oder Zeit in ästhetischer Form neu zu erfahren."[319]

Anhand der in Kapitel 3.1 beschriebenen Geschichte der elektronischen Musik ist bereits deutlich geworden, dass die Befreiung von den Grenzen traditioneller Musik und ihrer Instrumente ein erklärtes Ziel einiger ihrer Protagonisten war. So sollte unter Anderem eine Befreiung von den physischen Bedingungen des Instrumentalspiels stattfinden. Aufgrund der vorangegangenen Erkenntnisse wird jedoch deutlich, dass ein Musizieren mit minimalem physischen Zugang, wie er sich in der standardisierten Peripherie des Computers zeigt, für die Übersetzung menschlichen Ausdrucks unzureichend ist und im Kontext einer Live-Performance für den Zuschauer nicht authentisch erscheint.[320] Die Chance, die sich aus der Kombination digital arbeitender Maschinen und der Einbindung physischer Handhabungsmöglichkeiten und Sensoren ergibt, besteht darin, individuelle Performances zu gestatten, die Künstlern und Publikum einen wesentlich erweiterten, individuell anpassbaren und erfahrbaren Aktionsraum anbietet. Daraus entstehen auf den Prinzipien elektronisch-digitaler Klangprozessierung aufbauend neuartige, den digitalen Medien entsprechende musikalische Werke, sowie veränderte Autorenmodelle.

[319] Föllmer, Golo: Audio Art.
http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/

[320] Dies wertet keineswegs die Leistung klassischer Komponisten ab, denn einerseits ist digitale Musik, wie ich aufgezeigt habe, von anderer Beschaffenheit und andererseits wird ein klassisches Werk gleichfalls physisch durch Instrumentalisten und Dirigent interpretiert.

4.3 Die veränderte Autorenrolle

Aufgrund der Bewusstwerdung des Einflusses digitaler Tools auf die Musikproduktion muss die Autoren- bzw. Produzentenposition neu überdacht werden. Dabei geht es weniger um ein Verhältnis zwischen Autor und Rezipient in dem Sinne, dass der Rezipient eine Geschichte realisiert und somit selbst als eine Art Autor erscheint.[321] Natürlich ließe sich dies auch in Bezug auf den Musikhörer diskutieren, der ein Werk gewissermaßen erst durch sein Hören realisiert. Im Rahmen der Betrachtung des Mensch-Maschine-Verhältnisses geht es hier jedoch vielmehr um Autor und Einfluss des von ihm benutzten technischen Mediums. Wer ist Schöpfer des jeweiligen Werks, der Produzent der Software, der ausführende Künstler, der Musikproduzent oder gar die Maschine selbst? Zur Beantwortung dieser Fragen werden unter anderem die Aussagen aktiver Produzenten digitaler Musik und Software-Hersteller herangezogen.

Musiker, die sich mit Hilfe von automatisierten Maschinen ausdrücken, haben ein besonderes Verhältnis zu ihrem Werkzeug. Bereits in der Rockmusik stellt in einzelnen Fällen die Namensgebung von Instrument und Musikern eine Nähe zu den verwendeten Medien her. *BB. King* nannte beispielsweise seine Gitarre *Lucille* und der Gitarrist Larry Carlton wird auch nach seiner Gitarre der *Gibson ES 335* als *Mr. 335* bezeichnet. Im Digitalen ist dieses Phänomen gegenwärtiger und wird auf der einen Seite durch Künstlernamen wie *Kraftwerk*, *Prefuse73*, *LFO*, *Phon.O*, *Apparat* und Genres, wie *Electro*, *Techno*, *Dub* belegt. Auf der anderen Seite werden zahlreiche Softwares mit eher emotional aufgeladenen Namen belegt: *Storm*, *Waves*, *Malström*, *Frohmage*, *Freeverb*, *Oddity*.[322] Dies deutet bereits auf eine Art Subjektivierung der Maschinen hin, die dem Musiker als „Freund und Partner"[323] zur Seite stehen:

> „Die ehemals sozialen Funktionen des Musizierens – Interaktion und Improvisation mit anderen Musikern werden so in der Gestaltung des Interface, der Schnittstelle zur Maschine, zu kompensieren versucht."[324]

---

[321] Insbesondere Roland Barthes prägte den Begriff vom „Tod des Autors" in seinem gleichnamigen, bekannten Essay. Darin werden die Hierarchien zwischen Text, Autor und Leser aufgelöst. Vgl.: Barthes, Roland (2000)

[322] Die Liste der hier aufgeführten Namen ist zwar eine unvollständige, willkürliche Auswahl, die Namensgebungen erscheinen aber laut Kodwo Eshun als Indiz für die Mensch-Maschine-Hybridität und werden hier um die Namen einzelner Maschinen erweitert, um die Dialogität dieses Prozesses zu verdeutlichen. Vgl. Eshun, Kodwo (1998), S.120

[323] Bickel, Peter (1992), S. 122.

[324] ebd., S. 122

Die technischen Möglichkeiten führen zu einer Vernachlässigung des kollektiven Musizierens und verursachen das „Nomadendasein" Musikschaffender im Elektronischen.[325] Die kompatiblen Interfaces stellen aber maschinell ritualisierte und abstrahierte Netzwerke bereit, die Menschliches adaptiert haben. Denn die verschiedenen menschlichen Rollen der Programmierer, Instrumentalisten, Komponisten, Toningenieure, Produzenten, Konsumenten und Performer bestehen in der Schnittstelle als Bildschirmoberflächen, Klangsynthesen, Samples, Controller und Tracks fort und werden miteinander vom Geräteverbund bis über das Internet verwoben. Kurzum, Menschliches hat sich als Ausweitung seiner Selbst in Medien manifestiert, das zentrale Nervensystem integriert sich in die Kultur (Vgl.: Kapitel 2.1.1). Der Computer wird aber keineswegs als Ersatz des Menschen betrachtet, vielmehr erscheint er als „Interaktionspartner".[326] Der soziale Prozess der Musikproduktion hat sich verschoben, wurde vielfach *entfremdet*, *entkörperlicht*, *recyclet* und *simuliert* und hat durch diese Mensch-Maschine-Hybridität neue Ausdrucksweisen, wie auch Autorenmodelle hervorgerufen. Eine stärkere Identifikation mit den benutzten Maschinen, die sich auch in den Künstlernamen (s.o.) niederschlägt, ist die Folge. Die Autoren elektronischer Musik sehen die Medien nicht mehr ausschließlich als die von McLuhan benannten Prothesen, sondern eher sich selbst als die ebenfalls angesprochenen Geschlechtsteile der Maschinen:

> „Das traditionelle Autorenmodell, bei dem Musikinstrumente von guten Musikern beherrscht werden, wird umgekehrt […] Die Musiker von Kraftwerk erklären sich zur Verlängerung der Maschinen."[327]

Auch wenn sich die wiedergegebenen Textzeilen vornehmlich auf die Gruppe *Kraftwerk* und insbesondere auf das Album *Die Mensch-Maschine (1978)* beziehen, ist diese Sichtweise keineswegs einzigartig. Andere Musiker begreifen sich zwar nicht direkt als Verlängerung der Maschine, sehen aber zumindest eine partnerschaftliche oder hybride Beziehung. Tom Jenkins (alias *Squarepusher*) beschreibt in seinem Artikel „Collaborating with Machines"[328], dass musikalische Ergebnisse ebenso stark von der Maschine abhingen wie von uns selbst: „the composer is as much a tool as the tool itself or even a tool for the machine to manifest its desires"[329]. Diese Sichtweise wird auch durch die Arbeitsweise vieler Technoproduzenten bestätigt, die sich weniger als

[325] Vgl.: Diederichsen, Diedrich (1996), S. 60 f.
[326] Vgl.: Föllmer, Golo: Audio Art.
http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/
[327] Bunz, Mercedes (2001), S. 278
[328] Jenkinson, Tom (Squarepusher): Collaborating with Machines. In: Flux (2004), H. 3.
http://www.warprecords.com/?news=789, Stand: 29.5.2006
[329] ebd.

Musiker sondern vielmehr als Programmierer oder auch Designer verstehen.[330] Die Manipulation bzw. die Modulation oftmals bereits in den Maschinen vorhandener Sounds steht gegenüber der Sounderzeugung im Vordergrund.[331] Grooveboxes und DJ-Mixer, deren Interfaces den Fokus darauf legen, die Musik in Echtzeit zu modulieren, verdeutlichen diese Partnerschaft. Techno-DJs bezeichnen ihre Tonträger daher auch als ‚Tools', die sie mit durchaus instrumentaler Virtuosität, dem Mixen und ‚Scratchen', modulieren.[332] Ein ‚Mensch-Maschine-Track' von Musikmachenden wird demnach wiederum als Programm, als Instrument, als Medium begriffen und veranschaulicht umso klarer die Hybridität der ‚Mensch-Maschine'.

Eine weitere Ausformung dieser Hybridität in der Musikproduktion zeigt sich in der mit oben beschriebenen Prozessen eng zusammenhängenden hörbaren maschinellen Filterung. Durch den für Rezipienten erkennbaren Einfluss von Maschinen bestimmen diese die Künstleridentität entscheidend mit. Tom Jenkins beschreibt, dass Menschen nur noch im Verbund mit Maschinen signifikant seien.[333] Produzenten, wie Missy Elliot oder Fatboy Slim lassen durch die Erkennbarkeit eines prägenden Effekts in der Produktion eine neue Art musikalischer Identität zu. Bei Missy Elliot zeigt sich dies in der Änderung ihrer Stimme durch einen charakteristischen Filter, der das Frequenzspektrum ihres Gesangs reduziert.[334] Fatboy Slim dagegen lässt ein spezifisches Timestretching innerhalb seiner Produktion zum prägenden Merkmal werden, das teilweise auch als „Fatboy-Slim-Effekt"[335] bezeichnet wird [♪18]. Laut Dietrich Dietrichsen lässt sich diese Erkennbarkeit eines neuartigen Effekts auf eine Tradition des ‚Novelty'-Effekts in der populären Musik zurückführen, der sich auf Grundlage der technologischen Möglichkeiten in der digitalen Musikproduktion zusehends verstärkt.[336] Die Produktionsweisen werden zu einem hörbaren Bestandteil musikalischer Identität und verändern die Perspektiven der Autoren elektronischer Musik:

> „Der Prozess des Komponierens besteht für mich im Schaffen von möglichen Räumen, in denen Sound-Objekte koexistieren und Beziehungen bilden."[337]

---

330 Vgl.: Eshun, Kodwo (1998), S. 124
331 Vgl.: Bunz, Mercedes (2001). S. 279 - 282
332 Kid Koalas Track *Drunk Trompete* [♪17] ist ein gutes Beispiel für diese Virtuosität, indem er durch ‚Scratchen' ein Trompeten-Solo realisiert.
333 Vgl.: Jenkinson, Tom (Squarepusher): Collaborating with Machines. http://www.warprecords.com/?news=789
334 Vgl.: Bunz, Mercedes (2001), S. 283 f.
335 o.A.: Von Grains und Samples. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 81
336 Vgl.: Diederichsen, Diedrich (1996), S. 49 f.
337 Cascone, Kim im Interview. Turner, Jeremy (2005), S. 81

Neben der in der elektronischen Musik besonders ausgeprägten Dimension des Geräuschs ist, wie hier deutlich wird, die des Raumes maßgeblich geworden. Eine besondere Art des Komponierens mit Räumen zeigt sich beispielsweise in Squarepushers Track *Kill Robok* [♪19], indem die Abfolge unterschiedlichster Hallräume zum tragenden Bestandteil seiner Komposition wird. Klanginstallationen legen den Fokus darüber hinaus auf die Wahrnehmung im Raum durch den Rezipienten, der gleichfalls einen Teil der Autorenschaft übernimmt, indem er das Interface bedient.

Musik mit digitalen Hilfsmitteln zu produzieren, bedeutet letztlich einen Teil der Autorenschaft an Maschinen bzw. die Menschen, die an ihrer Herstellung maßgeblich beteiligt waren abzugeben, wobei der Produzent auch selber zum Schöpfer seiner Werkzeuge werden kann und in manchen Fällen das Publikum zum Co-Autor wird (s.o.). Wie groß der Anteil des virtuellen Autors ist, bleibt dem realen Autor prinzipiell selbst überlassen, nur hat die Entscheidung für ein bestimmtes Medium maßgeblichen Einfluss auf dieses Verhältnis und damit auch auf sein Werk. Natürlich hat das benutzte Werkzeug immer einen Teil des Werks sowie die künstlerische Identität des Autors geprägt. Darin liegt die „Erkenntnis, dass man ohne Klavier kein Klavier spielen kann“[338]. Durch die Verdopplung des Werkzeugs im Digitalen bzw. die Simulation und die Automation wurden digitale Instrumente jedoch um jene Eigenschaften erweitert, die erlauben, dass man ohne Klavier durchaus Klavier spielen kann. Das Spielen zeichnet sich damit im Digitalen durch diese neuen Qualitäten aus, die dazu führen, dass der Prozess des Musizierens eine wesentlich komplexer erscheinende Form annimmt, die sich auch auf die Autorenschaft auswirkt, indem sie sich auf die Interaktionspartner verteilt. Die gesteigerte Komplexität wird von der Maschine kompensiert und markiert damit die Entfremdung von Mensch und Musik. Eine Annährung wird durch ebenfalls komplexe, für den User nachvollziehbare und gestaltbare Zugänge über erweiterte Strategien des Interfacings geschaffen, die wiederum gleichzeitig erweiterte Modelle von Autorenschaft bedeuten.

[338] Gottstein, Björn (2004), S. 359

5. Fazit

Wie ich zu Beginn des vorliegenden Textes beschrieben habe, können Menschen und Maschinen gleichermaßen als Medien verstanden werden. Aus der Anwendung von McLuhans Theorie auf diese These, ergibt sich, dass auch der Mensch als Medium die Botschaft verschleiert. Die Interaktion von Mensch und Maschine zeigt sich damit als intermedialer Kommunikationsprozess bei dem Informationen niemals deckungsgleich übertragen werden, sondern in jeder Wahrnehmung innerhalb dieser Partnerschaft spezifische Verformungen erfahren. Mensch-Maschine-Hybridität vollzieht sich also auch aufgrund einer qualitativen Übereinstimmung von Medialität. Die Ausweitung unseres Nervensystems in die Maschinen hinein und die Vergegenwärtigung der daraus entstehenden maschinellen Verarbeitungssysteme ermöglichen schließlich die Übertragung menschlichen Ausdrucks als Musikalisches im Klang. Dieses Musikalische ist Ausweitung von Mensch und Maschine und folglich ebenfalls Medium. Die in diesem Prozess vollzogene Rückkopplungsschleife begreife ich unter Berücksichtigung der vorangegangenen Schlussfolgerungen als Interfacing Audio. Darin spiegelt sich auch der Prozess des menschlichen Verstehens und Begreifens komplexer Vorgänge wieder, der sich nach Marshall McLuhan auf diese Medialität stützt.

Einfluss und Funktionalität technischer Medien manifestieren sich in ihrem Interface, das die Interaktion zwischen Mensch und Maschine ermöglicht, dessen Resultat schließlich Musik ist. Der virtuelle Raum der Musikproduktion ist wesentlich komplexer als der akustische, weil er tendenziell alles Musikalische in Berechnungen formalisiert und als Repräsentation digitaler Codes im Interface simuliert. Er neigt dazu, einmal entdeckte und ausformulierte musikalische Kreativität anzunehmen, sodass der Mensch im Verbund mit dieser ‚musikalischen' Maschine über einen endlosen Raum musikalischer Möglichkeiten verfügt, der seine Vorstellungskraft durchdringt. Der autonome ernsthafte Künstler (s. Kapitel 2.2) lässt sich darauf ein, durchschaut diese Hybridisierung und macht sie zum Bestandteil seines Werks.

Das konventionelle Interface repräsentiert die ablaufenden Rechenprozesse in drei Dimensionen: auditiv, visuell und taktil/kinetisch. Die meisten digital-analogen Interfaces sind in zwei Dimensionen, also auf der audiovisuellen Ebene besonders ausgeprägt. Die kinetische Kontrolle und Wahrnehmung wird aus der standardisierten Peripherie des Computers übernommen, um eine universelle Anwendbarkeit zu gewährleisten. Damit wird bestenfalls der Prozess des Komponierens ermöglicht, wobei das Vorstellungsvermögen des Komponisten um die audiovisuel-

le Simulation seiner Aktionen im Verbund mit recycleten und automatisierten Kompositions- und Klangprozessierungsstrategien erweitert und gleichzeitig von ihr geprägt wird. Ein instrumentaler Zugang wird dagegen nur ansatzweise geschaffen, wenn die körperlich stark begrenzten Aktionen des Users synästhetische, zeitliche und motorische Entsprechungen in standardisierten digitalen Interfaces erfahren.

Instrumentale Klangerzeugung und -bearbeitung beruht auf am Medium anschließenden spontanen motorischen Aktionen, die aus einem subjektiv empfundenen, inneren Zustand des Menschen resultieren. Durch die Minimalisierung dieser gestischen Dimension in bild- und tonorientierten Medien wird der Klang entkörpert und verursacht damit eine Distanz zwischen Mensch und Maschine, die sich auch im Prozess des Musikmachens widerspiegelt. Dies erweist sich als besonders problematisch, da der Klang im Digitalen zusätzlich zur fehlenden Geste bereits von seinem Entstehungsort entfremdet ist. Um dieser Verlagerung ins Audiovisuelle gerecht zu werden, implementieren Software-Applikationen durch verschiedene Automatismen die kinetisch-körperlichen Traditionen musikalischer Phänomene. Dies verdeutlicht sich in den Samples konservierter instrumentaler Aktivität, in den Vorstrukturierungen virtueller Studiosoftware, die ein Instrumentalist oder Komponist noch erlernen und nach eigenem Ermessen umsetzen musste, sowie in der Simulation von analoger Studiotechnik bis hin zum akustischen Instrument. Eine erneute Verortung und Verkörperung bzw. eine stärkere Einbeziehung der oben angesprochenen dritten Dimension erfolgt schließlich durch die Ausweitung des Interface auf zusätzliche Controller. Dabei stellt sich die Universalität verschiedener Applikationen als problematisch dar, weil die motorische und sensorische Kopplung zwischen Mensch und Maschine nur selten in nachvollziehbarer Relation zueinander steht bzw. keine synästhetischen, zeitlichen und motorischen Entsprechungen findet.

Komposition und instrumentale Interpretation fallen im Digitalen schließlich zusammen und werden um die Festlegung medientechnologischer Parameter ergänzt. Um diesem Umstand im Interface entsprechen zu können, müssen synästhetische Werkzeuge entstehen, die mindestens die angesprochenen drei Dimensionen beinhalten und automatisierte Komposition zum instrumentalen, individuell anpassbaren Prozess machen. Dies könnte sich letztlich so äußern, dass die Entscheidungen über das Verhalten ausgewählter Parameter der Musikproduktion, wie beispielsweise Dynamik, Timbre und Tonhöhe aber auch Frequenzbreite, Auflösung (Bit-Tiefe), Tempo, Ausformung des virtuellen Klangkörpers, Auswahl der Synthesever-

fahren und Verteilung des Klangs im Raum aufgrund deren synästhetischer Wahrnehmung am Instrument getroffen würden.

Die Rückkehr zur Körperlichkeit bedeutet eine Abkehr von der Simulation und Hinwendung zu eher mimetischen Strategien (s. Kapitel 3.2.4). Unter körperlichem Aufwand wird die Differenz der digitalen Musik zum ‚Natürlichen' aufgezeigt, statt es zu simulieren. Das heißt, die digitale Klangerzeugung orientiert sich nicht mehr am bereits gegebenen so genannten ‚Natürlichen', sondern zeichnet sich durch eigene Charakteristika aus. Wenn die hauptsächliche Tätigkeit des musizierenden Menschen darin besteht, einem überaus komplexen System kompatible Antworten zu geben, ohne sich dessen bewusst zu sein und dementsprechend anders zu handeln, dann werden das Medium zur Botschaft und der Mensch zum durch die Maschine automatisierten Übermittler dieser Botschaft. Von diesem Verhältnis ausgehend, sollten die Bemühungen in der Weiterentwicklung digitaler Interfaces und Klangsyntheseformen weniger dazu dienen, die Botschaft zu verschleiern, vielmehr sollte diese individuell und kreativ formbar bleiben. Genau dies wird durch akustische Instrumente bereits gewährleistet: Erkennbarkeit des Mediums bei gleichzeitiger Formbarkeit durch den Mediennutzer. Dieser medien- und körpergerechte Umgang mit den verschiedenen Dimensionen von ‚Digital Audio' steht für ein ausgewogenes tridirektionales Mensch-Musik-Maschine-Verhältnis und führt zu einer Verkörperung des Klangs, dessen Formung und Entstehung durch die beschriebenen physischen, strukturellen, visuellen und auditiven Strategien wieder als verortet erscheint.

Ein solches Instrument sollte ebenso aufwendig zu bedienen sein, wie viele traditionelle Instrumente, wäre aber im Verhältnis zu virtuellen Studios, wie *Cubase SX* ein vergleichsweise kaltes Medium, indem es ein Höchstmass an Beteiligung des Menschen einfordert und offene Spielräume festlegt, die die Interaktion zwischen Mensch und Maschine fördern. Mit Programmen wie *Max/MSP* und Hardware wie *eowave* wird darüber hinaus der Instrumentenbau zur Musikproduktion. Es bleibt jedoch offen, inwieweit solche Strategien eine Tradition in Klang, Bedienung und Form entwickeln bzw. fortsetzen können, wie sie uns bei traditionellen Instrumenten begegnet. Obwohl viele Übergangsformen schon gegenwärtig in den erweiterten Strategien des Interfacings erscheinen, ist die Geschichte digitaler Musikproduktion noch zu jung, um eine Aussage darüber treffen zu können.

Wir leben im Zeitalter des ‚Postdigitalen'. Digitale Technologien sind uns vertraut und haben uns geprägt. Digitalität als neues Medium, das alle vorangegangen rela-

tiviert und zu einer Beschleunigung in Raum und Zeit führt, hat an Faszination verloren. Dieses Verhältnis zu digital arbeitenden Maschinen äußert sich in einer Hinwendung zu körperlichen Strategien und individuell anpassbaren wie charakteristischen Audio-Interfaces. Es sollte vor allem darum gehen, den aktuellen Stand der Technik für die Umsetzung innovativer menschlicher Ideen zu nutzen, anstatt technologisch konservierte Musikalität zu reproduzieren. Die Simulation lang etablierter Musikformen könnte sich in die menschlich mimetische Ausdruckskraft einer Musik wenden, die sich von traditionellen Formen maßgeblich unterscheidet, ohne ihren Bezug dazu zu verneinen. Dies markiert auch die Schwelle zu musikalisch-künstlerischen Praktiken, die sich nicht auf den auditiven Bereich beschränken, sondern intermediale bzw. synästhetische Verknüpfungen zwischen menschlichem Geist und Körper und maschinellem Verhalten in Bild, Ton und äußerer Form suchen. Darüber hinaus reflektiert eine in diesem Sinne postdigitale Musikproduktion jene Mensch-Maschine-Hybridität, die sich in ihren Werkzeugen und Werken gleichermaßen objektiviert und über verschiedene Netzwerke multiple Verbindungen zwischen Mensch, Maschine und Musik schafft.

6. Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

Baltes, Martin; Böhler, Fritz; Höltschl, Rainer; Reuß, Jürgen (Hg.): Medien verstehen. Der McLuhan-Reader. Mannheim 1997

Barthes, Roland: Der Tod des Autors. In: Jannidis, Fortis (Hg.): Texte zur Theorie der Autorenschaft. Stuttgart 2000, S. 185 – 193

Beckhaus, Steffi: Innovativ, Unkonventionell, Effektiv?! Möglichkeiten für neue Schnittstellen. In: Stary Christian (Hg): Mensch & Computer 2005: Kunst und Wissenschaft – Grenzüberschreitung der interaktiven ART. Oldenbourg 2005, S. 43 -47

Bickel, Peter: Musik aus der Maschine. Computervermittelte Musik zwischen synthetischer Produktion und Reproduktion. Berlin 1992

Binas, Susanne; Bonz, Jochen: Techno-Visionen. Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005

Binas, Susanne: Audio-Visionen als notwendige Konsequenz des präsentablen „common digit". Einige Gedanken zwischen musikästhetischer Reflexion und Veranstaltungsalltag. In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen (Hg.): Techno-Visionen. Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 112 - 120

Bonsiepe, Gui: Interface: Design neu begreifen. Mannheim 1996

Bonz, Jochen (Hg.): Sound Signatures. Pop Splitter. Frankfurt am Main 2001

Braun, Hans-Joachim (Hg.): Music and technology in the twentieth century. Baltimore 2002

Braun, Hans-Joachim: Technology and the Production and Reproduction of Music in the twntieth Century. In: Braun, Hans-Joachim (Hg.): Music and technology in the twentieth century. Baltimore 2002, S. 9 – 32

Brech Martha: New Technology – New artistic Genres. Changes in the Concept and Aesthetics of Music. In: Braun, Hans-Joachim (Hg.): Music and technology in the twentieth century. Baltimore 2002, S. 207 – 221

Bunz, Mercedes: Das Mensch-Maschine-Verhältnis. Ein Plädoyer für eine Erweiterung der Medientheorie am Beispiel von Kraftwerk, Underground Resistance und Missy Elliott. In: Bonz, Jochen: Sound Signatures. Pop-Splitter. Frankfurt am Main 2001. S. 272 – 290

Cage, John: Notations. New York 1969

Cascone: Deterritorialisierung, historisches Bewusstsein, System. Die Rezeption der Performance von Laptop-Musik. In: Kleiner, Marcus; Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003, S. 101 – 106

Chadabe, Joel: Electric Sound. The Past and Promise of Electronic Music. New York 1997

Collins, Mike: A professional guide to audio plug-ins and virtual instruments. Oxford 2003

Coy, Wolfgang: Analog/Digital. Schrift, Bilder & Zahlen als Basismedien. In: Warnke, Martin; Coy, Wolfgang; Tholeen, Georg Christoph: HyperKult II. Zur Ortsbestimmung digitaler Medien. Bielefeld 2005, S. 15 – 26

Cox, Christoph: Audio Culture. Readings in Modern Music. New York 2004

Cubitt, Sean: Digital Aesthetics. London 2005

Daniels, Dieter: Bild-Ton-Übertragung in Avantgarde und Mainstream. In: Sanio, Sabine; Scheib, Christian (Hg.): Übertragung – Transfer – Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen. Bielefeld 2004, S. 377 – 402

De la Motte-Haber, Helga; Frisius, Rolf (Hg.): Musik und Technik. Mainz 1996

Deleuze, Gilles; Guattari, Félix: Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie. Berlin 1997

Diederichsen, Diedrich: Technologie und Popmusik. In: De la Motte-Haber, Helga; Frisius, Rolf (Hg.): Musik und Technik. Mainz 1996, S. 49 – 63

Diederichsen, Diedrich: Wo bleibt das Musikobjekt. In: Sound Signatures. Pop Splitter. Frankfurt am Main 2001, S. 235 – 245

Dinkla, Söke: Pioniere Interaktiver Kunst. Von 1970 bis heute. Karlsruhe 1997

Dodge, Charles: Computer Music. Synthesis, Composition and Performance. New York 1997

Eno, Brian: The Studio as Compositional Tool. In: Cox, Christoph: Audio Culture. Readings in Modern Music. New York 2005, S. 127 - 130

Eshun, Kodwo: Heller als die Sonne. Abenteuer in der Sonic Fiction. Berlin 1999

Gerzso, Andrew: Paradigmen von Computermusik. In: Sanjo, Sabine (Hg.): Irrton. Festival virtueller Irritation. Saarbrücken 1998, S. 110 - 132

Gottstein, Björn: „…dass man ohne Klavier kein Klavier spielen kann." Die Logik der Maschinen und die Imagination des Künstlers. In: Sanio, Sabine; Scheib, Christian (Hg.): Übertragung – Transfer – Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen. Bielefeld 2004, S. 359 – 375

Großmann, Rolf: Konstruktiv(istisch)e Gedanken zur ‚Medienmusik'. In: Hemker, Thomas, Müllensiefen, Daniel (Hg.): Medien - Musik - Mensch. Neue Medien und Musikwissenschaft. Hamburg 1997, S. 61 - 78

Großmann, Rolf: Musik und Medien. In: Schanze, Helmut (Hg.): Metzler Lexikon. Medientheorie/Medienwissenschaft. Stuttgart 2002, S. 267 - 270

Großmann, Rolf: Monitor – Intermedium zwischen Ton, Bild und Programm. In: Warnke, Martin; Coy, Wolfgang; Tholeen, Georg Christoph: HyperKult II. Zur Ortsbestimmung digitaler Medien. Bielefeld 2005, S. 187 – 210

Großmann, Rolf: Sechs Thesen zu musikalischen Interfaces. In: Dencker, Klaus Peter (Hg.): Weltbilder Bildmedien. Computergestützte Visionen. Interface 2. Hamburg 1995, S. 156 – 162

Großmann, Rolf: Signal, Material, Sampling. Zur ästhetischen Aneignung medientechnischer Übertragung. In: Sanio, Sabine; Scheib, Christian (Hg.): Übertragung – Transfer – Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen. Bielefeld 2004, S. 91 – 110

Harenberg, Michael: Neue Musik durch neue Technik? Musikcomputer als qualitative Herausforderung für ein neues Denken in der Musik. Kassel 1989

Harenberg, Michael: Virtuelle Instrumente zwischen Simulation und (De)Konstruktion. In: Kleiner, Marcus S.; Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003. S. 69 - 93

Hartmann, Frank: Instant awareness: Eine medientheorethische Exploration mit McLuhan. In: Kleiner, Marcus S.; Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003, S. 34 – 55

Hartmann, Frank: Medienphilosophie. Wien 2002

Hecker, Tim: Der Klang und die siegreiche Sphäre der Elektrizität. In: Kleiner, Marcus S.; Szepanski, Achim (Hrsg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt a. M. 2003, S. 94 – 100

Hempel, Christoph: Neue Allgemeine Musiklehre. Mainz 1997

Henke, Robert: Computermusik im Zeitalter des "Infinite undo". Ein Werkstattbericht. In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen (Hg.): Techno-Visionen. Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 73 – 77

Herczeg, Michael: Softwareergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. München 2005

Höller, Christian: Avant-propos. Vom Sound zum Bild zu Techno-Visionen. In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen (Hg.): Techno-Visionen. Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 11 – 17

Ilschner, Frank: Irgendwann nach dem Urknall hat es Click gemacht. Das Universum von Mille Plateaux im Kontext der elektronischen Musik. In: Kleiner, Marcus; Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003. S. 18 – 33

Jauk, Werner: Multisensorische Künste des „common digit" und der „re-defined body". In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen (Hg.): Techno-Visionen. Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 94 – 111

Johnson, Steven: Interface Culture. Wie neue Technologien Kreativität und Kommunikation verändern. Stuttgart 1999

Laurel, Brenda: Computers as Theatre. Boston 1992

Kalisch, Volker: Plug in and play. Zur Ambiguität medial bedingter Freiheit. In Neumann-Braun, Klaus; Schmidt, Alex; Mai, Manfred (Hg.): Popvisionen. Links in die Zukunft. Frankfurt am Main 2003, S. 38 - 58

Khazaeli, Cyrus Dominik: Systemisches Design. Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion. Reinbek 2005

Kittler, Friedrich: Computeranalphabetismus. In: Matejovski, Dirk; Kittler, Friedrich (Hg.): Literatur im Informationszeitalter. Frankfurt a. M./New York 1996, S. 237 - 251

Kittler, Friedrich: Geschichte der Kommunikationsmedien. In: Huber, Jörg; Müller, Alois Martin (Hg.): Raum und Verfahren. Zürich 1993, S. 169 - 188

Kleiner, Marcus; Szepanski, Adam (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003

McLuhan, Herbert Marshall: Die magischen Kanäle. Düsseldorf, Wien 1968

McLuhan, Herbert Marshall: The Global Village. Transformations in World Life and Media in the 21st Century. New York 1989

McLuhan, Herbert Marshall; Fiore, Quentin: The medium is the massage. New York 1967

McLuhan, Herbert Marshall: Understanding Media. London 1994.

Nake, Frieder: Die Verdoppelung des Werkzeugs. In: Rolf, Arno (Hg.): Neue Techniken Alternativ. Möglichkeiten und Grenzen sozialverträglicher Informationstechnikgestaltung. Hamburg 1986, S. 43 - 52

Neumann-Braun, Klaus; Schmidt, Alex; Mai, Manfred (Hg.): Popvisionen. Links in die Zukunft. Frankfurt am Main 2003

Phleps, Thomas; von Appen, Ralf (Hg.): Pop Sounds. Klangtexturen in der Pop- und Rockmusik. Basics – Stories – Tracks. Bielefeld 2003

Poschardt, Ulf: DJ Culture. Diskjockeys und Popkultur. Hamburg 1997

Rötzer, Florian (Hg.): Technoimaginäres – Ende des Imaginären?. In: Bechtloff, Dieter (Hg.): Kunstforum International, Bd. 97. Die Ästhetik des Immateriellen? – Zum Verhältnis von Kunst und neuen Technologien. Teil 1, 11/12 1988. Köln 1988, S. 64 – 74

Ruf, Wolfgang: Lexikon Musikinstrumente. Mannheim 1991

Ruschkowski, André: Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen. Stuttgart 1998

Sanjo, Sabine (Hg.): Irrton. Festival virtueller Irritation. Saarbrücken 1998

Sanio, Sabine; Scheib, Christian (Hg.): Übertragung – Transfer – Metapher. Kulturtechniken, ihre Visionen und Obsessionen. Bielefeld 2004

Schaeffer, Pierre: Acousmatics. In: Cox, Christoph: Audio Culture. Readings in Modern Music. New York 2005, S. 76 – 81

Schanze, Helmut (Hg.): Metzler Lexikon. Medientheorie/Medienwissenschaft. Stuttgart 2002

Schläbitz, Norbert: Wie sich alles erhellt und erhält. Von der Musik der tausend Plateaus oder ihrem Bau. In: Kleiner, Marcus; Szepanski, Achim (Hg.): Soundcultures. Über elektronische und digitale Musik. Frankfurt am Main 2003, S. 107 - 136

Schöning, Klaus: Die Technik – ein Instrument der Akustischen Kunst. In: De la Motte-Haber, Helga; Frisius, Rolf (Hg.): Musik und Technik. Mainz 1996, S. 63 - 78

Schröter, Jens; Böhnke, Alexander: Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie und Geschichte einer Unterscheidung. Bielefeld 2004

Supper, Martin: Elektroakustische Musik und Computermusik. Geschichte – Ästhetik – Methoden – Systeme. Darmstadt 1997

Toop, David: Musik im virtuellen Raum. Von Experimenten der Stille hin zu lautlosem, visuellem Musizieren. In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen: Techno-Visionen: Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 65 – 72

Trogemann, Georg; Viehoff, Jochen: Codeart. Eine elementare Einführung in die Programmierung als künstlerische Praktik. Wien 2005

Turing, Alan M.: On computable numbers with an Application to the Entscheidungsproblem. London 1936

Turner, Jeremy: Die Microsound-Szene. Interview mit Kim Cascone. In: Binas, Susanne; Bonz, Jochen: Techno-Visionen: Neue Sounds, neue Bildräume. Wien 2005, S. 78 – 83

Uske, Bernhard: Das Virtualitätsproblem Musik. In: Sanjo, Sabine (Hg.): Irrton. Festival virtueller Irritation. Saarbrücken 1998, S. 96 – 109

Varèse, Edgar: The Liberation of Sound. In: Cox, Christoph: Audio Culture. Readings in Modern Music. New York 2005, S. 17 - 21

Vicari, Jörn: BiotechSound. Unveröffentlichte Diplomarbeit im Studiengang Industriedesign an der Muthesius Kunsthochschule Kiel. Kiel 2003

Warnke, Martin; Coy, Wolfgang; Tholeen, Georg Christoph: HyperKult II. Zur Ortsbestimmung digitaler Medien. Bielefeld 2005

Winkler, Hartmut: Medium Computer. Zehn populäre Thesen zum Thema und warum sie möglicherweise falsch sind. In: Engell, Lorenz; Neitzel, Britta (Hg.): Das Gesicht der Welt. Medien in der digitalen Kultur. München 2004, S. 203 – 213

Zeitschriftenartikel

Adam, Chris: Cubase SX in der Praxis. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 144 - 169

Brembeck, Reinhard J.: Geist und Garage. Hirn allein genügt zum Komponieren nicht. In: Süddeutsche Zeitung Nr. 56 (08.03.2006), S. 16

Brüse, Claudius: MIDI OUT? Hat MIDI noch Zukunft? In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 52 - 53

Brüse, Claudius: Bedienung bitte! Geräte-Designs der Zukunft. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 39 - 44

Bühring-Uhle, Christoph: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 59

Cascone, Kim: The Aesthetics of Failure. Post-Digital Tendencies in Contemporary Computer Music. In: Computer Music Journal. Nr. 24/04/2000, S. 12 - 18

Hoffmann, Heiko: Der Körper kehrt zurück. Jeff Mills spielt seine Techno-Tracks mit den Mitteln der klassischen Musik neu ein. In.: Süddeutsche Zeitung (17.05.2006), S. 14

Herrmann Thaddeus: Native-Instruments. Rocken mit dem Rechner. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 54

Herrmann, Thaddeus: Ohm Force. Was zum Anfassen. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 55

Herrmann, Thaddeus: Access erwischt jeden. In: DE:BUG. Nr. 92/05/2005, S. 55

Hoenig, Uwe: DAW und Sequenzing-Instrument Ableton Live 5.0. Reifeprüfung. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 134 - 138

Kamper, Dietmar: Mimesis und Simulation. Von den Körpern zu den Maschinen. In: Kunstforum International Nr. 114/1991, S. 86 – 94

Kuenzler, Hanspeter: zack hitti zopp fasch kitti bimm* Sampling ist die Wiedergeburt der Musik aus dem Geist des Dadaismus: Endlich sind Noten und Töne vom Diktat der Instrumente befreit. Offen bleibt nur die Frage der Tantiemen. In: Neue Züricher Zeitung FOLIO (06.10.1997), S. 20

Jorda Sergi: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 44

Marans, Michael: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 74

o.A.: noDNA MidiGlove. In: Computer Music Journal. Nr. 29/1/2005, S. 107

o.A.: Von Grains und Samples. In: Keys Jahrbuch. Pocket-Guide Musikproduktion. Sonderheft Nr. 14/2006, S. 81 - 82

Stockhausen, Karl-Heinz: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 76

Stoll, Christoph: Systemkritik mit Nitrada. Weniger ist mehr. In: DE:BUG. Nr. 102/05/2006, S. 63

Stähr, Susanne: Hausmusik mit Computer /Interaktive Medien drängen auf den Musikmarkt. In: Neue Zürcher Zeitung (22.07.1998), S. 39

Stuart, Caleb: Damaged Sound: Glitching and Skipping Compact Discs in the Audio of Yasunao Tone, Nicolas Collins and Oval. In: Leonardo Music Journal 13/2003, S. 47 - 52.

Sunderkötter, Jörg: Permanente Evolution. Entwicklung ohne Grenzen. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S. 66 – 67

Völker, Clara: Die Mausefalle. Danger Mouse. In: DE:BUG. Nr. 97/11/2005, S. 6 - 7

Wanderley, Marcelo: Expertise. In: Keyboards. Epoche der Elektronik. 1/2000, S.68

Weiss, Benjamin: Cubase' grosser Bruder. Nuendo 3.1. In: DE:BUG. Nr. 11/05/2005, S. 68

Weiss, Benjamin: Knarre wird Kontroller. MidiGun. In: DE:BUG. Nr. 97/11/2005, S. 69

Weiss, Benjamin: Lemur. Steuern mit Leuchtkugeln. In: DE:BUG. Nr. 99/01/2006, S. 67

Weiss Benjamin: Totale Kontrolle über alles. Native Instruments KORE. In: DE:BUG. Nr. 103/06/2006, S. 56

Wilke, Ralf: Der Wert der Musik. Musikvermarktung im nächsten Jahrhundert. In: Keyboards 1/2000, S. 32 - 34

Internetartikel:
(alle genannten Internetquellen waren am 25.07.2006 verfügbar)

Beckhaus, Steffi: Innovativ, Unkonventionell, Effektiv?! Möglichkeiten für neue Schnittstellen. http://imve.informatik.uni-hamburg.de/publications/MC05_Beckhaus.pdf

Bongers, Bert: Physical Interfaces in the Electronic Arts. Interaction Theory and Interfacing Techniques for Real-time Performance. http://www.mat.ucsb.edu/594O/PhysicalInteractionBongers.pdf

Cook, Perry: Principles for Designing Computer Music Controllers. http://soundlab.cs.princeton.edu/publications/prc_chi2001.pdf

Dermietzel, Markus: Synaesthetic Sound Synthesis. http://www.gro.de/media/gro_syn_de_ebook.pdf

Faust, Martin; Robben, Bernd: Soundästhetik von Eingabegeräten. Klangdimensionen. http://www.e56.de/download/HyperKult.pdf

Föllmer, Golo: Audio Art. http://www.medienkunstnetz.de/themen/medienkunst_im_ueberblick/audio/

Föllmer, Golo; Gerlach, Julia: Audiovisionen. Musik als intermediale Kunstform. http.//www.medienkunstnetz.de/themen/bild-ton-relationen/audiovisionen

Frieling, Rudolf: Prozesse zwischen Kunst und Leben. http://www.medienkunstnetz.de/medienkunst_im_ueberblick/performance/

Gloggengießer, Andreas: Tech Talk mit Mouse on Mars. http://www.nativeinstruments.de/index.php?id=mouseonmars_de

Hammerschmitt, Marcus: Würfelorchester. Sony im Kampf gegen die Einsamkeit des Musikers (27.10.2003). http://www.telepolis.de/r4/artikel/15/15938/1.html

Harenberg, Michael: Virtuelle Instrumente - Von der Orgel zum Cyber-Instrument. http://www.audio.uni-lueneburg.de/arbeiten-texte.php

Hartmann, Frank: McLuhan, Magier des Medienzeitalters (21.07.2001). http://www.telepolis.de/r4/artikel/9/9133/1.html

Helmholtz, Hermann von: Die Lehre von den Tonempfindungen als Physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Online Ausgabe dieses Textes auf http://www.ubka.uni-karlsruhe.de/cgi-bin/psview?document=wasbleibt/27162822&format=1. (Die Originalausgabe ist 1863 in Braunschweig erschienen)

Hölderich, Robert (Hg.): BEM 6. Soundinstallation-Art. Robin Minard. http://iem.at/projekte/publications/bem/bem6/#I

Jenkinson, Tom (Squarepusher): Collaborating with Machines. http://www.warprecords.com/?news=789

Jorda, Sergì: Afasia: the Ultimate Homeric One-man-multimedia-band. Proceedings of the 2002 Conference on New Instruments for Musical Expression (NIME-02), Dublin, Ireland, May 24-26, 2002. http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/26123/http:zSzzSzwww.iua.upf.eszSzmtgzSzpublicationszSzNime2002-jorda.pdf/jorda02afasia.pdf

Jorda, Sergi; Kaltenbrunner, Martin; Geiger, Günter; Bencina, Ross: The Reactable. http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/pdfs/reactable_icmc2005.pdf

Maeda, Taro u.a.: Shaking the world. http://magno.hi.mce.uec.ac.jp/~inamilab/local/siggraph2005/Shaking_the_world.pdf

o.A.: Kieran Hebden: Recording Rounds. (07/2003) http://www.soundonsound.com/sos/Jul03/articles/fourtet.asp

Ostertag, Bob: Why computer music sucks. http://www.I-m-c.org.uk/texts/ostertag.html

Overholt, Dan: The Overtone Violin. http://www.create.ucsb.edu/~dano/violin/NIME05paper.pdf

Overholt, Dan: The MATRIX: A New Musical Instrument for Interactive Performance. http://www.create.ucsb.edu/~dano/matrix/ICMC2001.pdf

Paine, Garth: Gesture and Musical Interaction: Interactive Engagement Through Dynamic Morphology. http://hct.ece.ubc.ca/nime/2004/NIME04/paper/NIME04_2A03.pdf

Roads, Curtis; Overholt, Dan; Thompson, John: On Musical Gestures and New Performance Interfaces for Electronic Music. Santa Barbara 2003. In http://www.mat.ucsb.edu

Ryan, Joel: Some Remarks on Musical Instrument Design at STEIM. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=3

Simon, Julean: Der Instrumentalist in der elektronischen Musik. Gründler, Josef; Höldrich, Robert (Hg.): BEM 12. Medienkunst – Beiträge zur Ringvorlesung 2004. http://iem.at/projekte/publications/bem/bem12/project_view

Verplanc, Bill: Interaction Design. http://hci.sapp.org/lectures/verplank/interaction/index.html

Waisvisz, Michel: Gestural round table. http://www.steim.org/steim/texts.php?id=4

Walker, Martin: NI Reaktor. Virtual/Modular Synth. (9/2005) http://www.soundonsound.com/sos/sep05/articles/nireaktor5.htm

Unveröffentlichte Beiträge von Tagungen und Workshops:

Baldé, Frank; van Heumen, Robert: Vortrag an der Universität Lüneburg über die am STEIM entwickelte Softwares *Lisa* und *Junxion* im Rahmen der Veranstaltung Ambisonics. A night in the ‚noiseroom'. Lüneburg 10.05.2006

Beckhaus, Steffi: Innovativ, Unkonventionell, Effektiv?! Möglichkeiten für neue Benutzungsschnittstellen. Vortrag an der Muthesius Kunsthochschule Kiel im Rahmen des Seminars "Human Computer Interaction". Kiel 20.01.2006

Bull Michael: Sound Nostalgias: IPod Culture and the Rhythm of Longing. Vortrag im Rahmen der Transmediale 06 – Reality Addicts. Berlin 05.02.2006

Henke Robert: Interface Design. Das komplexe Problem der Einfachheit. Vortrag an der Universität Lüneburg über die Softwares *Ableton Live* und *Atlantic Waves*. Lüneburg 24.06.2004

Pöpel, Cornelius: Musik-Interfaces. Vortrag an der Universität Lüneburg im Rahmen des Hyperkult 14. Lüneburg 15.07.2005

6.2 Webseiten

(Alle genannten Internetquellen waren am 25.07.2006 verfügbar)

Forschung

Ästhetische Strategien Universität Lüneburg
http://www.audio.uni-lueneburg.de

CREATE Center for Research in Electronic Art Technology der Universität Santa Barbara Kalifornien
http://www.create.ucsb.edu/create/create.php

Computer Music Center der Universität Columbia
http://music.columbia.edu/cmc/

Institut für Elektronische Musik und Akustik Graz
http://iem.at

Interactive Media/Virtual Environments Forschungsgruppe der Universität Hamburg
http://imve.informatik.uni-hamburg.de/

IRCAM Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (Institute for music/acoustic research and coordination) Paris
http://www.ircam.fr

MIT Massachusetts Institute of Technology Media Lab
http://www.media.mit.edu/

Sensory and Motor Research Group der NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) Communication Science Laboratories Kanagawa Präfektur Japan
http://www.brl.ntt.co.jp/cs/avi/motor/index.html und http://www.ntt.co.jp/index_e.html

Soundlab der Universität Princeton
http://soundlab.cs.princeton.edu/

STEIM Studio for Electro-Instrumental Music
http://www.steim.org/steim/

ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe
http://www.zkm.de/

Tagungen, Vorträge und Ausstellungen

Ars Electronica Linz
http://www.aec.at/de/index.asp

European Media Arts Festival Osnabrück
http://www.emaf.de/

Hyperkult Lüneburg
http://kulturinformatik.uni-lueneburg.de/hyperkult/

International Cultural Heritage Informatics Meeting
http://www.ichim.org/

Transmediale Berlin
http://www.transmediale.de/page/whatis/home.0.1.html

Künstler/Komponisten/Musiker/Produzenten/Interfacedesigner

Bauder, Christopher
http://www.MIDIgun.com/MIDIGunchart.htm und http://www.toneladder.com

Black, Matt; Moore, Jonathan
http://www.coldcut.net/coldcut

Burton Brian
http://www.dangerdoom.com/ und http://www.dangermousesite.com

Cascone, Kim
http://anechoicmedia.com

Davis, Josh
http://www.djshadow.com

Dermietzel, Markus
http://www.gro.de

DJ Food
http://www.djfood.org

Henke, Robert
http://www.monolake.de/atlantic.html

Jenkinson, Tom (Squarepusher)
http://www.warprecords.com/news/?filter=sqp

Jorda, Sergi
http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable

Maeda, John
http://www.maedastudio.com/2006/burn/index.php

Mastuo, Kenjiro u.a.
http://www.csl.sony.co.jp/IL/projects/blockjam

Mills; Jeff
http://www.axisrecords.com

Morawe, Volker; Reiff , Tilman
http://www.painstation.de

Mueller, Urban
http://koeln.ccc.de/prozesse/zombies/brainfuck/index.en.xml
http://www.muppetlabs.com/~breadbox/bf

Müller, Boris
http://www.esono.com/boris/projects/revamp

Oswald, John
http://www.plunderphonics.com/xhtml/x.html

Paine, Garth
http://www.activatedspace.com

Sonami, Laetitia (Ladys Glove)
http://www.sonami.net

Toma, Andi; Werner, Jan St.
http://www.mouseonmars.de/ und http://sonig.com

Waisvisz, Michel
http://www.crackle.org/TheHands.htm

Ziegler, Chris
http://www.movingimages.de

Audio Soft- und Hardware

http://pd.iem.at (Pure Data)

http://soundlab.cs.princeton.edu/research/controllers (experimenttelle Controller des Soundlabs Princeton)

http://www.ableton.com (Ableton Live, Grain Delay)

http://www.adobe.com/de/products/flash/flashpro (Flash)

http://www.akai.com (AKAI-Sampler)

http://www.apple.com/de/logic (Apple/Emagic Logic)

http://www.arturia.com (Brass, Moog Modular V, Minimoog)

http://www.cycling74.com (Max/MSP)

http://www.doepfer.com (Ribbon-Controller, midiGun)

http://www.digidesign.com (Avid, Protools)

http://www.eowave.com (Analog to MIDI-Converter Eo-Body)

http://www.eyetoy.com (USB-Kamera für Sony PS2)

http://www.jazzmutant.com (Touchscreen Lemur)

http://www.korg.de (MS-20 Legacy Collection)

http://www.logitech.com (Rumblepad)

http://www.m-audio.de (Trigger-Finger, Oxygen 8v2, UC-33e)

http://www.moogmusic.com (Moog)

http://www.nativeinstruments.de (Acoustic Piano, Kore, Guitar Rig 2, Reaktor, B4)

http://www.nintendo.de (Nintendo Electroplankton)

http://www.nodna.com (MIDI-Glove)

http://www.ohmforce.com (Ohmforce Plug-Ins)

http://www.pioneer.de (VJ DVD-Player)

http://www.propellerheads.se (Reason, Recycle)

http://www.rolandmusik.de (MIDI-Tonabnehmer)

http://www.sampletank.com (Robota/Beispiel für Lauflichtprogrammierung)

http://www.sonymediasoftware.com (Sound Forge, Acid)

http://www.steim.org/steim/junxion_v2.html (Junxion, Sensorlab)

http://www.steinberg.de (Cubase SX, Cubase SE, Wavelab, Nuendo, HALion, The Grand, Virtual Guitarist)

http://www.thinkmig.com (Touchpad STC-1000)

http://www.vjamm.com (V-Jamm)

http://www.yamaha-europe.com (Brass-Controller)

Magazine, Archive, Enzyklopädien

http://www.de-bug.de (Magazin)

http://www.discogs.com (Datenbank für Discographien)

http://www.keyboards.de (Magazin)

http://www.keys.de (Magazin)

http://www.medienkunstnetz.de (Online-Archiv für Medienkunst)

http://sloan.stanford.edu/MouseSite (Geschichte der Computermaus etc.)

http://www.soundonsound.com (Online-Magazin)

http://www.synrise.de (Datenbank elektronischer Musikinstrumente)

http://www.telepolis.de (Online-Magazin)

http://www.thinner.cc (Netlabel)

http://www.wikipedia.org (freie Enzyklopädie)

http://www.wired.com (Magazin)

6.3 Quellenverzeichnis der beiligenden CDs

♪ Audios

1. Hauschka: Fernpunkt
   Prepared Piano erschienen auf Karaoke Kalk Köln 2005
2. Danger Mouse: What more can I say
   The Grey Album 2004 http://www.bannedmusic.org/index.php download 2006, ‚Bastard' aus Jay-Z: What more can I say (*The Black Album* erschienen auf Roc-A-Fella Records New York 2003) und The Beatles: While my Guitar gentley wheeps (so genanntes *White Album* erschienen auf Apple Records London 1968)
3. Dj-Food: Raiding the 21st century
   www.djfood.org Internet Release 2005 (Ausschnitt)
4. Jeff Mills: Sonic Destroyer
   Blue-Potentianal – Live with Phillharmonc Orchestra Montpellier erschienen auf Axis Record Chicago 2005
5. Jimi Hendrix: Star Spangled Banner (live at Woodstock)
   Woodstock erschienen auf Cotillion Records New York 1970
6. Oval: Aero Deck
   Systemisch erschienen auf Thrill Jockey Chicago 1996
7. Steinberg HALion Symphonic Orchestra: HALion Symphonic Demo
   http://steinberg.de/687_0.html (download 20.07.2006)
8. Steinberg The Grand 2: The Grand 2 (Audiospur des Videos)
   http://steinberg.de/205_0.html (download 20.07.2006)
9. NI Akoustik Piano: Schubert - Impromptu No.2 in E Moll
   http://www.native_instruments.com/fileadmin/redaktion_upload/mp3_akoustikpiano/Boesendorfer_Schubert.mp3 (download 20.07.2006)
10. Arturia Moog Modular V 2: Mitsuru_MMV_moog_modular
    http://www.arturia.de/Moog_Audio/Arturia/songs/Mitsuru_MMV.mp3
11. Arturia Minimoog V: 5 Blips House
    Demotrack von Fabrice Gabriel (Alle Sounds stammen aus dem Minimoog V)
    http://www.arturia.de/minimoogv/5blips.mp3 (download 20.07.2006)
12. Steinberg Virtual Guitarist: Airborne
    http://steinberg.de/169_0.html (download 20.07.2006)
13. Arturia Brass: Brass Demo
    http://www.arturia.de/brass/BrassTrailer.mp3 (download 20.07.2006)
14. NI Hammond B4 : Six-Pack
    http://www.native-instruments.com/index.php?id=b4ii_de&lcd=1(download 20.07.2006)

15. Ableton Live: Liquid Audio
Bei gleichbleibendem Tempo wird das ausgewählte Audiofile ausgehend von seiner originalen Tonhöhe anfangs nach oben und darauf nach unten hin moduliert.
jtc, Lüneburg 2006

16. Jan T. Claussen: Desert Steamer
jtc, Lüneburg 2006

17. Kid Koala: Drunk Trumpet (Live at the Metro Chicago)
Xen-Cuts erschienen auf Ninja Tune London 2000

18. Fatboy Slim: The Rockafeller Skank
You've come a long Way, Baby erschienen auf Skint Brighton 1998

19. Squarepusher: Kill Robok
Do you know Squarepusher erschienen auf Warp London 2002

20. Mouse on Mars: Twift
Live erschienen auf Sonig Köln 2006

21. Mouse on Mars: Twift
Post Rocks erschienen auf Sonig Köln 2003

Videos

1. Ableton Live: Making Music with Live
http://www.ableton.com/_common/downloads/pages2/movies/MakingMusicWithLive.mov

2. Nintendo: Electroplankton
http://nintendods.gaming-universe.de/downloads/%5BGU%5DElectroplankton_e32k5.mov

3. Track Coldcut: Timber
http://www.ninjatune.net/videos/video.php?type=qt&id=10

4. STC-1000 Touchpad
Ausschnitte aus den Videodokumentation der Webseite des Herstellers
http://www.thinkmig.com/STCVids.htm

5. Jazzmutant Lemur:
http://www.jazzmutant.com/videos/

6. Christopher Bauder: Midigun
http://www.midigun.com/midiGunchart.htm

7. Christopher Bauder: Toneladder
Im Rahmen des Cybernariums Darmstadt 1993 entstandene Videodokumentation. http://www.toneladder.com/ontourcybernariumLivebig.html

8. NI Kore: Kore Tour
http://www.native-instruments.com/fileadmin/downloads/mov/koretour.zip

9. NI Guitar Rig 2: Guitar Rig 2 Trailer
http://www.native-instruments.com/fileadmin/downloads/mov/guitarrig2trailer.zip

10. Cornelius Pöpel: Musikinterfaces
Ausschnitt aus dem im Rahmen des Hyperkult Lüneburg 2005 gehaltenen Vortrag. http://kulturinformatik.uni-lueneburg.de/hyperkult/archiv/hk_14/poepel.mp4

11. Dan Overholt u.a.: Overtone-Violin
http://www.create.ucsb.edu/~dano/violin/movie2.html

12. Michel Waisvisz: The Hands
http://www.uni-koeln.de/phil-fak/muwi/hpa7/hpa7_2002/7.3_thehands.html

13. Dan Overholt: The Matrix
http://alumni.media.mit.edu/~dano/matrix/MATRIX1.mov

14. Sony Blockjam
http://www.csl.sony.co.jp/IL/projects/blockjam/downloads/BlockJam_0.mov

15. Sergi Jordà: Reactable
http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/videos/demo_basics.wmv

16. DJ Shadow: In Tune and on Time Live!
Ausschnitt aus der gleichnamigen DVD. Universal-Island Records London 2002

17. Chris Ziegler: Wald - Forest
http://www.movingimages.de/forqt.html

18. Garth Paine: Map1-Performance
http://activatedspace.com/Installations/Map1/map1PerfVideoSmall.html

.

Die Video CD-R startet automatisch sobald sie in das passende Laufwerk eines Computers eingelegt wird. Falls dies nicht der Fall sein sollte, genügt ein Doppelklick auf den neben dem Laufwerkindex angegebenen Titel

Die auf den CDs (Audio und Video) enthaltenen Werke unterliegen den Einschränkungen durch das Urheberrecht. Sie dienen im Rahmen dieser Arbeit lediglich als Anschauungsmaterial.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Arturia Moog Modular V 39
http://www.tomeso.de/data/tomeso/media/img_big/IMG_111119_2004831_20551.jpg

Abb. 2: Steinberg Cubase SX 3 51
Bildschirmfoto Steinberg Cubase SX 3

Abb. 3: MIDI-Editor in Steinberg Cubase SX 52
http://www.organstudio.co.uk/products/organs/hammond%20b3.JPG

Abb. 4: Original B3 55
http://www.organstudio.co.uk/products/organs/hammond%20b3.JPG

Abb. 5: Native-Instruments B4 55
http://www.native-instruments.com/typo3temp/pics/84328afe09.jpg

Abb. 6: Zugriegel-Controller 55
http://www.native-instruments.com/typo3temp/pics/923cb17465.jpg

Abb. 7: Ableton Live ‚Session View' 57
Bildschirmfoto Ableton Live 5.0

Abb. 8: Ableton Live ‚Arrangement View' 57
Bildschirmfoto Ableton Live 5.0

Abb. 9: NI Reaktor – ‚Panel'-Ebene 61
Bildschirmfoto NI Reaktor 5

Abb. 10: NI Reaktor – ‚Structure'-Ebene 61
Bildschirmfoto NI Reaktor 5

Abb. 11: Robert Henke - Atlantic Waves 62
http://www.monolake.de/images/atlantic/atlantic_waves4_01.jpg

Abb. 12: Beispiel für Lauftlichtprogrammierung 62
http://www.samplitude.de/de/grafix/robota-main-view.jpg

Abb. 13: Rewamp 63
http://www.esono.com/boris/projects/revamp/images/revamp_start_big.gif

Abb. 14: Nintendo - Electroplancton 63
http://electroplankton.com/html/img/wp3_1.jpg

Abb. 15: Markus Dermietzel - Synalizer 64
http://www.gro.de/phpwcms_ftp/img_c_syn.jpg

Abb. 16: Screenshot: GRM-Tool 66
Bildschirmfoto GRM-Tool Doppler

Abb. 17: Ableton Live Grain Delay 66
Bildschirmfoto Ableton Live 5.0

Abb. 18: Trigger Finger 69
http://de.m-audio.com/images/global/product_pics/big/triggerfinger.jpg

Abb. 19: Oxygen 8v2 69
http://www.m-audio.com/images/global/product_pics/big/Oxy8_v2_web.jpg

Abb. 20: UC-33e 69
http://www.m-audio.com/images/global/product_pics/big/uc33e_460.jpg

Abb. 21: Korg MS20-Controller 69
http://www.korg.de/typo3temp/pics/84e9aeeb3a.jpg

Abb. 22 : Jazzmutant Lemur-Controller 71
http://www.jazzmutant.com/download/Manual.pdf, S. 1

Abb. 23: Jazzmutant Lemur Bildschirminhalt 71
http://www.jazzmutant.com/download/Manual.pdf, S. 1

Abb. 24: Christopher Bauder -midiGun 71
http://www.doepfer.de/controller_example_midigun_2.JPG

Abb. 25: NI KORE – Software im Hintergrund, Hardware im Vordergrund 72
http://www.native-instruments.com/uploads/pics/korefull_final_01.jpg

Abb. 26: NI Guitar Rig 2 Controller 72
http://www.native-instruments.com/uploads/pics/rigcontrol2_01.jpg

Abb. 27: Overtone-Violin 74
http://www.create.ucsb.edu/~dano/violin/ViolinPlanViewAnnotatedSmall.jpg

Abb. 28: Eowave Eo-Body 78
http://www.eowave.com/product_img/eobody.jpg

Abb. 29: verschiedene Sensoren 78
http://www.eowave.com/product_img/starter_kit.jpg

Abb. 30: The Hands 79
http://www.crackle.org/instruments/images/DSC01330.JPG

Abb. 31: noDNA MIDI-Glove 79
http://www.nodna.com/fileadmin/nodna/topics/home_T_products.jpg

Abb. 32: am MIT entwickelter MATRIX-Controller 81
http://alumni.media.mit.edu/~dano/matrix/MATRIX.jpg

Abb. 33: Jörn Vicari - BiotechSound 82
Vicari, Jörn: Biotech Sound. Präsentationsbilder. Kiel 2003

Abb. 34: Sony Blockjam 83
http://www.csl.sony.co.jp/IL/projects/blockjam/images/all.jpg

Abb. 35: Aufbau von Reactable 84
http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/pdfs/reactable_icmc2005.pdf, S. 1

Abb. 36: Reactable 84
Gegenüberstellung http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/?pic=shot03.jpg und
http://www.iua.upf.es/mtg/reacTable/?pic=shot04.jpg

Abb. 37: Wald – Forest 89
http://www.movingimages.de/pics/forest06.jpg

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Magisterarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet habe. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, wurden in jedem Fall unter Angabe der Quelle (einschließlich des World Wide Web und anderen elektronischer Text- und Datensammlungen) kenntlich gemacht. Dies gilt auch für beigegebene Zeichnungen, bildliche Darstellungen, Skizzen und dergleichen.

Lüneburg, den 08.08.2006

Jan Torge Claussen