

Bachelorarbeit im Studiengang Audiovisuelle Medien,
Fakultät Electronic Media, Hochschule der Medien Stuttgart

„Kontextuell: Die Interaktion von Klangobjekten im institutionellen
und unabhängigen Microsound“

vorgelegt von: Julien Herion (Matrikel-Nummer: 21473)

am: 6. März 2013

Erstprüfer: Prof. Oliver Curdt

Zweitprüfer: Prof. Jens-Helge Hergesell

Hiermit versichere ich, Julien Herion, an Eides Statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel: „Kontextuell: Die Interaktion von Klangobjekten im institutionellen und unabhängigen Microsound“ selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind in jedem Fall unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Die Arbeit ist noch nicht veröffentlicht oder in anderer Form als Prüfungsleistung vorgelegt worden.

Ich habe die Bedeutung der eidesstattlichen Versicherung und die prüfungsrechtlichen Folgen (§26 Abs. 2 Bachelor-SPO (6 Semester), § 23 Abs. 2 Bachelor-SPO (7 Semester) bzw. § 19 Abs. 2 Master-SPO der HdM) sowie die strafrechtlichen Folgen (gem. § 156 StGB) einer unrichtigen oder unvollständigen eidesstattlichen Versicherung zur Kenntnis genommen.

Stuttgart, den 6. März 2013

Kurzfassung

Microsound ist ein Ansatz in der digitalen Klangsynthese und –analyse, der Zeitskalen von wenigen Millisekunden betrachtet. Die Idee ist, dass ein Klang aus hunderten kürzester Klangpartikel aufgebaut werden kann. Zeitoperationen auf mikroskopischer Zeitebene beeinflussen das Spektrum der Objekte höherer Zeitebenen. Der Ansatz stammt aus einem akademischen Umfeld und ist unter Komponisten sehr beliebt. Parallel zu der Entwicklung des Microsound entdeckten auch Musiker und Künstler außerhalb akademischer Kreise digitale Klangsynthese-Verfahren. Es kann hier zwischen institutionellem und unabhängigem Microsound unterschieden werden. Im Gegensatz zu den akademischen Komponisten missbrauchen die Künstler des unabhängigen Microsound digitale Produktionstechniken für ihre eigenen Zwecke und erheben Signalfehler zum ästhetischen Objekt. Ihnen geht es darum, die abgesteckten Pfade der Musik zu verlassen, und eine Organisation in Nicht-Organisation zu finden. Die vorliegende Arbeit soll zunächst die große Zahl an Begriffen rund um unabhängigen Microsound ordnen. Dabei wird deutlich werden, dass es die Interaktion der Klangobjekte untereinander, mit dem Hörer und dem Kontext ist, die eine Definition des Genres zulässt.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den Syntheseverfahren des institutionellen Microsound, genauer der Granular- und der Pulsarsynthese. Die unzähligen Klangpartikel, aus denen die beiden Verfahren Klänge generieren, erfordert eine große Menge an Kontrolldaten, die schwierig zu organisieren sind. Der Öko-Strukturalismus schlägt vor, Klänge und Kompositionen nach den Strukturen der Klangattribute natürlicher Geräusche zu gestalten. Dadurch soll nicht nur die ästhetische Qualität, sondern auch der kulturelle und soziale Kontext des Ausgangsmaterials auf die neuen Klänge übertragen werden. Ich möchte untersuchen, ob diese Interaktion zweier Klangobjekte – also zwischen den Klangpartikeln und den Öko-Strukturen – aus einer gestalterischen und einer inhaltlichen Perspektive sinnvoll ist.

Die vorliegende Bachelorarbeit soll einen Überblick über die Facetten des Microsound geben und aufzeigen, welche Bedeutung dem Kontext und der Interaktion von Klangobjekten zukommt.

Schlüsselworte: *Unabhängiger Microsound – Institutioneller Microsound – Expanded sonic field – Aesthetics of failure – post-digital – Clicks & Cuts – Granularsynthese – Pulsarsynthese – Öko-Strukturalismus – Soundscape composition*

Abstract

Microsound is an approach to sound synthesis and analysis that focuses on time scales of a few milliseconds. The idea is that any sound can be composed of thousands of brief sound particles. Operations on a micro time scale influence the spectrum of objects on higher time scales. This approach is derived from an institutional framework and is very popular among composers. Parallel to the development of microsound, non-institutional musicians and artists discovered digital synthesis approaches. We can distinguish between institutional and independent microsound. Other than institutional composers the artists of independent microsound use digital technology for their own purposes and elevate digital error to the status of an aesthetic object. They try to escape the traditional framework of music in order to find organization in non-organization. For a start this bachelor thesis is about sorting the different terms surrounding independent microsound. This will point out the importance of the interaction of sound objects with each other, the listener and the context to enable a definition of the genre.

The second part of the bachelor thesis deals with two forms of particle synthesis derived from institutional microsound, i.e. granular synthesis and pulsar synthesis. It is difficult to control the high number of particles necessary to synthesize sounds. Eco-Structuralism proposes to use sonic structures derived from natural sounds as structural elements to form compositions and sounds. These new sounds are supposed to retain the aesthetic quality and the cultural context of the source material. I want to examine this interaction of sound objects – namely sound particles and eco-structures – from an aesthetic and contextual point of view.

The bachelor thesis summarizes the different aspects of microsound and points out the importance of context and the interaction of sound objects.

keywords: *independent microsound – institutional microsound – expanded sonic field – aesthetics of failure – post-digital – Clicks & Cuts – granular synthesis – pulsar synthesis – eco-structuralism – soundscape composition*

Inhaltsverzeichnis

A	Einleitung	6
B	Die Interaktion von Klangobjekten im unabhängigen Microsound	15
B.I	Der Kontext des unabhängigen Microsound	15
B.I.1	Beispiele für unabhängigen Microsound.....	15
B.I.2	Selbstreferentialität, Modernismus und Minimalismus.....	18
B.I.3	Postmoderne, Différance und das Expanded sonic field.....	24
B.II	Aesthetics of failure und post-digitale Musik	31
B.III	Clicks & Cuts	38
B.IV	Zusammenfassung	40
C	Die Interaktion von Partikeln und Öko-Strukturen im institutionellen Microsound	42
C.I	Implementierung der Granular- und Pulsarsynthese	42
C.I.1	Granularsynthese.....	43
C.I.2	Implementierung der Granularsynthese.....	45
C.I.3	Pulsarsynthese.....	47
C.I.4	Implementierung der Pulsarsynthese.....	48
C.II	Öko-Strukturalismus	50
C.II.1	Konzept des Öko-Strukturalismus.....	50
C.II.2	Öko-Strukturalismus und Soundscape composition.....	52
C.II.3	Umsetzung und Praxis des Öko-Strukturalismus.....	58
C.II.4	Testbeispiele des Hörversuchs.....	60
C.II.5	Ergebnis des Hörversuchs und Schlussfolgerungen.....	61
C.II.6	Zusammenfassung.....	63
D	Zusammenfassung	64
E	Literaturverzeichnis	65
F	Diskographie	72
G	Inhalt der beigelegten Compact Disc	72
H	Anhang	73
H.I	Ergebnis der Umfrage	73
H.I.1	Fragebogen.....	73
H.I.2	Ergebnisse.....	74
H.II	Die Implementierung der Granularsynthese (Bilder)	75
H.III	Die Implementierung der Pulsarsynthese (Bilder)	76
H.IV	Gewinnung der Klangstrukturen (Bilder)	77
H.IV.1	Amplituden-Extrahierung.....	77
H.IV.2	Panorama-Extrahierung.....	77
H.IV.3	Pitch-Struktur-Extrahierung.....	78

A Einleitung

Die zunehmende Rechenleistung des Computers ermöglicht neue Ansätze und Methoden in der Klangsynthese und Musikkomposition. Klangmaterial kann auf der mikroskopischen Zeitskala von Samples bearbeitet und mit komplexen Algorithmen zu neuen Strukturen verknüpft werden. Laptops und Tablet-Computer bieten die Möglichkeiten eines mobilen Tonstudios, mit dem Klangprodukte preisgünstig und schnell produziert werden können. Moderne Verfahren zur Klangsynthese und Klangbearbeitung, die zuvor Forschungsinstitutionen und Universitäten vorenthalten waren, sind nun dem Heimproduzenten zugänglich. Der technologische Fortschritt im letzten Jahrhundert - von der Entwicklung der Schallplatte, des Tonbands, der CD und zuletzt des Internets – hat zu der Entwicklung einer neuen Audio-Kultur beigetragen.¹ Eine Audio-Kultur, die das komplette „nicht-musikalische“ Feld des Klangs und der mikroskopischen Zeit in seinen Kompositionen aufnimmt und weniger von Musik, als von der „*Organisation von Klang*“² spricht.

Mit der Erfindung des Phonographs und später des Tonbands beginnt ein Umdenken in der Musik. Der französische Komponist Pierre Schaeffer entwickelt Mitte des letzten Jahrhunderts seine *Musique concrète*, deren Stücke nicht auf dem klassischen Orchesterapparat aufbauen, sondern Tonband-Collagen aus jeglichen Geräuschen sind, beispielsweise die von Dampflokomotiven in seiner „*Études aux chemins de fer*“ (1948). Schaeffers Klangobjekte, die *Objets sonores*, sind ausschließlich Klänge, die frei von Kontext, sowie den Umständen ihrer Produktion und dem Gemütszustand des Zuhörers wahrgenommen werden. Durch diese sogenannte akusmatische Reduktion rückt die eigentliche Qualität des Klangs in den Mittelpunkt. Schaeffer spricht von reduziertem Hören, wenn die semiotische Bedeutung der Klänge ausgeklammert und dadurch der Klang-an-sich, das Klangobjekt hörbar wird.³

Zur selben Zeit bindet John Cage mit seinem präparierten Klavier und der Verwendung von Geräuschen und Elektronik neue Klangfarben in seine Kompositionen ein. Er öffnet seine Werke dem Zufall und dem Moment der Performance, etwa bei seiner Komposition „4'33'“ (1952), die die zufälligen Geräusche während der Aufführung des Stücks zu dessen Inhalt machen. Er hinterfragt Grundkonzepte der Musik wie etwa die Rolle des Komponisten, des Zuhörers oder der Partitur.⁴ Durch Stücke wie „4'33'“ oder die *musique concrète* verwischt der Rahmen, der bisher offensichtlich machte, dass es sich um Musik handelt. Wenn jeder Klang – selbst zufällige Geräusche während der Aufführung von „4'33'“ – als Musik gilt: Was ist Musik und was nicht?

¹ Cox/Warner (2004), 8

² Cage in Cox/Warner (Hrsg.) (2004)

³ Demers (2010), 26 f.

⁴ Kim-Cohen (2009), 160 - 167

Edgard Varèse spricht sich für neue Konzepte der Musik und entsprechende Instrumente aus. In einem Vortrag von 1936 beschreibt er:

„ [...] When new instruments will allow me to write music as I conceive it, the movement of sound-masses, of shifting planes, will be clearly perceived in my work, taking the place of the linear counterpoint. [...] The role of color or timbre would be completely changed from being incidental, anecdotal, sensual or picturesque; it would become an agent of delineation, like the different colors on a map separating different areas, and an integral part of form.“⁵

Dadurch, dass sich die neue Audio-Kultur allen Klängen öffnet, rückt das Klangmaterial in den Mittelpunkt des kompositorischen Interesses. Wo in der tonalen Musik häufig nur das Zusammenspiel von Noten musikalische Formen entstehen lässt, werden diese gerade in der elektroakustischen Musik häufig durch die Veränderung der Klangfarbe geschaffen.⁶ Das Klangmaterial und die Veränderung des Timbres bilden hier Form und Gliederung von Stücken. Oder anders formuliert: Das Klangmaterial ist Ergebnis des kompositorischen Prozesses.

Der immer bekannter und beliebter werdende Ansatz des Microsound ist mit dieser Entwicklung eng verknüpft. Microsound ist ein Vorgehen in der Klangsynthese und -analyse, das Zeitskalen von wenigen Millisekunden betrachtet. Die Idee ist, dass ein Klang aus hunderten kürzesten Klangatomen aufgebaut werden kann. Ein solches Atom könnte zum Beispiel eine 25 Millisekunden lange Sinusschwingung enthalten, deren Amplitude mit einer gleichlangen, glockenförmigen Hüllkurve multipliziert wird. Nimmt die Dichte der Partikel zu, verschwindet der Eindruck von einzelnen Impulsen und eine komplexe Klangtextur - eine Partikelwolke – entsteht. Die Beschaffenheit dieser Wolke hängt von den Eigenschaften und der Anordnung der Klangatome ab, aus denen sie gebildet wird. Nicht jeder Partikel muss gleichlang sein, die gleiche Wellenform, Hüllkurve oder Position im Raum besitzen, sondern kann individuell gestaltet werden. Die Klangsynthese mit Partikeln kann also als Komposition auf mikroskopischer Zeitebene verstanden werden, die Gebilde auf größeren Zeitskalen bilden kann.⁷ Dadurch verbindet Microsound verschiedene Zeitebenen, nämlich die mikroskopische und die der Objekte und Formen.

Um nicht jedes Atom manuell gestalten und anordnen zu müssen, bieten Partikelsynthese-Verfahren globale Kontrolle über Wolken. Sie gehen von bestimmten Partikel-Typen aus, deren Parameter und Anordnung über den Verlauf einer Wolke definiert oder in Echtzeit gesteuert werden können. So kann zum Beispiel die Dichte oder Länge der Partikel und dadurch die Anmutung der Wolke verändert werden. Eben jene Operationen im Zeitbereich beeinflussen das Spektrum der resultierenden Klangtextur. Microsound betont damit, dass eine starke Verbindung zwischen den beiden Bereichen

⁵ Varèse in Cox/Warner (Hrsg.) (2004)

⁶ Roads (2001), 20

⁷ Truax (1992c)

Zeit und Spektrum besteht.⁸ Beispiele für Partikelsynthese-Verfahren sind die Granularsynthese, die Pulsarsynthese oder die Trainletsynthese. Wird die Wellenform eines beliebigen Klanges umgekehrt in Partikel zerteilt, spricht man von Granulierung. Die Partikel können dann zur Synthese von Objekten neu angeordnet und bearbeitet werden.

Nobelpreisträger Dennis Gábor war der erste, der um 1946 vorschlug, dass jeder Klang in eine entsprechende Menge an elementaren Klangatomen unterteilt werden müsse, um zu einer allgemeinen Methode zur Analyse von Wellenformen zu gelangen. Er erweitert damit die Fourier-Analyse, die ausschließlich Signale in einem unendlichen Zeitintervall analysiert und damit die Zeitkomponente von Klängen außer Acht lässt.⁹ Die moderne Klanganalyse gehört ebenso zum Microsound wie die Partikelsynthese.

Der griechische Komponist Iannis Xenakis prägt als Erster den Begriff „Microsound“. 1959 veröffentlichte er sein Stück „*Analogique B*“, in dem verschiedene kurze Sinusschwingungen auf Magnetband mithilfe von stochastischen Methoden zu einer Klangtextur angeordnet werden. Auch sein Stück „*Concret PH*“, das er ein Jahr zuvor veröffentlichte, arbeitet bereits mit der Neuordnung von kurzen Ausschnitten von Magnetband-Aufnahmen. Xenakis' Interesse liegt in der Generierung komplexer Klangflächen durch kleinste Klangpartikel, die mit Hilfe mathematischer Operation organisiert werden.¹⁰

Curtis Roads gilt als Pionier der digitalen Implementierung von Partikelsynthese-Verfahren. Inspiriert durch die Ideen von unter anderen Gábor und Xenakis, entwickelt er 1974 die erste Implementierung der Granularsynthese und komponierte verschiedene Stücke, die diese nutzten. Granularsynthese arbeitet mit Partikeln, die aus beliebigen Wellenformen besteht und Grains genannt werden. Die Amplitude des Grains wird mit einer Hüllkurve multipliziert, die, wie die Wellenform, erhebliche Auswirkungen auf das Spektrum der entstehenden Wolke hat.¹¹ Auch in späteren Implementierungen geht es Roads vor allem um eine globale Kontrolle über Partikelwolken, einen Top-Down-Ansatz. Barry Truax entwickelt später eines der ersten Echtzeit-Systeme zur Partikelsynthese und zur Granulierung von gespeicherten Klängen. Der Komponist nutzt die Technik hauptsächlich für seine *Soundscape composition*, in der die Qualität natürlicher Schallquellen und -umgebungen zur Schau gestellt werden soll. Kurze Klänge werden granuliert und, durch die Wiederholung der entstehenden Partikeln, in der Zeit gestreckt, ohne die Tonhöhe oder das Timbre zu verändern. Auf diese Weise werden momentane Resonanzen im Klang gestreckt und hervorgehoben.¹² Die *Soundscape composition* verwendet vom Rezipienten erkennbare Umweltgeräusche mit der Absicht semantische

⁸ Thomson (2004)

⁹ Roads (2001), 57

¹⁰ ebd., 64 f.

¹¹ ebd., 88 ff.

¹² Truax (1992c)

Assoziationen – die tiefere Bedeutung der Klänge – im Rezipienten hervorzurufen. Ihre Absichten sind sowohl ästhetischer als auch sozialer Natur.¹³

Mit Operationen auf Basis weniger Millisekunden und der Erzeugung hunderter Klangpartikel pro Sekunde handelt es sich bei Microsound um eine Methode, die nur mithilfe digitaler Technologie effektiv realisierbar ist. Man könnte sogar von „digitaler Musik“ sprechen, da nur Methoden wie die des Microsound – *Physical Modeling* wäre ein anderes Beispiel – die Fähigkeiten des Mediums Computer voll ausschöpfen. Mit Joanna Demers möchte ich die Komposition, die Manipulation, die Klangsynthese, und die Klanganalyse auf mikroskopischer Zeitebene, wie sie durch ausgebildete Musiker und Wissenschaftler in Forschungseinrichtungen und Universitäten praktiziert wird, als *institutionellen Microsound* bezeichnen.¹⁴

Parallel zu der Entwicklung des institutionellen Microsound innerhalb der letzten fünfzig Jahre wurden digitale Audio-Technologien durch die immer preiswerteren und benutzerfreundlicheren Laptop- und Tablet-Computer auch der breiten Masse zugänglich. Nicht mehr länger ist die Komposition mit digitalen Produktionstechniken auf eine institutionelle Umgebung beschränkt, sondern auch Musiker und Künstler ohne formale musikalische Ausbildung können nun auf mikroskopischer Zeitebene Klangmaterial synthetisieren und manipulieren. Sie verfolgen aufgrund ihres unterschiedlichen Hintergrunds andere Ziele als die der akademischen *Computer music*. Diese Form des Microsound möchte ich mit Demers als *unabhängigen Microsound* bezeichnen.¹⁵ Es gibt verschiedene Namen, die im Zusammenhang mit unabhängigem Microsound genannt werden: Thomson spricht von *New microsound*¹⁶; Cascone verwendet die Begriffe *post-digital*, *Aesthetics of failure*, *microsound*, *Laptop* und *Glitch*¹⁷; *Mille Plateaux*, das Frankfurter Musiklabel rund um Achim Szepanski, führt die Bezeichnung *Clicks & Cuts* ein¹⁸.

„Because the tools used in this style of music embody advanced concepts of digital signal processing, their usage by glitch artists tend to be based on experimentation rather than empirical investigation. [...] just ‚mess around‘ until you obtain the desired results.“¹⁹

Die autodidaktischen Künstler des unabhängigen Microsound unterscheiden nicht zwischen Fehler und Nicht-Fehler. Sie benutzen digitale Technologie auf spielerische Weise, und schlagen von den Entwicklern ursprünglich nicht beabsichtigte Wege ein – ein kreativer Missbrauch der Technologie.

¹³ Truax (2012)

¹⁴ Demers (2010), 72

¹⁵ ebd., 72

¹⁶ Thomson (2004)

¹⁷ Cascone (2009)

¹⁸ Lintzel (2001)

¹⁹ Cascone in Cox/Warner (Hrsg.) (2004)

Die *Aesthetics of failure* bezeichnen die Ästhetisierung der Fehlerklänge digitaler Musikproduktion. Die Fehlfunktion eines CD-Spielers, die zu hohe Auslastung eines Computers oder die Übersetzung von Nicht-Audio-Dateien in Audio (*Databending*²⁰) sind so zum Beispiel Werkzeuge, mit denen neue Klänge produziert werden können. Die Künstler des unabhängigen Microsound bedienen sich ebenso akademischer Methoden, wie die Partikelsynthese oder die Granulierung, und setzen sie für ihre eigenen Zwecke ein. Es ist jedoch zu beobachten, dass zwischen institutionellem und unabhängigem Microsound nur wenig Austausch zustande kommt.²¹

„The promise of technology had failed us, leaving us to choose between two paths: the ivory tower of sterile academia or the seizure-inducing din of the dance club. Both paths, with a few exceptions, had become formulaic and resistant to innovation.“²²

Künstler des unabhängigen Microsound bedienen sich der Methoden, Techniken und Strukturen der akademischen und populären *Computer music* und missbrauchen sie für ihre eigenen Zwecke, zur Schöpfung innovativer Klangkompositionen. Sie suchen neue Wege in der Musik, indem sie ihre Grenzen überschreiten und damit erweitern. Ziel des unabhängigen Microsound ist die Deterritorialisierung – die Entgrenzung – der Musik. Die Suche nach neuen Ansätzen, Methoden und Verfahrensweisen ist das, was unabhängigen Microsound ausmacht. In Anlehnung an Deleuze und Guattari können die Künstler als Nomaden bezeichnet werden – Suchende, die *„ständig nach neuen Materialien, Techniken und Programmen Ausschau [halten], um dem Materie-Strom unbekannte Seh-, Hör-, und Wahrnehmungsweisen zu entnehmen.“²³*

„Sich in den Materie-Strom einzuloggen [...] beinhaltet aber mehr als ein bedingungslosen Ja zum Rave. Leicht könnte es nämlich in ein IA jenes Esels umschlagen, der nur das ausführt, was der Materie-Strom ihm ins Ohr flüstert. Rastlos umherzuziehen und umherzuwandern bedeutet daher auch, diesen dort aufzuspüren, wo niemand ihn vermutet und dafür abstruse Wege zu beschreiten.“²⁴

Wie im ersten Teil der Arbeit gezeigt werden soll, ist dieses Nomadentum essentiell für die Definition des unabhängigen Microsound.

²⁰ Thomson (2004)

²¹ Demers (2010), 145

²² Cascone (2009)

²³ Maresch in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

²⁴ ebd.

Der Begriff Klangobjekt geht, wie zu Beginn schon erwähnt, auf die Theorien von Pierre Schaeffer zurück. Ein Klangobjekt ist nach seiner Definition ein Geräusch, das frei von seinem Kontext und seiner Quelle wahrgenommen wird. Es geht nicht um die physikalischen Eigenschaften des Geräusches, sondern um dessen objektive Wahrnehmung. Um diese zu erreichen, muss alles Sichtbare, Fühlbare und Messbare ausgeschlossen werden. So können visuelle Reize beispielsweise die Wahrnehmung und Qualität von Geräuschen maßgeblich beeinflussen und verändern. Schaeffer führt in seinem Essay „*Acousmatics*“²⁵ weiter aus, dass ein Klangobjekt nicht das Instrument sei, das gespielt wurde, nicht das Magnetband, auf dem es gespeichert wurde, und auch nicht der Gemütszustand des Hörers.²⁶ Man könnte dem hinzufügen, dass es auch kein *Sound event* ist. Dieser Begriff wurde von Raymond Murray Schafer geprägt und bezeichnet ein Klangobjekt, das in Bezug auf seinen Kontext definiert wird und dadurch seine Bedeutung erhält.²⁷ Schaeffers Klangobjekt ist also kein symbolisches oder semantisches Objekt.

Roads definiert Klangobjekt als eine Zeiteinheit musikalischer Zeitorganisation:

„The sound object time scale encompasses events of duration associated with the elementary unit of composition in scores: the note.“²⁸

Levitin sieht ein Objekt als etwas, das seine Identität selbst nach Veränderungen oder Transformationen bestimmter Attribute behält. Er bezeichnet daher eine Melodie als Klangobjekt, da ihre Identität selbst nach Transformationen beständig und erkennbar bleiben kann.²⁹

Für die vorliegende Arbeit möchte ich Klangobjekt mit Bregmans Begriff des *Auditory stream* definieren, der aus dem Problem der *Auditory scene analysis* hervorgeht. *Auditory scene analysis* beschäftigt sich damit, wie der Hörer eine sinnvolle mentale Repräsentierung seiner Klangumwelt nur mit Hilfe der Vibrationen des Trommelfells formen kann. Die Frage ist also, wie die Wahrnehmungsprozesse funktionieren, die es dem Hörer ermöglichen, aus den ihm zur Verfügung stehenden Schallinformationen unterschiedliche Klangereignisse differenzieren und verschiedene Geräusche zu zusammenhängenden Ereignissen zusammenfassen zu können.

„An auditory stream is our perceptual grouping of the parts of the neural spectrogram that go together. [...] A series of footsteps [...] can form a single experienced event [...] A soprano with a piano accompaniment is also heard as a coherent happening, despite being composed

²⁵ Schaeffer in Cox/Warner (2004)

²⁶ ebd.

²⁷ Truax (1984); Schafer (1977), 274

²⁸ Roads (2001)

²⁹ Levitin in Cook (Hrsg.) (2001)

of distinct sounds (notes) [...] the singer and piano together form a perceptual entity – ,the performance‘ – that is distinct from other sounds that are occurring. “³⁰

Ein Stream bezeichnet also nicht nur eine Schallquelle, sondern eine wahrgenommene Einheit verschiedener Klänge. Bregman beruft sich auf Gruppierungsregeln der Gestaltpsychologie:

„The word Gestalt means ,pattern‘ and the theory described how the brain created mental patterns by forming connections between elements of sensory input. “³¹

Die Gesetze der Ähnlichkeit, Nähe und Kontinuität können so auch auf Klang angewendet werden. Klänge mit ähnlichem Timbre und nahegelegenen Frequenzen werden also tendenziell zu einem *Stream* zusammengefasst. Die Bildung eines *Stream* wird durch eine Vielzahl konkurrierender Faktoren bestimmt, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Ich möchte Klangobjekt wie folgt definieren: Ein Klangobjekt ist ein oder mehrere Geräusche, die als ein gemeinsamer *Auditory stream*, als eine gemeinsame Gestalt, wahrgenommen werden.

Viele Künstler des unabhängigen Microsound beharren darauf, dass ihre Klangobjekte frei von Bedeutung seien, sich also nur auf sich selbst und nicht auf die Außenwelt beziehen würden.³² Sie wollen abstrakte Klänge gestalten, deren Materialität allein im Vordergrund steht. Die Klangobjekte des unabhängigen Microsound seien frei von jeglicher Assoziation, und fokussieren daher den Klang-an-sich, vergleichbar mit Schaeffers reduziertem Hören. Cascone benutzt den Begriff *Acousmatic* beispielsweise parallel zu *Glitch* als Beschreibung der Arbeiten des unabhängigen Microsound.³³

Joanna Demers kritisiert diese Haltung. Zum einen hätte sich in akademischen Kreisen längst eine Anerkennung der außermusikalischen Bedeutungen von Klängen eingestellt, zum anderen führe gerade die Abstraktheit der Klangobjekte des unabhängigen Microsound dazu, dass der Hörer versuchen würde mit Assoziationen Bedeutung zu konstruieren.³⁴

Können die Klangobjekte des unabhängigen Microsound tatsächlich ausschließlich selbstreferentiell sein und jedwede Interaktion mit ihrem Kontext und den Assoziationen des Hörers vermeiden? Spielt der Kontext tatsächlich keine Rolle?

Ich möchte im ersten Teil der vorliegenden Arbeit darlegen, dass eben die Interaktion von Klangobjekten mit ihrem Kontext und untereinander ein essentieller Bestandteil des unabhängigen Microsound ist. Es soll gezeigt werden, dass der Kontext, aus dem die Klangobjekte stammen und in

³⁰ Bregman (1994), 9

³¹ ebd., 19

³² Demers (2010), 78-89

³³ Cascone (2009)

³⁴ Demers (2010), 84

dem sie gehört werden, von großer Bedeutung ist. Die Arbeiten des unabhängigen Microsound bewegen sich auf einem Kontinuum zwischen Klangkunst und Musik, zwischen Diskurs und Form, zwischen Kontext und Text. Im ersten Teil der Arbeit möchte ich die Praktiken des unabhängigen Microsound vor dem Hintergrund der Ideen der Moderne und Postmoderne betrachten. Aus dem Diskurs der Kunstgeschichte des letzten Jahrhunderts wird deutlich werden, dass Klangobjekte und Kompositionen keineswegs selbstreferentiell, sondern immer in Hinblick auf ihren sozialen und kulturellen Kontext betrachtet werden müssen. Kim-Cohens *Expanded sonic field* wird schließlich ermöglichen, die verschiedenen Ausprägungen des unabhängigen Microsound einzuordnen. Anschließend möchte ich den Begriff *Aesthetics of failure* thematisieren. Er ist zum einen wichtig, um die Taktiken des unabhängigen Microsound verstehen zu können, aber auch ein Argument für die Bedeutung des Kontexts, in dem sich die Klangobjekte befinden. Eine kurze Erläuterung der *Clicks & Cuts* und der damit verbundenen Ideologie rund um das Frankfurter Label *Mille Plateaux* soll den ersten Teil abschließen. Ziel ist es, die recht verworrenen Begrifflichkeiten und Ideen rund um unabhängigen Mikrosound zu ordnen und Gemeinsamkeiten der verschiedenen Ausprägungen aufzuzeigen. Zudem soll meine Argumentation deutlich machen, dass die Klangobjekte keineswegs als selbstreferentiell, sondern immer in Hinblick auf ihren Kontext und den Hörer betrachtet werden müssen.

Eine Form der elektroakustischen Musik, die dem Kontext der Klänge große Bedeutung beimisst, ist die *Soundscape composition*. Sie will die ästhetische Qualität natürlicher Umweltgeräusche betonen und ausdrücklich die Assoziationen wecken, die der Hörer mit einem bestimmten Klang verbindet. Aus den Ideen der *Soundscape composition* geht der sehr junge *Eco-structuralism* von Opie und Brown hervor, dem in der vorliegenden Arbeit mit *Öko-Strukturalismus* entsprochen werden soll. Die Idee ist, Kompositionen und Klänge nach den Strukturen natürlicher Klänge zu gestalten und so – neben der natürlichen Ästhetik – den sozialen und kulturellen Kontext des Ausgangsmaterials in die neuen Klänge einfließen zu lassen. Ich möchte dies im zweiten Teil der Arbeit in Hinblick auf die Partikel-Synthese und damit auf den institutionellen Microsound überprüfen. Macht es Sinn, Partikelwolken nach den Strukturen natürlicher Geräusche zu strukturieren? Werden natürliche Strukturen tatsächlich als ästhetischer empfunden als zufällig erzeugte? Geht der Kontext des Ausgangsmaterials aus der entstandenen Partikelwolke noch hervor? Ist diese technische Interaktion von zwei Klangobjekten tatsächlich effizient um ästhetische Partikelwolken entstehen zu lassen? Und schließlich: Kann die Organisation der Partikel-Synthese als nicht-selbstreferentielles Zeichen gesehen werden, das auf den Kontext des Ausgangsmaterials verweist?

Während der erste Teil der Arbeit nach der Rolle des Kontexts im unabhängigen Microsound fragt, geht der zweite Teil den umgekehrten Weg: er beleuchtet, inwieweit der Kontext natürlicher Klänge noch erkennbar ist, wenn ihre Strukturen zur Organisation der Partikelsynthese herangezogen wird.

Ich möchte dafür zunächst zwei Formen der Partikelsynthese, die Granular- und die Pulsarsynthese, erläutern. Um die Idee des Öko-Strukturalismus untersuchen zu können, wurden beide in der Programmiersprache Pure Data verwirklicht. Beide Implementierungen sollen kurz vorgestellt werden. Anschließend möchte ich die grundlegenden Ideen des Öko-Strukturalismus darlegen und die Verbindung zur *Eco-composition* und zur *Soundscape composition* aufzeigen. Um die ästhetische und inhaltliche Effizienz des Verfahrens untersuchen zu können, wurde ein Hörversuch durchgeführt, dessen Ergebnisse ich schließlich präsentieren möchte.

Die vorliegende Arbeit ist der Versuch, die Ideen und Konzepte des Microsound zu ordnen und einen Überblick zu geben. Aus der Arbeit soll hervorgehen, dass die Klangobjekte des unabhängigen Microsound nicht selbstreferentiell sind, sondern immer hinsichtlich ihrer Interaktion mit dem Kontext und anderen Klangobjekten untersucht werden müssen. Der zweite Teil soll untersuchen, inwieweit eine technische Interaktion zwischen Partikeln und Öko-Klangstrukturen von einem ästhetischen Standpunkt aus sinnvoll ist. Außerdem möchte ich prüfen, ob eine Integration des ursprünglichen Kontexts des Ausgangsmaterials tatsächlich praktikabel ist.

B Die Interaktion von Klangobjekten im unabhängigen Microsound

B.I Der Kontext des unabhängigen Microsound

B.I.1 Beispiele für unabhängigen Microsound

Im folgenden Teil der Bachelorthesis soll der Begriff *unabhängiger Microsound* definiert werden. Die Definition wird zeigen, inwiefern die Interaktion von Klangobjekten eine entscheidende Rolle in der Interpretation und Kategorisierung von Werken des Unabhängigen Microsound spielt. Der Einfachheit halber möchte ich den Begriff unabhängiger Microsound, durch das kürzere Wort *microsound* mit kleinem m ersetzen. *microsound* wird oft synonym mit den Begriffen *Glitch*, *Clicks & Cuts*, *post-digital* oder *Aesthetics of failure* genannt, die wesentliche, inhaltliche Unterschiede zum Institutionellen Microsound betonen und daher im Laufe dieses Teils der Arbeit ebenfalls geklärt werden sollen.

Die Werke von *microsound*-Künstlern sind sehr verschieden, ich möchte daher ein paar Beispiele geben. Der amerikanische Komponist Kim Cascone, der als eine der Leitfiguren der *microsound*-Bewegung gilt, fügt auf seinem Album „*Residualism*“ (2001) granulare Texturen aus Geräuschen zusammen, die Überreste informationstragender Signale sind. Die Texturen reichen von präzisen Klicks, Glitches, tonalen Flächen bis hin zu kleinen Melodien. In dem Booklet des Albums erklärt er:

„[...] new tools have emerged that are capable of exploring both the signal and what’s behind it ... we are able to descend into the ‚abyssal zone‘ of the noise floor and use what we find there as material for exploration [...] we’ve been comfortable in our signal-centric world while this background often remained beyond our sensory horizon ... it is here that ‚post-digital‘ music resides [...]“³⁵

Die Signalüberreste, die Cascone für „*Residualism*“ verwendet, ähneln dem Ergebnis einer Partikelsynthese. Meistens ist eine Vielzahl unterschiedlicher Partikel gleichzeitig hörbar, sie verschmelzen aber nicht, sondern können verschiedenen Wolken zugeordnet werden. Von Zeit zu Zeit entsteht eine Regelmäßigkeit im Auftauchen und Verschwinden der Wolken und Partikel, ein offensichtlicher Rhythmus ist aber nie erkennbar. „*Residualism*“ besteht aus einem einzigen 40-minütigen Titel, der in elf verschiedene Abschnitte unterteilt werden kann. Hörbar werden diese Abschnitte durch eine Änderung der Klangfarbe, der Intensität oder durch eine kurze Pause.

Ein weiteres bemerkenswertes und für *microsound* bezeichnendes Album ist „+/-“ (1996) des Japaners Ryoji Ikeda. Darauf findet man unter anderem drei Titel mit den Namen „+“, „+.“, „+..“, auf denen regelmäßig und schnell aufeinander folgende Impulse zu hören sind, deren Tonhöhe und

³⁵ Cascone (2000)

Bandbreite langsam moduliert werden. Die Gegenstücke „-“, „-“, und „-.“ bieten statische, tonale Klangflächen mit verschiedenen, oft dissonanten Harmonien, die langsam ineinander übergehen. Das letzte Stück „+/-“ setzt sich schließlich aus extrem hohe Klangtexturen zusammen, die nur hörbar sind, wenn man den Titel pausiert. Im Booklet erhält der Hörer folgende Anleitung:

„+/- has a particular sonority whose quality is determined by one's listening point in relation to the loudspeakers. Furthermore, the listener can experience a particular difference between speaker playback and headphone listening. [...] Lastly, a high frequency sound is used that the listener becomes aware of only upon its disappearance.“³⁶

Ein anderes sehr bekanntes Beispiel für microsound ist das Album „Systemisch“ (1994) der deutschen Band Oval. Kennzeichnend für das Album und den Stil der Band ist das Geräusch des Lesefehlers eines CD-Spielers. Die Band verwendet wahllos Compact Discs anderer Künstler und manipuliert sie, sodass die Spurführung des Wiedergabegeräts versagt und, trotz mehrstufiger Fehlerkorrektur, Fehlerklänge – *Glitches* – ausgegeben werden.³⁷ Die Stücke des Albums sind schließlich Assemblagen aus unterschiedlichen aufgenommenen Fehlerklängen, die mithilfe eines Software-Sequenzers zu rhythmischen Flächen zusammengefügt werden. Cox beschreibt sie als glatte Ebene, als Plateau, auf denen „[...] Singularitäten oder Diesheiten, eine Individuation des Typus Ereignis [...]“³⁸ verteilt sind. Sie tragen Titel wie „Textuell“, „Catchy DAAD“ oder „The Politics Of Digital Audio“ und dauern zwischen vier und sieben Minuten. Der Effekt der springenden CD wird durch die Schnellvorlauf-Funktion des CD-Spielers unterstützt.

Als letztes Beispiel für microsound-Arbeiten möchte ich das Album „Series“ (2001) von Richard Chartier anführen. Das Album besteht aus neun unbenannten Titeln, auf denen in großen und unregelmäßigen Abständen kurze, sehr hohe und simple Klangpartikel hörbar sind, ein Großteil des Albums scheint aus Stille zu bestehen. Im Booklet empfiehlt Chartier paradoxerweise:

„intended für quiet amplification or headphone use [...]“³⁹

Selbst in leisen Umgebungen ist es mitunter schwer, die Klangpartikel des Albums von Umwelt- oder den Reibegeräuschen des Kopfhörers zu unterscheiden, dennoch fordert Chartier eine geringe Verstärkung. Der Hörer differenziert laufend zwischen Text und Kontext der Arbeit. Betrachtet man die Amplitude des Signals wird deutlich, dass die Titel keineswegs vorwiegend Stille, sondern viele dynamische Strukturen – auch Flächenklänge – bei 20 Hertz und 16 KHz enthalten, die leicht von

³⁶ Ikeda (1996)

³⁷ Kelly (2009), 257 f.

³⁸ Cox in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

³⁹ Chartier (2000)

Umweltgeräuschen überdeckt werden können und an der Grenze der menschlichen Wahrnehmung liegen. Tatsächlich bieten nur die Titel zwei und vier fast ausschließlich digitale Stille. Die deutlich wahrnehmbaren Klänge bewegen sich durchschnittlich im Bereich von 8 KHz und sind überwiegend auf den letzten Titeln des Albums vorhanden. Um jedoch die extrem hohen und tiefen Frequenzen hören zu können, muss konzentriert durch das Hindernis der Umgebungsgeräusche hindurch gehört werden.⁴⁰

Mit diesen recht unterschiedlichen Beispielen kann sehr gut die große Bandbreite demonstriert werden, die microsound-Arbeiten bieten. Sie reicht von eingängigen und beinahe tanzbaren (vgl. Alva Notos „Univers“, 2011) bis hin zu abstrakten und kaum hörbaren Stücken (vgl. Richard Chartiers „Series“) – dennoch werden sie alle mit dem Begriff microsound bezeichnet.⁴¹ Kann microsound mit einer derart großen Bandbreite überhaupt noch als Musikgenre bezeichnet werden? Fabbri definiert Musikgenre wie folgt:

„A genre is a kind of music, as it is acknowledged by a community for any reason or purpose or criteria, i.e., a set of musical events whose course is governed by rules (of any kind) accepted by a community.“⁴²

Musikgenre kann also, aber muss nicht unbedingt, durch die Form, Technik oder den Inhalt der Musik definiert werden. Ebenso möglich sind auch soziale, kulturelle, ökonomische oder semiotische Gründe, die zu einer Gruppierung der Kompositionen führen.⁴³ Wegen der großen Bandbreite der Arbeiten kann jedoch ausgeschlossen werden, dass es sich bei microsound um einen Stil handelt. Fabbri's Definition von Stil:

„A recurring arrangement of features in musical events which is typical of an individual (composer, performer), a group of musicians, a genre, a place, a period of time.“⁴⁴

Stil bezieht sich also eher auf die Produktion der Musik; Genre schließt auch das Publikum und den kulturellen Kontext der Musik mit ein.⁴⁵ In folgendem Teil der Arbeit möchte ich die Gemeinsamkeiten der verschiedenen microsound-Arbeiten aufzeigen und die teilweise recht verwirrende Vielfalt an Begriffen ordnen, die im Zusammenhang mit microsound genannt werden. Zudem soll aufgezeigt werden, dass die unterschiedlichen Tendenzen des Genre nur verschiedene

⁴⁰ Demers (2010), 77

⁴¹ Demers (2010); Cascone in Cox/Warner (Hrsg.) (2004); Landy (2007); Cox in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

⁴² Fabbri (1999)

⁴³ Fabbri (1982); Demers (2010), 37

⁴⁴ Fabbri (1999)

⁴⁵ McKay/Fujinaga (2006)

Ausprägung des selben Ansatzes sind. Die Ausführungen werden auf der Grundlage der bildenden Künste veranschaulichen, dass microsound-Arbeiten nicht selbstreferentiell sind, sondern immer auf ihren Kontext verweisen – dass also die Interaktion der Klangobjekte unbedingt betrachtet werden muss.

B.I.2 Selbstreferentialität, Modernismus und Minimalismus

In der Einleitung wurden Pierre Schaeffer und seine *Musique concrète* bereits erwähnt, die er um 1948 ausarbeitete. Der französische Komponist sucht darin neue Wege Musik zu konstruieren und damit den vorherrschenden Methoden der freien Atonalität und des Serialismus zu entgehen, der Kompositionen mithilfe von Reihen, Serien und Kalküle konstruiert.⁴⁶ Die *Musique concrète* benutzt hingegen Aufnahmen von Geräuschen der Welt als kompositorischen Grundbaustein. Die kleinste Einheit ist Schaeffers Klangobjekt, das *Objet sonore*, das jeglichen Klang bezeichnet, der ausschließlich durch seine akustische Eigenschaften und Qualitäten wahrgenommen wird – der Klang-an-sich, das wahrgenommene Phänomen selbst. Das *Objet sonore* enthüllt sich nur dann, wenn der Klang akusmatisch gehört wird. Schaeffer bezieht sich mit diesem Wort auf Pythagoras, der seine Schüler hinter einem Vorhang unterrichtete, damit diese nicht durch seine Gesten oder seine Mimik beeinflusst werden würden. Akusmatisch heißt für Schaeffer, dass Klänge objektiv, ohne Erwägung ihrer Quelle, des Gemütszustands des Hörers, ihrer Konnotation oder ihrem Kontext wahrgenommen werden.⁴⁷ Schaeffers Pythagoreischer Vorhang ist die Technik, nämlich die der Radiübertragung und des Schallplattenspielers, welche die Entfernung jeglicher visuellen Reize ermöglichen. Darüberhinaus kann durch Intensivierung bestimmter Elemente des Klangs, etwa durch Wiederholung oder Reduktion auf bestimmte Elemente, die Hörsituation für akusmatisches Hören – Schaeffer nennt es auch reduziertes Hören – optimiert werden.⁴⁸

Schaeffers *Objets sonores* gehen auf die Phänomenologie des Philosophen Edmund Husserls zurück. Dieser argumentiert, dass Objekte fern von ihren historischen Bezügen, Zeit, Ort oder Kontext (auch zu anderen Objekte), analysiert werden sollen (*epoché*). Hierdurch gäbe es keine Unterscheidung mehr zwischen Realität und Fiktion. Die Essenz von Objekten wird durch Veränderung der Perspektive und durch Variationen des Objekts sichtbar. Husserl bezeichnet die unterschiedlichen Perspektiven auf ein Objekt als Umriss des Objekts.⁴⁹

Schaeffers *Musique concrète* bezieht sich ausschließlich auf sich selbst. Die außermusikalische Bedeutung der Klangobjekte soll nicht beachtet und die Klangobjekte sollen nicht als Zeichen gehört werden, die auf soziale, kulturelle oder historische Denotate verweisen. Über die Frage der Selbstreferentialität der Musik debattieren Musikwissenschaftler schon seit dem 18. Jahrhundert und

⁴⁶ Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003); Kim-Cohen (2009), 9

⁴⁷ Schaeffer in Cox/Warner (2004)

⁴⁸ Demers (2010), 27 f.

⁴⁹ Kim-Cohen (2009), 12, 15

spalten sich dabei in zwei Gruppen: Die Absolutisten, die behaupten, dass Musik ausschließlich selbstreferentiell ist und nur sich selbst kommentiert, und die Programmisten, die entgegen, dass Musik narrativ ist und durch die Verwendung von Referenzen auf die Außenwelt beweist, dass sie für eben diese von Relevanz ist.⁵⁰ Bis in die achtziger Jahre des 20. Jahrhunderts wird die Selbstreferentialität der Musik an Lehr- und Forschungseinrichtungen betont, dann öffnen sich die Musikwissenschaftler teilweise dem Außermusikalischen. Die Debatte ist durch elektroakustische Musik intensiviert worden, da sie es zum Beispiel möglich macht, Material zu integrieren oder zu erzeugen, das zuvor als außermusikalisch galt. Schaeffer entsagt mit seinen Klangobjekten den inhärenten Werten der bisherigen Musiktradition, wie Tonhöhe, Harmonie, Dauer oder Rhythmus. Ihm geht es um die Selbstreferentialität seiner *Objets sonores* und damit immer noch nicht um das Außermusikalische.⁵¹

Wegen ihres selbstreferentiellen Systems genießt die Musik Mitte des letzten Jahrhunderts eine privilegierte Stellung unter den Künsten. Diese stehen vor dem Problem nur nach ihrem öffentlichen Geld- und Unterhaltungswert bewertet zu werden und müssen daher ihre Existenz als Kunstform individuell rechtfertigen. Die Epoche der Moderne bezeichnet eben diese Tendenz.⁵² Die gleiche Entwicklung ist auch im Modernismus der Malerei zu beobachten, dessen Ideologie hauptsächlich durch den Kunstkritiker Clement Greenberg geprägt wurde.

Anfang des 20. Jahrhunderts verliert die Malerei an Ansehen und Autonomie. Die Fotografie veranlasst dazu viele der Kunst-Konventionen in Frage zu stellen. Greenberg schlägt daher vor, dass die Malerei nur autonom bleiben könne, wenn sie sich auf Qualitäten besinnen würde, die einzigartig und exklusive für das Medium Malerei sind.

„The arts could save themselves from this leveling down only by demonstrating that the kind of experience they provided was valuable in its own right and not to be obtained from any other kind of activity.“⁵³

Konkret meint Greenberg mit exklusiven Eigenschaften der Malerei die Flachheit der Leinwand, die Struktur der Unterlage beziehungsweise der Leinwand, und die Beschaffenheit des Farbstoffs. Gerade die Hervorhebung der Flachheit („*flatness*“) grenzt den Modernismus der Malerei – hier auch als Abstrakter Expressionismus bezeichnet – von pre-modernistischen Werken ab, die oft die Illusion von Räumlichkeit erzeugen wollen (Illusionismus und Piktorialismus). Getreu Marshall McLuhan ist also

⁵⁰ Demers (2010), 23

⁵¹ Kim-Cohen (2009), 40

⁵² Greenberg (1960)

⁵³ ebd.

im Abstrakten Expressionismus das Medium die Botschaft.⁵⁴ Die Malerei findet ihre autonome Form, indem sie nicht mehr den Inhalt, sondern das Bild und seine Bildhaftigkeit in den Vordergrund stellt.⁵⁵ Abstrakte Formen sind für modernistische Werke nicht notwendig, es können auch erkennbare Objekte dargestellt werden. Allerdings soll der Raum, in dem diese erkennbaren Objekte normalerweise anzutreffen sind, ausgeschlossen werden.⁵⁶

Die Künstler, die nach Greenbergs Vorschlag arbeiten, stoßen bald an ihre Grenzen. Für sie ist es praktisch unmöglich der Illusion von Räumlichkeit zu entgehen und das Ideal der *flatness* zufriedenstellend umzusetzen. Um die Form der Leinwand zu betonen, muss das Bild als Ganzes wahrgenommen werden und nicht zu viele erkennbare Teile besitzen. Ist dies dennoch der Fall kann die Hervorhebung der Form, und damit die Referenz auf die Bildhaftigkeit, scheitern. Der Minimalismus entwickelt sich aus dem Abstrakten Expressionismus der Malerei als eine mögliche Lösung und führt dessen Entwicklung aus einer anderen Perspektive weiter.⁵⁷

Die Werke des Minimalismus (oder *ABC Art*, *Primary structures*, *Specific objects*) sind vorwiegend dreidimensionale Formen. Die Haltung gegenüber einer Abstammung von der Skulptur ist jedoch von Künstler zu Künstler unterschiedlich. Gemeinsam ist allen, dass sie sich von der modernistischen Skulptur differenzieren wollen, die aus verschiedenen sichtbaren Teilen zusammengesetzt ist. Diese werden nebeneinander gestellt und schaffen untereinander Bedeutung. Die Identität des einzelnen Teils spielt in der modernistischen Skulptur keine Rolle, sondern ihre Interaktion steht im Zentrum des Interesses. Donald Judd und Robert Morris, eine der wichtigsten Vertreter und Theoretiker des Minimalismus, sind sich einig, dass minimalistische Kunst im Gegensatz zur modernistischen Skulptur Ganzheit, Einmaligkeit und Unteilbarkeit anstreben muss.⁵⁸

In seinem Essay „*Notes on Sculpture*“⁵⁹ sieht Morris die Abstammung des Minimalismus von der Skulptur. Sie hätte, seiner Meinung nach, nie mit dem Problem der Illusion von Räumlichkeit zu kämpfen gehabt, sondern sich eher gegenüber der Malerei als autonome Kunstform behaupten müssen. Er fordert, dass die physische Qualität der Skulptur, im Gegensatz zur optischen Qualität der Malerei, klarer hervorgehoben werden müsse. Dies kann seiner Ansicht nach mit sogenannten *Unitary forms* gelingen. Formen, die keine klar erkennbaren Teile haben, sondern als eine Gestalt wahrgenommen werden. Morris bezieht sich auf die Gruppierungsprinzipien der Gestaltpsychologie (vgl. Gesetz der Nähe, Gesetz der Ähnlichkeit usw.), die vom Gehirn zur Auswertung von

⁵⁴ Hartmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

⁵⁵ Post (2011)

⁵⁶ Greenberg (1960)

⁵⁷ Fried (1967)

⁵⁸ ebd.

⁵⁹ Morris (1966a)

sensorischem Input verwendet werden. Nach den Prinzipien der Gestaltpsychologie werden Sinneseindrücke zu Objekten in der Welt zusammengefasst.⁶⁰

Je weniger Teile vom Betrachter auszumachen sind, desto eher wird die Form der Arbeit betont und physische Eigenschaften wie Ausmaß, Proportion oder Masse in den Mittelpunkt gestellt. Simple Formen bilden überwiegend starke Gestalten, komplexe Formen hingegen lassen durch schwache Gestaltbildung Teile entstehen. Morris argumentiert, dass seine *Unitary forms* eine neue Freiheit, aber auch neue Einschränkungen für die Skulptur mit sich bringen würden.

„Characteristic of a gestalt is that once it is established all the information about it, qua gestalt, is exhausted. [...] Furthermore, once it is established it does not disintegrate. One is then both free of the shape and bound to it. Free or released because of the exhaustion of information about it, as shape, and bound to it because it remains constant and indivisible.“⁶¹

Kunstkritiker Michael Fried thematisiert den Minimalismus, oder *Literalist art* wie er ihn nennt, in seinem Essay *„Art and Objecthood“*. Er betont darin, wie schwer es sei, Minimalismus von Nicht-Kunst abzugrenzen und schlägt vor, minimalistische Arbeiten mit dem Begriff *Objecthood* zu definieren, da es sich bei modernistischer Malerei und Skulptur nach seiner Definition eben nicht um bloße Objekte handeln würde.⁶² Er spricht sich ausdrücklich gegen Minimalismus und *Objecthood* als Kunstform aus, da die Methodik minimalistischer Arbeiten theatralisch wäre. Er bezieht sich darin auf den zweiten Teil von Robert Morris Essay *„Notes on Sculpture“*.

Morris setzt sich darin mit der Größe von Skulpturen auseinander, die seiner Ansicht nach die Wahrnehmung der Objekte beeinflusst. Je kleiner das Objekt im Vergleich zum Betrachter ist, desto mehr entsteht Intimität und Privatheit. Ist das Objekt größer als der Betrachter, wird das Gefühl von Öffentlichkeit (*„publicness“*) erzeugt. Diese These geht von der Annahme aus, dass es sich bei den Objekten, wie oben beschrieben, um Gestalten und nicht um Teile einer Skulptur handelt.

Kleine Objekte verstärken die Wahrnehmung von Details, zum Beispiel der Qualität ihrer Oberfläche, ihrer Farbigkeit und ihres Materials. Morris gibt hierfür das Beispiel von großen Skulpturen aus der Vergangenheit, die nur noch in kleinen Fragmenten erhalten sind. Die Variation der Oberfläche dieser Fragmente wird vom Betrachter viel stärker wahrgenommen als das bei der ursprünglich ganzen Skulptur der Fall gewesen wäre. Kleine Objekte betonen Details und führen damit zu Intimität. Aus der Perspektive des ersten Teils seines Essays argumentiert Morris: Bildet eine Skulptur eine schwache Gestalt und treten die entstehenden Teile untereinander in Beziehung, kann dies als eine

⁶⁰ Shepard in Cook (Hrsg.) (2001)

⁶¹ Morris (1966a)

⁶² Fried (1967)

Form von Detail gesehen werden. Große Objekte lassen die Details in den Hintergrund treten und etablieren Öffentlichkeit.⁶³

„The term ‚detail‘ is used here in a special and negative sense and should be understood to refer to all factors in a work that pull it toward intimacy by allowing specific elements to separate from the whole, thus setting up relationships within the work.“⁶⁴

Morris argumentiert, dass gute Arbeiten des Minimalismus Beziehungen innerhalb des Objekts vermeiden und dafür auf ihren Kontext, den Betrachter, das Licht und den Raum eingehen.

Große Objekte zwingen den Betrachter – das Subjekt – eine entsprechende Distanz zum Objekt zu wahren um es als Ganzes erfassen zu können. Der Raum zwischen Subjekt und Objekt wird deutlich und das Subjekt wird physisch involviert. Je näher man einem Objekt kommen muss, also je kleiner es ist, desto mehr verschwindet der Raum, in dem der Betrachter sich bewegt und den er wahrnimmt.

Morris spricht von einer *Extended situation*. Nicht mehr das Kunstobjekt ist alleiniger Aspekt des Kunstwerks, sondern die gesamte Situation, also zum Beispiel der Raum oder die Bewegung des Betrachters.⁶⁵ Ziel minimalistischer Künstler ist eben die Kontrolle der gesamten Situation. Dafür muss das Objekt an sich an Bedeutung verlieren. Entscheidungen in Bezug auf die Eigenschaften des Objekts und dessen Gestaltung sind nicht unwichtig, aber man muss beachten, dass zwischen Entscheidung in Bezug auf das Objekt und in Bezug auf Kontext-Faktoren unterschieden werden muss.

Ein Objekt, das eine starke Gestalt bildet und als Ganzheit wahrgenommen wird, vermeidet Details und dadurch Intimität. Eine starke Gestalt kann eben durch Form und Ausmaße gebildet werden. Durch diese Eigenschaften wird eine öffentliche, „externe Qualität“⁶⁶ des Objekts etabliert, die dem Betrachter sich selbst, den Raum und den Kontext – die gesamte Situation eben – bewusst macht. Das passiert, indem die konstante Gestalt des Objekts ständig in neuem Kontext betrachtet und wahrgenommen wird. Der Betrachter interagiert physisch mit dem Objekt um es erfassen zu können, dadurch entsteht das Kunstwerk in Abhängigkeit von Zeit.

Frieds Anschuldigung, Minimalismus sei keine Kunstform, da er das Mittel der Theatralik einsetzen würde, bezieht sich auf Morris' *Extended situation*. Im Gegensatz zur modernistischen Kunst existiere minimalistische Kunst für ein Publikum und schreibe dem Kunstobjekt einen Effekt zu, der mit dem einer Bühnenpräsenz vergleichbar wäre. Darüberhinaus überschreite der Minimalismus mediale Grenzen der Skulptur und Malerei und binde intermediale Aktivitäten ein: die *Extended situation*. In

⁶³ Morris (1966b)

⁶⁴ ebd.

⁶⁵ Kim-Cohen (2009), 44

⁶⁶ Morris (1966b)

der Tat stellt sich minimalistische Kunst gegen den Wunsch nach *Flatness* und medienspezifischen Kunstwerken der Moderne.

„[...] *that theatre and theatricality are at war today, not simply with modernist painting [...] but with art as such. [...] Art degenerates as it approaches the condition of theatre. [...] What lies between the arts is theatre.*“⁶⁷

In „*Art And Objecthood*“ zitiert Fried den Künstler Donald Judd: Dessen Meinung nach, müssten Minimalistische Kunstwerke interessant sein. Darin sieht Fried ein weiteres Problem des Minimalismus. Interesse impliziert, dass die Betrachtung nie zu einem Schluss kommt, dass das Kunstwerk unerschöpflich ist an Erfahrungen. Modernistische Kunst ist im Gegensatz dazu theoretisch in einem unendlich kurzen Moment erfahrbar, da sie zu jedem Zeitpunkt vollständig präsent ist und nicht von der Perspektive, vom Raum oder sonstigen Kontext abhängig ist. Fried nennt das *Presentness*.⁶⁸

Joanna Demers überträgt Fried's Begriff der *Objecthood* auf die Klangobjekte des *microsound*. Wie oben bereits erwähnt ist *Objecthood* der Begriff, den Fried wählt, um den Zustand zwischen Kunst und Nicht-Kunst zu verdeutlichen, den er minimalistischen Kunstwerken zuschreibt. *Objecthood* ist die Lösung der minimalistische Künstler für das Problem des Abstrakten Expressionismus, Greenbergs *Flatness* nicht zufriedenstellend umsetzen zu können. Mit Frank Stella kann *Objecthood* als „*What you see is what you see*“⁶⁹ beschrieben werden, also die Tatsache, dass die Form und Beschaffenheit des Kunstwerks und nicht ein etwaiger Inhalt im Vordergrund steht. Demers Analogie zwischen Minimalismus und *microsound* würde demnach „*What you hear is what you hear*“ bedeuten: Sie sieht die Klangobjekte des *microsound* weder als Musik noch als Nicht-Musik, und ordnet ihnen den Begriff *Objecthood* zu. Auf die Arbeiten von Chartier bezogen, schreibt Demers:

„[...] *in microsound, the sparse, quiet noises that interrupt an otherwise pristine digital silence are intended to eschew any associations to the outside world. [...] stripped of any external meaning that is a blank state.*“⁷⁰

Sie bezeichnet die *Objecthood* der *microsound*-Klangobjekte als Absicht der Künstler, Schaeffers reduziertes Hören zu ermöglichen, „*more radical [...] than in traditional musique concrète, where the*

⁶⁷ Fried (1967)

⁶⁸ ebd.

⁶⁹ Glaser (1995)

⁷⁰ Demers (2010), 83

*reduction occurs through the listener's own sheer will*⁷¹. Sie argumentiert jedoch gegen dieses Vorgehen der microsound-Künstler, immerhin würde der Hörer bei abstrakten Klangobjekten umso mehr ermutigt, Bedeutung zu generieren. *Objecthood* würde daher schlussendlich nicht zu Schaeffers reduziertem Hören führen.

Ich möchte diese Tatsache aus einer anderen Perspektive betonen: Selbst wenn die Klangobjekte des microsound keinerlei Bedeutung in Hinblick auf die Außenwelt tragen, muss dennoch das berücksichtigt werden, was von Fried als Theatralik bezeichnet wird. Bezüglich Chartiers „*Series*“ kann zum Beispiel argumentiert werden, dass die sehr hohen und sehr tiefen Klangtexturen, welche durch die Umgebungsgeräusche kaum zu erkennen sind, die *Extended situation* des Hörers betonen. Die von Chartier geforderte niedrige Verstärkung trägt dazu bei, dass der Rezipient durch die Umgebungsgeräusche hindurch hören muss, um die Klangobjekte von „*Series*“ erkennen zu können. Dieses Hindurch-Hören könnte mit der Bewegung im Raum verglichen werden, die nötig ist, um sich die großen Skulpturen des Minimalismus erschließen zu können. Die Aufforderung zu niedriger Verstärkung kann als Chartiers Versuch gesehen werden, eben genau diese *Extended situation* zu provozieren. Der Hörer kommt nicht umhin, seine akustische Umgebung intensiver und reflektierter wahrzunehmen. Anders als John Cage sieht Chartier die Umgebung jedoch nicht als etwas Positives und Hörenswertes, sondern als Hindernis, das überwunden werden muss.⁷²

Auch Ikedas „+/-“ bezieht den Hörer und seine Situation in die Komposition mit ein, immerhin schlägt er im Booklet vor, die Position im Raum zu verändern oder Kopfhörer aufzusetzen, um die unterschiedlichen Klangqualitäten der Titel des Albums erfahren zu können.

Gemäß Morris führt die *Objecthood* seiner *Unitary forms* stets zur Einbeziehung der gesamten Situation und des Kontexts der Betrachtung – der *Extended situation*. Wenn man so will, interagieren daher in beiden Beispielen die Klangobjekte mit der Umgebung und dem Hörer und sind keineswegs ausschließlich selbstreferentiell.

Die Konzepte der Minimalisten können als Ausgangspunkt für die Postmoderne gesehen werden, die im nächsten Abschnitt thematisiert werden soll.

B.I.3 Postmoderne, Différance und das Expanded sonic field

In den siebziger und achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts bedienen sich viele einflussreiche Kunstkritiker post-strukturalistischer und semiotischer Methoden um Morris' Konzept des Minimalismus zu bewerten und einzuordnen. Annette Michelson argumentiert beispielsweise mit Charles Sanders Peirces Universalkategorien und Maurice Merleau-Pontys Auffassung der Phänomenologie, Rosalind Krauss verwendet Jacques Derridas Konzept der *Différance*.⁷³ Nach der ersten Generation von Kunstkritikern, die sich mit den Arbeiten und Methoden des Minimalismus

⁷¹ Demers (2010), 82

⁷² Boon (2002); Demers (2010), 78

⁷³ Kim-Cohen (2009), 63-88

auseinandergesetzt haben, wie Fried oder Greenberg, gehören Michelson und Krauss zur zweiten Generation. In folgendem Abschnitt sollen die von ihnen verwendeten Theorien von Peirce, Merleau-Ponty und Derrida kurz erläutert werden und einen Gegenstandspunkt zu Husserls Phänomenologie – und damit Schaeffers Akusmatik – liefern. Damit soll gezeigt werden, dass die Bedeutung von Klangobjekten nicht selbstreferentiell, sondern nur im Zusammenhang mit ihrem Kontext und in der Differenz mit dem, was sie nicht sind, entstehen kann.

Peirce ist der erste Semiotiker, der eine allgemeine Zeichentheorie entwickelt und für ihre Autonomie unter den Wissenschaften plädiert. Er definiert Zeichen in Hinblick auf Nicht-Zeichen, was er in seiner Kategorientafel verdeutlicht, die er in drei Universalkategorien unterteilt: *Erstheit*, *Zweitheit* und *Drittheit*. *Erstheit* entspricht einer Eigenschaft, einer Qualität oder einer Empfindung. „*Erstheit ist der Seinsmodus dessen, das so ist, wie es ist, positiv und ohne Beziehung zu irgend etwas anderen.*“⁷⁴ *Erstheit* ist also ein mögliches Attribut, das einem Gegenstand zugeschrieben werden kann – zum Beispiel „blau“ –, und ist unabhängig von Ort/Zeit und dem Gegenstand. *Zweitheit* bezeichnet eben diesen Gegenstand, eine Erfahrung, oder die Wirklichkeit. Zwei Dinge wirken aufeinander oder werden miteinander verglichen. *Zweitheit* kommt nur zustande, wenn ein Attribut, eine *Erstheit*, beteiligt ist. Ein Stein wird zum Beispiel nur zu einem Gegenstand, wenn er durch eine *Erstheit* präzisiert wird, davor wäre er nur die Idee eines Steins, also auch eine *Erstheit*.⁷⁵ „*Zweitheit ist der Seinsmodus dessen, das so ist, wie es ist, in Beziehung zu einem Zweiten, aber ohne Berücksichtigung eines Dritten.*“⁷⁶ Morris' Konzept der *Extended situation* kann als *Drittheit* bezeichnet werden.⁷⁷ „*Drittheit ist der Seinsmodus dessen, das so ist, wie es ist, indem es ein Zweites oder ein Drittes zueinander in Beziehung setzt.*“⁷⁸ Morris' *Unitary forms* setzen den Betrachter in Beziehung zu der gesamten *extended situation*, in der sie sich befinden. *Drittheit* ist die Universalkategorie, der Peirce neben dem Denken, der Kommunikation oder der Erkenntnis auch das Zeichen zuordnet. Ein Zeichen setzt ein Objekt und ein interpretierendes Denken miteinander in Beziehung, es ist also eine *Drittheit*. Man kann von einem Zeichen als Relation sprechen.⁷⁹ Die *Unitary forms* verweisen auf etwa anderes als auf sich selbst und setzen verschiedene Elemente – zum Beispiel den Betrachter und den Raum, oder den Betrachter mit anderen Betrachter – in Relation, sie sind also als Zeichen zu sehen. Und als solches generieren sie ihre Bedeutung nicht aus sich selbst, sondern stets in der Interaktion mit anderen Elementen.

Die Idee, das Kunstobjekt als Zeichen zu sehen, kann auch mit der Phänomenologie von Merleau-Ponty untermauert werden. Er erweitert Husserls Phänomenologie, indem er den Betrachter als Teil

⁷⁴ Walther (1979), 47

⁷⁵ ebd., 49

⁷⁶ ebd., 47

⁷⁷ Kim-Cohen (2009), 66, 68

⁷⁸ Walther (1979), 47

⁷⁹ Bentele/Bystrina (1978), 22

komplexer kultureller Zusammenhänge sieht. Die Essenz eines Objekts ist seiner Ansicht nach nicht direkt, sondern nur mittelbar durch eine Auseinandersetzung mit der Kultur und der Geschichte erfahrbar.⁸⁰ Er distanziert sich also von Husserls Objekt-an-sich.

Derrida kritisiert Husserl für dessen Theorie, Objekte in einem unteilbar kurzen Augenblick und frei von jeglichem Kontext analysieren zu wollen. Er argumentiert, dass die augenblickliche Bedeutung eines Objekts immer ein Produkt von Vergleichen, Unterscheidungen und Abgrenzungen ist. Diesen Umstand umschreibt er radikal mit seinem Begriff der *Différance*, der sich vom französischen *Différence* gesprochen nur durch den Zusammenhang erkennen und unterscheiden lässt. Damit demonstriert er, dass jede Konstruktion von Bedeutung immer in Bezug auf und in der Differenz zu anderen Elementen entsteht, dem Kontext. Es wird also definiert, durch das, was es nicht ist. Ein Objekt kann nicht an-sich, sondern nur durch sein Verhältnis, seine Interaktion mit anderen Elementen begriffen werden. Dieses Begreifen kann durch den Prozess des Differenzierens, entgegen Husserls Ansicht, nur im Verlauf von Zeit und nicht in einem unteilbar kurzen Augenblick geschehen.⁸¹

Die Schlussfolgerungen von Merleau-Ponty und Derrida lassen Kritik an Schaeffers reduziertem Hören aufkommen. Klangobjekte können nicht akusmatisch wahrgenommen werden, sondern eben nur durch ihre *Différance* und den kulturellen Kontext des Betrachters. Schaeffers Ansatz wird von vielen Seiten relativiert und kritisiert, unter anderem von Windsor, Nancy, Smalley, Emerson, Landy und Gaver.⁸² Selbst Francisco López, ein prominenter Vertreter der Ideen Schaeffers, relativiert seine Praxis, indem er eingesteht, dass Klänge als Tor zu „*different worlds of perception, experience and creation*“⁸³ zu verstehen sind und damit nicht nur die Wahrnehmung des Klang-an-sich, sondern auch die Rolle des Zuhörers betont, der diese Welten in seinem Bewusstsein formen muss.

In Bezug auf die Interaktion von Klangobjekten kann also festgehalten werden: Klangobjekte werden immer in Abhängigkeit ihres Kontexts und ihrer Konnotation wahrgenommen. Die *Différance* zu anderen Klangobjekten, also die, die sie nicht sind, und zu den Klangobjekten, die sie umgeben, ist eine notwendige sinnstiftende Interaktion. Klangobjekte verweisen nicht nur auf sich selbst, sondern eben auch immer auf ihren Kontext mit anderen Klangobjekten, von denen sie sich differenzieren lassen. Klangobjekte setzen den Zuhörer und ihre *Différance* in Relation, sie sind also Drittheit, sie sind Zeichen. Damit muss allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass der Fokus wie in der *Musique concrète* auf den Klang-an-sich gerichtet ist. Dazu Seth Kim-Cohen:

⁸⁰ Kim-Cohen (2009), 75

⁸¹ ebd., 80 f.

⁸² Demers (2010), 31-37

⁸³ López (2004)

*„Just as each work of art engages certain conceptual concerns, every sound work cannot help but signify. But certain artworks foreground their conceptual aspects, and certain instances of sonic art engage the materiality of sound as a means to a semiotic end.“*⁸⁴

Mit der Betrachtung der *Extended situation*, dem Kunstwerk als Drittheit und der *Différance* grenzen sich die bildendenden Künstler nach 1970 von den Idealen des Modernismus nach Reinheit und Trennbarkeit von Medien ab. Es handelt sich nun um Kunst, die nicht mehr nur die Beziehungen innerhalb des Kunstwerks, sondern den gesamten sozialen, politischen, kulturellen und erkenntnistheoretischen Kontext betrachten.⁸⁵ Kunstwerke also, die das Medium als Ausgangspunkt sehen, um die Gesellschaft, Kultur und Sprache zu thematisieren und soziale Auswirkungen einer Arbeit in den Mittelpunkt zu stellen. Krauss und andere sprechen von der Postmoderne.⁸⁶ Es geht nicht mehr länger darum, ein Medium von anderen abzugrenzen, sondern einen Diskurs um das Medium selbst zu führen, Konventionen zu hinterfragen, und zu redefinieren. Der Modernismus stellt beispielsweise das Erhabene, das Unbeschreibliche – etwa die Schrecken des Holocaust – durch fehlende Inhalte im Kunstwerk dar, der Postmodernismus hingegen thematisiert das Problem der Undarstellbarkeit des Erhabenen selbst.⁸⁷ Die *Presentness*, die Fried modernistischen Arbeiten zurechnet, steht dem ständigen Abgleichen mit Ereignissen, Konventionen oder Problemstellungen gegenüber, das den Postmodernismus kennzeichnet.⁸⁸ Diese Strategie des Diskurs finden sich etwa im Minimalismus, der Konzeptkunst und der Performance-Kunst.

Auch in den Klangkünsten gibt es Arbeiten, die den postmodernen Idealen von Diskurs und Redefinition folgen. Sie sind dem jungen Begriff *Sound art* zuzuordnen, der Mitte der achtziger Jahre des 20. Jahrhundert aufkam. Die Sound Art sah sich mit vielen Problemen konfrontiert, die die Kunstgeschichte bereits thematisiert und gelöst hatte. Dazu Seth Kim-Cohen:

*„At that time, the critical reception of sound should have benefited from art history’s hindsight. Instead, a preponderance of sound theory followed the first generation of minimalist criticism down the phenomenological cul-de-sac and now finds itself hitting a wall.“*⁸⁹

Die Klangkünste haben, seiner Meinung nach, den *Conceptual turn* der visuellen Künste – also von der Moderne zur Postmoderne – nicht vollzogen. Analog zu Marcel Duchamps nicht-retinaler Kunst

⁸⁴ Kim-Cohen (2009), 156

⁸⁵ ebd., 77

⁸⁶ ebd., 82

⁸⁷ Lyotard (1984)

⁸⁸ ebd.

⁸⁹ Kim-Cohen (2009), XIX

plädiert Kim-Cohen für eine *nicht-cochleare Klangkunst*, die den Diskurs und ihre kontextuelle Bedeutung zum Thema machen. Nicht-cochleare Klangkunst

„[...] might engage philosophical texts, musical discourse, social roles enacted by the production and reception of sound and/or music, conventions of performance, or the inherent presumptions underlying the experience of audio recordings.“⁹⁰

Sie kann also, aber muss nicht unbedingt hörbar sein. Als eines von vielen Beispielen nennt Kim-Cohen die Reihe „*Distribution As Rhythm*“ (2006) von Jarrod Fowler, in der der Prozess der Verteilung und des Verkaufs von CDs – Körper und Ideen interagieren und erzeugen Geräusche – als eine Form der Perkussion thematisiert wird.⁹¹

Um nicht-cochleare Klangkunst definieren zu können, bedient sich Kim-Cohen bei Rosalind Krauss' *Expanded field of sculpture*. Sie versucht dabei die eklektischen Werke der Postmoderne, die nicht mehr in Bezug auf ein Medium, sondern „[...] in relation to the logical operations on a set of cultural terms, for which any medium [...] might be used [...]“⁹² geschaffen werden, zu ordnen und den Begriff der Skulptur zu definieren. Im Sinne der *Différance* legt sie Skulptur durch das fest, was sie nicht ist: Sie ist Nicht-Landschaft und Nicht-Architektur. Die Definition ist stark von der Kultur abhängig, die prägt, was Landschaft und was Architektur bedeutet. Nach dem Prinzip der Kleinschen Gruppe erweitert sie diese Definition aus zwei Gegensätzen auf ein Viereck, das aus den vier Begriffen Landschaft, Architektur, Nicht-Landschaft und Nicht-Architektur aufgespannt wird, das *Expanded field of sculpture*.⁹³ Die Seite, die aus Nicht-Landschaft und Nicht-Architektur gebildet wird, ist die der Skulptur. Folgt man der Idee des *Expanded field* ergeben sich drei weitere Kategorien an den jeweils anderen Seiten des Vierecks. Mit diesen weiteren Kategorien – markierte Orte, Ort-Konstruktionen und axiomatische Strukturen – lassen sich die Arbeiten der postmodernen Künstler ordnen.

Kim-Cohen überträgt diese Idee auf die Welt des Klangs und erhält sein *Expanded sonic field*. Er ersetzt den Begriff Architektur mit *Sprache*, also „*built sound*“⁹⁴, und den Begriff Landschaft mit *Noise*, dem in der vorliegenden Arbeit mit *Geräusch* entsprochen werden soll. In Analogie zu Krauss definiert er Musik durch das, was sie nicht ist: sie ist also Nicht-Sprache und Nicht-Geräusch. Mit der Erweiterung durch das Gegensatzpaar Sprache und Geräusch wird ebenso ein Viereck, eine Kleinsche Gruppe, gebildet, dessen Seiten mit vier Kategorien bezeichnet werden können: Musik, Klang-an-sich, Nicht-cochleare Klangkunst und Lautpoesie. Musik entspricht in dieser Anordnung der Skulptur in

⁹⁰ Kim-Cohen (2009), 156

⁹¹ ebd., 236

⁹² Krauss (1979)

⁹³ ebd.

⁹⁴ Kim-Cohen (2009), 156

Krauss' *Expanded field of sculpture*. Nicht-cochleare Klangkunst ist das Gegenteil von Musik, sie ist Sprache und Geräusch, also „noise that functions linguistically and is therefore read as much as it is heard“⁹⁵. Sie repräsentiert den postmodernen Diskurs, der über Mediengrenzen hinweg Bedeutung in Bezug auf seinen Kontext schafft. Die Klang-an-sich-Tendenz, der wie bereits erwähnt zum Beispiel López und Schaeffer zugeordnet werden können, ist Nicht-Geräusch und Geräusch, also Arbeiten, die musikalische und außermusikalische Klänge gleichberechtigt in ihre Kompositionen aufnehmen. Auf der anderen Seite des *Expanded sonic field* findet man die Lautpoesie, die sowohl Sprache als auch musikalische Formen wie Rhythmus vereint. Sprachliche Mittel werden hier oft unabhängig von ihrer semantischen Bedeutung nach musikalischen Maßstäben verwendet.⁹⁶

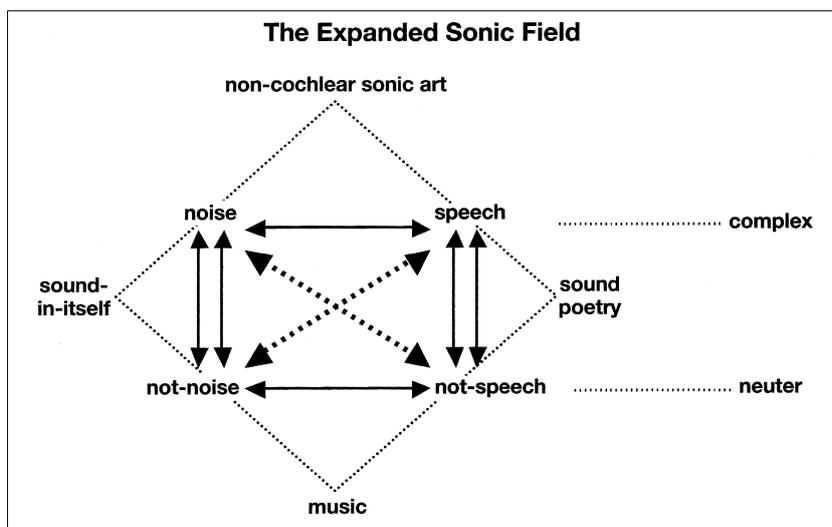


Abbildung a: Das *Expanded sonic field* als Kategorisierung von microsound-Arbeiten (Kim Cohen (2009), 155)

microsound-Arbeiten spannen ein Spektrum auf, das von Musik, über Klang-an-sich, bis zur nicht-cochlearen Klangkunst reicht. Viele Stücke von beispielsweise Ryoji Ikeda oder dem deutschen Musiker und Medienkünstler Carsten Nicolai alias Alva Noto nutzen musikalische Elemente wie Rhythmen, Melodien oder Harmonien, öffnen sich aber allen Geräuschen, unter anderem auch den Fehlergeräuschen aus der digitalen Audioproduktion, die sie in ihre Stücke mit einarbeiten. Neben dieser Klang-an-sich-Tendenz führen sie mit den Fehlerklängen aber auch gleichzeitig einen Diskurs um die digitale Audioproduktion, wie im folgenden Abschnitt gezeigt werden soll. Kim Cascone verzichtet in seinem „*Residualism*“ weitestgehend auf musikalische Elemente, konzentriert sich jedoch nicht nur auf den Klang-an-sich, sondern legt den Fokus auch auf die Herkunft seines Rohmaterials, das aus der „*abysal zone*“⁹⁷ des Rauschteppichs, jenseits des Signals, stammt. Diese

⁹⁵ Kim-Cohen (2009), 156

⁹⁶ ebd., 156

⁹⁷ Cascone (2000)

Aesthetics of failure können als postmoderne Praxis angesehen werden – ich möchte darauf im folgenden Abschnitt noch genauer eingehen.

Richard Chartiers Arbeiten sind als nicht-cochleare Klangkunst zu bezeichnen, er sagt darüber:

*„I loved listening to [the fridge’s] low frequency hum. I like the subtleties of low or really high frequencies. We live in a culture that’s dominated by information, and information as noise, whether it’s visual or audio. People don’t listen to small things because usually they’re drowned out.“*⁹⁸

Und weiter über die Arbeit seines von ihm gegründeten Labels *L-NE*:

*„We create this work on a CD [...] which has the ability to be purchased and consumed by the public. It blurs the line between fine art, something unaffordable [...], and something that you can take into your home [...].“*⁹⁹

Chartier kritisiert also den Umstand einer lauten Gesellschaft, die an ihrer selbst verschuldeten *Noise Pollution*¹⁰⁰ leidet, aber auch die oft unüberwindbare Grenze zwischen Kunst und Pop-Kultur. Anders als Cage in seinem „4’33’’“ stellt er die zufälligen und störenden Geräusche, die während der Rezeption seiner Arbeiten auftreten, als Hindernis in den Mittelpunkt und nicht etwa als hörensweite Klangereignisse¹⁰¹. Abgesehen von dieser postmodernistischen Vorgehensweise betont in obigen Zitat er nichtdestotrotz die Qualitäten seines Klangmaterials, den Klang-an-sich.

Auch Ikedas „+/-“ zeigt postmoderne Tendenzen. Der Zuhörer ist angehalten, die Klangunterschiede, die durch verschiedene Positionen im Raum und alternative Kopfhörernutzung entstehen, bewusst wahrzunehmen. Das Album ist daher in seiner *Extended situation* zu sehen, die den Hörer, den Raum und den Kontext mit einschließt. Es kann unterstellt werden, dass die Rezeption von Klängen und die Verfahren der Audioproduktionen thematisiert werden, und nicht nur der Klang-an-sich im Mittelpunkt steht.

Oval bezeichnen ihre Verwendung der Fehlerklänge beschädigter Compact Discs als „*an effort in sound-design rather than music with a capital M*“¹⁰², also Klang-an-sich. Darüberhinaus kritisieren sie damit jedoch auch die Eingeschränktheit und die dadurch vorgeschriebene Produktionsweise kommerzieller Audioproduktion-Umgebungen.

⁹⁸ Boon (2002)

⁹⁹ ebd.

¹⁰⁰ Truax (1984), 84-98; Schafer (1977), 4

¹⁰¹ Demers (2010), 77

¹⁰² Reynolds (1996)

„Our way of dealing with this is to overcome the manufacturer’s distinction between ‚features‘ and ‚bugs‘.“¹⁰³

Ähnlich wie Chartier, Ikeda und Cascone, sind Oval daher zwischen der nicht-cochleare Klangkunst und Klang-an-sich anzuordnen. Mit diesen Beispielen möchte ich zeigen, dass das *Expanded sonic field* gut geeignet ist um microsound-Arbeiten zu kategorisieren. Darüberhinaus wird aber auch deutlich, dass microsound-Arbeiten neben dem Klang-an-sich auch häufig einen postmodernen Diskurs führen. Um es mit Barry Truax zu formulieren: microsound beschäftigt sich sowohl mit der inneren Komplexität des Klangs als auch mit der äußeren Komplexität der realen Welt.¹⁰⁴ Der Kontext, und damit die *Différance*, sind als essentieller Teil des microsound zu verstehen und es kann infolgedessen argumentiert werden, dass microsound keineswegs selbstreferentiell ist, sondern durch seine Methoden einen starken Bezug auf das Außermusikalische hat. Im nächsten Abschnitt möchte ich genauer auf die Taktiken und Methoden der microsound-Künstler eingehen, die oft mit den Begriffen *Aesthetics of failure* und *post-digital* bezeichnet werden. Damit soll ein Kernelement herausgearbeitet werden, nämlich der kreative Missbrauch digitaler Technologie.

B.II Aesthetics of failure und post-digitale Musik

Ein wichtiges Element von microsound – die *Aesthetics of failure* – benennt Kim Cascone zum ersten Mal 2002 in seinem gleichnamigen Essay „*The Aesthetics of Failure: ‚Post-Digital‘ Tendencies in Contemporary Computer Music*“¹⁰⁵. Darin beschreibt er die microsound-Szene als eine Internet-Bewegung, die aus Künstlern abseits des musikalischen Akademismus besteht, eine „*Musik der Unbefugten*“¹⁰⁶. Sie entstand in den späten 1990er Jahren aus dem Wunsch heraus, eine Nische zwischen akademischer und populärer Musik zu finden, welche, nach Ansicht der Künstler, festgefahren und verschlossen gegenüber Neuerungen geworden waren. In einem weiteren Aufsatz spricht Cascone von der *.microsound*-Bewegung, mit einem Punkt als Präfix. Er bezieht sich auf die Rolle des Punkts in der Computerprogrammierung, in der dieser Dateien auf der Festplatte unsichtbar erscheinen lässt.¹⁰⁷ Diese Unsichtbarkeit schreibt er auch der microsound-Bewegung zu. Die Definition, was microsound genau ist, würde schwer fallen, doch genau darin sehe Cascone den Erfolg der Bewegung, also in ihrer Unsichtbarkeit. Eben durch die Unbestimmtheit der microsound-Stücke könne sich die Bewegung gegenüber der Innovationsarmut festgefahrener Genre populärer Musik und hermetischer Kreise von Akademikern behaupten. Das Organ von microsound ist die *.microsound list*, ein Email-Verteiler, der 1999 von Cascone ins Leben gerufen wurde.

¹⁰³ Reynolds (1996)

¹⁰⁴ Truax (2012)

¹⁰⁵ Cascone in Cox/Warner (Hrsg.) (2004)

¹⁰⁶ Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁰⁷ Cascone (2009)

Zentraler Aspekt der Ästhetik von microsound-Arbeiten ist die Verwendung von Fehlerklängen aus der digitalen Audioproduktion, von *Meta-noise*¹⁰⁸. Klänge, die jenseits des eigentlichen Signals liegen und normalerweise unterbunden werden, nicht Teil der Hörerfahrung sein sollen, zum Beispiel Klicks, Knistern, Brummen, Hintergrundrauschen, extreme Auswirkungen von Quantisierung oder Zusatzdaten. Diese werden aus dem Hintergrund des Signals in den Vordergrund geholt, man könnte also, analog zum Filmkritiker Peter Wollen, der sich auf den strukturellen Film bezieht, von *Foregrounding* sprechen.¹⁰⁹ Dazu Cascone:

„[...] a digital deconstruction of audio by manipulating the prima material itself: bits ... This bit-space (sans sound-objects) contains background information as most spaces do [...] data-mining the noise-floor is today's alchemical pursuit of turning bits into atmospheres [...]“¹¹⁰

Die Techniken der microsound-Künstler reichen dabei von der mutwilligen Überlastung des Prozessors und gleichzeitiger Aufnahme einer Audiodatei, extremen Formen der Bit-Auflösungsreduktion, der Benutzung von Nicht-Audio-Daten zur Klangerzeugung, bis zur Programmierung in datenstromorientierten Audioprogrammiersprachen.¹¹¹

Cascone nennt zwei Vorreiter der *Aesthetics of failure*, oder *Glitch*, wie er die Ästhetik synonym bezeichnet: Die italienischen Futuristen und John Cages „4'33'“.¹¹² Man kann wohl annehmen, dass er sich bei den Futuristen auf Luigi Russolo und seinen Brief „*L'arte dei Rumori*“ (etwa: Die Kunst des Lärms) bezieht, in dem dieser fordert, alle Geräusche der modernen Gesellschaft in die Musik zu integrieren.¹¹³ Cascone führt die deutschen Musiker von Oval und den Japaner Yasunao Tone als wegweisende Pioniere des microsound an. Beide manipulieren das Medium der Compact Disc durch Überkleben, Überzeichnen oder Beschädigen der CD-Platte. Die Idee ist nicht neu, sondern reiht sich in eine ganze Geschichte von Künstlern, die mit beschädigten und manipulierten Medien Musik produziert haben.

John Cage war der erste, der den Schallplattenspieler nicht nur als Wiedergabetechnologie, sondern als eigenständiges Instrument benutzte. In seiner Komposition „*Cartridge Music*“ (1960) manipulierte er den Tonabnehmer, indem er anstelle der Nadel andere Objekte anbrachte.¹¹⁴ Diese Idee der Manipulation und Präparation des Plattenspielers, und dessen Umwandlung zu einem eigenen Instrument trieben Künstler wie der Japaner Otomo Yoshihide weiter voran. Dieser benutzt den

¹⁰⁸ Kelly (2009), 57

¹⁰⁹ Andrews (2002)

¹¹⁰ Cascone (2000)

¹¹¹ Andrews (2002)

¹¹² Cascone (2004)

¹¹³ Russolo in Cox/Warner (Hrsg.) (2004)

¹¹⁴ Kelly (2009), 114

Plattenspieler als abstrakten Geräuschgenerator durch die Modifikation des Tonabnehmers und den Einsatz von Feedback im Signal- und Schallweg. Bezeichnend ist, dass er den Plattenspieler ohne Wiedergabemedium für Zwecke missbraucht, die jenseits des ursprünglichen Einsatzgebiets liegen.¹¹⁵ Einen ähnlichen Ansatz hat der Australier Michael Graeve. Graeves Performances bestehen meistens aus einer Vielzahl von Plattenspielern, die ohne Beschallungsanlage mit ihrem eingebauten Lautsprecher Klang erzeugen. Er ist interessiert an der individuellen Klangcharakteristik, die jeder Plattenspieler hat und spielt sie daher ebenfalls ohne Medium.¹¹⁶

Auch die Manipulation, Beschädigung und Zerstörung der Schallplatte hat eine Tradition. Der Tscheche Milan Knížák beispielweise zerschneidet, bemalt oder zerkratzt das Medium, fügt verschiedene Fragmente von Platten zu neuen zusammen. Seine „*Destroyed Music*“ (1963-1979) entsteht aus Langweile mit den wenigen Schallplatten, die der Künstler zu der Zeit besaß, und aus Gefallen an den Abnutzungserscheinungen, die sie durch wiederholtes Spielen bekamen. Später reduziert er die Platten nicht mehr auf den Klang, sondern formt mit ihnen Skulpturen. Knížák ist Teil der *Fluxus*-Bewegung und lieferte auch Beiträge zum *Destruction in Art Symposium* in London 1966, das den Akt der Zerstörung als schöpferisches und kritisierendes Moment thematisiert.¹¹⁷

Ein anderer berühmter Vertreter der Praxis beschädigter und manipulierter Medien ist Christian Marclay. Der Schweiz-Amerikaner benutzt weggeworfene Schallplatten als Instrument, um aus alten Aufnahmen neue Kompositionen zu produzieren. Der Inhalt spielt keine Rolle für ihn, sondern die Sprünge der Nadel und das Rauschen, das durch den Gebrauch des Mediums entstanden ist. Um diesen Effekt zu verstärken, führt er die Fehler selbst hervor, zum Beispiel, ähnlich wie Knížák, durch Zerschneiden und Rekombinieren der gefundenen Schallplatten.¹¹⁸ Neben der Arbeit mit der Musik, benutzt er das Medium Schallplatte auch als Skulptur.

Im Vergleich zur Schallplatte wurde die Compact Disc schon sehr früh, kurz nach ihrer Einführung 1982, von Künstlern präpariert und manipuliert. Yasunao Tone war 1984 der erste, der eine CD stellenweise überklebte und damit Mehrfachfehler produzierte, die auch die Fehlerkorrektursysteme des Abspielgeräts nicht ausgleichen konnten und daher unverändert wiedergegeben wurden. Die unvorhersehbare Art und Dauer der Fehler begrüßte der Komponist, der Teil der japanischen *Fluxus*-Bewegung und daher stark von John Cage und seinen Zufallskompositionen beeinflusst ist.

Der amerikanische Komponist Nicolas Collins war begeistert von Tones Klängen, wollte aber mehr Kontrolle über die auftretenden Artefakte haben. Er machte sich den Umstand zu nutze, dass der Laser des CD-Players im Gegensatz zum Tonarm des Schallplattenspieler während Steueroperationen wie Track-Auswahl oder -Pause nicht vom Medium absetzt, sondern der Audioausgang lediglich

¹¹⁵ Kelly (2009), 197

¹¹⁶ edb., 202

¹¹⁷ edb., 131, 140 – 149

¹¹⁸ Demers (2010), 55 f.

stummgeschaltet wird.¹¹⁹ Collins trennte die Verbindung zu dem verantwortlichen Pin und machte so den ungewollten Hintergrund des Signals hörbar, zum Beispiel in seiner Komposition „Broken Light“ (1991).

Oval waren also nicht die ersten, die CDs manipulierten, ihr Verdienst liegt aber darin, die Idee einem neuen Publikum präsentiert zu haben. Die Band stammt ursprünglich aus der Indie-Pop- und Rock-Bewegung der 1980er und entdeckte Anfang der 1990er durch Zufall den Klang beschädigter und manipulierter CDs. Ovals Arbeitsweise unterscheidet sich von den anderen Praktikern beschädigter CDs dadurch, dass sie die Fehler nicht dem Zufall überlassen, sondern aufnehmen und mit einem Sequenzer-Programm bearbeiten und rekombinieren.¹²⁰ In einem Interview mit Simon Reynolds beschreibt die Band ihre Stücke nicht als Musik, sondern als Thematisierung der Implementierung der Idee von Musik, als Versuch ein hörbares User-Interface zu schaffen¹²¹ So wollen sie den traditionellen musikalischen Syntax und die Protokolle, die sich daraus ergeben, hinterfragen. MIDI oder das Design von DAWs würden schon eine bestimmte musikalische Arbeitsweise festlegen; die Hersteller der Produkte würden entscheiden, was Fehler, was Feature sei.

„MIDI is basically a music-metaphor in itself, one that's so deplorably dated. It's so constraining in every way, you have to go beyond these protocols. [...] The important point was that the CD player has no distinction if it's an error or a proper part of the recording, it's just doing calculations, algorithms.“¹²²

Dieses Ideal teilen alle Praktiker der *Aesthetics of failure*. Die Manipulation von Schallplatten oder CDs verwandelt ein passives Medium in ein aktives, und hinterfragt dabei den einseitigen Informationsfluss zum Hörer. Der Rezipient wird aktiv und erschafft aus einem als abgeschlossen vorgesehenen Medium seine eigene neue Kreation. Die traditionelle Trennung von Produktion und Konsum ist gestört. Dieses Vorgehen entspricht dem Wesen der Neuen Medien, in denen Rezipienten mit eigenen Playlists, Youtube und Blogs die Inhalte ihres medialen Alltags ständig selbst zusammenstellen.¹²³ microsound geht noch weiter und wehrt sich gegen die Vorbestimmtheit von Musiktechnologie, die man als Produkt eines Kreislaufs aus Angebot und Nachfrage sehen kann. Technologie wird auf die vom Markt geforderten Bedürfnisse der Musiker zugeschnitten, deren Arbeiten aber maßgeblich von den Möglichkeiten und Einschränkungen der Technologie beeinflusst werden. Die *Aesthetics of failure* lässt Musik entstehen, die man, so die Musiker von Oval, „[...] nicht

¹¹⁹ Collins (2009)

¹²⁰ Kelly (2009), 252 - 261

¹²¹ Reynolds (1996)

¹²² ebd.

¹²³ Kelly (2009), 314 f.

wollen kann, weil man sie sich nicht hätte vorstellen können“¹²⁴. Sie manipulieren und missbrauchen bestehende Medien für Zwecke, die ursprünglich von den Entwicklern nicht vorgesehen waren. Im Gegensatz zu Unternehmen und Institutionen schmieden sie keine Strategien – wie es der Kulturphilosoph Michel de Certeau bezeichnet –, sondern entwickeln als Konsumenten geschickte Taktiken um mit der Vorbestimmung und Einfallslosigkeit der Entwickler umzugehen.¹²⁵

Dieses Bastlertum findet man übrigens nicht nur in der Musik, sondern in allen Kunstdisziplinen wie Videokunst, net.art oder Grafikdesign. Das Künstlerkollektiv Jodi beispielsweise stellt in seinen Web-Projekten oder Computerspiel-Modifikationen Fehler der Systeme zur Schau, zum Beispiel sich ständig automatisch aktualisierende Websites oder Programmierfehler, Bugs, in Computerspielen, wenn etwa Texturen fälschlicherweise durchdrungen und dadurch die Künstlichkeit von Objekten offengelegt wird.¹²⁶

Die Vorgehensweise von microsound-Künstlern kann auch als Teil des *Cultural Hacking* bezeichnet werden, wie es in unserer „*Kultur der Zweckentfremdung*“¹²⁷ häufig stattfindet. Vor seiner Bedeutung in der elektronischen Datenverarbeitung meinte „*Hack*“ ursprünglich nur journalistisches Arbeiten mit unorthodoxen Mitteln. Heute kann man den Begriff wie folgt erweitern:

„Es geht nicht nur um die Erkundung eines fremden Systems, um sich darin zurechtzufinden; sondern es geht auch darum, eine bewusste Desorientierung bzw. neue Orientierung in diesem System einzuführen. Diese Re-Orientierungen werden meist durch eine Umcodierung bewerkstelligt. Umcodierung heißt dabei auch, dass gezielt Doppeldeutigkeiten und (scheinbare) Ähnlichkeiten benutzt werden, um die Ebenen zu wechseln und neue ‚Benutzeroberflächen‘ zu erzeugen.“¹²⁸

Beispiele für anderes Cultural Hacking sind in vielen Subkulturen zu finden, beispielweise die Nutzung von Turnschuhen als Statussymbol, oder die Manipulation von Alltagsgegenständen in der Street Art. microsound stellt Fehlerklänge in einen neuen musikalischen Kontext. Er codiert Clicks oder Rauschen um, und macht sie zu Rhythmen und anderen musikalischen Elementen. Die Klangobjekte interagieren mit der Ideologie des Mediums an sich, da sie nur relativ zu ihrer ursprünglichen Rolle als Fehler oder als ungewolltes Element auch in ihrem neuen Kontext mit ihrer ursprünglichen Rolle identifiziert werden können. Das Rekontextualisieren und Zweckentfremden des Hacking von microsound-Künstlern kann auch als *Détournement* bezeichnet werden – ein Begriff aus dem Situationismus, der wiederum durch die Unterbegriffe *Détournement mineur* und *Détournement*

¹²⁴ Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹²⁵ Liebl u.a. (2004)

¹²⁶ Kelly (2009), 317; Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹²⁷ Liebl u.a. (2004)

¹²⁸ ebd.

abusif präzisiert werden kann. Ersterer bezeichnet, wenn ein unwichtiges Element in einen neuen Kontext gestellt wird, und aus diesem seine komplette Bedeutung bezieht. *Détournement abusif* bezeichnet im Gegensatz dazu die Dekontextualisierung eines in sich wichtigen Elements, das durch den neuen Kontext eine vollkommen andere Bedeutung erhält.¹²⁹

Man kann aus der Idee des *Détournement* folgern, dass zwei Klangobjekte immer in Beziehung treten und der neue Kontext maßgeblich über die Rolle der einzelnen Bestandteile bestimmt. Weiterhin entscheidet der Grad der Bedeutung als Fehler, welche Rolle das eine Klangobjekt im neuen Kontext annimmt. Besonders die Fehlerklänge des *microsound* erhalten, durch ihre starke Konnotation als Fehler, eine neue Bedeutung zugewiesen. Die neue Codierung der Klangobjekte kann offengelegt werden, wenn man den Gedanken der Informationstheorie von Claude E. Shannon folgt, und beide Seiten des Codes betrachtet, also die ausgewählten Elemente und die nicht-ausgewählten Elemente.¹³⁰ Durch Auswahl einer bestimmten Menge an Zeichen für eine Codierung, werden alle Zeichen, die nicht Teil dieser Menge sind, ebenfalls in den Vordergrund gestellt. Die uncodierte Klangobjekte des *microsound* erhalten ihre Bedeutung aus dem, was sie nicht sind. In den *Aesthetics of failure* werden sie eben maßgeblich dadurch definiert, dass sie nicht das normalerweise beabsichtigte Musiksinal, sondern dessen Hintergrund sind. Dies ist ganz im Sinne von Derridas Begriff der *Différance*, der die Bedeutung eines Elements in dem sucht, das es nicht ist, und nicht etwa, wie in Husserls Phänomenologie, im Element-an-sich.¹³¹ Durch das Ausbleiben des Gewohnten, durch die Präsentation des Besonderen, wird das Gewohnte fokussiert. Man kann also schlussfolgern, dass die Klangobjekte der *Aesthetics of failure* mit den Nicht-Fehlern, dem gewollten Signal, interagieren.

Das Cultural Hacking der *Meta-noise* zum Signal ist auch die Taktik des *microsound* hinsichtlich innovationslosen und festgefahrenen Genres. Problematisch ist die Innovationsspirale in der sich *microsound*-Künstler befinden: Die Definition des *microsound* liegt im Hack. Wurde ein Hack bereits umgesetzt, kann dieser Vorgang nicht erneut erfolgen, da es sich nicht mehr um einen Hack handeln würde – „Mit anderen Worten, nicht nur die Revolution frisst ihre Kinder, sondern analog auch die Innovation“.¹³² Der Status des *microsound* ist daher fragwürdig, wenn heute einst subversive Hacking-Techniken zum Studioalltag zählen und in Plug-Ins oder Hardware-Lösungen implementiert sind. Der „Glitch-Effekt“ ist in den Pop übergegangen, zu Hören beispielsweise in Madonnas „*What It Feels Like for A Girl*“ (2000), das Oval-ähnliche CD-Glitches als Rhythmus und Melodieelement verwendet.¹³³

¹²⁹ Debord/Wolman (1956)

¹³⁰ Kleiner in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹³¹ Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹³² Liebl u.a. (2004)

¹³³ Collins (2009)

In seinem Essay *The Aesthetics of failure* erklärt Cascone, dass digitale Technologie bereits zum Alltag geworden wäre und bezeichnet *microsound* folglich als Teil einer „post-digitalen“ Ästhetik. Er bezieht sich auf den Artikel „*Beyond Digital*“ von Nicholas Negroponte, der darin die digitale Revolution für beendet erklärt: „[...] *being digital will noticed only by its absence, not its presence.*“¹³⁴ Als Folge dieses Zustands argumentiert Cascone: „*The medium is no longer the message; rather, specific tools themselves have become the message.*“¹³⁵ Mit *Tools* bezeichnet er etwa flexible Musikproduktionssoftware wie *Max* oder *Pure Data*, oder eben auch manipulierte Soft- oder Hardware, die von *microsound*-Praktikern oft ohne theoretisches Hintergrundwissen benutzt werden.

„*Sometimes, not knowing the theoretical operation of a tool can result in more interesting results by ,thinking outside the box‘.*“¹³⁶

Eine post-digitale Ästhetik impliziert auch die Existenz einer digitalen Ästhetik, die man wohl am besten mit dem Begriff *High-Fidelity* kennzeichnen kann. Digitale Ästhetik ist auf der Suche nach der perfekten Illusion, nach dem transparenten Medium, das von seinen Rezipienten nicht mehr verlangt über Rauschen und Störungen hinwegzuhören, sondern Aufnahmen über einen perfekten Signalweg überträgt. So als wäre Technologie überhaupt nicht beteiligt gewesen.¹³⁷

Post-digitale Musik macht das Medium der digitalen Technologie hörbar und widerspricht damit der transparenten Mittlerfunktion, die Medien besitzen sollen. Man könnte also unterstellen, dass *microsound*-Künstler den Prozess der Mediation und die Materialität des Mediums zum Thema machen.¹³⁸ Sie stellen die Technologie und nicht den Inhalt selbst in den Vordergrund. Dieser Ansatz ist mit Greenbergs Idee des Modernismus vergleichbar, der die Autonomie des Mediums in der Konzentration auf dessen Eigenheiten sucht; der *Flatness*, wenn man so will. Ian Andrews argumentiert, dass post-digitale Künste eine Reaktion auf eine Krise der Postmoderne sei, die aus endlosen Querverweisen und einer medialer Übersättigung resultieren würde. Die Reaktion äußere sich in einer Flucht in einen Neo-Modernismus, ein Fokus also auf das Medium selbst und eine Reduktion des Inhalts.¹³⁹

Man muss Andrews Ausführung vielleicht erweitern, da der eigentliche Greenbergsche Modernismus nicht mit der Praxis des Hacking und des *Détournement* zu vereinbaren wäre – post-digitale Künstler dekonstruieren und rekontextualisieren digitale Technologie nämlich ganz im Sinne der Postmoderne. Der von Andrews beschriebene Neo-Modernismus müsste daher sowohl von der Moderne als auch von der Postmoderne abgegrenzt werden.

¹³⁴ Negroponte (1998)

¹³⁵ Cascone (2004)

¹³⁶ ebd.

¹³⁷ Truax (1984), 9

¹³⁸ Kelly (2009), 57 f.

¹³⁹ Andrews (2002)

Cascones *Aesthetics of failure* sind das kreative Hacking digitaler Medientechnologie und das Détournement der entstehenden Fehlerklänge. Die Klangobjekte des microsound, oft *Meta-noise*, interagieren mit ihrem neuen Kontext und beziehen aus diesem ihre neue Bedeutung. Darüberhinaus verweisen sie aber auch auf das, was sie nicht sind: das Signal einer transparenten digitalen Ästhetik. Die Fehlerklänge des microsound interagieren mit der Bedeutung der digitalen Technologie an sich. Sie können

„Distanz und gleichzeitig Nähe zum Mediendispositiv vermitteln, ein nicht rein affirmatives aber dennoch sinnliches Erfahren von Medienmechanismen.“¹⁴⁰

B.III Clicks & Cuts

Die Ideen der *Aesthetics of failure* sind mit den Theorien und Denkansätzen des Philosophen Gilles Deleuze vergleichbar, der zum „*intellektuellen Helden der sog. experimentellen Elektronik*“¹⁴¹ geworden ist. Der Name des Frankfurter Musiklabel *Mille Plateaux*, das viele microsound-Künstler veröffentlicht, geht zum Beispiel auf ein Werk des Philosophen mit seinem Kollegen Félix Guattari zurück. *Mille Plateaux* prägte den Begriff „*Clicks & Cuts*“, der oft synonym zu microsound verwendet wird, und auf den gleichnamigen Titel einer *Mille Plateaux*-Veröffentlichungsreihe von Musikkompilationen zurückgeht.

Achim Szepanski, Betreiber von *Mille Plateaux*, beschreibt den *Click* als ein für sich referenzloses Objekt, das durch seine „*permanent ability to be connected*“¹⁴² nur im Kontext zu einem anderen Ereignis Potential und Bedeutung entwickeln kann. „*[Clicks] repräsentieren das metastatische Wuchern von elektronischen Musiken. Sie liegen in einem Dazwischen, sind zugleich referenzlos und omnipräsent.*“¹⁴³ Philip Sherburne argumentiert, dass der *Click* gleichzeitig Metapher (A steht für B) als auch Metonymie (A präzisiert B) sei.¹⁴⁴ Nobert Schläbitz erklärt:

„Eindeutiger ist sich nicht auszudrücken, als im kurzen, prägnanten Click, und doch ermöglicht diese Evidenz so vielfältige Anschlussmöglichkeiten, da das Signal extrem kurz ist, so dass es keine erinnerungswürdigen Assoziationen weckt und kontextgenaue Referenz meidet, die den Anschluss vorformulieren würden.“¹⁴⁵

¹⁴⁰ Großmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁴¹ Cox in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁴² Szepanski (2002)

¹⁴³ Lintzel (2001)

¹⁴⁴ Sherburne (2001)

¹⁴⁵ Schläbitz in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

Gemäß Schläbitz bezieht sich der *Click* stets auf vorangehende und nachfolgende Zeichenketten. Nur in der Verbindung, der Interaktion mit anderen Klangobjekten, erhält der *Click* Bedeutung.

Der Begriff *Cut* rührt von der Arbeitsweise mit Sequenzern her, dem „*nonlinearen Komponieren und Echtzeitmultitasking*“¹⁴⁶, dem Mischen, Kopieren und Löschen, einem „*collective approach to discontinuity*“¹⁴⁷. Der *Cut* bezeichnet auch die Tendenz zu Wiederholung, zum Komponieren mit *Loops*. Diese Taktik lenkt die Aufmerksamkeit des Hörers auf das Klangmaterial und seine Struktur – ein Vorgehen, das schon Schaeffer in Bezug auf seine *Objets sonores* vorgeschlagen hat. Klangmaterial wird durch den Loop zum Rhythmus, gleichzeitig wird die Klangqualität der Rhythmus-Elemente erkennbar. „*Alles ist zur gleichen Zeit Rhythmus und Tonhöhe-Klangfarbe; gleichgültig welche Unterscheidung wir zwischen ihnen auch treffen möchten, sie ist relativ, nicht absolut.*“¹⁴⁸ Die Bedeutung des Klangobjekts ist also abhängig von dessen Kontext. Wird es wiederholt – interagiert es also mit sich selber – intensiviert sich dessen eigene Klangqualität und die Bedeutung kann sich, daraus resultierend, ändern.

microsound-Künstler und -Kritiker argumentieren häufig mit der Philosophie von Gilles Deleuze und Félix Guattari, mit dem Deleuze häufig zusammengearbeitet hat. Die Beiden sprechen sich gegen das omniprésente Denken in hierarchischen Baumstrukturen aus und bevorzugen stattdessen das Konzept des Rhizoms, des Wurzelstocks.¹⁴⁹ In diesem Netzwerk aus Wurzeln kann jeder beliebige Knoten mit einem anderen verbunden werden. Im Gegensatz dazu führt das Konstrukt Baum alle Punkte auf einen einzigen zurück; Verbindungen zwischen Ästen sind nur über die Wurzel möglich. Die moderne Musik, insbesondere die experimentelle elektronische Musik, zeigt rhizomatische Strukturen, zum Beispiel im Sampling (dem *Cut*), bei dem unterschiedlichste Klangaufnahmen aneinander gefügt werden, oder der „*democracy of sounds*“¹⁵⁰, wenn die gewöhnliche Rangfolge der Instrumente in der Mischung zugunsten einer Gleichberechtigung aufgehoben wird.

Deleuze und Guattari fordern darüberhinaus den organlosen Körper, also einen Körper, dem nicht Formen, Funktionen oder hierarchische Ordnungen aufgezwungen werden. Nur ohne diese Organe könne der Körper sein volles Potential entfalten.

„Solange wir uns den Körper als gegebene funktionale Form vorstellen [...] werden wir nicht wissen, was ein Körper vermag, wozu er fähig ist. [...] Ein organloser Körper zu werden bedeutet, [...] die unzähligen Dinge zu erforschen, die er über die begrenzte Menge gewohnter Handlungen hinaus, die den organisierten Körper charakterisieren, tun kann. Tut man dies,

¹⁴⁶ Lintzel (2001)

¹⁴⁷ Sherburne (2001)

¹⁴⁸ Cox in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁴⁹ Kleiner in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁵⁰ Reynolds (1996)

transformiert man den Körper von einer gegebenen Entität mit einer speziellen Funktionalität und Handlungsrichtung zu einer Baustelle der Erforschung und Konnexion.“¹⁵¹

microsound – *Clicks & Cuts* – ist Musik, die einen organlosen Körper darstellt, ein Rhizom.¹⁵² Sie weitet die Grenzen der klassischen Komposition, sie entgrenzt – deterritorialisiert – sie. microsound unterliegt nicht althergebrachten und einschränkenden Organisationsformen und Regelwerken, sondern organisiert sich in sich selbst. Dieses Fehlen eines regelnden Überbaus, einer Transzendenzebene, macht sie zum organlosen Körper. microsound-Kompositionen sind nicht in identifizierbare Sektionen unterteilt, wie das bei klassischen Kompositionen oder der Popmusik der Fall ist. Deleuze bezeichnet das als *nicht-pulsierende Zeit*, im Gegensatz zur „*Zeit narrativer Entwicklung*“¹⁵³, also der *pulsierenden Zeit*, der die klassische Komposition folgt. Dadurch wird – wie im Minimalismus der Musik – der Klang selbst hörbar. Die Organisation des microsound ist mit einer Ebene vergleichbar, auf der einzelne Klangpartikel, „*Singularitäten, Diesheiten und Affekte*“¹⁵⁴ verteilt sind, zum Beispiel bei den Arbeiten von Cascone, Ikeda, Oval oder Chartier. Die Theorien und Denkansätze von Deleuze beschreiben sehr gut die Taktiken der *Aesthetics of failure* und die rhizomatische Arbeitsweise, die durch die Turingmaschine, das Internet und die Welt des Digitalen, möglich geworden ist. Unterschiedliche Arbeitstechniken und Medien können zur Produktion der microsound-Stücke herangezogen werden. Die Arbeit und Abstimmung erfolgt über das Netzwerk des Internets.

„[...] an international network, a growing linkage of artist all in pursuit of different agendas, different intentions, different ends. The click is the hub at the center of all these nodes [...] an accidental collision of styles and intents, noise attracted to noise and static seeking out static.“¹⁵⁵

B.IV Zusammenfassung

Die Argumentation des ersten Teils der vorliegenden Arbeit kann wie folgt zusammengefasst werden: Die Bedeutung der Klangobjekte des microsound entsteht immer durch ihre *Différance*, also durch ihren Kontext und das, was sie nicht sind. Mit Derrida kann argumentiert werden, dass ein Klangobjekt nicht akusmatisch gehört werden kann, sondern stets in Relation zu anderen Elementen wahrgenommen werden muss. Gerade im Fall der *Aesthetics of failure* erhalten die umcodierten, zweckentfremdeten Fehlerklänge ihre Bedeutung aus dem neuen Kontext. microsound-Klangobjekte

¹⁵¹ Cox in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

¹⁵² ebd.

¹⁵³ ebd.

¹⁵⁴ ebd.

¹⁵⁵ Sherburne (2001)

sind *Drittheiten* und verweisen auf ihren technischen, kulturellen und sozialen Kontext, was als postmoderne Tendenz im Sinne der nicht-cochlearen Klangkunst charakterisiert werden kann. Kim-Cohens *Expanded sonic field* erlaubt schließlich eine Kategorisierung der verschiedenen Ausprägungen des microsound im Kontinuum zwischen Musik, Klang-an-sich, nicht-cochleare Klangkunst und Lautpoesie.

Die Definition von microsound ist paradoxerweise das Fehlen einer Definition, ganz im Sinne von Cascones *.microsound*-Begriff. Die Essenz des Genres liegt im Hacking digitaler Technologie und der Deterritorialisierung. Der microsound-Künstler ist ein Klangnomade, der ständig auf der Suche nach neuen Klängen und Möglichkeiten ist. Ein Hack kann nicht zweimal getätigt werden, sonst schlägt die Deterritorialisierung in Reterritorialisierung um. Im Zuge des ersten Teils ist eine acht-minütige Komposition mit dem Titel „*Kaskaden*“ entstanden, die als Stereo- und Surround-Mischung auf der beiliegenden Compact Disc enthalten ist. Ziel war es, die Produktionstechniken der microsound-Künstler praktisch zu erforschen. Allein die Absicht jedoch, ein microsound-Stück nachahmen zu wollen, widerspricht der Ideologie und Definition des Genres. „*Kaskaden*“ sollte daher als *Re-Hack* bezeichnet werden – es handelt sich nicht um microsound. Die Vielzahl an Begriffen, die im Zusammenhang mit microsound genannt werden, veranschaulicht den Umstand der Definition in Nicht-Definition. Dazu Cascone:

„As of today there are no useful descriptions of tendencies in the contemporary practice of .microsound, which, in my opinion, gives testament to its success.“¹⁵⁶

Mit Szepanski kann hinzugefügt werden:

„Die diversen Zuschreibungen drücken gerade die Möglichkeiten einer antiessentialistischen Produktion im virtuellen Studioenvironment aus. Also jene Möglichkeit epidemischer Verschaltung von Soundfiles, Rhythmen, Skizzen, Apparaturen und Ästhetiken.“¹⁵⁷

¹⁵⁶ Cascone (2009)

¹⁵⁷ Lintzel (2001)

C Die Interaktion von Partikeln und Öko-Strukturen im institutionellen Microsound

C.I Implementierung der Granular- und Pulsarsynthese

Institutioneller Microsound, im Folgenden durch das kürzere *Microsound* mit großem M ersetzt, basiert auf der Idee, dass Klänge auf der Zeitebene von kurzen Partikeln, die nur den Bruchteil einer Sekunde lang sind – üblicherweise eine bis 100 Millisekunden¹⁵⁸ –, analysiert und synthetisiert werden können. Grundlage für diesen Ansatz ist Dennis Gábors Theorie, dass jeder Klang durch eine entsprechende Menge elementarer Partikel beschreibbar ist. Die Partikelsynthese ist folglich die Umkehrung dieser Theorie. Eine andere wichtige Voraussetzung für Microsound ist das – eng mit Verdeckungseffekten verknüpfte – Phänomen der auditiven Verschmelzung mehrerer Partikel zu einem kontinuierlichen Ton, wenn diese weniger als 200 Millisekunden voneinander getrennt sind.¹⁵⁹ Rhythmus und Tonhöhe sind nicht zwei verschiedene Phänomene, sondern die beiden Enden eines Kontinuums, „*where rhythm is simply sub-audio pitch and pitch is audio-rate rhythm; timbre is thus a superimposition of audio-rate rhythms*“¹⁶⁰. Die Unterscheidung zwischen Rhythmus und Tonhöhe ist durch die Trägheit des Auditiven Systems bedingt.

Die digitale Technologie macht es möglich, eine hohe Dichte von Klangatomen automatisch zu generieren und dadurch lebendige Klangtexturen entstehen zu lassen – die Partikelsynthese. Prinzipiell können die Attribute jedes Partikels individuell ausgewählt werden, wodurch Klänge mit komplexem Timbre möglich sind. Die große Menge der Partikel und die vielen dadurch benötigten Kontrolldaten erfordert jedoch eine globale Organisation der Partikelsynthese. Ich möchte prüfen, ob die Methoden des Öko-Strukturalismus für diesen Zweck geeignet sind. Öko-Strukturalismus verwendet die Strukturen von natürlichen Geräuschen zur Organisation von neuem Klangmaterial. Dabei ist nicht nur der ästhetische Aspekt ökologischer Klänge, sondern auch die Integration ihres Kontexts in das neue Klangmaterial von Bedeutung. Kann eine Partikelwolke verwendet werden um auf einen konkreten Kontext zu verweisen? Man kann beim Öko-Strukturalismus von der Interaktion zweier Klangobjekte sprechen: Die Strukturen des Ausgangsmaterials organisieren und formen das Ergebnis der Partikelsynthese, letzteres lässt aber auch Rückschlüsse auf den Kontext und die Bedeutung des Ausgangsmaterials zu. Ist diese Interaktion jedoch sinnvoll und effektiv? Wird eine nach ökologischen Strukturen organisierte Partikelsynthese tatsächlich als ästhetisch schön empfunden? Sind die Strukturen des Ausgangsmaterials schlussendlich noch hörbar?

In folgendem Teil der Arbeit sollen zwei unterschiedliche Formen der Partikelsynthese vorgestellt und implementiert werden: die Granularsynthese, die als Ausgangspunkt für alle weiteren Arten der Partikelsynthese gesehen werden kann, und die Pulsarsynthese. Anschließend möchte ich diese

¹⁵⁸ Roads (1996), 168

¹⁵⁹ Roads (2001), 22 f.

¹⁶⁰ Thomson (2004)

Implementierungen verwenden, um die Methoden des Öko-Strukturalismus in Bezug auf Microsound zu untersuchen.

C.I.1 Granularsynthese

Der Klangpartikel der Granularsynthese wird Grain genannt und enthält eine frei wählbare Wellenform deren Amplitude mit einer ebenso frei wählbaren Hüllkurve multipliziert wird. Diese Hüllkurve, die sogenannte Fensterfunktion, bestimmt die Amplitudenform des Grains und hat großen Einfluss auf das Spektrum des resultierenden Signals.¹⁶¹ Der Charakter des Grains wird durch seine Wellenform bestimmt, die über die Dauer eines Partikels unverändert oder sich mit der Zeit verändern kann, etwa durch Frequenzmodulation.¹⁶² Auch mehrere Wellenformen innerhalb einer – dann als polychrom bezeichneten – Partikelwolke sind möglich. Die Grundfrequenz der Wellenform kann im Verlauf einer Partikelwolke für jedes Grain konstant sein, vom Komponisten vorgegebenen Frequenzwerten folgen oder zufällig innerhalb einer festgelegten Bandbreite generiert werden. Davon abhängig zeigt sich das Spektrum der Wolke breitbandig oder mit starken Formanten.¹⁶³ Ein weiterer Parameter der Granularsynthese ist die Dauer des Grains. Um die Periodendauer einer Wellenform mit 20 Hertz darstellen zu können, muss das Grain wenigstens 50 Millisekunden dauern – Curtis Roads schlägt 50 Millisekunden daher als optimalen Wert für die Dauer eines Partikels vor.¹⁶⁴

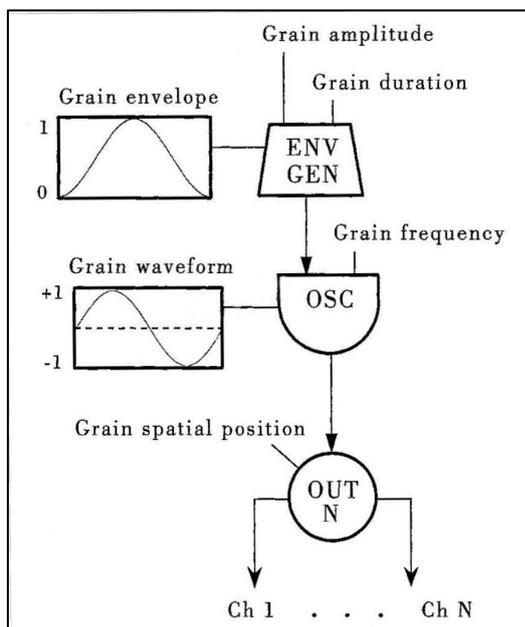


Abbildung b: Das Flussdiagramm eines einfachen Grain-Generators (Roads 2001, 91)

¹⁶¹ Roads (2001), 88

¹⁶² Truax (1988)

¹⁶³ Roads (2001), 104

¹⁶⁴ ebd., 102

Abbildung b zeigt das Flussdiagramm für die Bildung eines Grains, mit folgenden Parameter: 1.) Die Wellenform des Grains w , 2.) die Frequenz f der Wellenform, 3.) die Hüllkurve e , 4.) die Dauer des Grain D , 5.) die Gesamtamplitude des Grains A und 6.) die Panoramaposition des Grains. Die in der Abbildung beschriebene Klangsynthese eines Grains kann als erster Teil der Granularsynthese betrachtet werden, denn es werden noch Kontrollfunktionen benötigt, die die Grains zeitlich anordnen und ihren Parametern Werte zuweisen.¹⁶⁵

Die Anordnung der Grains kann nach verschiedenen Prinzipien realisiert werden. Für die vorliegende Arbeit – auch im Hinblick auf die Implementierung – möchte ich die synchrone, quasi-synchrone und asynchrone Granularsynthese vorstellen.¹⁶⁶ In der synchronen Granularsynthese folgen die Grains in regelmäßigen Abständen aufeinander. Die 7.) Dichte G bestimmt die Anzahl der Grains pro Sekunde. Ist G größer als 20 Hertz sind nicht mehr einzelne Partikel, sondern ein kontinuierlicher Klang wahrnehmbar. Die Dichte äußert sich dann als Formant im Spektrum der Partikelwolke. Um die resultierende Klangtextur der Granularsynthese adäquat beschreiben zu können, muss die Dichte immer in Beziehung zur Dauer der Grains betrachtet werden. Eben dies beschreibt der sogenannte (8) *Fill Factor* FF , das Produkt aus Dichte und Dauer der Grains, $FF = D \times G$.¹⁶⁷ Ist der Fill Factor kleiner als 0,5 bedeutet das, dass mehr als die Hälfte der Partikelwolke aus Stille besteht; ist er gleich eins, ist die komplette Wolke mit Grains gefüllt; Werte größer als eins verweisen darauf, dass die Wolke mit sich gegenseitig überlagernden Grains gefüllt ist.

Das Spektrum der Wolke wird maßgeblich von den vier Elementen Wellenform, Fensterfunktion, Dichte und Dauer der Partikel bestimmt. Der Einfluss der Fensterfunktion kann mithilfe des Faltungsgesetzes erklärt werden: „*Convolution in the time domain is equal to multiplication in the frequency domain and vice versa.*“¹⁶⁸ Faltung zweier Funktion $a(n)$ und $b(n)$ bedeutet, dass für jeden Wert von $a(n)$ eine Kopie von $b(n)$ gesetzt wird, die mit dem Wert von $a(n)$ skaliert ist. Die Multiplikation der Wellenform des Grains mit der Fensterfunktion führt gemäß des Faltungsgesetzes zu einer Faltung der Spektren der beiden Signale. An jedem Wert des Spektrums der Grain-Wellenform wird eine nach diesem Wert skalierte Kopie des Spektrums der Hüllkurve platziert.¹⁶⁹ Wenn man so will, entsteht ein gemäß der Hüllkurve verstreutes Spektrum der Grain-Wellenform. Es besteht aus einer sogenannten Hauptkeule, die durch die gefensterte Wellenform bestimmt wird, und verschiedenen Nebenkeulen, die eine Folge der Faltung und je nach Fensterfunktion unterschiedlich ausgeprägt sind.¹⁷⁰ Die Nebenkeulen bestimmen den spektralen Charakter des Grains.

Da der Abstand der Grains in der synchronen Granularsynthese gleichmäßig ist, kann die Summe der Hüllkurven als periodische Funktion betrachtet werden, mit der die Amplitude des Trägersignals –

¹⁶⁵ Keller; Truax (1998)

¹⁶⁶ Roads (2001), 91-98

¹⁶⁷ ebd., 105

¹⁶⁸ Roads (1996), 424

¹⁶⁹ ebd., 1100 f.

¹⁷⁰ Nutthall (1981)

also die Wellenform der Grains – moduliert wird. Liegt die Frequenz der Modulation im hörbaren Bereich bilden sich für jeden Partialton der Grain-Wellenform Seitenbänder aus.¹⁷¹ Die Frequenz der Modulation ist der Kehrwert der Graindauer D^{-1} , im Falle einer Dauer von 50 Millisekunden also 20 Hertz und damit genau an der Grenze zwischen der Wahrnehmung eines Tremolo und den beschriebenen Seitenbändern.¹⁷² In die Berechnung für die Seitenbänder der Amplitudenmodulation eingesetzt¹⁷³, ergeben sich für jeden Partialton des Trägersignals w die beiden Frequenzen der Seitenbänder f_{s1} und f_{s2} bei

$$(I a) \quad f_{s1} = f - (1/D)$$

$$(I b) \quad f_{s2} = f + (1/D)$$

Die Seitenbänder des gesamten Trägersignals reichen über eine gewisse Bandbreite. Diese verhält sich, folgt man den Gleichungen (I a) und (I b), umgekehrt proportional zur Dauer der Partikel. Eine kurze Grain-Dauer führt daher zu einem breiten Spektrum, eine lange zu einem engen.

Die quasi-synchrone Granularsynthese platziert die Partikel im Unterschied zur synchronen Granularsynthese in jeweils leicht unregelmäßigen Abständen. Auf den zuvor beschriebenen Effekt der Amplitudenmodulation durch die Hüllkurve übertragen, handelt es sich in diesem Fall nicht mehr um eine Modulation durch eine periodische, sondern durch eine leicht aperiodische Funktion – tiefpass-gesfiltertes Rauschen, wenn man so will.¹⁷⁴ Die Formanten, die durch die Seitenbänder der Amplitudenmodulation entstehen, sind in diesem Fall weniger ausgeprägt.

Für die asynchrone Granularsynthese legt der Komponist eine Zeitdauer und Parametergrenzen fest, in denen Algorithmen die Klangpartikel anhand von Wahrscheinlichkeiten oder zufällig generieren. Die Grenzen, aus denen der Algorithmus auswählen kann, werden durch sogenannte *Tendenzmasken* bestimmt.¹⁷⁵ Die asynchrone Granularsynthese kombiniert dadurch eine vorherbestimmte Organisation durch den Komponisten und eine zufällige Auswahl durch die Algorithmen – also deterministische und stochastische Methoden.

C.I.2 Implementierung der Granularsynthese

Im Folgenden möchte ich meine Implementierung der Granularsynthese in der Programmiersprache Pure Data vorstellen. Im Anhang sind verschiedene Bildschirmfotos zu finden, das Pure Data-Patch ist auf der beiliegenden Compact Disc enthalten. Ziel der Implementierung bestand darin, einen

¹⁷¹ Truax (1988)

¹⁷² Roads (2001), 101

¹⁷³ Roads (1996), 224

¹⁷⁴ Roads (2001), 99

¹⁷⁵ Truax (1988)

vielseitigen Granular-Synthesizer zu programmieren, der es erlauben würde, auf einfache und schnelle Weise mit den verschiedenen Parametern der Granularsynthese zu experimentieren.

Die Grundlage des Granular-Synthesizers besteht aus zwölf Grain-Generatoren. Ein Grain-Generator verfügt über sechs wählbare Wellenformen, nämlich Kosinus, Rechteck, Puls, Klang-Sample, Live-Input und weißes Rauschen. Wenn nötig, sind die Wellenformen stark bandbegrenzt um Aliasing zu vermeiden. Das Klang-Sample kann aus einer beliebigen monophonen Audiodatei importiert werden; der Benutzer legt schließlich den Ausschnitt fest, der als Wellenform für den Grain-Generator benutzt werden soll. Der Live-Audio-Input kann von jeder beliebigen an die Audio-Hardware angeschlossenen Klangquellen stammen und wird realisiert, indem das jeweilige Audiosignale in einen Datenpuffer geschrieben wird, auf den der Grain-Generator zeitversetzt zugreifen kann.¹⁷⁶ In jedem Grain-Generator stehen drei verschiedene Hüllkurven zur Wahl: Ein Kosinus-, ein Tukey- und ein Dreieck-Fenster. Die drei Fensterfunktionen wurden vor allem hinsichtlich deutlicher klanglicher Unterschiede implementiert, die durch die verschiedenen Nebenkeulen des resultierenden Spektrums entstehen. Die verwendeten Fensterfunktionen können wie folgt definiert werden:¹⁷⁷

$$\begin{array}{ll}
 \text{Kosinus Fenster (II):} & w(n) = \sin(n\pi/N)^\alpha, & n = 0, 1, \dots, N-1 \\
 \text{Tukey-Fenster (III):} & w(n) = 0.5\{1 - \cos[2\pi n/(\alpha N)]\} & \text{wenn } n < (\alpha N/2) \\
 & w = 1.0 & \text{wenn } (\alpha N/2) \leq n \leq N(\alpha N/2) \\
 & w = 0.5\{1 - \cos[2\pi/\alpha - 2\pi n/(\alpha N)]\} & \text{wenn } n > N-(\alpha N/2) \\
 & n = 0, 1, \dots, N-1 & \\
 \text{Dreieck-Fenster (IV):} & w(n) = n / (N/2), & \text{wenn } n = 0, 1, \dots, N/2; \\
 & w(n) = w(N-n), & \text{wenn } n = N/2, \dots, N-1
 \end{array}$$

N entspricht der angestrebten Fenstergröße; α ist ein Koeffizient, der über die Flankensteilheit des jeweiligen Fensters entscheidet. In der Implementierung kann er aber der Übersichtlichkeit halber nicht durch den Benutzer bestimmt werden.

Die Notwendigkeit für zwölf Grain-Generatoren rührt von der Weise her, wie sie implementiert sind: Der Grain-Generator wird durch einen Trigger dazu veranlasst die Hüllkurve gemäß der festgelegten Grain-Dauer abzuspielen und die Phase der Grain-Wellenformen auf Null zu setzen. Wie zuvor beschrieben, wird die Hüllkurve mit der Grain-Wellenform multipliziert und dadurch das Grain generiert. Das Intervall des Triggers wird durch die vom Benutzer ausgewählte Grain-Dichte bestimmt. Im Falle eines Fill Factor größer als eins, also wenn die Grains überlappen, würde der Trigger ein erneutes Abspielen erzwingen während die Hüllkurve noch abgespielt wird, das Ergebnis wäre aufgrund der schnellen Amplitudendifferenz ein hörbarer Klick. Die zwölf Grain-Generatoren

¹⁷⁶ Kreidler (2009), 176

¹⁷⁷ Hongwei (2009)

werden nacheinander getriggert und erhöhen so die Grain-Dichte beziehungsweise Grain-Dauer, die benötigt wird, bis dieser Effekt eintritt. Zusätzlich zu diesem Aspekt ermöglichen die verschiedenen Generatoren auch einen individuellen Zugriff auf die einzelnen Parameter der zwölf jeweils aufeinanderfolgenden Grains einer Partikelwolke. Dadurch kann sehr einfach mit verschiedenen Wellenformen (also polychromen Wolken), Grain-Längen und mit der Bandbreite der Wellenform-Frequenzen innerhalb des Zwölf-Grain-Patterns experimentiert werden.

Bei meiner Implementierung handelt es sich um synchrone Granularsynthese – die Grain-Generatoren werden also in regelmäßigen Abständen getriggert. Der Benutzer kann jedoch einen Zufallsgenerator aktivieren, der, abhängig vom Wert der ausgewählten Dichte, für jedes Zeitintervall einen zufälligen Wert generiert und zu dem Wert des Intervalls hinzuaddiert. So kann mit quasi-synchroner Granular-Synthese experimentiert werden.

In Hinblick auf den Öko-Strukturalismus, den ich später noch genauer beschreiben werde, können schließlich noch Strukturen natürlicher Geräusche importiert und zur Steuerung der Granularsynthese verwendet werden.

C.I.3 Pulsarsynthese

Neben der Granularsynthese existieren noch verschiedene andere Formen der Partikelsynthese.¹⁷⁸ Der wesentliche Unterschied besteht in den verschiedenen Formen und Eigenschaften der Partikel, die verwendet werden. In der *Glissonsynthese* beispielsweise ist die Frequenz der Wellenform nicht für jeden Partikel konstant, sondern folgt einer Frequenzkurve – jeder einzelne Partikel vollzieht also ein Glissando und wird daher Glisson genannt. Die Partikel der *Grainletsynthese* – um noch ein weiteres Beispiel zu nennen – werden gemäß der Idee gebildet, mehrere Parameter in Abhängigkeit voneinander zu bestimmen, etwa die Dauer des Partikels – des Grainlets – in Bezug auf die Frequenz der Wellenform. Die *Trainletsynthese* verwendet eine Serie von Impulsen anstelle der Wellenform des Grains. Der Abstand der Impulse sowie die Gewichtung ihrer Teiltöne können variieren und bieten daher noch weitere Parameter, die zur Synthese komplexer Klänge genutzt werden können.

Der Partikel der Pulsarsynthese, der Pulsar, geht auf eine Idee von Curtis Roads zurück.¹⁷⁹ Ein Pulsar enthält zwei Elemente, nämlich eine beliebige Wellenform w mit der Dauer d , die auch als Pulsaret bezeichnet wird, und einen Zeitintervall Stille mit der Länge s . Die gesamte Periodendauer des Pulsars p ist also die Summe aus d und s . Der Pulsaret ist von einer Hüllkurve mit frei wählbarer Form umgeben, die wie bei der Granular-Synthese großen Einfluss auf das entstehende Spektrum hat. Der große Vorteil der Pulsar-Synthese ist, dass p und d getrennt einstellbar sind. Beide äußern sich im Spektrum der Pulsarwolke: Im Fall der Pulsar-Periodendauer p als Grundton $f_p = p^{-1}$, und hinsichtlich der Pulsaretdauer d als starker Formant bei $f_d = d^{-1}$. Das Verhältnis von d zu p kann – vergleichbar mit

¹⁷⁸ Roads (2001), 121-168

¹⁷⁹ ebd., 137-157

einer Rechteckschwingung – als Tastgrad bezeichnet werden. Die Modulation des Tastgrads ist in Analogie zur Pulsweitenmodulation die sogenannte Pulsaretweitenmodulation¹⁸⁰. Die Pulsar-Periode p bleibt dabei konstant, nur das Verhältnis von d und s beziehungsweise der Tastgrad wird verändert. Ist der Tastgrad gleich eins, wird der Inhalt des Pulsars komplett durch die Wellenform des Pulsarets bestimmt; ist der Tastgrad gleich null, herrscht Stille. Ein großer Unterschied zur Granularsynthese ist, dass keine überlappenden Pulsarets möglich sind. Ist $d > p$ – Überlappen sich also die Pulsarets – wird ausschließlich ein Teil der Wellenform des Pulsarets durch den Pulsar dargestellt. Nur im speziellen Fall der sogenannten „*overlapped pulsaret-width modulation*“¹⁸¹ wird jeder Pulsaret, trotz Überlappungen mit dem darauffolgenden Pulsaret, vollendet.

Das Spektrum der Pulsarsynthese ist das Ergebnis aus dem Zusammenspiel von Pulsaret-Wellenform w , der Pulsaret-Hüllkurve, der Pulsaret-Dauer d und der Pulsar-Periode p . Durch die starke Kontrolle über den ausgeprägten Formanten findet die Pulsarsynthese Anwendung in der Synthese menschlicher Stimmen, dort jedoch in der spezialisierten Form der FOF-Synthese (*fonction d'onde formantique*), mit einer Sinusschwingung als Pulsaret-Wellenform und einer festgelegten Pulsaret-Hüllkurve.¹⁸²

C.I.4 Implementierung der Pulsarsynthese

Die Pulsarsynthese unterscheidet sich von der Granularsynthese maßgeblich dadurch, dass sich die Pulsare nicht gegenseitig überlappen können. Das Stille-Intervall wird durch den darauffolgenden Pulsar beziehungsweise den nächste Pulsaret gekennzeichnet, daher müssen die Pulsare direkt aufeinander folgen. Ein einzelner Pulsar-Generator, wie er in seiner einfachsten Form in Abbildung c zu sehen ist, reicht für die Implementierung der Pulsarsynthese aus.

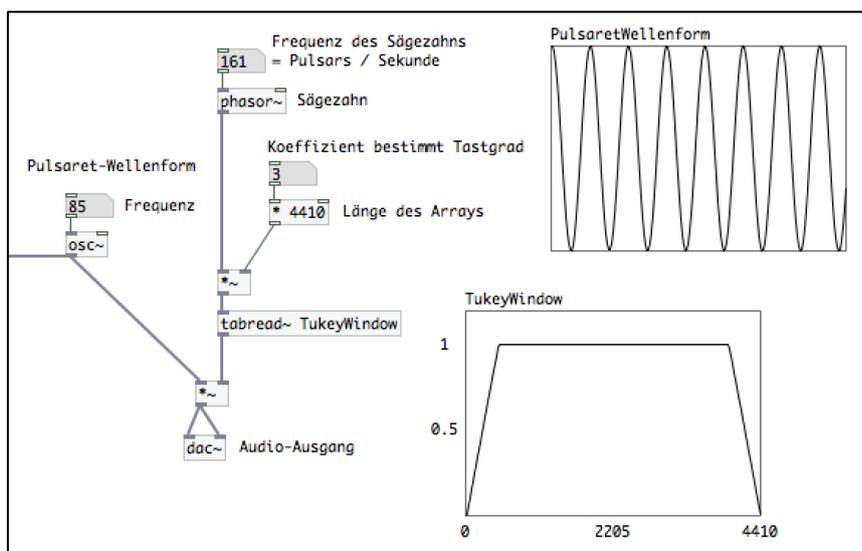


Abbildung c: Der Pulsar-Generator als Grundbaustein der Pulsarsynthese

¹⁸⁰ Roads (2001), 142

¹⁸¹ ebd.

¹⁸² Cook (1996); Roads (2001), 164 f.

Die Hüllkurve des Pulsarets bestimmt in der Implementierung über die Dauer, die Dichte und den Tastgrad der Pulsare. Sie ist in einem Array gespeichert, das kontinuierlich von einer Sägezahnschwingung durchlaufen wird, deren Amplitude der Länge des Arrays entspricht – 4410 Samples im Fall von Abbildung c. Die Frequenz des Sägezahns bestimmt die Dichte der Pulsare und die Dauer der Pulsarets. Um den Stille-Intervall zu erzeugen wird der Ausgang der Sägezahnschwingung mit einem Koeffizienten multipliziert. Er bestimmt den Tastgrad, indem er dafür sorgt, dass die Werte des Sägezahns von der Länge des Arrays abweichen. Im Falle einer kleineren maximalen Sägezahn-Amplitude wird das Array nicht vollständig durchlaufen bevor der nächste Pulsar beginnt – bevor der Zählvorgang also wieder bei 0 beginnt; d ist größer als p , die Hüllkurve also unvollständig. In der Implementierung von Roads wird für diesen Fall eine Überblendung zwischen den Pulsaren eingebaut, die den Klick verhindern soll, der durch die unvollendete Hüllkurve entstehen würde.¹⁸³ Je nachdem wie stark der Klick trotz der Überblendung noch hörbar ist, spricht Roads von dem sogenannten *Edge Factor*. Die Länge der Überblendung kann durch den Benutzer gesteuert werden. In meiner Implementierung wurde diese Überblendung der Übersichtlichkeit halber nicht implementiert, sondern die Situation $d > p$ schlicht durch Parametergrenzen ausgeschlossen. Im Falle einer maximalen Sägezahn-Amplitude, die größer als die Länge des Arrays ist, werden Werte aufgebracht, die nicht durch das Array definiert sind, da es an entsprechender Stelle keinen Funktionswert besitzt – es wird Null ausgegeben. Die Hüllkurve wird vollständig durchlaufen, anschließend für alle nicht definierten Werte Null ausgegeben: d ist kleiner als p , da die Frequenz des Sägezahns unabhängig von dem Koeffizienten ist. Mithilfe des Koeffizienten kann folglich eine Pulsaretweitenmodulation realisiert werden.

Wie in der oben beschriebenen Implementierung der Granularsynthese kann auch in meiner Implementierung der Pulsarsynthese vom Benutzer zwischen verschiedenen Wellenformen und Hüllkurven des Pulsarets ausgewählt werden: Sinus, bandlimitiertes Rechteck, bandlimitierter Puls, Rauschen, Audio-Sample und Live-Input für die Wellenform w des Pulsarets; Kosinus-, Tukey- und Dreieck-Fenster für die Hüllkurve. Die Benutzeroberfläche entspricht weitestgehend der der Granularsynthese. Bilder hierzu können im Anhang gefunden werden, das Pure Data-Patch ist auf der beiliegenden Compact Disc enthalten.

Die Implementierungen machen deutlich, dass die Synthese eines Grains oder Pulsars recht einfach ist, die Schwierigkeit allerdings in der sinnvollen Kontrolle der unzähligen Parameter und der Anordnung der Partikel besteht. Der Öko-Strukturalismus könnte hierbei einen Ansatz für die Organisation von Partikeln liefern, der nicht nur ästhetische, sondern auch außermusikalische und diskursorientierte Ergebnisse produziert. Im nächsten Abschnitt werden die Konzepte des Öko-Strukturalismus vorgestellt und später dann untersucht, ob diese Interaktion von natürlichen Umwelt-Klangobjekten mit Partikeln tatsächlich sinnvoll ist.

¹⁸³ Roads (2001), 142

C.II Öko-Strukturalismus

C.II.1 Konzept des Öko-Strukturalismus

Öko-Strukturalismus ist ein von Timothy Opie und Andrew R. Brown vorgeschlagener Ansatz in der Musikkomposition, der bemerkenswerte Strukturen in Naturklängen suchen, offenlegen und damit deren Qualität hervorheben will.¹⁸⁴ Dazu werden Audioaufnahmen in Hinblick auf Strukturen in Amplitude, Grundton, Timbre oder Räumlichkeit analysiert und die gewonnenen Informationen als wesentliche Ausgangsdaten für die Klangsynthese oder Organisation von Kompositionen genutzt. Sie dienen der Schöpfung von neuem Material, in dem sie nicht zwangsläufig in ihrer ursprünglichen Rolle eingesetzt werden müssen – beispielsweise die Amplitude des Ausgangsmaterials wieder als Amplitude des neuen Materials – sondern auch für anderen Funktionen genutzt werden können, etwa die Amplitude zur Steuerung der Tonhöhe. Hinsichtlich der Gestaltung von Kompositionen können Öko-Strukturen das Tempo, den Rhythmus, die Wahl der Musikinstrumente, die Position von Pausen und vieles weitere bestimmen.¹⁸⁵ Durch dieses Verfahren der Analyse und Neuschöpfung soll die Bedeutung der Naturklänge in ihrem Kontext und damit auch die Situation ihrer Entstehung thematisiert werden. Das Ausgangsmaterial wird gezielt nach relevanten Strukturen und deren Fähigkeit, eben jene Kontext-Assoziationen beim Hörer hervorrufen zu können, ausgewählt. Kompositionen, die im Sinne des Öko-Strukturalismus gestaltet werden, müssen – unter anderem damit sichergestellt wird, dass die Essenz des Ausgangsmaterials in der Neuschöpfung hörbar ist – folgende Regeln befolgen:

„Primary Rules: Structures must be derived from natural sound sources. Structural data must remain in series. Secondary Rules: The amplitude, frequency, timbre or spatial structure may all be extracted and used as individual structures. Not all structures from a sound sample need to be used. A structure may be transformed to perform a different sonic task than it initially performed. Small sections of the structure may be extracted and used separately, but the internal structure of the subset must remain in series. A structure may be transformed through elongation, compression, inversion, reversing, scaling and offsetting. A structure may be abstracted from, to reveal a second order underlying formative structure, which must then follow the rules of eco-structuralism. New tasks may be added to the set of rules as long as they obey the primary rules.“¹⁸⁶

Die gewonnenen Strukturdaten dürfen also auf vielfältige Weise eingesetzt und abstrahiert werden. Vor allem die mögliche Trennung der verschiedenen Attribute kann kritisiert werden, da die Essenz eines

¹⁸⁴ Opie/Brown (2006)

¹⁸⁵ Opie/Brown (2010)

¹⁸⁶ Opie/Brown (2006)

Klangobjektes häufig in der Korrelation zwischen Parametern definiert wird.¹⁸⁷ Opie und Brown halten dem entgegen, dass häufig schon ein oder zwei signifikante Parameter des Ausgangsmaterials ausreichend sind um den Charakter in der Neuschöpfung hörbar zu machen.¹⁸⁸ Dennoch ist fraglich, ob der Ursprung des Ausgangsmaterials bei Operation wie dem zeitlichen Strecken der Strukturdaten noch hinlänglich erkennbar ist um kontextuelle Umweltfaktoren betonen zu können.

Die Auswahl und Rekombination der natürlichen Klangstrukturen erfolgt durch den Komponisten nach ästhetischen Maßstäben. Er tritt hierdurch in einen Dialog mit dem Publikum, das diese Leistung erkennen und wertschätzen kann. Die Frage ist eben, ob es durch die weitreichende Abstraktion der Strukturen des Ausgangsmaterials noch möglich ist, die Intention des Komponisten zu erkennen. Neben diesem Dialog zwischen Komponist und Publikum argumentieren Opie und Brown in Bezug auf ästhetische Aspekte des Öko-Strukturalismus mit den Ideen des Realismus und Strukturalismus. Die ausgeglichenen Strukturen natürlicher Phänomene bieten demnach Schönheit und die Fähigkeit Bedeutung zu tragen, also auch in Hinblick auf soziale und kulturelle Elemente.¹⁸⁹

Opie und Browns Öko-Strukturalismus ist an die Arbeit von Damián Keller angelehnt, die *Eco-composition*¹⁹⁰. Keller spricht sich dafür aus, kulturelle und soziale Aspekte von Klängen als wesentlichen Bestandteil von Kompositionen zu betrachten.¹⁹¹ Musikproduktion und –rezeption finden stets in einem sozialen Kontext statt, der wiederum von Musik geprägt wird – ein Kreislauf also. Musik kann nach Ansicht Kellers nicht kontextlos, sondern immer in Hinblick auf vielerlei Faktoren wie Physiologie, kultureller Hintergrund oder physikalische Einschränkungen gehört werden. Er schlägt vor, von der Umwelt abgeleitete Modelle zu entwickeln, die eine Strukturierung von Kompositionen und Klangmaterial und damit eine Lösung für das „[...] key problem in late twentieth-century composition, namely, the lack of meaningful units to manipulate musical structures“¹⁹² ermöglichen. Die traditionelle Notation und die damit verbundene Organisationsform seien für algorithmische Vorgänge wie die der Partikelsynthese oder Wahrnehmungsprozesse, mit denen Menschen aus einem sozialen und kulturellen Kontext heraus Klangquellen erkennen, nicht ausreichend. Keller verwendet die menschliche Klangquellen-Erkennung, die *Auditory scene analysis*¹⁹³, als Ausgangspunkt um Regeln abzuleiten, wie die auditive Umwelt vom Menschen strukturiert wird. Dabei fließen eben auch soziale und kulturelle Aspekte als wichtige Faktoren mit ein. Schlussendlich ergeben sich Regeln, Strukturen und Grenzen, mit denen das Verhalten natürlicher Klänge auf die Parameter zur Klangsynthese – und damit im Sinne der neuen Audio-Kultur, die mit

¹⁸⁷ Keller (1999), 7

¹⁸⁸ Opie/Brown (2010)

¹⁸⁹ ebd.

¹⁹⁰ Opie/Brown (2006)

¹⁹¹ Keller (2000)

¹⁹² ebd.

¹⁹³ Bregman (1994)

der Klangfarbe komponiert, untrennbar auch auf die Struktur der Komposition – übertragen werden können. Der Schwerpunkt liegt hierbei nicht auf einer korrekten Resynthese, sondern darauf, Klänge zu erzeugen, die den Originalen ähneln, aber trotzdem verschieden sind.¹⁹⁴ Kellers ökologische Modelle sind im Vergleich zu ihren Vorbildern stark vereinfacht und erzeugen statistisch verteilte Werte, die durch ökologisch plausible Grenzen eingeschränkt sind. Zuletzt entstehen mit der *Eco-composition* Klänge – und damit Kompositionen –, die den kulturellen Kontext der Musikrezeption anerkennen und widerspiegeln, gleichzeitig aber auch die Wahrnehmung dieses Kontexts schärfen und damit verändern.¹⁹⁵

C.II.2 Öko-Strukturalismus und Soundscape composition

Kellers *Eco-composition* sowie der Öko-Strukturalismus können als Entwicklungen aus der *Soundscape composition* gesehen werden, ein Begriff der von Barry Truax stammt. Ausgangspunkt der *Soundscape composition* sind die Ideen von R. Murray Schafer, der sich in den 1970er Jahren als einer der Ersten für eine aktive Wahrnehmung und Gestaltung der akustischen Umwelt einsetzte. Der Begriff *Soundscape* wurde von ihm geprägt und bezeichnet „*any acoustic field of study*“¹⁹⁶, wird aber häufig in Zusammenhang mit der subjektiven erfassten Klangumgebung verwendet.¹⁹⁷ Die akustische Umwelt leidet zunehmend unter bedeutungslosem, unverhältnismäßig lautem und dadurch dominantem Lärm, einer akustischen Umweltverschmutzung, der *Noise pollution*.¹⁹⁸ Schafer unterscheidet zwischen *hi-fi*-Umgebungen mit abwechslungsreichen, bedeutsamen und stark lokalen Klängen und *lo-fi*-Umgebungen mit homogenen, uniformen und unausgeglichenen Geräuschkulissen, die für die Hörer keinerlei Bedeutung tragen.

„*In the hi-fi soundscape, sounds overlap less frequently, there is perspective – foreground and background – [...] In a lo-fi soundscape individual acoustic signals are obscured in an overdense population of sound. The pellucid sound [...] is masked by broad-band noise. Perspective is lost.*“¹⁹⁹

Die moderne *lo-fi-soundscape*, die überwiegend durch die künstlichen Klänge von Maschinen und Elektrizität entsteht, kann nur verbessert werden, indem die Hörer auf die Bedrohung durch *Noise pollution* aufgeklärt und auf ihre akustische Umgebung aufmerksam gemacht werden. *Acoustic ecology* bezeichnet das Forschungsgebiet der Beziehung zwischen akustischer Umwelt und

¹⁹⁴ Keller (1999), 27

¹⁹⁵ Keller (2000)

¹⁹⁶ Schafer (1977), 7

¹⁹⁷ Truax (1984), xii

¹⁹⁸ ebd., S. 84–98, 84-98

¹⁹⁹ Schafer (1977), 43

Gesellschaft, und soll auf Unausgewogenheit in *soundscape*s hindeuten und Hinweise zu deren Verbesserung liefern, zu gutem *Acoustic design*.²⁰⁰

Truax leitet die Anforderungen an gutes *Acoustic design* von *Soundscape*s ab, in denen eine erfolgreiche akustische Kommunikation möglich und damit durch Klang eine Beziehung zwischen Hörer und Umgebung aufgebaut wird. Eine funktionierende *Soundscape* bietet dem Hörer Information in Form von Veränderung. Im Sinne der Kommunikationswissenschaft enthalten stets gleiche und uniforme Klänge demnach keinerlei Information und Bedeutung für den Hörer. Eine Anforderung an gut gestaltete *Soundscape*s ist die Verschiedenheit und Vielfalt der Klänge untereinander, aber auch eine abwechslungsreiche spektrale Gestaltung des einzelnen Klangs.²⁰¹ Zuviel Information – Vielfalt, die vom Menschen nicht geordnet werden kann – ist jedoch ebenso kontraproduktiv wie homogene Monotonie. Weißes Rauschen bietet beispielsweise unzählige, zufällige, statistisch über das hörbare Frequenzspektrum verteilte Spannungswerte beziehungsweise Zahlenwerte. Diese hohe Entropie²⁰² – Shannons mittlerer Informationsgehalt – kann vom Hörer nicht in Muster geordnet werden und ist für diesen daher bedeutungslos. Truax sieht es als eine wichtige Anforderung an gutes akustisches Design eine Balance zwischen informationsreicher Verschiedenheit und Kohärenz – Zusammenhang – zu schaffen – das richtige Maß an Entropie.²⁰³ Der Klang von Regen etwa ist in diesem Sinne gut gestaltet, da er als Ganzes betrachtet einer verständlichen Form folgt, im Detail aber stets unvorhersehbare Verschiedenheit zeigt. Das Geräusch eines Wasserfalls folgt zwar dem selben Prinzip aus ganzheitlicher Form und Fluktuation im Detail, bietet in letzterer jedoch eine zu große Entropie.

Das Prinzip der Verschiedenheit und Kohärenz gilt nicht nur für die Organisation von Klangobjekten, sondern auch für die Anordnung der *Sound events* in der *Soundscape*. Funktionierende *Soundscape*s weisen Rhythmen und Zyklen auf, die dafür sorgen, dass nicht alle Klangobjekte gleichzeitig, sondern einzeln wahrnehmbar sind.²⁰⁴ Diese Zyklen sind nicht vollkommen periodisch, sondern besitzen informationstragende Fluktuationen. Bestimmte Kräfte wie physikalische Begrenzungen der Schallentwicklung und -ausbreitung oder etwa saisonale Bedingungen in der Natur, sorgen in der natürlichen *Soundscape* für ein akustisches Gleichgewicht. Truax betrachtet die *Soundscape* als ein Kommunikationssystem zwischen dem Hörer und seiner akustischen Umgebung. Ein funktionales und daher erfolgreiches System weist Vielfalt auditiver Information, Komplexität und Gleichgewicht auf.²⁰⁵ Mit diesen Betrachtungen entfernt er sich von der schlichten Lärmbekämpfung, hin zu einer wechselseitigen Analyse der *Soundscape* und den Geräuschen in ihrem Kontext, schlussendlich zum *Acoustic Design*. Das Geräusch eines Presslufthammers, allgemein hin als Lärm erachtet, kann in einer Klangumgebung durchaus positive Aspekte haben, etwa wenn er nur zu bestimmten Zeiten betrieben

²⁰⁰ Schafer (1977), 205 f.

²⁰¹ Truax (1984), 100 f.

²⁰² Brech (1995) in Sanio; Scheib (Hrsg.) (1995)

²⁰³ Truax (1984), 100

²⁰⁴ ebd., 65–69

²⁰⁵ ebd., 70 f.

wird und dadurch zum Zeitempfinden der Bewohner beiträgt. Technologische Geräusche sind jedoch für gewöhnlich monoton, standardisiert und daher bedeutungsarm. Sie widersetzen sich zudem den natürlichen Begrenzungen wie beispielsweise der normalerweise möglichen Lautstärke oder, im Falle des Rundfunks, der Einheit von Schallquelle und –wiedergabe.

„[...] the practice of acoustic design cannot only be concerned with the elimination of certain sounds, or the design of particularly interesting other ones, because it must also deal with the entire environment as a system of interactions between all elements.“²⁰⁶

Noch in den 1970er Jahren geht aus den Ideen Schafers das *World Soundscape Project* (WSP) hervor. Es widmet sich der *Acoustic ecology*, indem es verschiedene Soundscapes analysiert und mit Tonaufnahmen dokumentiert. Diese Aufnahmen werden wiederum aufgeführt und publiziert, um beim Publikum ein stärkeres Bewusstsein für die akustische Umwelt, deren Bedeutung und das Problem der *Noise pollution* zu wecken. In Analogie zur Fotografie spricht Truax von diesen ersten Arbeiten als *Phonography*, außerdem von *Found sounds*, da sie – mit dem Forschungsaspekt im Vordergrund – kaum bearbeitet oder editiert sind.²⁰⁷ Ein Beispiel hierfür ist die erste Veröffentlichung des WSP, „*The Vancouver Soundscape*“ (1973). Darauffolgende Arbeiten lassen mehr und mehr die Autorenschaft des Komponisten erkennen: sie sind zunehmend abstrakt und verwenden umfangreiche Transformationen des Ausgangsmaterial mit analoger und später digitaler Studioteknik. Diese von Truax als *Soundscape composition* bezeichneten Werken können zwischen ästhetischen Zielen und den sozialen Absichten des WSP angesiedelt werden, „[...] matching the inner complexity of the sonic organization to the outer complexity of relationships in the real world [...]“²⁰⁸. Trotz der Verfremdung des Materials ist stets ein ausreichender Grad an Wiedererkennung der ursprünglichen Klänge gegeben und deutlich, wovon die Komposition handelt. Die *Soundscape composition* spielt jedoch mit den Assoziationen des Hörers und bricht damit mit Pierre Schaeffers Akusmatik „[...] in that it treats the sound recording as object that is isomorphically linked to a locale“²⁰⁹.

In ihrer Komposition „*Beneath The Forest Floor*“ (1992) will Komponistin Hildegard Westerkamp die „*shadow world*“²¹⁰ kanadischer Wälder hörbar machen; Truax verwendet in seinem „*Song Of Songs*“ (1992) Granulierung um sein Ausgangsmaterial in der Zeit zu strecken und so ansonsten kurze Resonanzen breitbandiger Geräusche hervorzuheben.²¹¹ Die *Soundscape composition* zeigt verschiedenste Ausprägungen, die als offensichtliche Gemeinsamkeit nicht etwa die Verwendung von natürlichen Geräuschen haben, sondern, so Truax, „[...] that most pieces can be placed on a

²⁰⁶ Truax (1984), 103

²⁰⁷ Truax (2002)

²⁰⁸ Truax (2008)

²⁰⁹ Akiyama (2010)

²¹⁰ ebd.

²¹¹ Truax (1992c)

*continuum between what might be called ‚found sounds‘ and ‚abstracted‘ approaches*²¹² – dass sie, wie oben bereits erwähnt, soziale und ästhetische Anliegen haben.

Aus den verschiedenen Ansätzen können gemeinsame Richtlinien abgeleitet werden, so etwa, dass das Ausgangsmaterial trotz Transformation vom Hörer identifizierbar bleiben muss.²¹³ Die Kenntnis von dem ökologischen und psychologischen Kontext der einzelnen Klänge sollte außerdem – zusätzlich zu ästhetischen Maßstäben – direkt in die Strukturierung der *Soundscape composition* einfließen. Das Ziel der *Soundscape composition* muss sein, das Verständnis des Hörers für die akustische Umwelt zu verbessern und hierdurch die alltägliche Wahrnehmung für Geräusche zu schärfen – ein postmoderner Ansatz.

Die Methoden des Öko-Strukturalismus können als Transformation natürlicher Klänge bezeichnet werden und ähneln den abstrakten Ansätzen der *Soundscape composition*, immerhin soll neben den ästhetischen Aspekten auch der Kontext der Klänge betont werden. Kann Öko-Strukturalismus demnach als Ausprägung der *Soundscape composition* gesehen werden? Nach deren Richtlinien ist dies maßgeblich davon abhängig, ob das Ausgangsmaterial in den daraus strukturierten Klängen beziehungsweise Kompositionen vom Hörer noch zu erkennen ist. Besonders hinsichtlich des großzügigen Umgangs, den Opie und Browns sekundäre Regel mit den Strukturen erlauben, ist dies jedoch fraglich.

Prinzipiell ist die Transformation des Materials eine wichtige Technik um die Erkenntnis zu provozieren, die der Hörer durch die Rezeption einer *Soundscape composition* erlangen soll. Umso abstrakter die Klänge sind, desto mehr wird der Hörer veranlasst, durch Rekonstruktion und Kontextualisierung Sinn zu stiften. Katharine Norman bezeichnet dies als kognitives Rauschen, das dem Hörer in den Weg gestellt wird:

*„While assembling our montage ‚kit‘ from intentional confusion, cognitive noise and frustrated expectations, we begin to see that our precarious listening situation is changing our relationship to sounds. As our listening is questioned and fragmented, so is our evaluation of what sounds mean, of their essential being.“*²¹⁴

Ist das Ausgangsmaterial jedoch nicht mehr erkennbar, gelingt die „*vertikale Montage*“²¹⁵ zwischen Original und Transformation nicht mehr. Es entsteht die von Schaeffer bezweckt akusmatische Hörsituation, die den Kontext des Klanges ausschließt – mit der öko-strukturalistischen Abstraktion als pythagoreischer Vorhang. Opie und Brown beteuern jedoch, dass genau dieser Zustand nicht

²¹² Truax (2002)

²¹³ Truax (2008)

²¹⁴ Norman (1996)

²¹⁵ ebd.

eintreten sollte, sondern „[...] *that the essence of the meaning of the sound event should continue to resonate within the composition*“²¹⁶. Recht widersprüchlich schreiben sie aber auch:

*„[Eco-structuralism] is striving to reveal anecdotes inherent in sound recordings, even to emphasize them, but from behind a thick curtain.“*²¹⁷

Es kann argumentiert werden, dass dieser Vorhang bei bestimmten Verzerrungen der abgeleiteten Strukturen zu dicht ist und daher zum pythagoreischen Vorhang wird, der eher Schaeffers als Schafers Ideale vertritt. Dies wollen Opie und Brown verhindern, indem sie die extrahierten Audio-Strukturen zusammen mit zusätzlichen Informationen zu Aufnahmeort, Klangquelle und Zeitpunkt in einer gemeinsamen XML-Datei speichern²¹⁸ – ein Versuch Schaeffers Akusmatik und den weitverbreiteten „*Sonic tourism*“²¹⁹ zu umgehen, also die Arbeit mit natürlichem Klangmaterial aus Klangbibliotheken oder Online-Plattformen, die daher ohne Kontakt mit der Klangquelle und dem Kontext stattfindet. Es ist anzunehmen, dass der Inhalt der XML-Datei nur von dem Komponisten während des Kompositionsprozesses einsehbar ist, der Hörer also nicht davon profitiert. Dazu kann Leigh Landy zitiert werden:

*„[...] many composers chose to ignore the interests, desires, and perceptual abilities of the public, focusing particularly on whatever new protocol(s) they were involved with at the time, a manifestation of the modernist epoch.“*²²⁰

Für die Umsetzung ökologisch-sozialer Ziele muss der Hörer die Gelegenheit erhalten, Anhaltspunkte zum Ursprung der verwendeten Öko-Strukturen finden zu können, etwa in Form von Hinweisen während des Hörens. Selbst wenn eine öko-strukturalistische Komposition nicht den kulturellen oder sozialen Kontext, sondern nur die ästhetische Qualität natürlicher Klänge verdeutlichen möchte, muss die Methode ersichtlich sein, die zur Strukturierung herangezogen wurde – also dass es eben gerade Umweltgeräusche waren, die für die Struktur Pate gestanden haben. Die Frage der Erkennbarkeit des Ausgangsmaterials stellt sich auch hinsichtlich der Anwendung des Öko-Strukturalismus für die Organisation der Partikelsynthese: Die Attribute von Umweltgeräuschen kontrollieren die Parameter der Partikelsynthese – ist das Ausgangsmaterial jedoch in der granularen Wolke erkennbar? Ist diese Interaktion zweier Klangobjekte hinsichtlich der Ziele der *Acoustic ecology* sinnvoll?

²¹⁶ Opie/Brown (2006)

²¹⁷ Opie/Brown (2009)

²¹⁸ Opie/Brown (2011)

²¹⁹ Truax (2012)

²²⁰ Landy (2007)

Öko-Strukturalismus nutzt natürliche Klänge wegen ihres guten *Acoustic Designs*, ihres Gleichgewichts aus Verschiedenheit und Kohärenz. Diese Eigenschaft trifft nicht nur auf einzelne Geräusche, sondern auch auf Makrostrukturen zu, also auf ganzheitliche Soundscapes in Hinblick auf längere Zeiträume. Ich betone diesen Aspekt deshalb, da bei der Lektüre der Texte von Opie und Brown oft der Eindruck entsteht, dass die Ästhetik von Makrostrukturen im Prozess des Öko-Strukturalismus vernachlässigt wird.²²¹ Es kann sogar argumentiert werden, dass Makrostrukturen ein umfangreicheres und komplexeres *Acoustic Design* bieten als einzelne Geräusche. Bernard L. Krause vertritt die Hypothese, dass jede Spezies ihre eigene akustische Nische im Spektrum und Zeitverlauf einer natürlichen Umgebung besitzt.²²² Gehört-werden ist entscheidend für das Überleben in einem Habitat. Die akustische Nische sorgt dafür, dass der akustische Konkurrenzkampf zwischen Spezies gemindert wird.²²³ Dazu Krause:

„*A complex vital beauty emerges that the best of sonic artists in Western culture have yet to achieve.*“²²⁴

Das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen Spezies, also die voneinander abhängige Auswahl der akustischen Nische, schafft eine charakteristische und besonders ausgewogene Klangumgebung. Darüberhinaus sorgen auch makroskopische Rhythmen und Zyklen wie zum Beispiel die Jahreszeiten oder die Tageszeit zu einer Balance zwischen Perioden der Aktivität und der Ruhe.²²⁵ Makrostrukturen sollten daher auf jeden Fall in den Methoden des Öko-Strukturalismus berücksichtigt werden, da sie – folgt man Krause und Truax – gutes *Acoustic Design* bieten.

Nimmt der Hörer jedoch gutes *Acoustic Design* durch eine öko-strukturierte Partikel-Synthese wahr? Ist die Organisation nach der Struktur natürlichen Geräuschen tatsächlich ein nützliches Werkzeug um ästhetische Formen und Klänge entstehen zu lassen? Selbst wenn der Kontext und die Identität des Ausgangsmaterials nicht aus der Partikelsynthese hervorgeht, stellt sich die Frage, ob natürliche Strukturen tatsächlich als ästhetischer wahrgenommen werden, als beispielweise zufällig erzeugte. Im folgenden Abschnitt möchte ich die Methoden des Öko-Strukturalismus in die Praxis umsetzen und ihre Effektivität untersuchen.

²²¹ Opie/Brown (2011); Opie/Brown (2010)

²²² Krause (1993)

²²³ Mossbridge/Thomas (1999)

²²⁴ Krause (1993)

²²⁵ Truax (1984), 65

C.II.3 Umsetzung und Praxis des Öko-Strukturalismus

Zusammengefasst soll die Verwendung von Öko-Strukturen für die Organisation der Partikelsynthese zwei Vorteile bieten: Zum einen die Integration des Außermusikalischen – des Kontexts –, zum anderen eine sinnvolle und ästhetische Strukturierung eines Klangobjekts.

Um diese Vorteile nachzuweisen sollen im Folgenden öko-strukturalistische Partikelwolken mit solchen gegenüber gestellt werden, die quasi-zufällig strukturiert sind. Quasi-zufällig deshalb, weil die Vergleichsstruktur trotz ihrer zufälligen Generierung ebenbürtig sein und die von gutem *Acoustic Design* geforderte Balance aus Verschiedenheit und Kohärenz aufweisen soll. Voss und Clarke konnten in verschiedenen Experimenten und Hörversuchen zeigen, dass sich die Leistungsdichtespektren von Musiksignalen gemäß der Funktion $1/f$ verhalten – Rosa Rauschen.²²⁶ Sie legen daher nahe, $1/f$ -Rauschen als Grundlage für die stochastische Musikkomposition mit dem Computer zu verwenden, also Notenhöhe und -dauer zufällig mithilfe Rosa Rauschen zu bestimmen:

„Die meisten Hörer fanden unsere $1/f$ -Musik bei weitem interessanter als die ‚weiße‘ Musik (zu zufällig) oder die skalenartige $1/f^2$ -Musik (zu korreliert). Der erstaunliche Reichtum der $1/f$ -Musik, die oft als ‚genau richtig‘ empfunden wurde, legt die Verwendung einer $1/f$ -Rauschquelle als Methode zur Erzeugung von Struktur nahe.“²²⁷

Die hier beschriebene Balance aus Zufall und Korrelation kann mit dem Ziel des *Acoustic Design* gleichgesetzt werden, vielfältige aber auch kohärente Klänge und Soundscapes entwickeln und erhalten zu wollen. Der Vergleich einer Öko- mit einer $1/f$ -Struktur ist aber schwierig, da die Klangresultate in Bezug auf die Partikel-Synthese sehr unterschiedlich sind und daher eher die Verschiedenheit als die Struktur der Klänge in den Mittelpunkt des Experiments gerückt wird. Die quasi-zufällige Struktur wurde daher über eine Wahrscheinlichkeitstabelle realisiert, die aus einer Werteverteilung der gewonnen Öko-Struktur hervorgeht.²²⁸ Nach der Extrahierung der Strukturen aus einer Audio-Datei wird in einem Array vermerkt, wie häufig jeder Wert in der Struktur vorhanden ist. Diese Werteverteilung dient als Ausgangspunkt um ein neues Signal zu generieren, dessen Werte mit den selben Wahrscheinlichkeiten auftreten wie im Ausgangsmaterial. Für die Untersuchung wurden vier Klangbeispiele aus Öko-Strukturen und vier quasi-zufällige Entsprechungen produziert, die alle auf der beiliegenden Compact Disc enthalten sind. Bevor ich genauer auf diese Beispiele eingehe, möchte ich kurz erläutern nach welchen Methoden die Strukturen aus den Aufnahmen extrahiert wurden.

²²⁶ Voss/Clarke (1978) in Sanio/Scheib (Hrsg.) (1995)

²²⁷ ebd.

²²⁸ Opie (2005)

Opie und Brown schlagen vor, die Attribute Amplitude, Grundton, Klangfarbe und Räumlichkeit als Strukturen für die Gestaltung von neuem Klangmaterial zu verwenden.²²⁹ Für die vorliegende Arbeit wurden drei Programme in Pure Data implementiert, die es ermöglichen die Amplituden, Grundton- und Panorama-Struktur einer Audio-Datei zu extrahieren. Die entsprechenden Patches sind auf der beiliegenden Compact Disc enthalten, im Anhang sind Bildschirmfotos zu finden.

Für die Extrahierung von Amplituden-Strukturen schlägt Opie zunächst eine Datenreduktion vor, indem nur die maximalen Amplitudenwerte innerhalb bestimmter Zeitintervalle gespeichert werden.²³⁰ Er wählt für sein Programm eine Intervallgröße von 128 Samples, also etwa 3 Millisekunden, da dieses Intervall unterhalb der Wahrnehmungsschwelle des Menschen liegen und die Datenreduktion daher unbemerkt bleiben würde. Ich möchte für meine Implementierungen dieses Konzept der Rasterung nicht zur Datenreduktion sondern für gestalterische Zwecke verwenden. Da der maximale Wert innerhalb eines Zeitintervalls gespeichert wird, sehe ich darin Potential um Makrostrukturen herausarbeiten zu können. Der Benutzer kann daher zwischen verschiedenen Zeitintervall-Größen auswählen: 128, 256, 512, 1024 und 16384 Samples. Die Rasterung erfolgt nach einem einfachen Algorithmus, der schlicht in einem Array, worin die Audiodatei geladen ist, nach dem maximalen Amplitudenwert innerhalb des festgelegten Zeitintervalls sucht und diesen in ein identisches Array an selber Stelle über die Dauer eines identischen Zeitintervalls schreibt. Die Rasterung der Amplituden dient in meiner Implementierung also nicht der Datenreduktion. Nach diesem ersten Schritt kann– wie oben beschrieben – aus den gerasterten Amplitudenwerten eine Wahrscheinlichkeitsverteilung gewonnen werden, die die Generierung eines quasi-zufälligen Signals erlaubt. Die Länge des Signals kann vom Benutzer beliebig bestimmt werden. Nach der Extrahierung der Werte können die Ergebnisse als Textdatei exportiert werden.

Die Grundton-Erkennung wurde mit Puckette, Apel und Zicarellis „fiddle~“-Objekt realisiert²³¹. „fiddle~“ analysiert eingehende Signal mit einer diskreten Fourier-Transformation der Fenstergröße N auf Frequenzmaxima im Spektrum. Die Fenstergröße wurde zugunsten der Frequenzauflösung auf den maximalen Wert von 2048 Samples gesetzt. Mit der Samplingfrequenz von 44100 Hertz wird das jeweils tiefste Maximum schließlich in Echtzeit in ein Array geschrieben, dessen Größe der Sample-Länge des Eingangssignals entspricht. Wie bei der Amplitude-Extrahierung kann mit einer Werteverteilung ein quasi-zufälliges Signal erzeugt werden.

Der Untersuchung der räumlichen Struktur wurde durch den Amplitudenvergleich der beiden Monosignale eines Stereosignals realisiert. Der Vergleich erfolgt, nachdem die Signale, wie oben beschrieben, gemäß eines vom Benutzer gewählten Zeitintervalls gerastert wurden. Die entsprechende Berechnung für den Vergleich der Monosignale kann als Umkehrung der Formel für Constant-Power Panning verstanden werden. Um ein monophones Signal s durch unterschiedliche Pegel innerhalb

²²⁹ Opie/Brown (2006)

²³⁰ Opie (2005)

²³¹ Puckette u.a. (1998)

zweier Kanäle s_{links} und s_{rechts} gemäß einer gewählten Panoramaposition p zu verteilen, wird das Signal für jeden Kanal mit einem Koeffizienten multipliziert²³²:

$$(V) \quad s_{links} = \cos(p * \pi/2) * s$$

$$(VI) \quad s_{rechts} = \sin(p * \pi/2) * s$$

Durch Auflösung nach s und Gleichsetzen der Gleichungen ergibt sich für p :

$$(VII) \quad p = 2 * \arctan(s_{links}/s_{rechts}) / \pi$$

Die verschiedenen Werte von p über den Verlauf eines Signals s können als dessen räumliche Struktur betrachtet werden. Der kontinuierliche Wert von p wird in ein Array mit der Länge von s geschrieben und kann als Textdatei exportiert werden. In der späteren Anwendung der Strukturen kann p über die Position der monofonen Partikelwolke im Stereopanorama bestimmen.

C.II.4 Testbeispiele des Hörversuchs

Im Vorfeld des Hörversuchs legten kleine Probevorführungen mit öko-strukturierten Partikelwolken bereits nahe, dass die Identität des Ausgangsmaterials tendenziell schlecht erkennbar ist. Die Testbeispiele sollten daher vom „Best Case“ ausgehen. „Best Case“ bedeutet hier, dass die Öko-Strukturen beinahe eins zu eins auf die Parameter der Partikelsynthese übertragen wurden.

Die Testbeispiele 1A und 1B verwendeten die Aufnahmen von Brandung und den Rufen einer Möwe als Ausgangsmaterial. Ich möchte bemerken, dass es sich bei allen benutzten Aufnahmen um Archivmaterial handelt, was aus Sicht der Öko-Strukturalisten zu kritisieren, aber für den Hörversuch sicherlich nicht von Bedeutung ist. Sowohl die Brandung als auch die Möwenrufe bieten eine Balance aus Vielfalt und Kohärenz, also gutes *Acoustic Design*. Die gewonnenen Strukturen wurden auf die Parameter der Granularsynthese-Implementierung angewendet. Die Amplituden-Struktur steuerte die Amplitude, die Dichte und die Grain-Dauer der Partikelwolke. Für die verschiedenen Einsatzzwecke wurde die Amplitude mit unterschiedlichen Koeffizienten auf den entsprechenden Wert skaliert. Die Tonhöhe-Struktur steuerte die Frequenz der Grain-Wellenform, die Panorama-Struktur die Panoramaposition der Partikelwolke. Alle Öko-Strukturen wurden nach ästhetischen Aspekten interpoliert. Mit diesem Struktur-Routing entstanden neun gleichlange Partikelwolken der Brandung- und Möwen-Strukturen mit unterschiedlichen Wellenformen, Hüllkurven und Struktur-Koeffizienten. Zu jeder Partikelwolke wurde ein quasi-zufälliges Pendant generiert. Bei den Testbeispielen 1A und 1B handelt es sich schließlich um eine Mischung der verschiedenen Partikelwolken. Die Testbeispiele mit der

²³² Mikelson (1999)

Endung A bezeichnen die öko-strukturierten, die mit der Endung B die quasi-zufälligen Partikelwolken.

Hörbeispiel 2A und 2B wurden mit denselben Ausgangsstrukturen und Methoden wie 1A und 1B erstellt, das Struktur-Routing war jedoch anders. Es wurde das recht extreme Routing der Panorama-Struktur auf die zuvor von der Amplitude-Struktur gesteuerten Parameter und der Amplituden-Struktur auf die Tonhöhe gewählt. Ich möchte betonen, dass dieses Vorgehen immer noch konform mit den Regeln des Öko-Strukturalismus ist.

Bei Testbeispiel 3A und 3B wurden die Strukturen der Laute von Grillen und Zikaden auf die Parameter der Pulsar-Synthese-Implementierung übertragen. Auch diese natürlichen Klänge erfüllen die Forderung nach gutem *Acoustic Design*, denn sie besitzen eine nicht vollkommene Regelmäßigkeit. Die Amplituden-Struktur steuerte die Amplitude und die Dichte beziehungsweise die Dauer der Pulsare. Die Tonhöhe-Struktur war für die Frequenz der Pulsare-Wellenform, und die Panorama-Struktur für die Position im Stereo-Panorama verantwortlich.

Bei den Testbeispielen 4A und 4B sollte untersucht werden, ob die Makrostruktur einer ganzheitlichen *soundscape*, nach den oben formulierten Ideen der akustischen Nischen und der natürlichen Zyklen, tatsächlich als ästhetischer empfunden wird, wie die entsprechende quasi-zufällige Struktur. Außerdem war von Interesse, ob sogar die Identität der *Soundscape* und damit der Kontext transportiert werden würde. Als Ausgangsmaterial wurde die Aufnahme eines Sumpfes gewählt, da dort viele akustisch-konkurrierende Spezies beheimatet sind. Die Strukturen wurden zeitlich nicht editiert, um etwaige Zyklen und Rhythmen nicht zu beschädigen. Das Strukturen-Routing für die Pulsar-Synthese entspricht den Testbeispielen 3A und 3B.

Alle Testbeispiele sind auf der beiliegenden Compact Disc enthalten.

C.II.5 Ergebnis des Hörversuchs und Schlussfolgerungen

An dem Hörversuch nahmen 17 Probanden teil, größtenteils mit einem Alter von Mitte 20 und ohne nähere tontechnische Fachkenntnis. Zur Einstimmung wurde ihnen zunächst ein Beispiel vorgespielt, das die möglichen Klangfarben der Partikel-Synthese demonstrieren sollte. Der Fragebogen und die Ergebnisse des Versuchs sind im Anhang einsehbar, im Folgenden soll eine Zusammenfassung der Ergebnisse gegeben werden.

Hinsichtlich der Frage, welches Hörbeispiel im Vergleich zwischen den Varianten A und B als interessanter und ansprechender empfunden wurde, fällt das Resultat des Hörversuch eindeutig für Variante A und damit für die öko-strukturierte Partikelsynthese aus. Lediglich Beispiel 2 konnte keine klare Tendenz zeigen, die wenigsten Probanden konnten hier einen Unterschied zwischen Variante A und B erkennen. Die Probanden tendierten zu A, wenn gefragt wurde, in welcher Variante ihrer Meinung nach mehr Strukturen oder Formen auszumachen sind. Die Mittelwerte der Einschätzungen, ob die Formen zufällig oder bewusst gestaltet wurden, bewegen sich beinahe alle zwischen den beiden Polen, was im Sinne des *Acoustic Design* positiv zu bewerten ist.

Auf die Frage, mit welchen natürlichen Klangphänomen die Partikelwolken in Verbindung gebracht werden, ist keine eindeutige Tendenz erkennbar. Die Probanden verbinden mit den meisten Klängen gleichzeitig natürliche als auch technische Phänome – exemplarische Antworten sind „*Vögel, Science-Fiction und Zahnarzt*“ oder „*Quietschente, Bienen, Vögel, R2D2, U-Bahn*“. Wichtig für die vorliegende Diskussion ist, dass die Probanden trotz der recht synthetisch anmutenden Klangfarbe der Partikelwolken natürliche Phänomene erkannt haben. Die Antworten machen jedoch auch deutlich, dass in keinem Beispiel eine klare Zuordnung zu dem Ausgangsmaterial möglich war.

Dieser recht informelle Hörversuch zeigt, dass öko-strukturalistische Methoden als ästhetisches Gestaltungsmittel zur Organisation der Partikel-Synthese geeignet sind. Im Vergleich zu quasi-zufälligen Strukturen wurden Öko-Strukturen als deutlich ansprechender und interessanter bewertet. Die Probanden bewerteten die Klangbeispiele als Mischung zwischen zufälliger und bewusst gestalteter Organisation, was exakt den Zielen des *Acoustic Design* entspricht. Die Methoden des Öko-Strukturalismus können also vielfältige Partikelwolken mit dem richtigen Maß an Entropie formen – Mischungen aus Zufall und Form, aus Vielfalt und Kohärenz. Die makroskopische Perspektive des vierten Beispiels zeigt keine relevanten Abweichungen von den Ergebnissen der anderen. Genau dieser Umstand jedoch betont: Die Verwendung einer ganzheitlichen *Soundscape* weist kein schlechteres *Acoustic Design* auf, als wenn einzelne Klangphänomene fokussiert werden.

Der Hörversuch zeigt auch, dass eine Integration des Ursprungskontexts nicht gelingt, da die Strukturen nicht mit ihrem Ausgangsmaterial in Verbindung gebracht werden können. Gerade die extreme Struktur-Zuweisung von Beispiel 2 macht eine Identifikation des Ausgangsmaterials unmöglich. Konsequenterweise kann Öko-Strukturalismus nicht als *Soundscape composition* bezeichnet werden, da die Bedeutung von Klängen und die Assoziationen des Hörers kein wahrnehmbarer Teil der Methode sind. Sicherlich kann diese Aussage nur hinsichtlich der hier untersuchten Partikelsynthese getroffen werden und muss für andere Anwendungen der Idee getrennt untersucht werden.

Ich möchte behaupten, dass Öko-Strukturalismus als ästhetisches Organisationswerkzeug der „*innere Komplexität des Klangs*“²³³ gut geeignet ist, aber keinerlei Verbindung zum ursprünglichen Kontext zulässt. Er ist also eher Schaeffers Ideal des reduzierten Hörens als Schafers *Acoustic ecology* zuzuordnen. López befürwortet dies aus einer künstlerischen Perspektive:

„I believe that what is under question here is the extent of artistic freedom with regards to other aspects of our understanding of reality. There can only be a documentary or communicative reason to keep the cause-object relationship in the work with soundscapes,

²³³ Truax (2012)

*never an artistic / musical one. Actually I am convinced that the more this relationship is kept, the less musical the work will be.*²³⁴

Außerdem kann Hartmann zitiert werden:

*„Medienästhetik oder die Wahrnehmung der Medien [...] muss ihren Referenzrahmen über das hinaus ausdehnen, was im geläufigen Diskurs Mimesis genannt wird.“*²³⁵

Auch Opie und Brown scheinen ein größeres Augenmerk auf die ästhetischen als auf die ökologischen Aspekte ihrer Klangstrukturen zu legen. Einerseits kann dies aus den recht großzügigen sekundären Regeln abgeleitet werden, andererseits aus den Anwendungsbeispielen, die sie geben. Sie schlagen zum Beispiel vor, natürliche Klangstrukturen zum Waveshaping zu benutzen, also der Verzerrung eines Signals mit einem anderen.²³⁶ Es ist wohl offensichtlich, dass durch solche Vorgehensweisen der Kontext des Ausgangsmaterials nicht mehr hörbar ist. Die Dokumentation des Kontexts als Meta-Daten in der erwähnten XML-Datei scheint nur für den Komponisten von Nutzen zu sein und ist daher gemäß Landy ebenso fraglich.²³⁷

C.II.6 Zusammenfassung

In diesem zweiten Teil der Arbeit wurde untersucht, ob die Methoden des Öko-Strukturalismus zur sinnvollen Organisation von Partikelwolken verwendet werden können – also ob diese Interaktion zweier Klangobjekte tatsächlich ästhetische und inhaltliche Vorteile bietet. Anhand der Implementierung der Granular-Synthese und Pulsar-Synthese habe ich den Öko-Strukturalismus in einem Hörversuch praktisch hinterfragt. Der Hörversuch machte deutlich, dass öko-strukturalistische Methoden tatsächlich von ästhetischem Nutzen sein können. Die Idee Opie und Browns, den Kontext des Ausgangsmaterials in die resultierenden Klänge einfließen zu lassen, scheint mit diesen Methoden nur schwer oder gar nicht umsetzbar zu sein. Daher kann auch die Abstammung von der *soundscape composition* hinterfragt werden, deren Hauptmerkmal die Integration des Kontexts von Klängen ist. Diese Beobachtungen können zu der Frage führen: Kann durch die Struktur einer Partikelwolke auf das Außermusikalische, den Kontext, verwiesen werden? Der hier untersuchte Öko-Strukturalismus scheint dafür nicht praktikabel zu sein. In folgenden Arbeiten könnte untersucht werden, ob mit anderen Interaktionen von Klangobjekten, wie zum Beispiel der Sonifikation von visuellen Daten, eine Integration des Kontextes in die Struktur der Partikel-Synthese möglich ist.

²³⁴ López (1997)

²³⁵ Hartmann in Kleiner/Szepanski (Hrsg.) (2003)

²³⁶ Opie/Brown (2010)

²³⁷ Landy (2007)

D Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde ein Überblick über die verschiedenen Facetten des institutionellen und unabhängigen Microsound gegeben. In diesem Zusammenhang wurde thematisiert, dass der Kontext der Klangobjekte beziehungsweise ihre Interaktion von großer Bedeutung für die Definition des microsound ist. Die zahlreichen Ausprägungen des microsound können über die Begriffe Deterritorialisierung, Cultural Hacking und postmoderne Praxis beschrieben werden. Infolgedessen entsteht die paradoxe Definition: microsound ist ein digitales Musikgenre, das dadurch definiert wird, dass es nicht definiert werden kann.

Auch Microsound kann in Hinblick auf die Integration des Kontexts untersucht werden. Kann die Organisation der Partikel-Synthese Bedeutung tragen und ein Zeichen, eine Drittheit, sein? Anhand der Methoden des Öko-Strukturalismus wurde diese Frage untersucht und festgestellt, dass die Integration des Kontexts auf diese Weise nicht möglich ist. Öko-Strukturalismus ist dennoch nützlich zur ästhetischen Organisation der Partikel-Synthese.

Anhand der zwei in dieser Arbeit erwähnten Aspekte – also der Kontext des microsound und der Öko-Strukturalismus – wollte ich einerseits die verschiedenen Ausprägungen des Microsound ordnen, aber andererseits auch aufzeigen, dass sich Microsound immer innerhalb des Kontinuums zwischen Text und Kontext befindet, zwischen „der inneren und der äußeren Komplexität des Klangs“²³⁸.

„But whatever form a future digital aesthetic takes, one hopes that producers of digital music will begin to more explicitly think through the relationships between that music and the social realm. [...] digital music has the ability to play a central role in constructing the kind of relationship we want to have with this new technology which is in the midst of changing our world so drastically.“²³⁹

²³⁸ Truax (2012)

²³⁹ Thomson (2004)

E Literaturverzeichnis

Akiyama, Mitchell (2010): Transparent Listening: Soundscape Composition's Objects of Study. In: *RACAR - Revue d'art canadienne*, 35, 1, S. 55–62 [[http://www.intr-
version.com/akiyama/akiyama_transparent_listening.pdf](http://www.intr-
version.com/akiyama/akiyama_transparent_listening.pdf)] (Zugriff: 13.2.13)]

Andrews, Ian (2002): Post-digital Aesthetics And The Return To Modernism. [[http://www.ian-
andrews.org/texts/postdig.html](http://www.ian-
andrews.org/texts/postdig.html)] (Zugriff: 12.10.2012)]

Bentele, Günter/Bystrina, Ivan (1978): Semiotik: Grundlagen und Probleme. Stuttgart: Kohlhammer

Boon, Marcus (2002): 12k: Removal Company. In: *The Wire* 218, S. 14

Brech, Martha (1995): Rauschen: Zwischen Störung und Information. In: Sanio, Sabine/Scheib, Christian (Hrsg.): *Das Rauschen*. Hofheim: Wolke Verlag, S. 99-107

Bregman, Albert S. (1994): Auditory Scene Analysis: The Perceptual Organization Of Sound. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press

Cage, John (2004): The Future Of Music: Credo. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, S. 25-28

Cascone, Kim (2004): The Aesthetics Of Failure: „Post-Digital“ Tendencies in Contemporary Computer Music. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, S. 392-398

Cascone, Kim (2009): Ten Years Of Not Being There. In: *Vague Terrain*, 15 [<http://vagueterrain.net/journal15>] (Zugriff: 26.12.12)]

Collins, Nicolas (2009): Hacking The CD Player. [<http://www.nicolascollins.com/texts/cdhacking.pdf>] (Zugriff: 17.1.13)]

Cook, Perry R. (1996): Singing Voice Synthesis: History, Current Work, And Future Directions. In: *Computer Music Journal*, 20, 3, S. 38–46

Cox, Christoph (2003): Wie wird Musik zu einem organlosen Körper? Gilles Deleuze und die experimentelle Elektronika. In: Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hrsg.): *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, S. 162-193

Cox, Christoph/Warner, Daniel (2004): Introduction: Music And The New Audio Culture. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, XII-XVII

Debord, Guy/Wolman, Gil J. (1956): A User's Guide To Détournement. In: *Les Lèvres Nues* 8, [<http://www.cddc.vt.edu/sionline/presitu/usersguide.html> (Zugriff: 24.1.2013)]

Demers, Joanna (2010): Listening Through The Noise: The Aesthetics Of Experimental Electronic Music. New York, NY: Oxford University Press

Fabbri, Franco (1982): A Theory Of Musical Genres: Two Applications. In: *Popular Music Perspectives* S. 52–81 [http://www.francofabbri.net/files/Testi_per_Studenti/ffabbri81a.pdf (Zugriff 17.2.13)]

Fabbri, Franco (1999): Browsing Music Spaces: Categories And The Musical Mind. In: *Proceedings Of The IASPM Conference 1999* [http://www.francofabbri.net/files/Testi_per_Studenti/ffabbri990717.pdf (Zugriff 16.2.13)]

Fried, Michael (1967): Art and Objecthood. In: *Artforum*, Ausgabe 10 S. 12–23 [<http://atc.berkeley.edu/201/readings/FriedObjcthd.pdf> (Zugriff: 5.11.12)]

Glaser, Bruce (1995): Questions to Stella and Judd: Interview by Bruce Glaser. In: Battcock, Gregory (Hrsg.): *Minimal Art: A Critical Anthology*. Berkeley, California: University of California Press, S. 148-164 [<http://web.mit.edu/allanmc/www/stellaandjudd.pdf> (Zugriff: 15.2.13)]

Greenberg, Clement (1960): Modernist Painting. In: *Forum Lectures* 4, Washington D.C.: Voice of America [<http://www.sharecom.ca/greenberg/modernism.html> (8.1.13)]

Großmann, Rolf (2003): Spiegelbild, Spiegel, leerer Spiegel. Zur Mediensituation der Clicks & Cuts. In: Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hrsg.): *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, S. 52-68

Hartmann, Frank (2003): Instant awareness. Eine medientheoretische Exploration mit McLuhan. In: Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hrsg.): *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, S. 34-51

Hongwei, Wang (2009): Evaluation of Various Window Functions using Multi-Instrument. [http://www.virtins.com/doc/D1003/Evaluation_of_Various_Window_Functions_using_Multi-Instrument_D1003.pdf] (Zugriff: 14.2.13)]

Keller, Damián (1999): touch'n go: Ecological Models In Composition. M.F.A. Vancouver: School for the Contemporary Arts, Simon Fraser University [<http://www.sfu.ca/sonic-studio/srs/EcoModelsComposition/Title.html>] (Zugriff: 4.2.13)]

Keller, Damián (2000): Compositional Processes From An Ecological Perspective. In: *Leonardo Music Journal*, 10, S. 55–60 [<http://users.auth.gr/paki/files/soundscape/referances/10.1keller.pdf>] (Zugriff: 3.2.13)]

Keller, Damián/Truax, Barry (1998): Ecologically-Based Granular Synthesis. [<http://ccrma.stanford.edu/~dkeller/pdf/KellerTruax98.pdf>] (Zugriff: 25.2.2013)]

Kelly, Caleb (2009): Cracked Media: The Sound Of Malfunction. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press

Kim-Cohen, Seth (2009): In The Blink Of An Ear: Toward A Non-Cochlear Sonic Art. New York, NY: Continuum International Publishing Group

Kleiner, Marcus S. (2003): Soundcheck. In: Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hrsg.): *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, S. 7-17

Krause, Bernard L. (1993): The Niche Hypothesis: A Virtual Symphony Of Animal Sounds, The Origins Of Musical Expression And The Health Of Habitats. In: *The Soundscape Newsletter 1993* [http://wfae.proscenia.net/library/articles/krause_niche.pdf] (Zugriff 26.2.13)]

Krauss, Rosalind (1979): Sculpture In The Expanded Field. In: *October*, 8, S. 30-44 [<http://iris.nyit.edu/~rcody/Thesis/Readings/Krauss%20-%20Sculpture%20in%20the%20Expanded%20Field.pdf>] (Zugriff: 14.1.13)]

Kreidler, Johannes (2009): Loadbang: Programming Electronic Music in Pure Data. Hofheim: Wolke Verlag

Landy, Leigh (2007): Understanding The Art Of Sound Organization. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press

Levitin, Daniel J. (2001): Memory For Musical Attributes. In: Cook, Perry R. (Hrsg.): *Music, Cognition And Computerized Sound: An Introduction To Psychoacoustics*. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press, S. 209-227

Liebl, Franz/Düllo, Thomas/Kiel, Martin (2004): Before And After Situationism - Before And After Cultural Studies: The Secret History Of Cultural Hacking. In: Düllo, Thomas/Liebl, Franz (Hrsg.): *Cultural Hacking. Die Kunst des Strategischen Handelns*. Wien / New York: Springer, S. 13-46
[<http://culturalthacking.files.wordpress.com/2009/09/ch-history-liebl.pdf> (Zugriff: 8.1.13)]

Lintzel, Aram (2001): Sound der Transcodierung. In: Telepolis
[<http://www.heise.de/tp/artikel/7/7493/1.html> (Zugriff: 7.2.13)]

López, Francisco (1997): Schizophonia vs. l'objet sonore: Soundscapes And Artistic Freedom
[<http://www.franciscolopez.net/schizo.html> (Zugriff: 29.1.13)]

López, Francisco (2004): Against The Stage [<http://www.franciscolopez.net/stage.html> (Zugriff 31.1.13)]

Liotard, Jean-Francois (1984): Answering The Question: What Is Postmodernism? *The Postmodern Condition: A Report on Knowledge*. Minneapolis: University of Minnesota Press, S. 71–82
[<http://courses.arch.ntua.gr/fsr/142088/Liotard,%20Answering%20the%20Question%20What%20Is%20Postmodernism.pdf> (Zugriff: 20.1.13)]

Maresch, Rudolf (2003): Waves, Flows, Streams. Die Illusion vom reinen Sound. In: Kleiner, Marcus S./Szepanski, Achim (Hrsg.): *Soundcultures: Über elektronische und digitale Musik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, S. 194–217

McKay, Cory/Fujinaga, Ichiro (2006): Musical Genre Classification: Is it Worth Pursuing And How Can It Be Improved?. In: *Proceedings of the International Conference on Music Information Retrieval* 101, 6 [http://www.music.mcgill.ca/~cmckay/papers/musictech/ISMIR_2006_Genre.pdf (Zugriff: 15.1.13)]

- Mikelson, Hans (1999):** Panorama. In: *Csound Magazine*, 4
[<http://www.csounds.com/ezone/autumn1999/beginners/> (Zugriff: 15.12.12)]
- Morris, Robert (1966a):** Notes on Sculpture. In: *Artforum* 4, 6, S. 42–54,
[<http://www.mariabuszek.com/ucd/ContemporaryArt/Readings/MorrisNotesI-II.pdf> (Zugriff: 1.12.12)]
- Morris, Robert (1966b):** Notes on Sculpture, Part 2. In: *Artforum* 5, 2, S. 20–23,
[<http://www.mariabuszek.com/ucd/ContemporaryArt/Readings/MorrisNotesI-II.pdf> (Zugriff: 1.12.12)]
- Mossbridge, Julia A./Thomas, Jannett A. (1999):** An „Acoustic Niche“ For Antarctic Killer Whale And Leopard Seal Sounds. In: *Marine Mammal Science*, 15, 4, S. 1351–1357
[http://www.academia.edu/673742/An_Acoustic_Niche_for_Antarctic_Killer_Whale_and_Leopard_Seal_Sounds (Zugriff: 24.2.13)]
- Negroponte, Nicholas (1998):** Beyond Digital. In: *Wired* 6, 12
[<http://www.wired.com/wired/archive/6.12/negroponte.html> (Zugriff: 22.1.13)]
- Norman, Katharine (1996):** Real-World Music As Composed Listening. In: *Contemporary Music Review*, 15, 1-2, S. 1–27 [<http://www.novamara.com/KNpage/writings-sound/NORMAN-CMR.pdf> (Zugriff: 2.2.13)]
- Nutthall, Albert H. (1981):** Some Windows With Very Good Sidelobe Behavior. In: *IEEE Transactions On Acoustics, Speech, and Signal Processing*, 29, 1, S. 84–91
- Opie, Timothy T./Brown, Andrew R. (2006):** An Introduction To Eco-Structuralism. In: *Proceedings International Computer Music Conference 2006*, S. 9-12 [http://eprints.qut.edu.au/6217/1/6217_1.pdf (Zugriff: 25.1.13)]
- Opie, Timothy T./Brown, Andrew R. (2009):** Eco-Structural Data Forms: Classification Of Data Analysis Using Perceived Design Affordances For Musical Outcomes. In: *Improvisation: Australasian Computer Music Conference 2009*, S. 123–129
[http://eprints.qut.edu.au/29989/1/OpieBrown2009_EcoStructure_Data_Forms.pdf (Zugriff: 6.2.13)]
- Opie, Timothy T./Brown, Andrew R. (2010):** Aesthetic Implications Of The Eco-structuralist Process. In: *Proceedings of the Australasian Computer Music Conference 2010*, S. 43-50
[<http://eprints.qut.edu.au/33282/1/c33282.pdf> (Zugriff: 24.1.13)]

Opie, Timothy T./Brown, Andrew R. (2011): Eco-Structuralism In Practice. In: *Proceedings of the Australasian Computer Music Conference 2011*, S. 89–95

[http://www98.griffith.edu.au/dspace/bitstream/handle/10072/41849/73667_1.pdf?sequence=1
(Zugriff: 16.2.13)]

Opie, Timothy T. (2005): Amplitude Analysis In Musical Composition. In: *ACMC05 Generate and Test: Proceedings of the Australasian Computer Music Conference 2005*, S. 102–109

[<http://www.acma.asn.au/acmc05/acmc05-102-109.pdf> (Zugriff: 16.12.12)]

Post, Anna-Maria (2011): Flache Literatur. Die Frage nach der Übertragbarkeit von Clement Greenbergs flatness-Begriff auf die Literatur. In: *kunsttexte.de* 1/2011 [<http://edoc.hu-berlin.de/kunsttexte/2011-1/post-anna-maria-4/PDF/post.pdf> (Zugriff: 3.12.12)]

Puckette, Miller S./Apel, Theodore/Zicarelli, David D. (1998): Real-time Audio Analysis Tools For Pd And MSP. In: *International Computer Music Conference Proceedings 1998*

[<http://cra.ucsd.edu/~tapel/icmc98.pdf> (Zugriff: 15.12.12)]

Reynolds, Simon (1996): Low End Theory. In: *The Wire* 146 [<http://www.milleplateaux.net/theory/download/raynolds-thewire.pdf> (Zugriff: 25.12.12)]

Roads, Curtis (1996): The Computer Music Tutorial. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press

Roads, Curtis (2001): Microsound. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press

Russolo, Luigi (2004): The Art Of Noises: Futurist Manifesto. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, S. 10-14

Schaeffer, Pierre (2004): Acousmatics. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, S. 76-81

Schafer, Raymond Murray (1977): The Soundscape: Our Sonic Environment And The Tuning Of The World. Rochester, Vermont: Destiny Books

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

Shepard, Roger (2001): Cognitive Psychology And Music. In: Cook, Perry R. (Hrsg.): *Music, Cognition And Computerized Sound: An Introduction To Psychoacoustics*. Cambridge, Massachusetts; London: The MIT Press, S. 21-35

Sherburne, Philip (2001): click/. [<http://www.mille-plateaux.net/theory/download/p.sherburne.pdf> (Zugriff: 3.1.12)]

Szepanski, Achim (2002): Digital Music And Media Theory. In: *Parachute: Contemporary Art Magazine* 107, [http://www.academia.edu/1412600/Digital_music_and_media_theory (Zugriff: 14.12.12.)]

Thomson, Phil (2004): Atoms And Errors: Towards A History And Aesthetics Of Microsound. In: *Organised Sound* 9, 2, S. 207–218
[http://www.sonus.ca/curators/thomson/Thomson_Phil_AtomsAndErrors.pdf (Zugriff 12.11.12)]

Truax, Barry (1984): Acoustic Communication. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation

Truax, Barry (1988): Real-Time Granular Synthesis With A Digital Signal Processor. In: *Computer Music Journal*, 12, 2, S. 14-26

Truax, Barry (1992c): Composing With Time-Shifted Environmental Sound. In: *Leonardo Music Journal* 2, S. 37–40 [<http://www.sial.rmit.edu.au/Projects/File/Composing%20With%20Time-Shifted%20Environmental%20Sound.pdf> (Zugriff 12.1.13)]

Truax, Barry (2002): Genres And Techniques Of Soundscape Composition As Developed At Simon Fraser University. In: *Organised Sound*, 7, 1, S. 5–14 [<http://www.sfu.ca/~truax/OS5.html> (Zugriff: 7.2.13)]

Truax, Barry (2008): Sounscape Composition As Global Music: Electroacoustic Music As Soundscape. In: *Organised Sound*, 13, 2, S. 103–109 [<http://www.sfu.ca/~truax/OS7.html> (Zugriff: 13.2.13)]

Truax, Barry (2012): Sound, Listening And Place: The Aesthetic Dilemma. In: *Organised Sound* 17, 3, S. 1–9 [<http://www.sfu.ca/~truax/OS8.html> (Zugriff am 7.2.13)]

Varèse, Edgard (2004): The Liberation Of Sound. In: Cox, Christoph/Warner, Daniel (Hrsg.): *Audio Culture: Readings In Modern Music*. New York, London: Continuum International Publishing Group, S. 17-21

Voss, Richard F./Clarke, John (1978): 1/f-Rauschen in der Musik: Musik aus 1/f-Rauschen. In: Sanio, Sabine/Scheib, Christian (Hrsg.): *Das Rauschen*. Hofheim: Wolke Verlag, S. 113-125

Walther, Elisabeth (1979): Allgemeine Zeichenlehre: Einführung in die Grundlagen der Semiotik. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt

F Diskographie

Cascone, Kim (2000): Residualism. Frankfurt am Main: Ritornell RIT 019

Chartier, Richard (2000): Series. LINE LINE_001

Ikeda, Ryoji (1996): +/- . London: Touch Music TO:30

Noto, Alva (2011): Univrs. Chemnitz: Raster Noton R-N 133

Oval (1996): Systemisch. Chicago: Thrill Jockey THRILL032

G Inhalt der beigelegten Compact Disc

- (1) Eigenkomposition „Kaskaden“, Stereo und 5.1 Surround
- (2) Implementierung der Granular- und Pulsarsynthese, 2 Pure Data-Patches
- (3) Klangbeispiele der implementierten Partikelsynthesen, Stereo
- (4) Hilfsprogramme zur Struktur-Extrahierung von Amplitude, Panorama und Tonhöhe, 3 Pure Data-Patches
- (5) Testbeispiele des Hörversuchs, Stereo
- (6) Elektronische Form der Bachelorarbeit, pdf-Format

H Anhang

H.I Ergebnis der Umfrage

H.I.1 Fragebogen

Folgende Fragen wurden den Probanden für jedes der vier Vergleichspaare aus Öko-Struktur und quasi-zufälliger Struktur gestellt:

-Mit was verbinden Sie die Klänge des Beispiels A?

-Mit welchem natürlichen Klang-Phänomen würden Sie das Beispiel vergleichen?

-Auf einer Skala von 1-6: Halten Sie das Beispiel für zufällig generiert oder bewusst gestaltet? (1= zufällig generiert, 6= bewusst gestaltet)

-Mit was verbinden Sie die Klänge des Beispiels B?

-Mit welchem natürlichen Klang-Phänomen würden Sie das Beispiel B vergleichen?

-Auf einer Skala von 1-6: Halten Sie Beispiel B für zufällig generiert oder bewusst gestaltet? (1= zufällig generiert, 6= bewusst gestaltet)

-Bitte vergleichen Sie die letzten beiden Beispiele A und B. Welches der beiden fanden Sie ansprechender?

-Bitte vergleichen Sie die letzten beiden Beispiele A und B. Welches der beiden fanden Sie interessanter?

-Bitte vergleichen Sie die letzten beiden Beispiele A und B. In welchem der beiden Beispiele haben Sie mehr Strukturen / Formen erkannt?

H.I.2 Ergebnisse

Wie bereits zuvor erwähnt, wurden den Probanden vier Hörbeispiele mit jeweils einer öko-strukturierten (A) und einer quasi-zufälligen Variante (B) vorgespielt. Auf die Frage nach der zufälligen oder bewussten Gestaltung wurden folgende Antworten gegeben:

	1	2	3	4	5	6		ergibt
	zufällig generiert					bewusst gestaltet		Durchschnitt
1 A	6%	29%	29%	24%	6%	6%		3,12
1 B	12%	29%	18%	18%	24%	0%		3,12
2 A	29%	41%	12%	0%	12%	6%		2,41
2 B	24%	35%	12%	6%	18%	6%		2,76
3 A	6%	18%	12%	35%	18%	12%		3,76
3 B	0%	29%	24%	35%	12%	0%		3,29
4 A	24%	41%	12%	6%	18%	0%		2,53
4 B	24%	18%	35%	12%	6%	6%		2,76

Die drei vergleichenden Fragen zwischen den jeweiligen Beispielen A & B zeigte folgende Verteilung:

Vergleich	ansprechender			interessanter			erkennbare Strukturen/Formen		
	A	B	kein Unterschied	A	B	kein Unterschied	A	B	kein Unterschied
1 A / 1 B	76%	24%		88%	12%		71%	29%	
2 A / 2 B	35%	24%	41%	24%	35%	41%	24%	29%	47%
3 A / 3 B	53%	47%		65%	35%		59%	41%	
4 A / 4 B	65%	35%		76%	24%		76%	18%	6%

H.II Die Implementierung der Granularsynthese (Bilder)

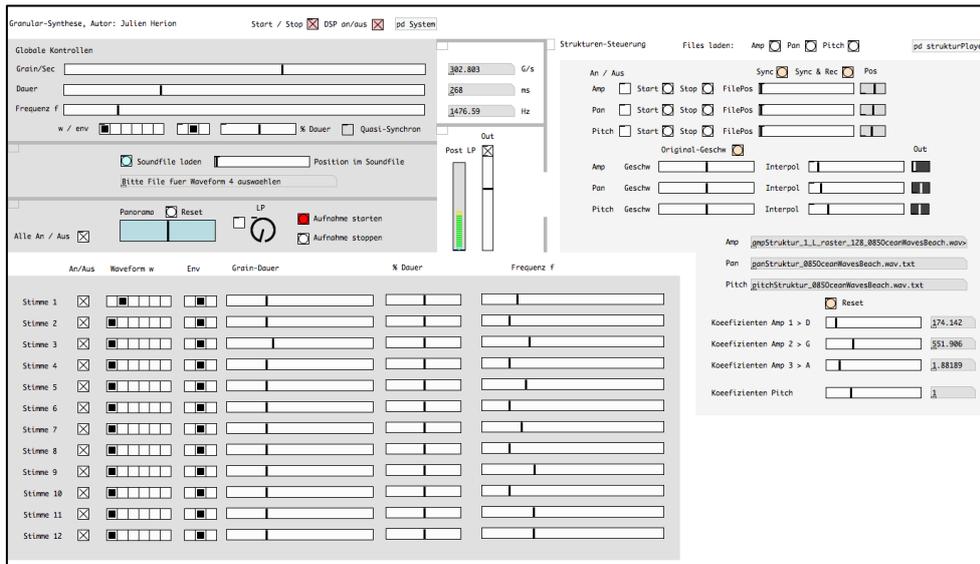


Abbildung d: Das Interface meiner Implementierung der Granularsynthese. Es ist in drei visuelle Einheiten unterteilt: Die globale Steuerung der zwölf Grain-Generatoren (oben links), die individuelle Steuerung der Parameter der einzelnen Generatoren (unten links) und die Kontrolle von Datenstrukturen – zum Beispiel Öko-Strukturen –, die zur Steuerung der Synthese-Parameter benutzt werden können (oben rechts).

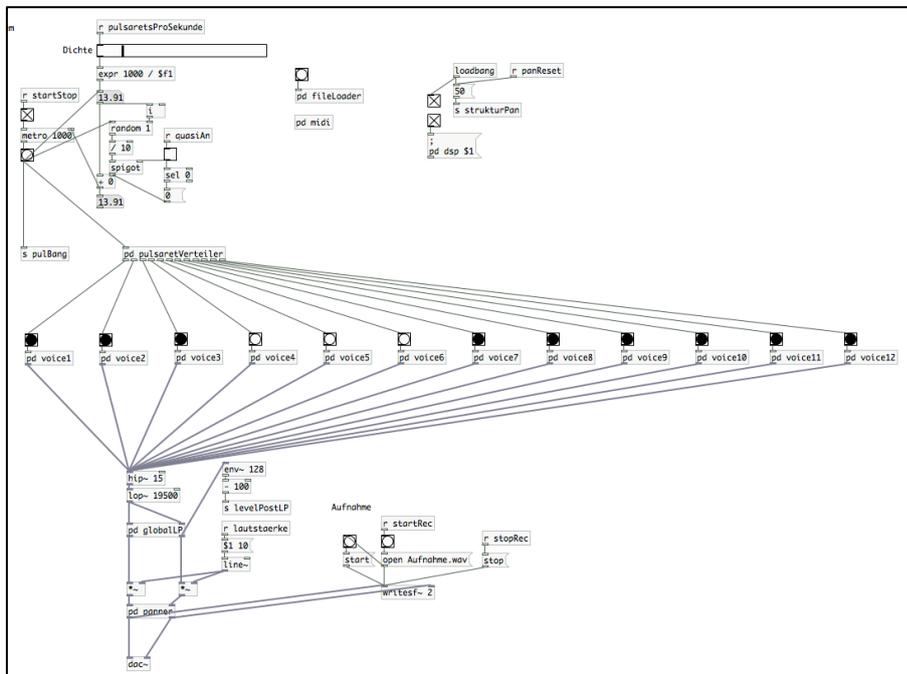


Abbildung e: Die zwölf Grain-Generatoren werden nacheinander von einem Trigger aktiviert. Die Frequenz des Triggers wird durch die vom Benutzer ausgewählte Grain-Dichte bestimmt.

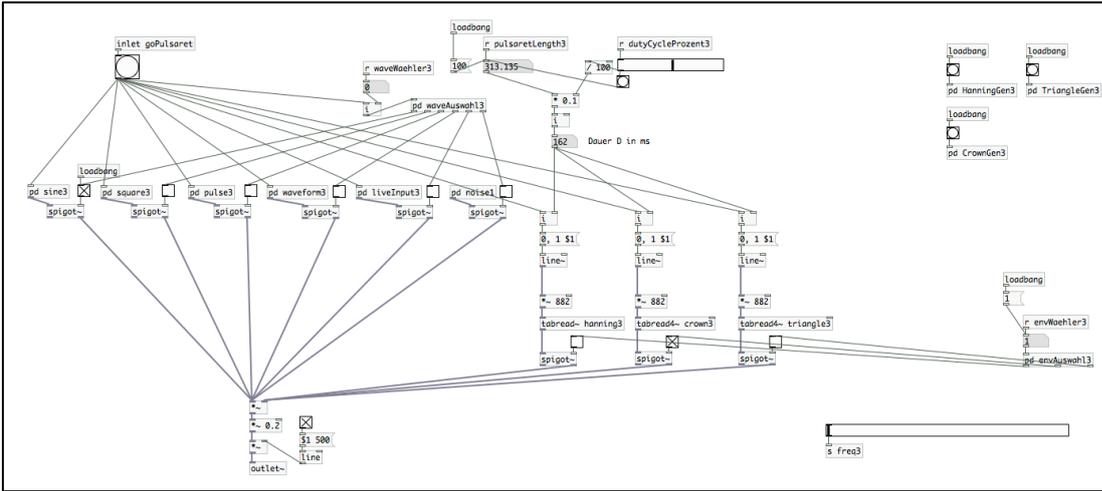


Abbildung f: Die Architektur eines Grain-Generators mit umschaltbaren Wellenformen und Hüllkurven.

H.III Die Implementierung der Pulsarsynthese (Bilder)

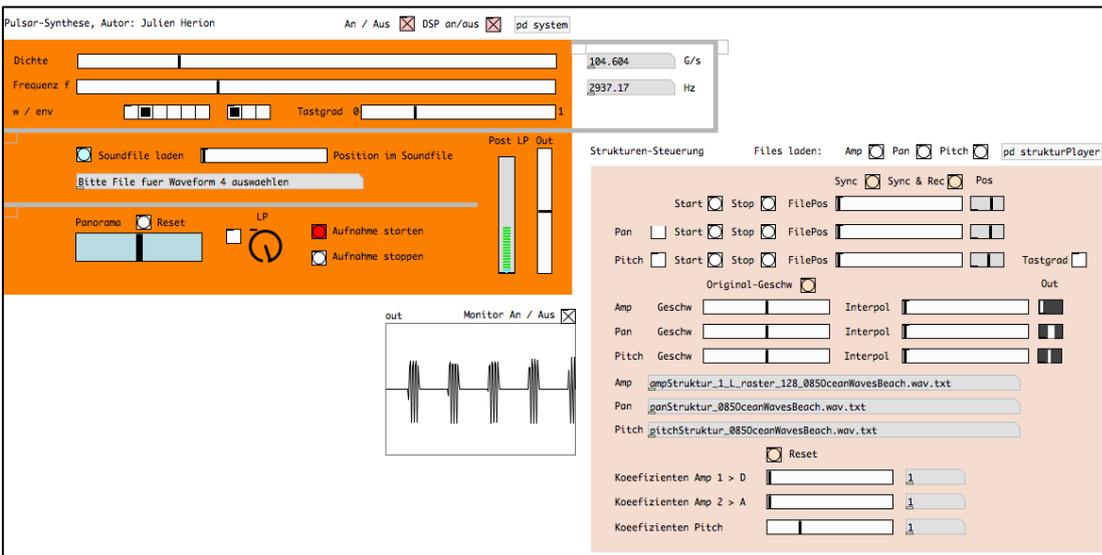


Abbildung g: Das Interface der Pulsarsynthese ähnelt dem der Granularsynthese, ist aber durch das Fehlen der zwölf Grain-Generatoren deutlich simpler.

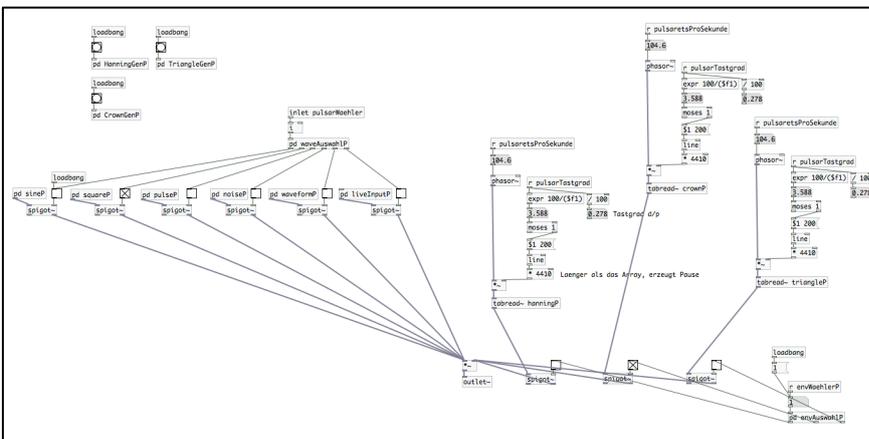


Abbildung h: Die Implementierung des Pulsar-Generators mit umschaltbaren Wellenformen und Hüllkurven.

H.IV Gewinnung der Klangstrukturen (Bilder)

H.IV.1 Amplituden-Extrahierung



Abbildung i: Das Interface der Amplituden-Struktur-Extrahierung für die beiden Monokanäle eines Stereosignals. Zunächst muss die Rasterung des Signals nach benutzerdefinierten Zeitintervallen erfolgen, damit mithilfe der Werteverteilung eine quasi-zufällige Struktur erzeugt werden kann.

H.IV.2 Panorama-Extrahierung

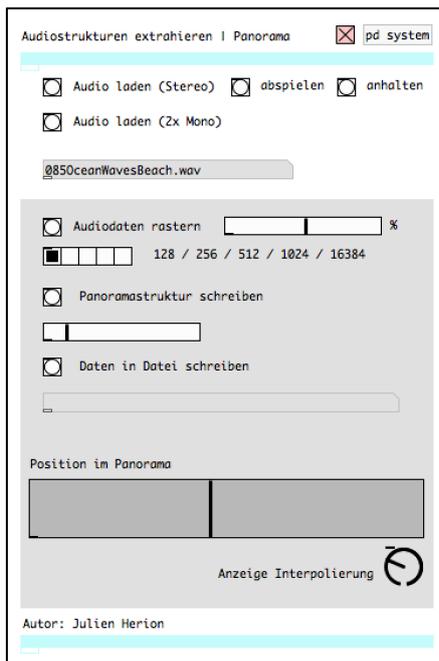


Abbildung j: Die Rasterung des Ausgangsmaterials soll Strukturen herausarbeiten und ist auch der Panorama-Extrahierung vorgeschaltet.

H.IV.3 Pitch-Struktur-Extrahierung

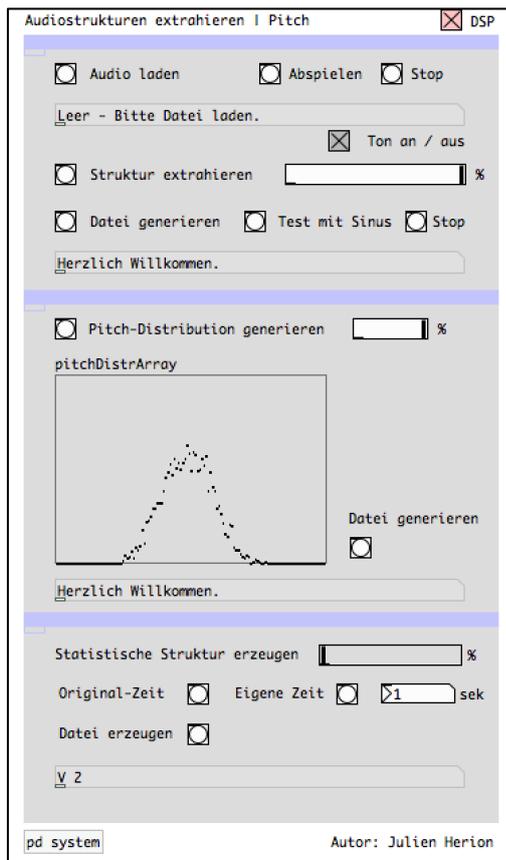


Abbildung k: Durch die aus dem Ausgangsmaterial extrahierten Tonhöhen kann eine Werteverteilung gewonnen werden, hier zu sehen in der Mitte des Bildes.

