

**Vom musikalisch-künstlerischen Umgang  
mit neuen Technologien am Beispiel  
der Komponisten Ludger Brümmer,  
Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa**

**Dissertation**

**zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Philosophie**

**der Staatlichen Hochschule für Musik und Darstellende Kunst Stuttgart**

**vorgelegt von Kerstin Jaunich, geboren in Vechta**

**Stuttgart 2005**

**Erstgutachterin: Prof. Dr. Dörte Schmidt**

**Zweitgutachter: Prof. Dr. Joachim Kremer**

**Datum des Abschlusses der mündlichen Prüfung: 24. März 2006**

## Vorwort

„Ich strebe den Grenzbereich an zwischen rhythmischer Komplexität und Transparenz bei gleichzeitiger Wahrung eines organischen Entwicklungsflusses.“<sup>1</sup>

Dieses Beispiel einer Formulierung in Werkbeschreibungen zu aktuellen Kompositionen mit elektronischen Medien ist willkürlich aus einer Vielzahl ähnlicher herausgegriffen. In Begleitheften zu CDs oder in Programmheften bei Konzerten äußert sich in ihnen das Bedürfnis von Komponisten oder Konzertveranstaltern, die zu hörenden Werke zu erläutern. Solche Erklärungen scheinen ihnen notwendig zu sein, damit das Publikum die Musik versteht, aber über die Art und Weise, wie Komponisten heute ihre Werke kreieren, ist in Werkbeschreibungen – ob von ihnen selbst verfasst oder von anderen – oft auf den ersten Blick wenig zu erfahren. Die zeitgenössische Musik hat offenbar ein Vermittlungsproblem.

Die Weiterentwicklung der Kompositionstechnik vor allem seit den fünfziger Jahren des letzten Jahrhunderts ist einem breiten Publikum fremd, vermutlich weil der Höreindruck dieser neuen Werke im Konzert sich nicht vereinbaren lässt mit der Ästhetik des klassisch-romantischen Zeitalters, durch die sich die musikalischen Präferenzen der Mehrheit des Publikums auszeichnen. Beim ohnehin schwindenden Konzertpublikum stößt die Ankündigung eines Konzertes mit Computermusik oder elektronischen Kompositionen nicht auf Begeisterung, und die Konzertsäle bleiben leer.

Diese Probleme beklagen Musikwissenschaftler, Musiktheoretiker und Musiksoziologen, und der Komponist Hans Zender bringt das Dilemma besonders deutlich auf den Punkt:

„Nicht nur blockieren ererbte kulturelle Formen [...] das Bewusstsein gerade für die Möglichkeit, Ungewohntes, Unerhörtes vorurteilsfrei aufzunehmen. Das Kunstwerk selber pflegt dem Hörer meist mit einer Flut von Kommentaren, Vorinterpretationen und Einführungen vermittelt zu werden, in denen die gerade herrschenden Ideologien sich so zwischen das Kunstwerk und seinen Empfänger schieben können, daß eine direkte Begegnung fast verhindert wird.“ (Zender 1991, S. 47f.)

---

<sup>1</sup> Gerber, Karl Friedrich, Werkbeschreibung zur Komposition *Stream*, in: Begleitheft zur CD *kontinuum ... bruchlos*, DEGEM CD 7, Cybele 2003, Nr. 6.

Während also der Mehrheit des Publikums durch das ästhetische Erbe der Klassik und Romantik der Zugang zu Neuer Musik schwer fällt, befinden sich die Komponisten in einer anderen ideologischen Umgebung. Sie agieren vor dem Hintergrund einer Ästhetik der neuen Technologien, die mit Begriffen aus Medientheorien beschrieben werden können, die es aber letztendlich noch zu klären gilt.

Anlass für das Bedürfnis, diese Phänomene zu untersuchen, war für mich der Umgang mit Musikern und Künstlern, die mit neuen Technologien arbeiteten, am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe Ende der 1990er Jahre. In Gesprächen mit Komponisten und bei der Begleitung von Kompositionsprozessen wurden verschiedene Aspekte des Komponierens mit Technologien offenbar, die einer breiten Öffentlichkeit unbekannt sind und die zu vermitteln unumgänglich ist, wenn die Weiterentwicklung der Musik in unserer Gesellschaft in Zukunft überhaupt toleriert, unterstützt und gewollt sein soll. Da einer Vermittlung zunächst der Schritt des Verstehens vorangehen muss, soll eine wissenschaftliche Untersuchung in dieser Arbeit unternommen werden.

Hinweise zu Schreibweisen und zur Technik der Quellenangaben:

Um den Gedankenfluss innerhalb der Abhandlung nicht übermäßig lang zu unterbrechen, werden in der Regel die Belege im laufenden Text mitgeteilt, indem Autor, Erscheinungsjahr der Publikation und die Seite, auf der das Zitat oder der Verweis (vgl.) zu finden ist, angegeben werden. Bei einigen Publikationen, die in einer späteren Auflage vorliegen, wird im Beleg im laufenden Text das Jahr der Ersterscheinung genannt, um die historische Einordnung des Textes zu ermöglichen. Soweit es sinnvoll erscheint, ist die vollständige Quellenangabe auch im laufenden Text oder in einer Fußnote beschrieben, in jedem Fall ist sie jedoch im Quellenverzeichnis im Anhang der Arbeit zu finden. Dort erscheinen Artikel aus Sammelbänden unter den jeweiligen Namen der Autoren, und zusätzlich ist der Sammelband selbst unter dem Titel der Publikation alphabetisch eingeordnet oder unter dem Namen des Herausgebers, falls diese Angabe sinnvoller erscheint. Da die Thematik dieser Arbeit das Hinzuziehen von Quellen erfordert, die nur im Internet veröffentlicht sind, sei darauf hingewiesen, dass die Adresse im WorldWideWeb zum Zeitpunkt der Publikation dieser Arbeit geprüft wurde und der Fortbestand dieser Adresse für die Zukunft nicht garantiert werden kann.

Mein Dank gilt vor allem den Komponisten Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa, die großzügig Einblicke in die unveröffentlichten Dokumente ihrer Arbeit gewährten, Kopien davon überließen und für Interviews zur Verfügung standen. Auch das ZKM Institut für Musik und Akustik stellte sein Archiv für wiederholte Recherche zur Verfügung und erlaubte Kopien des Materials. Des Weiteren danke ich Prof. Dr. Dörte Schmidt und Prof. Dr. Joachim Kremer, die mir musikwissenschaftlich die Richtung wiesen und zahlreiche inhaltliche und methodische Anregungen gaben und die mich stets ermutigten, meine Pläne weiter zu verfolgen.

Neben Heike Staff, Prof. Bernd Asmus und Prof. Wolfgang Bauer, deren themenbezogene Hinweise im Hauptteil Erwähnung finden, danke ich Dr. Cordula Pätzold und Dr. Philipp Pott für allgemeine Tipps zum Arbeitsprozess sowie Ulrike Kammerer für die sorgfältige Endkorrektur.

Stuttgart, im September 2005

Kerstin Jaunich.

## Inhalt

1. Einleitung	1
1.1. Ziel	1
1.2. Gegenstand und Methodik	2
1.3. Quellenlage	3
1.4. Prognose	5
2. Grundlagen: Die Entwicklung neuer Technologien für die musikalischen Anwendungen und ihre Ästhetik	7
2.1. Technische Entwicklungen	8
2.2. Musikästhetik: Parameter und Paradigmen der zeitgenössischen Musik	9
2.2.1. Klangfarbe und Klangsynthese	9
2.2.2. Musikalisches Material und Formstruktur	9
2.2.3. Raumklang(bewegungen)	11
2.2.4. Wahrnehmung	13
2.2.5. Interaktivität und Live-Elektronik	15
2.2.6. Audiovisuelle Kunst und Multimedia	19
2.3. Das Problem der Analyse	21
2.4. Postmoderne Ästhetik und Medientheorie	28
3. Schnittstelle zwischen Kunst und Technik: Das ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe und sein Institut für Musik und Akustik	31
3.1. Arbeitsumgebungen für Musik mit neuen Technologien im Vergleich	31
3.2. Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM)	34
3.3. ZKM Institut für Musik und Akustik	35
4. Ludger Brümmer – Klangsynthese und algorithmische Komposition	41
4.1. Computermusik als musikalische Gattung und ihre Ästhetik	41
4.1.1. Fiktive Räume der Lautsprechermusik	46

4.1.2. Computermusik als Ableger der Instrumentalmusik – ein Problem der GEMA	51
4.1.3. Außermusikalische Einflüsse in Komposition und Ästhetik elektroakustischer Musik	55
4.1.4. Regelsysteme in der algorithmischen Komposition	58
4.2. Die Notwendigkeit der Dokumentation der Syntheseschritte	63
4.3. <i>Ambre, Lilac</i> für vierkanaliges Band (1994)	67
4.3.1. <i>Ambre, Lilac</i> im Hörerlebnis	69
4.4. Physical Modeling	73
4.4.1. Die Motivation der Komponisten für den Einsatz von physikalischen Modellen	74
Exkurs: Die Vollkommenheit der Natur als Vorbild in der Musik	76
4.4.2. <i>Cordis Anima</i> und die Software <i>Genesis</i>	78
4.4.3. Zum kompositorischen Umgang mit Physical Modeling und der Bedeutung für die Ästhetik	81
4.5. Synästhesien in <i>Lizard Point</i> – Video und Vierkanal-Tape (1997)	86
4.6. Mikro- und Makro-Ebene bei <i>-&gt;Thrill&lt;-</i> (1998)	91
4.6.1. Generierung des musikalischen Materials	92
4.6.2. Gestaltung der Form als Interpretation des Materials	96
4.7. Zusammenfassung	103
5. Paulo Ferreira Lopes – Live-Elektronik	107
5.1. Musikästhetik und Selbstverständnis als Komponist	108
5.1.1. „Die natürliche Ordnung des Digitalen“ – Annäherungen von Wissenschaft und Kunst	108
5.1.2. Die Medienontologie von Marshall McLuhan	116
5.1.3. Algorithmische Komposition, Interaktivität, Live-Elektronik – ontologische und phänomenologische Ansätze	119
5.1.4. Wahrnehmung, Vernetzung, Kommunikation	124
5.1.5. Interaktive Modelle und Interfaces in der musikalischen Komposition	126
5.2. Frühe Arbeiten	131

5.3. Erforschung verschiedener Typen von Dämpfern für die Trompete	137
5.4. <i>doN</i> für Trompete, Live-Elektronik, Video und Schauspieler (2000)	143
5.4.1. Audiovisuelle Ebenen	144
5.4.2. Tonmaterial	147
5.4.3. Rhythmus und Taktangaben	148
5.4.4. Klangfarbe und Dynamik	150
5.4.5. Live-Elektronik	151
5.4.6. Inhalt und Thematik	156
5.5. <i>Sotto Voce</i> für Violoncello solo mit Klangverstärkung (1993/2002)	159
5.5.1. Tonmaterial	161
5.5.2. Rhythmus	162
5.5.3. Klangfarbe und Dynamik	163
5.5.4. Live-Elektronik	163
5.6. Zusammenfassung	164
6. Kiyoshi Furukawa – Interaktivität, Musiktheater und Multimedia	168
6.1. Das Spiel mit der Kommunikation – die Musikästhetik von Kiyoshi Furukawa	170
6.1.1. Im Umfeld der Postmoderne nach Jean-François Lyotard	170
6.1.2. Nicht-widerspruchsfreie Systeme und die Entstehung von Bedeutung – übertragen auf die Musik in der Postmoderne	172
6.1.3. Chaostheorie und fraktale Geometrie	175
Exkurs: Die Unvollkommenheit in der Natur als Vorbild für die Musik	177
6.1.4. <i>Alice in fraktaler Landschaft</i> (1990)	179
6.1.5. Live-Elektronik und Interaktivität unter Einbeziehung der visuellen Ebene im kindlichen Spiel	181
6.1.6. „Wir spielen immer mehr und mehr mit Maschinen“ (Vilém Flusser)	184
6.1.7. Das Spiel mit der Bedeutung	188



6.2. Die Multimedia-Oper <i>Den ungeborenen Göttern</i> (1995-1997)	190
6.2.1. Handlung und Textmaterial	192
6.2.2. Musik – auditive Ebene	196
6.2.3. Szene – visuelle Ebene	203
6.2.4. Beurteilung des Ergebnisses im Hinblick auf Konzept und Ästhetik	209
6.3. Die CD-ROM/Installation <i>Small Fish</i> (1998/1999)	212
6.3.1. Gestaltung des musikalischen Materials	214
6.3.2. Der Einfluss der digitalen Technik auf Form und Struktur	218
6.3.3. Kommunikationsebenen von Objekten und Spieler	221
6.4. Zusammenfassung	224
7. Ergebnisse und Ausblick	228
7.1. Beschreibungssysteme im Umfeld von elektronischer Komposition	229
7.2. Kompositorische und ästhetische Merkmale von elektronischer Komposition	229
Exkurs: Beispiel Film	232
7.3. Versuch einer Systematisierung der Ästhetik von elektronischer Komposition	233
Notenbeispiele	237
Quellenverzeichnis	249
1. Literatur	249
2. Audiovisuelle Medien	262
3. Musikalien	263
4. Abbildungen	264

## **1. Einleitung**

Ausgangspunkt der geplanten Arbeit sind zwei Beobachtungen:

1. Im Bereich der so genannten Ersten Musik arbeiten Komponisten in der heutigen Zeit zunehmend mit neuen Medien wie Elektronik und Computerprogrammen, und diese Technologien stellen zum Teil einen genuinen Bestandteil im musikalischen und künstlerischen Schaffensprozess dar.
2. Obwohl die Neuen Medien und die damit verbundenen Technologien in der Öffentlichkeit häufig als Mittel der Kommunikation verstanden werden und obwohl auch Komponisten bei der musikalischen Anwendung dieser Technologien den Aspekt der Kommunikation und Interaktion betonen, scheint diese Musik sich dem Publikum schwer zu vermitteln und zum Teil auf Unverständnis zu stoßen. In öffentlichen Institutionen entstehen musikalische Werke vor dem Hintergrund verschiedener aktueller Kunstauffassungen und Medientheorien und werden mit einem außermusikalischen Überbau einem Publikum dargeboten, das sich längst den populärerem musikalischen Anwendungen von neuen Technologien zugewandt hat.

### **1.1. Ziel**

In dieser Arbeit soll untersucht werden, auf welche Art und in welchen Bereichen Komponisten heute in ihrem musikalisch-künstlerischen Schaffensprozess neue Technologien verwenden, wie Kompositionen im Umfeld der Neuen Medien entstehen und was die Technik im Hinblick auf Musik und Kunst ermöglicht. Gleichzeitig soll herausgefunden werden, in welcher Weise und aus welcher Motivation heraus sich Komponisten über ihre Werke und über Musik mit neuen Technologien allgemein äußern, welche Probleme oder Themen sie behandeln und in welchem Verhältnis die Verwendung von Elektronik und Computertechnologie zur Kunstauffassung und zur Ästhetik einer Musik steht, die in dieser Zeit komponiert wird. Ziel ist ein klareres Bild von der Musik mit neuen Technologien, das sich z.B. darin manifestieren kann, dass Merkmale zur Klassifizierung von Musik mit neuen Technologien gefunden werden. Solche Resultate können eine Voraussetzung für die Vermittlung an ein Publikum schaffen, weil sie das Verständnis fördern und die Rezeption erleichtern.

## 1.2. Gegenstand und Methodik

Betrachtet werden sollen die Werke von drei Komponisten, die in ihren musikalischen Arbeiten verschiedene Aspekte des Umgangs mit neuen Technologien abdecken und somit einen Großteil der heute üblichen Arbeitsweisen repräsentieren: Während Ludger Brümmer neue Formen der elektronischen Klangsintese sucht und in seiner Arbeit die elektroakustische Musik als eigenständige musikalische Gattung und die Rolle des Komponisten als Künstler im Umfeld der neuen Technologien zu setzen versucht, zeigen sich bei Paulo Ferreira Lopes' Arbeiten im Bereich der Live-Elektronik die wechselseitigen Bedingungen von Forschung und Kunst: Entwicklung neuer Technologien für eine künstlerische Vision auf der einen Seite und künstlerische Anwendung einer neu entwickelten Technologie auf der anderen vor dem Hintergrund z.B. der Medientheorie von Marshall McLuhan. An den Arbeiten von Kiyoshi Furukawa lässt sich zeigen, inwieweit die Anwendung neuer Technologien eine musikalische Gattung wie das Musiktheater verändert und in welcher Weise philosophische oder soziologische Modelle z.B. von Jean-François Lyotard oder Vilém Flusser in der heutigen Musik zum Ausdruck kommen können. Diese unterschiedlichen aktuellen Theorien werden von den Komponisten entweder explizit in Schriften oder Gesprächen als Bezugspunkte ihrer musikalischen Arbeiten genannt, oder sie klingen bei ihnen in der Darlegung ihrer Auffassung von Kunst an. In beiden Fällen muss untersucht werden, aus welchen Gründen und in welchem Zusammenhang sie diese Äußerungen machen und in welcher Beziehung die Beschreibungen zu ihren Kompositionen und den darin zu findenden Produktionsweisen stehen.

Obwohl bei allen drei Komponisten mehrere der oben beschriebenen Aspekte des Umgangs mit neuen Technologien zu finden sind, sollen typische Aspekte der in dieser Zeit entstehenden Musik im Umfeld neuer Technologien anhand einzelner Projekte beleuchtet und die jeweiligen Ansätze und Kunstauffassungen herausgearbeitet werden. Vergleiche zwischen den Komponisten und ihrer Arbeitsweisen werden nur gezogen, wenn die einzelnen Momente durch eine solche Abgrenzung deutlicher werden.

Gemeinsam ist allen drei Komponisten, dass sie einen Großteil ihrer Arbeiten am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe entwickelt haben. Ihre individuellen künstlerischen Lösungen entstanden also unter ähnlichen tech-

nischen Voraussetzungen in den Studios des ZKM<sup>1</sup>. Gleichzeitig setzten die drei Komponisten ihren Schaffensprozess im ZKM bewusst in ein Umfeld, in dem in vielen Sparten der Kunst mit neuen Technologien gearbeitet wird – in dem geforscht und entwickelt genauso wie künstlerisch produziert wird. So zeigen sich in der Musik der drei Komponisten auch stets das Verhältnis der Musik zur Kunst allgemein und ihre Position darin.

Methodisch soll diese Arbeit von den Äußerungen der drei Komponisten ausgehen. Ihre Schriften und Aussagen über ihre Musik, über ihre Kompositionstechnik und allgemein über die Ästhetik einer Musik mit neuen Technologien sollen vorgestellt und erläutert werden. Indem zusätzlich Schriften zeitgenössischer Komponisten, Musikforscher, Medientheoretiker und Philosophen hinzugezogen werden, können diese Reflexionen zum Teil klarer dargestellt und interpretiert werden. Gleichzeitig lassen sich die drei Komponisten dadurch positionieren in der ästhetischen und musikwissenschaftlichen Debatte um zeitgenössische Musik und im Umfeld des gesamten Spektrums der Kunstanschauung.

Neben diesen verbalen Dokumenten werden einzelne Kompositionen der drei Komponisten untersucht und vorgestellt, wobei diskutiert wird, auf welche Weise sich ihre Ansichten in der Musik wieder finden oder wie sich Absicht und Eigeninterpretation zur Musik und deren Rezipierbarkeit verhalten. Bei allen Werkanalysen handelt es sich um Fallstudien, anhand derer verschiedene Aspekte des musikalisch-künstlerischen Umgangs mit neuen Technologien beispielhaft aufgezeigt werden können und durch die keine umfassende Sammlung des gesamten Spektrums der Möglichkeiten gegeben werden kann.

### 1.3. Quellenlage

Als primäre Quellen dienen audiovisuelle Dokumente von Kompositionen, wie z.B. Tonaufnahmen auf CD und DVD, Video-Mitschnitte und CD-ROMs, die zum Teil unveröffentlicht sind und von den Komponisten zur Verfügung gestellt wurden. Ebenso ist ein Großteil des Aufführungsmaterials wie Partituren, Skizzen oder

---

<sup>1</sup> In einem Porträt von Nicole Dantrimont für Bayern2 Radio mit dem Titel *Wie in einem Taubenschlag. Das Institut für Musik und Akustik am ZKM* wählte der Institutsleiter Johannes Goebel ebenfalls diese drei Komponisten, um das künstlerische Feld der Institutsarbeit abzudecken (Bayern2 Radio, Forum Musik, 17.6.2002, 22.05-23.00 Uhr).

Konzepte zwar unveröffentlicht, aber im Archiv des ZKM Institut für Musik und Akustik zugänglich bzw. wurde von den Komponisten zur Verfügung gestellt. Neben dem Material zu den Kompositionen dienen Aufsätze der Komponisten, die in Programmheften, auf Internetseiten oder in selbstständigen Publikationen veröffentlicht wurden, als primäre Quellen für die Darstellung der jeweiligen Beschreibungssysteme und der Kunstauffassung. Solche Dokumente sind aufgrund der unterschiedlich starken Publikationsformen unterschiedlich gewichtig. Weitere Informationen stammen aus Interviews der Autorin mit den Komponisten. In den Fällen, in denen die Komponisten im Zusammenhang mit ihrer Kunstauffassung auf philosophische und medientheoretische Schriften verweisen, werden diese im Originaltext hinzugezogen, um den medientheoretischen Hintergrund zu verstehen, vor dem die musikalischen Arbeiten entstanden sind.

Als sekundäre Quellen dienen sonstige Beschreibungen in Programmheften oder Begleitheften sowie Rezensionen von Publikationen und Aufführungen. Es handelt sich also bei der Sekundärliteratur über die Werke von Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa weniger um wissenschaftliche Untersuchungen, als vielmehr um Literatur aus dem Bereich Publizistik. Analytische Betrachtungen und Auswertungen der Kompositionen sind kaum zu finden. Stattdessen bemühen sich die Texte entweder um eine Vermittlung und Veranschaulichung der Kompositionen – z.B. schreibt Heike Staff im Begleitheft zu Furukawas CD-ROM *Small Fish* weniger kritisch als vielmehr erläuternd (vgl. Staff 1999) – oder die Kompositionen werden anhand der Rezeption einer einmaligen Aufführung ohne genauere Untersuchung der Primärquellen besprochen – z.B. beurteilt Hermann-Christoph Müller in dieser Weise Furukawas Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* (vgl. Müller 1999).

Wenn in der wissenschaftlichen Literatur über sonstige zeitgenössische Kompositionen mit neuen Technologien geschrieben wird, handelt es sich zum einen um Allgemeindarstellungen, z.B. Martin Suppers Überblick *Elektroakustische Musik und Computermusik. Geschichte – Ästhetik – Methoden – Systeme*, in dem kaum auf einzelne Kompositionen oder auf die Intentionen und Musikanschauungen der Komponisten im Detail eingegangen wird (vgl. Supper 1997). Zum anderen existieren zwar sehr intensive Analysen von Kompositionen mit neuen Technologien – z.B. in dem 1991 erschienenen Sammelband *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?* – allerdings steht in solchen Un-

tersuchungen meist das methodische Problem der Analyse von Musik mit neuen Technologien im Mittelpunkt, und es werden wenig Aussagen zur Ästhetik der Stücke und der dahinter stehenden Kunstauffassungen gemacht. Der derzeitige Stand der Forschungen lässt eine genauere Betrachtung sowohl der kompositionstechnischen als auch der ästhetischen Aspekte von Musik mit neuen Technologien vermissen. Zwar berücksichtigt z.B. Elena Ungeheuer in ihrem Buch *Elektroakustische Musik* auch ästhetische Hintergründe wie Aspekte der Postmoderne, allerdings handelt es sich bei dieser Publikation um ein Handbuch, das einen Überblick über das weite Feld der elektroakustischen Musik bietet und selten konkret Beziehungen zwischen Schriften und Kompositionen zeitgenössischer Künstler durchleuchtet (vgl. Ungeheuer 2002).

Die vorliegende Arbeit unternimmt eine solche direkte Untersuchung und muss sich daher auf eine Auswahl von Beispielen beschränken, z.B. werden schwerpunktmäßig Kompositionen und Werke aus den Jahren 1995 bis 2000 berücksichtigt. Da die Forschungen hauptsächlich in den Jahren 2002 und 2003 stattfanden, wurde vorwiegend Sekundärliteratur bis 2002 berücksichtigt und spätere Publikationen nur vereinzelt. Die Arbeit bietet eine Momentaufnahme, die mit der Auswahl von Kompositionen und Schriften einen bestimmten Stand in der Entwicklung der Komponisten und im ästhetischen Umfeld beleuchtet, um einen Beitrag zur Diskussion über den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien zu leisten.

#### **1.4. Prognose**

Bei der Untersuchung der musikalisch-künstlerischen Schaffensprozesse bei Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa zeigt sich eine Vielfalt an Formen im Umgang mit neuen Technologien, was vermuten lässt, dass Künstler sich nicht auf bestimmte Modelle, Techniken oder Genres festlegen wollen, die eine einheitliche Musikästhetik beschreiben würden. Andererseits deutet sich aber auch an, dass die vorgestellten Komponisten ihre Arbeit in die Tradition der Kunstmusik zu stellen versuchen und dass sie zum Teil dafür Anerkennung als Kunstwerk einfordern. Ihre Haltung bezüglich der Musik mit neuen Technologien ist geprägt von unterschiedlichen Einflüssen der ästhetischen Debatten über Kunst und Medien, was sich auch in ihren Beschreibungen und Reflexionen zeigt sowie in den unterschiedlich starken Bedürfnissen, sich über Musik zu äußern. Aus solchen

Perspektiven lassen sich die Selbstaussagen der Komponisten und ihre künstlerischen Arbeiten sowie die Motivation für beides besser verstehen.

Um über Musik mit neuen Technologien als Gegenstand der Kunst sprechen zu können und sie einem Publikum zu vermitteln, scheint eine mehr oder weniger klare Benennung und Formulierung des Wesens dieser Musik notwendig. Der musikalisch-künstlerische Umgang mit neuen Technologien bei Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa offenbart Potenzial zu einer solchen Charakterisierung von Musik, die elektronisch komponiert wurde. Daher ist eine Diskussion über eine Ästhetik des Genres „elektronische Komposition“, die kompositionstechnische und ästhetische Aspekte berücksichtigt, realisierbar.

## 2. Grundlagen: Die Entwicklung neuer Technologien für die musikalischen Anwendungen und ihre Ästhetik

Bevor die Arbeitsweise von drei Komponisten, die mit elektronischen Medien arbeiten, untersucht werden kann, muss gezeigt werden, vor welchem musikgeschichtlichen und ästhetischen Hintergrund und in welchem technischen Umfeld sie sich bewegen. Darstellungen der Entwicklung von neuen Technologien in der Musik gibt es zahlreich, so dass an dieser Stelle keine ausführliche Zusammenfassung notwendig ist<sup>2</sup>. Stattdessen soll versucht werden, diejenigen Aspekte von technischen Entwicklungen und von ästhetischen Positionen herauszuarbeiten und deren Position in einem gesamtmusikalischen Umfeld darzustellen, die bei Brümmer, Ferreira Lopes und Furukawa im Mittelpunkt stehen oder die eine Perspektive bieten, die zum Verständnis ihrer Arbeiten beitragen kann. Gleichzeitig soll bei den folgenden Beschreibungen der Fokus auf die Frage gerichtet sein, welche Parameter der Musik durch den Einsatz neuer Technologien paradigmatisch werden, in welchem ästhetischen Umfeld diese Entwicklungen geschehen und was dies für die Musikforschung und für die Musikanschauung bedeutet.

---

<sup>2</sup> Ein übersichtlicher „Geschichtlicher Abriss“ ist zum Beispiel zu finden bei Martin Supper, *Elektroakustische Musik und Computermusik. Geschichte – Ästhetik – Methoden – Systeme*, Darmstadt 1997. Elena Ungeheuer bezieht in ihrem Handbuch *Elektroakustische Musik*, Laaber 2002, stärker ästhetische Betrachtungen mit ein sowie die Verwendung neuer Technologien in der Populärmusik. Eine „Hörgeschichte“ der elektroakustischen Musik, die Hörbeispiele aus der Anfangszeit archiviert, stammt von den Eckpfeilern der Computermusik selbst: Max Mathews, Newman Guttman, John Pierce und Jean-Claude Risset, veröffentlicht 1995 bei WERGO als *The Historical CD of Digital Sound Synthesis* mit Klangbeispielen und 260-seitigem Begleitheft in der Reihe *Computer Music Currents 13*. Die sehr detaillierte und 1234 Seiten starke Einführung *The Computer Music Tutorial* von Curtis Roads und John Strawn (5. Auflage, Cambridge 2000) dient bis heute als Lehrbuch in der Komponistenausbildung und zeugt von einem Sendungsbewusstsein, das gleiche Standards in der musikalischen Anwendung von neuen Technologien proklamiert.

Ausführlichere Einzeldarstellungen bietet die Reihe *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts*, die der Südwestrundfunk SWR in den Jahren 1999 bis 2002 sendete. Zur Musik mit neuen Technologien und ihrer Geschichte äußerten sich z.B. Armin Köhler, Rudolf Frisius, Konrad Böhmer, Johannes Goebel, und die Manuskripte der Sendungen wurden 2004 im Schott-Verlag als DVD und DVD-ROM veröffentlicht.



## 2.1. Technische Entwicklungen

Aus den vielfältigen Experimenten und Entwicklungen lassen sich folgende hervorheben, die typisch für den heutigen musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien sind:

1. Die erste Form von Datenübermittlung mithilfe von elektrischer Energie – nämlich das Telefon – wurde bereits um 1900 auch klangkünstlerisch genutzt. Dieses Paradigma der Übermittlung von Klängen an einen Rezipienten ist in vielen Formen von elektronischer Musik präsent, z.B. in Hörspielen, in interaktiven Projekten mit Einbeziehung des Publikums oder bei Musik im Internet.
2. Zu den Möglichkeiten der radiophonen Erzeugung von Klängen trat diejenige der Fixierung von Klängen auf Tonband, so dass der Klang mittels Bandmanipulation wie z.B. Filterung, Montage, Übereinanderschichtung etc. gestaltet werden konnte. Neben der Verfremdung natürlicher Klänge entstand eine gänzlich neue Klangwelt, indem elektronisch erzeugte Klänge manipuliert wurden.
3. Eine andere Technik zur Klanggestaltung mit Elektrizität entfaltete sich seit den 1920er Jahren aus Instrumenten wie z.B. dem „Thereminvox“. Ein zwischen zwei Antennen stehendes elektrisches Feld wird mit der Position der Hände des Musikers manipuliert, und diese Veränderung bewirkt eine Modifizierung von vorher definierten Parametern bei produzierten Klängen. Bis heute sind diese zwei Pole der Musik mit elektronischen Medien auszumachen, zwischen denen sich die Bandbreite der musikalischen Ästhetik spannt: die Produktion und Generierung von Klängen auf der einen Seite (vgl. 2.) und die Kommunikation und Interaktion auf der anderen; Musik als Materie, die der Mensch erschafft, und Musik als Reaktion auf den Menschen; Musik aus dem Nichts und Musik als Modifikation von etwas.
4. Bedeutsam für die musikalische Erfahrungswelt ist außerdem der technische Wandel von analogen zu digitalen Verfahren, der in die Komposition Einzug hielt. Während die analoge Fixierung von Klängen auf Tonband ein lineares Abbild derselben darstellt, repräsentiert der Computer die Klanginformation durch Codierungen, durch die neue Bearbeitungs- und Kommunikationsmodelle programmiert werden können.

## **2.2. Musikästhetik: Parameter und Paradigmen der zeitgenössischen Musik**

### **2.2.1. Klangfarbe und Klangsynthese**

Die Klangfarbe eines Tones ist die sinnliche Erfahrung von gleichzeitig überlagerten Schallwellen unterschiedlicher Frequenzen. Ein Klang wird charakterisiert durch Art und Anzahl dieser Teilfrequenzen, ihrer jeweiligen Amplitude und gegebenenfalls durch Interferenzen, also Verstärkungen oder Auslöschungen untereinander bei Phasenverschiebungen. Anders als bei einem Geräusch zeichnet sich ein mehr oder weniger harmonischer Ton durch eine ihn bestimmende Grundfrequenz aus und ein mehr oder weniger proportionales Verhältnis seiner Partialtöne zueinander. Die Möglichkeit, Klangfarben nicht nur durch Instrumentenbau und Spieltechnik zu manipulieren, sondern Klänge und Geräusche elektronisch zu generieren, rückte diesen Parameter spätestens ab den 1950er Jahren in den Mittelpunkt der kompositorischen Entwicklungen. Martin Supper sieht darin einen „Paradigmenwechsel in der Geschichte des Komponierens“, der auch den Umgang mit Instrumentalmusik verändert und auf die Gestaltung der Klangfarbe fokussiert hat (vgl. Supper 1997, S. 28f.). Supper zitiert den Komponisten Pierre Boulez, der in der Tatsache, dass der Komponist mit elektroakustischer Technologie den Klang selbst erschaffen kann und muss, die radikalste Entwicklung in der Musikgeschichte sieht. Außerdem verweist er in diesem Zusammenhang auf die Entfaltung einer Komposition aus einem unendlich in sich differenzierten Klang bei Helmut Lachenmann, betont aber nicht, dass durch die elektronische Gestaltung der Klangfarbe auch deren Veränderung in der Zeit eine zunehmend größere Rolle spielte und dieses Gestaltungsmoment sich später mithilfe der digitalen Klangsynthese am Computer bis zur Gestaltung des gesamten Werkes – also einer Partitursynthese – erweiterte.

Insgesamt ist zu beobachten, dass sich Komponisten heute in der Anwendung von neuen Technologien stets mit der Frage beschäftigen, wie Klangfarbe künstlerisch gestaltet und neue – ungehörte – Klänge kreiert werden können.

### **2.2.2. Musikalisches Material und Formstruktur**

Vor allem in der so genannten Kölner Schule um Karlheinz Stockhausen und Herbert Eimert in den 1950er Jahren stand die Komposition von elektronischer Musik

unter dem Paradigma der seriellen Musik, deren konsequente Weiterentwicklung mit neuen Technologien möglich erschien. Indem z.B. Eimert in Anton Weberns reduziertem Tonsatz ein Höchstmaß an Struktur erkannte und demzufolge in der Idee der Struktur den kompositorischen Einfall identifizierte, war der Anstoß gegeben für ein Kompositionsideal, das in der Formstruktur die Ausführung der Materialstruktur sieht, die es demnach zu gestalten gilt<sup>3</sup>. Mit dem Einsatz von neuen Technologien konnte das Postulat, dass sich musikalisches Material innerhalb einer Komposition entfaltet, rechnerisch erfüllt werden. Man spricht von einer Partitursynthese z.B., wenn das musikalische Grundmaterial dergestalt synthetisch generiert wurde, dass es sich in der Zeit entwickelt und somit ein ganzes Werk entsteht. Ausgangspunkt für eine Partitursynthese könnte z.B. ein Algorithmus sein, also eine Rechenoperation für eine Verhaltensweise der Klangerzeuger, die sich nach einmaliger Initialisierung durch den Komponisten ohne dessen weitere Einwirkung in der Zeit zu einem Musikstück weiterspinnet. Die Möglichkeiten der Bewertung eines solchen Kompositionsvorgangs reichen von der Euphorie, endlich ein gesamtes Werk in einem Algorithmus quasi als Weltformel kulminieren zu können, bis hin zur Kritik an der Entmenschlichung des musikalischen Werkes durch die selbstständige Ausführung des Computers. In der Praxis gibt es keinen Komponisten, der die Ausgestaltung seiner kompositorischen Idee in der Zeit dem Computer vollständig überlässt, sondern das Klangergebnis wird stets durch den Höreindruck des Komponisten verifiziert und gegebenenfalls nach seinen Vorstellungen korrigiert.

Eine weitere Perspektive, die für die Betrachtung vor allem von Computermusik hilfreich sein kann, stammt von Pierre Boulez, der in seinen *Leitlinien* zwischen der musikalischen Sprache, dem Material und der Struktur unterscheidet (vgl. Boulez 1989, S. 60ff.). Komponieren besteht für ihn in der Dialektik zwischen Ordnung und Unordnung in Konzept und Material, in der zeitlichen Ausgestaltung einer Initialidee in einem „Diagramm“ und seiner Realisation mithilfe des musikalischen Materials. Das gewählte Klangmaterial muss dabei relevant sein im Hinblick

---

<sup>3</sup> Diese Herleitungen für die Behandlung von musikalischem Material und Formstruktur in der elektronischen Musik sind z.B. zu finden in der Debatte über Anton Webern bei den Internationalen Ferienkursen für Neue Musik Darmstadt (vgl. *Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darmstadt 1946-1966. Geschichte und Dokumentation in vier Bänden*, hrsg. von Gianmario Borio und Hermann Danuser, Freiburg 1997, hier besonders Band 1, S. 213ff.)

auf die Konzeption, und es kann und muss eigenes Potenzial haben, so dass es im kompositorischen Prozess angepasst wird oder auch die ursprüngliche konzeptionelle Erfindung modifiziert. Boulez sieht in der vorausgeplanten, vorprogrammierten Komposition, die nur noch ausgeführt werden braucht, eine Tautologie, bei der „das Objekt ausschließlich auf sich selbst verweist“ (Boulez 1989, S. 72). Von der musikalischen Wirklichkeit ist diese Art des Komponierens weit entfernt und nur vertretbar, wenn die aktive Mitwirkung des Komponisten und seiner Entscheidung aufgehoben werden soll. Boulez erwartet stattdessen bei einem erfolgreichen kompositorischen Vorgehen einen Instinkt, der zwischen Material und Konzept vermittelt, der das chaotische Potenzial des Klangmaterials und das durchorganisierte Diagramm auf irrationale weil instinktive Weise zusammenspielen lässt<sup>4</sup>. Seine auf diesen Überlegungen fußende Definition von Material und Struktur ist paradigmatisch für deren Behandlung in der zeitgenössischen Musik, besonders wenn mit neuen Technologien das Klangmaterial auch in seiner Binnenstruktur synthetisch generiert und im Zeitablauf bearbeitet werden kann:

„Ich verstehe hier Material im Sinn von Kompositionsmaterial und meine nicht nur das eigentliche Klangmaterial. Die Struktur muss ihrem Wesen nach fähig sein, ihre Anziehungskraft auf das Material zu behalten, selbst wenn sie Ausnahmefälle, Grenzfälle zulässt, in denen das Material so stark ist, dass es zeitweilig die Struktur in Vergessenheit bringt.

Es besteht also, in enger Wechselbeziehung mit der Hierarchie, ein Zusammenhangsproblem und ein Gleichgewichtsproblem der Gegebenheiten. Das Zusammenhangsproblem ist entscheidend; das Material verweist auf die Struktur, es wurde in Abhängigkeit von ihr ausgewählt. Man könnte den Satz auch umkehren und sagen: Die Struktur wählt, um bestehen zu können, ihr Material.“ (Boulez 1989, S. 79)

Dieses Verhältnis zwischen musikalischem Material und musikalischer Form gehört zu den charakteristischen Spannungsfeldern, für die Komponisten besonders in der Anwendung von neuen Technologien stets neue Lösungsansätze suchen.

### 2.2.3. Raumklang(bewegungen)

In ihrem Aufsatz *Hören im Raum* betonen Herbert Bruhn und Dieter Michel die große Bedeutung der Lokalisierung von Klangereignissen im Raum für die – ursprünglich lebensnotwendige – Orientierung des Menschen in seiner Umwelt. Das

---

<sup>4</sup> Diese Haltung taucht bei Boulez in dem Interviewband *Wille und Zufall* auf, in dem er von der „dialektischen Haltung zwischen der Freiheit der Erfindung und der Notwendigkeit, diese Erfindung einer Disziplin zu unterwerfen“ spricht (Boulez 1977, S. 72).

Richtungshören ist ein psychoakustisches Phänomen und entsteht dadurch, dass die Schallwellen, die von einer Schallquelle ausgehen, unsere beiden Ohren aufgrund ihrer verschiedenen Lagen unterschiedlich laut erreichen und dass sich aufgrund der verschiedenen Laufweiten Phasenverschiebungen ergeben. Entsprechend der ursprünglichen Lebensnotwendigkeit ist die Lokalisierung in der so genannten Medianebene (vorn – oben – hinten) ungenauer als die Lokalisation in der Horizontalebene (rechts – links). Neben der Fähigkeit, einen Klang im Raum zu lokalisieren, kann unser Gehör außerdem die Charakteristik eines Raumes erkennen und zwar aufgrund der Nachhallzeit bei Reflexionen an den Wänden, was auf die Größe des Raumes schließen lässt, und aufgrund der Verstärkung und Abschwächung verschiedener Frequenzanteile des Klanges, was durch Material und Gestaltung der Wände bewirkt wird. Eine dritte und rein psychoakustische Fähigkeit unseres Gehörs besteht darin, dass es – ebenfalls ursprünglich aus lebensnotwendigen Gründen – eine Auswahl von Schallereignissen treffen kann, die aus bestimmten nicht physikalischen Gründen lauter wahrgenommen werden als andere<sup>5</sup>.

Erst eine Klangerzeugung mit elektronischer und computergestützter Technik machte es möglich, den Einfluss eines Raumes auf den Klang sowie die Bewegung eines Klanges im Raum in ein kompositorisches Konzept aufzunehmen. Zwar gab es in der Musikgeschichte immer wieder direkte und indirekte Einbeziehungen des Raumes in eine Komposition, allerdings beschränkten sich die Möglichkeiten auf die Verteilung der Interpreten im Raum oder auf die metaphorische Verwendung von Klängen zur Schaffung virtueller Räume<sup>6</sup>. Komponisten, die Musik elektronisch generierten, waren schließlich in der Lage, die physikalischen Eigenschaften eines Klanges in allen drei oben beschriebenen räumlichen Aspekten nachzubilden und neu zu gestalten: die Lokalisierung und die Bewegung des Klanges im Raum durch mehrkanalige Abspielung sowie den klanglichen Einfluss der Beschaffenheit des Raumes durch die Gestaltung der Klangfarbe.

---

<sup>5</sup> Zum so genannten „Party-Effekt“ vgl. Bruhn u.a. 1993, S. 650ff.

<sup>6</sup> Die Möglichkeiten zur metaphorischen Verwendung von Klängen zur Darstellung von Räumen umriss z.B. Gerald Bennet in seinem Vortrag *Raum in der Elektroakustischen Musik* im Rahmen der 54. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt 2000 (vgl. Bennet 2000, S. 8).

Neben der physikalischen Raumklangbewegung sind aber mit der elektronischen Gestaltung von Klängen auch die Möglichkeiten der metaphorischen Verwendung gestiegen, da z.B. durch assoziative Geräusche bestimmte Lokalitäten und Situationen suggeriert werden können.

Martin Supper unterscheidet drei verschiedene Arten der Behandlung des architektonischen Raumes im Umgang mit neuen Technologien in der Musik: Raum als Instrument – als Beispiel dafür nennt er Alvin Luciers Produktion *I Am Sitting in a Room* (1970), bei der ein gesprochener Text immer wieder in demselben Raum abgespielt und das Abgespielte aufgenommen wird, sodass der Einfluss des Raumes auf den Klang sich multipliziert. Als zweite Kategorie nennt er die Gestaltung von virtuellen und simulierten Räumen, indem die messbaren Veränderungen im Spektrum eines Klanges durch den Einfluss des Raumes am Computer nachgestaltet, verändert oder neu gestaltet werden. Die dritte Kategorie betrifft die Bewegung des Klanges im Raum, die mithilfe von mehrkanaligen Abspielungen aufgrund der oben beschriebenen psychoakustischen Prozesse suggeriert werden kann (vgl. Supper 1997, S. 121-126). In der Einteilung von Supper ist der Aspekt „Raum als Instrument“ überbewertet, weil es nur wenige Beispiele dafür gibt, und der Aspekt der metaphorischen Behandlung der Beziehung von Klang und Raum fehlt, obwohl sie im Höreindruck zahlreicher elektronischer Kompositionen bedeutsam scheint.

Neben den technischen Möglichkeiten der Aufteilung des Klanges im Raum und der Bewegung des Klanges im Raum und deren jeweilige künstlerische Gestaltung ist das Verhältnis zwischen visuell und auditiv wahrnehmbarem Raum ein zusätzliches Feld, das von Komponisten im Umgang mit neuen Technologien erforscht wird.

#### **2.2.4. Wahrnehmung**

Mit der Fokussierung auf die musikalischen Parameter Klangfarbe und Raumklang zeigt sich in der Musikästhetik des 20. Jahrhunderts und besonders im musikalischen Umgang mit neuen Technologien eine Hinwendung zum Aspekt der Wahrnehmung von Schallereignissen. Geradezu aufklärerisch fordern Komponisten die Emanzipierung der Wahrnehmung von Konventionen und Traditionen, und manche Kompositionen lassen sich eher als angewandte Wahrnehmungspsychologie denn als Kunstwerke charakterisieren. In Werkbeschreibungen und Schriften nen-

nen Komponisten als Intention für ihre Arbeiten, dass sie dem Hörer seine eigene Wahrnehmung bewusst machen wollen, und sehen darin eine revolutionäre Leistung der Kunst des 20. Jahrhunderts. Der Komponist und Dirigent Hans Zender formuliert dieses Paradigma in seiner Schrift *Happy New Ears* als selbstreflektierendes Moment der Kunst:

„Wahrnehmung von Kunst bezieht sich unmittelbar auf die Wahrnehmung als solche und nicht auf ein wahrgenommenes Objekt. Das heißt für uns: im musikalischen Kunstwerk nimmt sich die Wahrnehmung selber wahr, und zwar als Wahrnehmung von Zeit.“ (Zender 1991, S. 50)

In ihren Beiträgen *Das Ohr macht die Musik... vom musikalischen Hören* am 6. und 13. März 2000 im Rahmen der SWR2-Sendereihe *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts* unterscheidet Elena Ungeheuer drei Aspekte der Art und Weise der auditiven Wahrnehmung, die besonders für die Musik mit neuen Technologien interessant geworden sind (vgl. Ungeheuer 2000):

1. Unter der Überschrift „Hören heißt Klänge zu gestalten“ verweist sie auf die in der Musikpsychologie erkannte Tatsache, dass Musikhören eine innere Handlung aus einem Komplex an Tätigkeiten des Hörers ist. Aufgrund unserer kognitiven Fähigkeiten, können wir Schallereignisse mit bereits bekannten Strukturen vergleichen, Beziehungen zu früher Gehörtem herstellen und so dem neuen Schallereignis Bedeutung verleihen. Die Minimal Music z.B. lenkt die Aufmerksamkeit auf gestaltpsychologische Phänomene beim Hören, denn bei der zeitlichen Verschiebung von repetierenden Klangmustern vollzieht der Hörer aktiv nach einiger Zeit neue Zuordnungen von melodischen oder rhythmischen Gestalten und erlebt dabei ein Moment der Erkenntnis.
2. Mit „Hören heißt Veränderungen wahrzunehmen“ betont Ungeheuer innerhalb der gestaltenden Tätigkeit beim Hören die Fokussierung unseres Gehörs auf etwaige Veränderungen von Schallereignissen, die die elektronisch generierte Musik zum Gegenstand ihres Interesses macht, indem sie Klangmetamorphosen und psychoakustische Experimente in Musikwerke einbaut.
3. Die Beobachtungen der kognitiven Psychologie, dass „Hören heißt, verstehen zu wollen“ und dass der Mensch dem Wahrgenommenen einen – z.B.

narrativen oder kausalen – Sinn geben möchte, dass er dafür sogar Unvollständiges ergänzen oder einzelne Sinneseindrücke selektieren kann, ermöglicht es der Kunst, auch mit Formmodellen und kulturhistorischen Kontexten zu spielen und z.B. durch Brechung von Konventionen diesen Wahrnehmungsaspekt herauszustellen.

Elena Ungeheuers Kriterium für „Neue Musik“, die erstmals eine wirklich „autonome Musik“ bedeutet, ist, dass der Mensch beim Hören von Neuer Musik aus den Konventionen, die die musikalische Tradition gefestigt hatte, herausgerissen wird und auf das Bewusstsein der eigenen Wahrnehmung zurückgeworfen und dadurch betroffen gemacht wird. Jede Gegenständlichkeit oder jeder Verweis auf gekannte Sicherheiten beim Hören streben die Komponisten der Neuen Musik aufzulösen. Aufgrund der unendlichen Möglichkeiten der Gestaltung mit elektronischen und digitalen Technologien im Gegensatz zu traditioneller Instrumentalmusik suchen Komponisten besonders auf diesem Terrain nach neuen Möglichkeiten für eine solche Auflösung.

### **2.2.5. Interaktivität und Live-Elektronik**

Der Begriff Interaktivität beschreibt in der Musik mit neuen Technologien den Austausch von Informationen und das Zusammenspiel zwischen einem menschlichen Interpreten und Maschinen. Dieser Austausch existiert nicht erst, seit Musik mit elektronischen Medien produziert wird, sondern die Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist so alt wie die Musik selbst, denn auch z.B. das Instrumentalspiel ist nichts anderes als eine Interaktion zwischen Mensch und Instrument: Das Instrument reagiert auf die Einwirkung des Interpreten, und der Interpret reagiert wiederum auf das Klangergebnis, das sein Gerät mit seinem Input produziert hat. Auch die Interpretation einer Komposition oder die Kommunikation zwischen Musiker und Publikum sind Aspekte von musikalischer Interaktivität, die nicht erst seit der elektronisch generierten Musik bedeutsam sind.

Dass der Begriff Interaktivität im Zusammenhang mit Musik mit elektronischen Medien populär geworden ist und Paradigma vieler Kompositionsschulen, ist ein Indiz dafür, dass Elektronik und Computer als Weiterentwicklung des traditionellen Instrumentariums behandelt werden, mit denen der Komponist eine Kommunikation in der Ausführung seines Werkes sucht. Gleichzeitig scheint für die Komponisten interessant zu sein, wie die vorher programmierten Verhaltensweisen von



technischen Apparaten im Informationsaustausch reagieren. Neu ist also, dass den elektronisch gestalteten Instrumenten quasi ein Eigenleben zugetraut wird und dass sie als Partner behandelt werden, mit denen kommuniziert werden kann. Aus der Perspektive der technischen Entwicklung ist neu, dass Maschinen nicht nur eine vorgefertigte Operation durchführen, sondern dabei verstärkt auf Einwirkungen reagieren können. Für diese Form der Kommunikation und der Schnittstellen für den Informationsaustausch suchen Künstler in der Anwendung von neuen Technologien nach Lösungsmöglichkeiten.

Dass ein elektronisches System auf die Einwirkung eines Interpreten so unmittelbar reagiert wie ein physikalisches Instrument, ist erst möglich, seit die Rechenleistung der Computer entsprechend groß geworden ist. Ein aufgenommener Klang kann inzwischen derartig schnell elektronisch bearbeitet und wieder ausgestrahlt werden, dass das Ohr die beiden Vorgänge als scheinbar gleichzeitig wahrnimmt. Systeme, die Klänge in „Echtzeit“ bearbeiten, tragen die Bezeichnung Live-Elektronik. Durch Interfaces wie z.B. Mikrofone werden instrumentale Klänge oder Gesang in einen Computer eingespeist und können dort hinsichtlich ihrer Parameter Tonhöhe, Dauer, Lautstärke etc. analysiert werden. Der Komponist programmiert die Software so, dass bestimmte Werte dieser Parameter Rechenoperationen in Gang setzen, die wiederum neue Klänge oder auch visuelle Computer-Animationen generieren. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass Bewegungen oder Gesten über Sensoren – z.B. Licht-Schranken – Computer-Operationen in Gang setzen. Unterschieden wird bei dieser Live-Elektronik zwischen den zwei Verfahrensweisen, für die sich die englischen Begriffe „Trigger“ und „Control“ etabliert haben. Es handelt sich dabei zum einen um das Verfahren, dass vorher definierte Klänge, wenn sie erkannt worden sind, vorproduzierte Computerklänge oder Computeranimationen auslösen („trigger“) zum anderen um das Verfahren, dass musikalische Bewegungen – z.B. Melodien oder Crescendi – Computerklänge oder Animationen steuern.

Der Euphorie bei Komponisten und Technikern, mit der Bearbeitung in Echtzeit dem toten synthetischen Klang endlich Leben einhauchen zu können und eine unmittelbare Kommunikation zwischen Mensch und Maschine zu ermöglichen, folgten in den letzten Jahren kritische Betrachtungen über die Ästhetik von live-elektronischer Musik. Zwei von ihnen sollen im Folgenden kurz skizziert werden,

weil sie die Gegenpole darstellen, zwischen denen der musikalische Umgang mit neuen Technologien heute stattfindet.

In seinem Aufsatz *The Aesthetics of Interactive Computer Music* versucht Guy E. Garnett eine Systematisierung von ästhetischen Qualitäten bei interaktiver Musik (vgl. Garnett 2001). Er unterscheidet zwischen dem Beitrag des Interpreten zur computergenerierten Musik und dem Beitrag des Computers zur musikalischen Darbietung eines Interpreten. Der menschliche Interpret bringt eine musikalische Geste in Phrasierung, Artikulation oder Agogik in das System ein, die in ihrer Komplexität und Variabilität kaum synthetisch produzierbar ist, sowie seine kognitiven Fähigkeiten, eine Vorstellung vom Gesamtwerk zu entwickeln und eine Interpretation anzubieten, die von den Konventionen seiner Kultur und der Tiefe seiner kognitiven Intelligenz bestimmt ist. Der Beitrag des Computers zur musikalischen Darbietung besteht darin, dass die Fähigkeiten des Interpreten erweitert werden („extend“), dass neue Formen der klanglichen Verarbeitung von physikalischen Gesten entwickelt werden und dass sogar vollständig neue Instrumente entstehen. Garnett vertritt die Meinung, dass reine Computermusik ohne menschlichen Einfluss in der Live-Darbietung, vor allem wenn sie rein formalistisch aus Algorithmen generiert wurde, keinen künstlerischen Wert habe: „Any formalism that can generate a piece without further human intervention is too simplistic a system to stand alone as art“ (Garnett 2001, S. 29). Seine Begründung legt aber den Schwerpunkt auf eine mangelnde Akzeptanz von Lautsprecherkonzerten beim Publikum, das im Konzert mit Computern auf die Gemeinsamkeit eines kulturellen Hintergrunds mit dem Interpreten verzichten muss. Er betrachtet dies als reine Konvention, die sich ändern könnte, und sieht den ästhetischen Wert darin, dass mithilfe der neuen Technologien weitere „organische“ Arten des Musizierens gefunden werden können.

Der Komponist Marco Stroppa beschrieb 1999 in seinem Aufsatz *Live Electronics or ... Live Music? Towards a Critique of Interaction* ästhetische Aspekte von live-elektronischer Musik und kritisiert die verbreitete Haltung, dass live-elektronische Musik rein synthetischer Musik vorzuziehen ist. Stroppas Hauptkritikpunkt besteht darin, dass in interaktiven Systemen vermeintlich die Möglichkeit gesehen wird, elektronisch produzierten Werken Lebendigkeit und Klangkomplexität zu verleihen. Er unterscheidet drei Ebenen, auf denen live-elektronische Systeme vielmehr

problematisch sind und eigene Zwänge mit sich bringen: unmittelbare Reaktion („immediate reaction“), Partiturfolge („score following“) und Einhaltung der Geschwindigkeit („tempo tracking“). Er verweist außerdem darauf, dass bislang kein Modell existiert, das das Wesen von musikalischer Lebendigkeit ausreichend verstehbar machen könnte, sondern dass das Verhältnis zwischen Partitur und Temposchwankungen beim Interpreten im Konzert extrem komplex ist, veränderlich und „multimedial“. Wenn mit live-elektronischen Besetzungen die Temposchwankungen des Interpreten als Garant für Musikalität des Stückes genommen werden, reduziert dies die weit größeren Kompetenzen des Musikers auf einen einzigen Aspekt der Interpretation. Stroppa fordert dagegen, dass bei live-elektronischen Stücken und bei reiner Lautsprechermusik die Ausführung des elektronischen Parts im Konzert nicht statisch vorproduziert, sondern variierbar sein soll, um eine musikalische Rolle spielen zu können.

Ebenso kritisiert er die verbreitete Annahme, dass durch die Aufnahme und Bearbeitung von live gespielten Instrumentalklänge oder Gesang so etwas wie die Seele des Interpreten repräsentiert und damit der Ursprung von Musik gewährleistet wäre, den eine Maschine niemals bieten könnte. Diese Art von technischer Bearbeitung bedeutet nicht automatisch musikalische Darbietung, sondern bereitet eigene Probleme und Aspekte. Aus technischen Gründen sind die Algorithmen, die zurzeit für die Echtzeit-Bearbeitung zur Verfügung stehen, nicht sehr zahlreich, sondern vorhersehbar und bieten stereotype Klänge („reverb or harmonized sound“, vgl. Stroppa 1999, S. 48). Die Experimente sind immer noch technisch zu problematisch, als dass sie als genuiner Bestandteil eines Kompositionsprozesses gelten könnten. Interaktive Musik ist eng verbunden mit der Art der Kommunikation, die durch das MIDI-Protokoll festgelegt ist. Dies bedeutet eine Einschränkung und einen Anachronismus, weil hier am Konzept der „Note“ festgehalten wird, das die Musikgeschichte längst verlassen hat. Ebenso werden Probenzeiten für das Ensemble bestehend aus Instrumenten und Computertechnik bei Live-Elektronik nicht eingeplant, so dass das Verhalten des Systems oft eine Atmosphäre von Dilettantismus verbreitet.

Da der Aspekt der Lebendigkeit – die visuelle Präsenz eines Interpreten und seines von der Gesellschaft akzeptierten Instrumentes – bislang in einem Konzert mit reiner Lautsprechermusik nicht vermittelt wird und da auch dem Bedürfnis des

Publikums zu reagieren und interagieren nicht entsprochen wird<sup>7</sup>, fordert Stroppa, dass das historische Modell des Konzertes als einzig „wahre“ Rezeptionsform aufgelöst wird und fertig produzierte Tonträger als künstlerisch autonome Produkte rezipiert werden (vgl. Stroppa 1999, S. 51).

Neben der allgemeinen Fragestellung, wie musikalische Interaktion mit neuen Technologien technisch und künstlerisch gestaltet werden kann, zeigen sich also im Bereich der Live-Elektronik konträre ästhetische Reflexionen, die von Komponisten und Musikwissenschaftlern diskutiert werden.

### **2.2.6. Audiovisuelle Kunst und Multimedia**

Ein weiteres Feld, das den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien beherrscht, ist die Verbindung von Klang und Bild in audiovisuellen Werken und in der Kombination von verschiedenen Medien. Hier lassen sich drei Bereiche unterscheiden:

1. Computermusik und Live-Elektronik im Theater, oft mit Filmen als Kulisse
2. Reproduzierbare Werke mit elektronischer Musik und Bildern auf CD-ROM oder DVD
3. Konzepte von Ausstellungen: Klangkunst und Musik im Internet

Vor allem im kommerziellen Kinofilm werden Bild und Ton heute digital bearbeitet, wobei in den meisten Fällen die Simulation der Realität und deren Überzeichnung bezweckt wird – der Surround-Sound z.B. soll bewirken, dass sich der Zuschauer räumlich im filmischen Geschehen fühlt. Gleichzeitig sind elektronische Klangkulissen im Film derart konventionalisiert, dass der Zuschauer den Klängen das Filmgenre oder eine emotionale Situation zuordnet, was wiederum Einfluss auf die Rezeption von elektroakustischer Musik hat.

Auch im Bereich von Schauspielmusik im Theater und als Weiterentwicklung der Gattung Oper werden Elektronik und Computer heute für Musik und Bild eingesetzt. Während in der Schauspielmusik vielfach vorproduzierte Zuspielbänder zum Einsatz kommen und Geräuschkulisse und Musik einander annähern können, werden im Neuen Musiktheater oder in so genannten Multimedia-Opern sowohl synthetisch vorproduzierte und synthetisch bearbeitete Klänge zugespield als auch

---

<sup>7</sup> Das Mischpult ist bislang nicht als Instrument anerkannt, und das Publikum applaudiert nicht dem Zuspielband!

Live-Elektronik und Interaktivität zwischen Interpreten und Technologien bedient<sup>8</sup>. Ferner ist es im Schauspiel wie im Musiktheater modern geworden, die Kulisse mediengestützt zu gestalten, z.B. durch Video-Projektionen oder Computergraphiken, wobei jeweils ebenfalls mit den Figuren auf der Bühne in Echtzeit interagiert werden kann<sup>9</sup>. Unabhängig vom Einsatz neuer Technologien sind Theater und Oper heute Experimentierfelder, auf denen neue Formen der Narration und Inszenierung gesucht werden, die aber wiederum von den Möglichkeiten der Technik beeinflusst sind – z.B. eine nichtlineare, sondern hybride Erzählform<sup>10</sup>.

Die Argumentationen bei der Diskussion zur Live-Elektronik in der Musik gelten für deren Einsatz im Musiktheater in ähnlicher Weise und werden erweitert in der Interaktion mit elektronisch gesteuertem Bild und dessen Interaktion mit dem Interpreten. Die Grenzen zwischen Konzertsituation, Theater- oder Opernaufführung sowie Filmvorführung lösen sich auf, wenn live-elektronische Konzerte mit einem mehr oder weniger bewegten Bühnenbild versehen werden und das Agieren der Interpreten auf der Bühne inszeniert und mit einer Dramaturgie oder einer Narration in Zusammenhang gebracht wird.

Häufig werden audiovisuelle Werke mit neuen Technologien reproduzierbar publiziert auf Video oder DVD. Dabei handelt es sich nicht nur um Mitschnitte von Aufführungen, sondern auch um Produktionen von Bild und Ton, die eigens für ein solches Produkt geschaffen wurden und die damit das im Tonstudio produzierte Hördokument um die visuelle Seite erweitern. Bei Produktionen mit elektronischer Musik und Bildern auf dem Medium CD-ROM bekommt der Rezipient die Möglich-

---

<sup>8</sup> Institutionen, die die Produktion von zeitgenössischem Musiktheater besonders auch mit neuen Technologien fördern, sind z.B. das Forum Neues Musiktheater der Stuttgarter Staatsoper oder das Europäische Zentrum der Künste Hellerau sowie Festivals wie z.B. die Münchener Biennale für neues Musiktheater.

<sup>9</sup> Reine Schauspiel-Produktionen mit live-elektronischen Systemen, die z.B. Computer-Animationen oder Theatermusik steuern, sind bislang zu selten, als dass sie Gegenstand der Kunstdiskussion wären. Allerdings kommen sie im modernen Tanztheater im Grenzbereich zum Musiktheater zum Einsatz, z.B. bei der Produktion *delusions* am Forum Neues Musiktheater in Stuttgart 2005.

<sup>10</sup> Zum Schauspiel vgl. Hans-Thies Lehmann, *Postdramatisches Theater*, Frankfurt 1999. Zum zeitgenössischen Musiktheater vgl. *Musiktheater heute. Internationales Symposium der Paul Sacher Stiftung Basel 2001*, hrsg. von Hermann Danuser, Basel 2003.

keit, das Werk in seiner jeweiligen Ausführung zu beeinflussen, also mit dem Werk zu interagieren. Auch Computer-Software, die für den kreativen Umgang mit Musik und Bild programmiert wurde, lässt sich zu dieser Kategorie von multimedialen und audiovisuellen Werken rechnen.

Dieser Bereich der Verbindung von Klang und Bild geht fließend über zu Konzepten, die aus der bildenden Kunst stammen und wie Ausstellungen funktionieren. Auch bei musikalischen Werken, die – mit oder ohne neue Technologien – räumlich angeordnet sind, hat der Rezipient die Möglichkeit, die Dramaturgie seiner jeweiligen Kunsterfahrung zu bestimmen, indem er die zeitliche Abfolge der Klangobjekte wählt bzw. den Blickwinkel, die Intensität und Art und Weise der Interaktion – je nachdem, was das Kunstwerk anbietet. Zu dieser Kategorie zähle ich auch Musik, die im Internet präsentiert wird, weil der Nutzer dort ebenfalls quasi räumlich durch die Angebote navigiert und die Ausführung des Kunstwerkes in dramaturgischer Hinsicht selbst bestimmt.

Die Beziehungen von Klang und Bild haben mit dem Einsatz von neuen Technologien weitere Facetten bekommen, mit denen Komponisten experimentieren und für die sie Konzepte suchen – hauptsächlich im Hinblick auf die neuen interaktiven Möglichkeiten. Gleichzeitig vermischen sich traditionelle Genres wie z.B. Theater, Oper und Film und die Konventionen, die diese Genres für die Wahrnehmung mit sich brachten, können sich gegenseitig beeinflussen. Komponisten und auch Institutionen suchen nach neuen Formen von Musiktheater, von multimedialen Ausstellungen oder Publikationen.

### **2.3. Das Problem der Analyse**

Neben den oben beschriebenen Aspekten, die im musikalischen Umgang mit neuen Technologien relevant sind – Klangsynthese, Material und Struktur, Raumklang, Wahrnehmung, Live-Elektronik, Multimedia etc. – sind die Möglichkeiten der Beschreibung und Auswertung dieser Musik und ihrer Ästhetik umstritten. Diese Tatsache selbst ist ein weiteres charakteristisches Phänomen von Musik mit neuen Technologien und ein Problem, für das Komponisten und Musikwissenschaftler nach Lösungen suchen. Begriffe und Methoden, diese Musik fassbar zu machen, sind bislang zu wenig konkret, so dass ein ausreichendes Vokabular für eine Dis-

kussion über diese Kunstform fehlt. Im Folgenden sollen einige Aspekte von musikalischer Analyse allgemein und im Bereich elektroakustischer Musik dargestellt werden, 1. weil sie das Umfeld prägen, in dem die musikalisch-künstlerische Beschäftigung mit neuen Technologien bei Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa stattfindet, und 2. weil bei der Untersuchung ihrer Kompositionen in dieser Arbeit eine Herangehensweise gewählt werden muss, die es zunächst zu klären gilt.

Ziel einer musikalischen Analyse ist das Verstehen einer Komposition, das vom Werk selbst ausgeht. Dabei kann das musikalische Material in seine konstituierenden Elemente aufgelöst, Form- und Strukturgebung interpretiert und Zusammenhänge und Funktionen herausgearbeitet werden<sup>11</sup>. Die musikalische Analyse sucht Verbindungen zwischen dem musikalischen Phänomen und übergeordneten Reflexionsebenen wie Kompositionstechnik, Bedeutung, Ästhetik u.a. sowie Bezüge zu grundsätzlichen Theorien, zu der Intention und musikalischen Idee des Komponisten und zur Rezeption und Wirkung.

In seiner Abhandlung *Analyse und Werturteil* kritisiert Carl Dahlhaus den verbreiteten Ansatz, Analyse wolle eher beschreiben als bewerten, und sieht in der Beurteilung einen genuinen Bestandteil der Analyse (vgl. Dahlhaus 1970, S. 7ff.). Er unterscheidet zwischen einem ästhetischen Urteil, das ein Werk nach seiner Nähe zu einer Idee des Schönen bewertet, einem funktionalen Urteil, das nach der Umsetzung einer Vorgabe fragt – z.B. inwieweit das Werk einer musikalischen Gattung oder einem kompositorischen Konzept entspricht – und einem historischen Urteil, das eine Komposition im Abgleich mit dem jeweiligen Zeitgeist bewertet.

Die analytische Untersuchung von Kompositionen mit neuen Technologien stellt die Musikwissenschaft vor spezielle Probleme und Herausforderungen, weil traditionelle Methoden der Analyse nicht anwendbar oder nicht ausreichend sind, um die Sinn tragenden Zusammenhänge innerhalb des Musikstückes aufzudecken. Hervorzuheben sind zwei Probleme:

---

<sup>11</sup> Zu diesen allgemeinen Darstellungen von musikalischer Analyse vgl. z.B. den Artikel *Analysis*, in: *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, hrsg. von Stanley Sadie, Bd. 1, London 2001, S. 526-570.

1. Form- und Strukturgebung des musikalischen Materials ist meist nicht durch traditionelle Methoden erfassbar und auf klassische Systeme wie Harmonielehre und Formenlehre beziehbar, weil die Formate der Dokumentationen nicht der traditionellen Partitur entsprechen. Ein Sonagramm z.B. visualisiert zwar objektiv die Summe der klangphysikalischen Ereignisse, gibt aber ohne Vergleich mit einem Höreindruck wenig Aufschluss über Form- und Strukturgestaltung. Reine Höranalysen dagegen spiegeln immer die subjektive Interpretation eines Rezipienten, solange keine standardisierten Symbole existieren. Das Problem, dass die Auswertung von Kompositions-Dokumenten stets Expertenwissen voraussetzt, gilt für Musik mit neuen Technologien stärker als für Musik früherer Epochen, weil z.B. die Auswertung von Computerprogrammen an die jeweilige technische Umgebung gebunden ist. Außerdem werden Parameter gestaltet, die die traditionelle Musikanalyse nicht kennt, z.B. Raumklangbewegung oder Klangfarbengestaltung.
2. Gleichzeitig sind die Beziehungen der Komposition zu einer Musiktheorie und Musikästhetik schwer herzustellen, solange die spezifische Kunstauffassung des Komponisten zunächst einmal herausgefunden werden muss. Es besteht die Gefahr einer Tautologie, wenn eine Musikästhetik mithilfe einer Analyse beschrieben wird, die auf dieser Ästhetik beruhen soll (vgl. Dahlhaus 1970, S. 15ff.). Dieses Problem erweist sich bei Kompositionen, die heute im Umfeld der Neuen Medien entstehen, als besonders gravierend, wenn die Künstler sich der Setzung eines Kunstbegriffs entziehen. Deshalb ist es wichtig, die Komposition in den Gesamtkontext einer Kunstauffassung und -philosophie zu stellen und deren Ästhetik zu berücksichtigen.

Dem ersten Problem kann begegnet werden, indem akustische Ereignisse graphisch dargestellt und zur Unterstützung des Höreindrucks herangezogen werden, so dass Erkenntnisse über die Struktur des Werkes gewonnen werden können. Martha Brech z.B. zeigt in ihrer Dissertation *Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen*, dass eine solche Art von Darstellung einer sprachlichen Interpretation und Erklärung bedarf und dann für eine Interpretation nutzbar gemacht werden kann (vgl. Brech 1994, S. 91ff.).



Auch für eine objektivere Höranalyse existieren Modelle, die typische Klanggestalten kategorisieren und ein hilfreiches Vokabular bieten:

Obwohl für die Höranalyse von zeitgenössischer Instrumentalmusik entworfen, ermöglichen z.B. die *Klangtypen der Neuen Musik* von Helmut Lachenmann<sup>12</sup>, das Hörerlebnis von Musik mit neuen Technologien zu veranschaulichen. „Klang als Zustand“ und „Klang als Prozeß“ sind bei Lachenmann die grundlegenden Unterschiede, die in fünf Typen auftreten: 1. „Kadenzklang“/„Impulsklang“ mit einem charakteristischen „Gefälle“, 2. „Farbklang“ mit einem stationären Zustand, 3. „Fluktuationsklang“, der eine „innere periodisch wiederholte Veränderung“ enthält, 4. „Texturklang“ mit einer ständigen aber beliebigen Veränderung und 5. „Strukturklang“ mit einer determinierten prozesshaften Veränderung.

Speziell für die Höranalyse von elektronischer Musik unterscheidet Rainer Wehinger in seiner Hörpartitur von György Ligetis elektronischer Komposition *Artikulation* zwischen den Phänomenen „Sinustöne, Impulse und Rauschen“, wobei das Rauschen stationär ist, während der Impuls wie ein Energiestoß ist, der ein „Resonanzsystem“ anregt, das speziell abklingen kann (vgl. Wehinger 1970, S. 9ff.). Obwohl Wehinger die Klangtypen von Lachenmann in dem Zusammenhang nicht erwähnt, lassen sich Anlehnungen an das Modell erkennen in der Unterscheidung zwischen stationärem Rauschen (vgl. Farbklang) und prozesshaftem Impuls (vgl. Kadenzklang). Wehingers Kategorie „Sinustöne“ scheint dagegen für heutige Werke elektronischer Musik nicht mehr relevant zu sein, sondern nur für die Arbeit mit den ersten Tongeneratoren der 1960er Jahre.

Um digitale und technische Dokumentationen wie Computerdateien für die Analyse verwenden zu können, muss die Musikwissenschaft Expertenwissen voraussetzen, das aus einem sehr engen Fachbereich stammt – in der Regel sind es Informatiker oder Komponisten, die selbst mit neuen Technologien arbeiten und solche Computerdateien auswerten können. Analyse und Deutung sind damit in stärkerem Maße als sonst geprägt von diesem engen Expertenwissen, und für eine Diskussion selbst innerhalb der Musikwissenschaft ist ein zweiter Schritt der Übertragung auf traditionelle Beschreibungsmodelle notwendig.

---

<sup>12</sup> Veröffentlicht wurde der Aufsatz im Sammelband *Musik als existenzielle Erfahrung, Schriften 1966-1995*, hrsg. von Josef Häusler, Wiesbaden 1996, S. 1-20.

Die Probleme der Analyse von Kompositionen mit neuen Technologien beschreibt auch Jean-Claude Risset im Vorwort zum Sammelband *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives* und bezieht sich auf den Komponisten Marco Stroppa, der Höranalysen aufgrund ihrer Grobheit ablehnt und Analysen von technischen Daten bemängelt, weil sie zu „entmutigend“ („disheartening“) und zudem unverständlich für Nichtspezialisten sind (vgl. Risset 2002, S. XV-XVI). Risset fordert einerseits, dass Komponisten, die mit neuen Technologien arbeiten, ihre Arbeitsschritte stets dokumentieren und zur Verfügung stellen, und andererseits, dass Analysen von elektroakustischer Musik stets von Spezialisten auf dem jeweils technischen Gebiet unternommen werden. Er lobt die Analysen im Sammelband *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives*, weil sie einen jeweils dem Stück angemessenen analytischen Ansatz verfolgen und die technischen Prozesse erklären. Tatsächlich sind die dort veröffentlichten Analysen z.B. von Otto Laske, Agostino Di Scipio, James Dashow, Kristian Twombly methodisch sehr unterschiedlich und stellen den technischen Kompositionsprozess ausführlich dar. Sie tragen aber für Nichtspezialisten sogar aus dem Fach Musikwissenschaft nicht zum Verständnis der Stücke bei und bieten an kaum einer Stelle einen Bezug zu theoretischen oder ästhetischen Konzepten an, in deren Umfeld die Komposition entstanden ist<sup>13</sup>.

Bereits 1991 veranstaltete die Deutsche Sektion der Internationalen Gesellschaft für Elektroakustische Musik ein Kolloquium mit dem Titel *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?* und veröffentlichte neun Beiträge zum Problem der Analyse von Musik mit neuen Technologien in einem gleichnamigen Sammelband (Berlin 1991). Auch hier wird das Dilemma erkannt, dass eine textliche Dokumentation der Musik notwendig ist, um die Musik erfassbar zu machen – quasi um ihr einen Namen zu geben – dass aber gleichzeitig weder Realisationspartituren, noch Hörpartituren noch die Resynthese der Computerprogramme geeignet sind, die Musik offen zu legen. Konrad Boehmer stellt in seinem Aufsatz sogar die Fragen nach dem „Un-Sinn“ der musikalischen Analyse generell und spricht sich prinzipiell gegen eine Vereinnahmung der heutigen Musik aus, weil die Analyse elektroakustischer Musik vor einer unlösbaren

---

<sup>13</sup> Unergiebig ist diese 2002 entstandene Publikation für die vorliegende Arbeit zudem deshalb, weil in den meisten der Analysen musikalische Werke aus den 1960er und 1970er Jahren untersucht werden, so dass über den musikalischen Umgang mit neuen Technologien in der Gegenwart wenig zu erfahren ist.

Aufgabe steht (vgl. Böhmer 1991, S. 44). Er warnt davor, dass kompositorische Prozeduren mit dem ästhetischen Resultat verwechselt werden, und sieht in den Analysepraktiken, die sich in endlosen Zahlen- oder Noten-Tabellen erschöpfen, eine Sackgasse:

„An die Stelle einer hermeneutischen Erschließung des Werks trat nun ein Typus von Analyse, der nicht viel anders ist als das „reverse engineering“ von Computer-Programmen; [...] Steriler geht es nicht. Es scheint, als ob mit dem Verfall der Metaphysik in der postmodernen Ära der Siegeszug eines Typus rein positivistischer Analyse sich abzeichne, der nur noch an der *Machbarkeit* akustischer Artefakte interessiert ist.“ (Boehmer 1991, S. 39)

Neben der Frage nach dem ästhetischen Umfeld, in dem eine Komposition entsteht, betont schließlich Elena Ungeheuer im selben Sammelband, dass auch die sinnliche Erfahrung des Klangergebnisses zu berücksichtigen ist:

„Die Aufschlüsselung der Klangerzeugungsverfahren wäre also unmittelbar zu verknüpfen mit der Interpretation ihrer ästhetischen, ihrer sinnlich wahrnehmbaren Wirksamkeit. Entscheidend ist nun, daß dabei elektronische Kompositionen nicht mehr als Resultate einer hermetisch geführten Auseinandersetzung zwischen Komponist und Technik erscheinen, tragen sie doch in sich die Intention zu einer Auseinandersetzung zwischen Hörer und Klanggeschehen. Wie der Komponist selbst durch sein eigenes Hören etwas erfahren hat über das Verhältnis von klingendem Sein zu klingendem Werden, so soll der Hörer mit seinen subjektiven Hörbedingungen etwas entsprechendes erleben.“ (Ungeheuer 1991, S. 35)

Für eine musikalische Analyse und für das Verständnis einer Komposition allgemein hält Carl Dahlhaus den Höreindruck des Werkes nicht selbstredend für bedeutsam, weil es sich in diesem Kriterium eher um ein Postulat handelt, das in bestimmten Situationen der Musikgeschichte formuliert wurde (vgl. Dahlhaus 1970, S. 62-65). Bei der Frage, wie Musik mit neuen Technologien verstanden werden kann, ist aber dieses Postulat häufig anzutreffen. Eine Einschätzung von Rudolf Stephan gibt weiteren Aufschluss über die Bedeutung der Hörbarkeit für die musikalische Analyse. Er beobachtet, dass beim Höreindruck in der seriellen Musik und in der elektroakustischen Musik die sinnlichen Sphären des musikalischen Bewusstseins stärker angesprochen werden als die kognitiven (vgl. Stephan 1962, S. 30). Wenn also der Höreindruck für die musikalische Analyse von elektronischer Musik benutzt werden soll, müssen die sinnlichen Eindrücke wie Klangfarbe, Klangdichte, energetische Zustände etc. in den Mittelpunkt rücken.

Als weiteren Versuch einer systematischen Erfassung von Musik mit neuen Technologien unterscheidet Otto Laske in dem Sammelband *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives* vier Herangehensweisen für die Analyse elektroakustischer Musik: „the (1) semiotic, (2) formal-language, (3) machine, (4) procedural approach“ (Laske 2002, S. 139). Die ersten drei Ansätze beruhen auf einer wie auch immer gearteten Notation der Komposition, während die dritte die Musik als Ergebnis eines kompositorischen Prozesses und verfahrensorientiert (procedure) versteht. Für ihn ist diese Herangehensweise die angemessene für die Analyse elektroakustischer Musik, weil nur durch die Untersuchung des Entstehungsprozesses innerhalb eines Werkes Tendenzen der Entwicklung der heutigen Kompositionstechnik insgesamt entdeckt werden können: als Antizipation der Zukunft statt des Blicks in die Vergangenheit. Hierin ist ein Wechsel in der Auffassung von der Aufgabe der Analyse zu sehen, denn gemäß den vorher beschriebenen Meinungen gilt eine Analyse nur für das historische Werk und ist in sich abgeschlossen.

Die hier zusammengestellten Positionen im Diskurs zur Analyse von elektroakustischen Kompositionen zeigen, dass unterschiedlichen Zwecken verschiedene methodische Herangehensweisen adäquat sind. Nur ein Mittelweg zwischen der technischen Beschreibung und der Einordnung in eine Gesamtästhetik scheint angemessen zu sein im Hinblick auf ein umfassenderes Verständnis, das funktionale und historische Urteile erlaubt und das der Reflexion über elektroakustische Musik vorausgehen muss. Insgesamt bietet Pierre Boulez' Verständnis von musikalischer Analyse eine Sicht, die alle Möglichkeiten vereint. Für ihn ist Analyse nicht ein deduktives Verfahren, das alle Konsequenzen einer ursprünglichen thematischen Substanz im Werk methodisch herausfiltert, sondern Analyse ist für ihn geprägt von Intuitionen, die bestimmte Aspekte des Werkes exemplarisch betrachten und in den Mittelpunkt stellen, die für einen bestimmten Blickwinkel fruchtbar scheinen (vgl. Boulez 2000, S. 192). Unter dieser Prämisse entstanden die Werkanalysen in dieser Arbeit, und sie versuchen außerdem die Einordnung der Komposition in eine generelle Kunstanschauung des Komponisten.

## 2.4. Postmoderne Ästhetik und Medientheorie

Der Kunstbegriff ist seit den 1960er Jahren geprägt vom Paradigma des „offenen Kunstwerks“ und des „Kunstwerks in Bewegung“ nach Umberto Eco. Während die traditionelle abendländische Ästhetik eine personale Produktion für ein Kunstwerk voraussetzt, die eine Aussage des Künstlers enthält und die unabhängig von der Verschiedenheit der Auslegung ihre Physiognomie behält, sind die Merkmale dieser neuartigen Kunstanschauung

- das Zusammenwirken von Künstler und Rezipienten bei der Hervorbringung des Werkes,
- die Abgeschlossenheit des Kunstobjektes bei gleichzeitiger Offenheit für Neuinterpretation durch den Rezipienten,
- die Offenheit eines jeden – auch traditionellen Kunstwerks – für unendliche mögliche Lesarten (vgl. Eco 1973, S. 57).

Eco betont dabei, dass ein Kunstwerk auch in diesem Sinne niemals beliebig und zufällig ist, sondern dass es eine Struktur oder Form<sup>14</sup> enthält, die aber auch eine Rezeptionsbeziehung beinhaltet, so dass „... der Begriff nicht so sehr darauf abzielt, wie die künstlerischen Probleme ‚gelöst‘, als wie sie ‚gestellt‘ werden“ (Eco 1973, S. 12).

Teile von Ecos Konzept des offenen Kunstwerks übernimmt Gianmario Borio für die Musik in seinem *Entwurf einer Theorie der informellen Musik* (vgl. Borio 1993). Dies zeigt, dass der Werkbegriff auch innerhalb der zeitgenössischen Musik in Frage gestellt wird und dass dies auch für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien aufschlussreich zu sein scheint, z.B. weil neue Produktionsformen gesucht werden.

Rainer Leschke beschreibt in seiner *Einführung in die Medientheorie* die Kulturkritik Umberto Ecos als eine von verschiedenen „Generellen Medientheorien“, die die Wahrnehmungs- und Ausdrucksformen der neuen Technologien und der audiovisuellen Medien als soziale und ästhetische Phänomene begreifen und in ihre ästhetische Theorie integrieren (vgl. Leschke 2003, S. 161ff.). Als weitere Theorien, die den Hintergrund zum heutigen künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bilden, beschreibt er z.B. Walter Benjamins Beobachtungen vom Verlust des

---

<sup>14</sup> Zumindest in der deutschen Übersetzung finden die Begriffe Struktur und Form bei Eco synonyme Verwendung.

autonomen Kunstwerks und die eigene künstlerische Verfahrensweise durch die technische Reproduzierbarkeit und die damit verbundene Vereinigung von Kunst und Wissenschaft; die neuen Mechanismen von Kunst und Kulturindustrie und deren Manipulation des Massenpublikums durch Stilkonservierung bei Max Horkheimer und Theodor W. Adorno; die Systemtheorie in Bezug auf Massenmedien bei Niklas Luhmann, der eine Interaktion zwischen Sendern und Empfängern beim Einsatz von neuen Medien aufgrund der Zwischenschaltung von Technik ausschließt (vgl. Leschke 2003, S. 161-235).

Für die Untersuchung des musikalischen Umgangs mit neuen Technologien und des dahinter stehenden Kunstbegriffs bietet auch die Medientheorie von Friedrich Kittler Ansatzpunkte. In seinem Aufsatz *Fiktion und Simulation* z.B. stellt er den Kunstanspruch von technischen Medien in Frage, weil sie nur eine Abbildung der Wirklichkeit bieten. Während die traditionellen Künste schöpferisch tätig sind und Fiktion produzieren, die Symbole und Codes enthalten, sind die elektronischen Medien in erster Linie in der Lage, Wirklichkeit zu simulieren (vgl. Kittler 1989). Durch die Konservierung von Bildern und Klängen wurde es darüber hinaus möglich, Wirklichkeit zu manipulieren, was durch den Schritt von den analogen zu den digitalen Techniken noch verstärkt wurde in Richtung einer Synthetisierung der Wirklichkeit. Dieser Ansatz kann erklären, warum Musik mit neuen Technologien oftmals ihren Kunstanspruch verteidigen zu müssen scheint.

Einen paradigmatischen Wechsel und eine enge Verknüpfung von Postmoderne und Medientheorien sieht Rainer Leschke darin, dass die nachlassende Orientierungskraft und Akzeptanz von universellen Theorien wie Systemtheorie und Konstruktivismus in der Postmoderne die Verselbstständigung der Medientheorien quasi kompensatorisch begünstigt hat.

„Erst die postmodernen Irritationen schufen die Bedingungen, dass Medientheorien sich anschicken konnten nicht nur autonom das Mediensystem, sondern darüber hinaus auch noch langfristige sozio-historische und kulturelle Prozesse aus einem Guss erklären zu wollen.“ (Leschke 2003, S. 240)

Das Modernisierungsprogramm als Ganzes wurde in Frage gestellt, d.h. Modernisierung wurde reflexiv, und die Grundlagenkrise in den Naturwissenschaften wirkte sich auf das gesamte Weltbild und damit auch auf die Kunstauffassung aus.

Jean-François Lyotard prägte 1979 dafür den Begriff Postmoderne in seiner Abhandlung *La condition postmoderne* (Deutscher Titel: *Das postmoderne Wissen*)<sup>15</sup>. Unter diesem Begriff Postmoderne beschrieben in der Folge immer mehr Autoren die Phänomene der Zeit, die Siegfried J. Schmidt in seinem Aufsatz *Ko-Evolution von Moderne und Medientechniken. Postmoderne* zusammenfasst:

- „- als fortschreitende normative Desorientierung und als Traditionsverlust
- als Tendenz in Richtung auf mehr Selbstorganisation in allen Teilen der Gesellschaft
- als definitiver Übergang vom identitätstheoretischen zum differenztheoretischen Denken
- als eine allgemeine Demaskierung aller universalen Ansprüche auf Wahrheit, Legitimation, Normen, Ziele, Identitäten usw.
- als eine Erosion sozialer Schichtungen und Zunahme intersystemischer Interaktionen sozialer Systeme in funktional differenzierten Gesellschaften
- als Popularisierung, Entdifferenzierung und Hybridisierung von Kultur und Kunst“ (Schmidt 1998, in: *Texte zur Medientheorie* 2002, S. 323-324)

Als weitere Medienontologien, die unter den Bedingungen der Postmoderne entstanden sind, nennt Rainer Leschke diejenigen von Marshall McLuhan, von Vilém Flusser, Jean Baudrillard, Paul Virilio und Friedrich Kittler.

An dieser Stelle nur im Überblick angerissen, werden einzelne ästhetische Positionen, die den Hintergrund für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien bilden, im Verlauf der Untersuchung im Zusammenhang mit der Kunstauffassung der Komponisten vertieft.

Die in diesem Grundlagen-Kapitel vorgestellten Themenfelder, mit denen sich Komponisten im Umgang mit neuen Technologien befassen, sowie die technischen Entwicklungen und die ästhetischen Hintergründe, scheinen in unterschiedlicher Weise auch für die Komponisten Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa interessant zu sein. Indem bei der Untersuchung ihrer Arbeiten Bezüge zu diesen Themen hergestellt werden, lassen sie sich innerhalb dieser Felder positionieren, was wiederum zum Verständnis beiträgt.

---

<sup>15</sup> *La condition postmoderne* erschien 1979 in der Pariser Édition de Minuit, die erste deutsche Übersetzung unter dem Titel *Das postmoderne Wissen* 1982 in der Zeitschrift *Theatro Machinarum*, Wien, danach in einer auch für diese Arbeit zugänglichen Publikation in Graz/Wien 1986 (vgl. Walter Reese-Schäfer, *Lyotard zur Einführung*, 3. Aufl., Hamburg 1998, S. 182).

### **3. Schnittstelle zwischen Kunst und Technik: Das ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe und sein Institut für Musik und Akustik**

Die Entwicklung neuer Technologien für die musikalisch-künstlerische Anwendung in der Tradition der traditionellen Kunstmusik geschieht auch heute noch hauptsächlich innerhalb von Institutionen, weil die technische Ausstattung für Forschung und Anwendung bislang kaum für den einzelnen Künstler erschwinglich ist, sondern von Körperschaften für mehrere Nutzer zur Verfügung gestellt wird. Gleichzeitig bieten Institutionen oft Umgebungen für öffentliche Aufführungen mit dieser technischen Ausstattung. Außerdem führen Aspekte der Ausbildung und des Austauschs von Erfahrungen dazu, dass Künstler in gemeinsamen Arbeitsumgebungen aufeinander treffen, so dass vielleicht nicht von Schulen aber doch von gemeinsamen Arbeitsschwerpunkten gesprochen werden kann.

#### **3.1. Arbeitsumgebungen für Musik mit neuen Technologien im Vergleich**

In Deutschland entstand in den 1950er Jahren das erste Studio für elektronische Musik auf Betreiben des Nordwestdeutschen Rundfunks in Köln. Untrennbar mit den Namen Karlheinz Stockhausen und Herbert Eimert und deren künstlerischen Werken und technischen Visionen verbunden, wurden hier elektronische Geräte für Klangerzeuger und Klangfilter, Modulationen, Raumklangbewegung, Montage und Schnitt von Tonbandkompositionen etc. entwickelt. Zahlreiche Komponisten der musikalischen Avantgarde wie Pierre Boulez, Henri Pousseur, Ernst Krenek, György Ligeti, Mauricio Kagel u.v.a. kamen hier mit den Möglichkeiten von elektronischen Technologien für die Musik in Berührung.

In der Folgezeit gründeten vor allem Rundfunkanstalten, Universitäten und Wirtschaftsunternehmen Institutionen, in denen elektronische Technologien entwickelt wurden für Komposition und Ausführung von Musik. In Deutschland waren dies z.B. das Experimentalstudio der Heinrich-Strobel-Stiftung des SWF in Freiburg, das Siemens-Studio für elektronische Musik in München oder das elektronische Studio der Technischen Universität in Berlin. Weltweit entstanden Studios und



Forschungsumgebungen z.B. in Paris, Mailand, Toronto und in verschiedenen Städten der USA<sup>16</sup>.

In dieser Arbeit sollen Komponisten untersucht werden, deren Werke die verschiedenen im Grundlagen-Kapitel vorgestellten Aspekte im musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien beispielhaft abdecken. Die folgende Vorstellung von ausgewählten Arbeitsumgebungen mit neuen Technologien, die jeweils schwerpunktmäßig einen – meist rein musikalischen – Bereich behandeln, zeigt, dass der vielseitige und gesamt-künstlerische Ansatz im ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe die Voraussetzungen bietet für die geplante umfassendere Untersuchung des musikalisch-künstlerischen Umgangs mit neuen Technologien.

Das Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique IRCAM in Paris ist international bekannt und führend auf dem Gebiet der Computermusik. Der französische Komponist Pierre Boulez gründete das Institut 1970 als musikalische Forschungseinrichtung in Anlehnung an das geplante Nationale Zentrum für Zeitgenössische Kunst, dem heutigen Centre national d'art et de culture Georges Pompidou. Das IRCAM ist zum einen Forschungs- und Produktionszentrum, das Gastkomponisten eine technische Umgebung für ihre Arbeit bietet, und zum anderen eine Ausbildungsinstitution, in der junge Komponisten die modernen Technologien für musikalische Produktionen anzuwenden erlernen. In der Selbstdarstellung nennt das IRCAM als wichtigstes Ziel die Erneuerung des musikalischen Ausdrucks durch Wissenschaft und Technologie<sup>17</sup>. Software-Umgebungen für die computergestützte Komposition, die im IRCAM entwickelt wurden, vertreibt das Institut inzwischen weltweit und schafft damit Standards, obwohl es sich in der Regel um sehr offene Systeme handelt, die der freien Kreativität Raum lassen. Die verschiedenen Abteilungen im IRCAM befassen sich mit der Erforschung und elektronischen Nachbildung von traditionellen Instrumentenklängen, mit Raum-

---

<sup>16</sup> Eine Übersicht über die wichtigsten Studios für elektronische Musik, ihre historische Entwicklung und ihre Protagonisten bietet Elena Ungeheuer im Handbuch *Elektroakustische Musik* (vgl. Ungeheuer 2002, S. 36ff.).

<sup>17</sup> Informationen zur geschichtlichen Entwicklung, zu den verschiedenen Departments, Produkten und Ausbildungsangeboten sind z.B. im Internet zu finden unter [www.ircam.fr](http://www.ircam.fr).

klangkompositionen, mit der Erforschung von musikalischer Wahrnehmung und Kognition, mit der Analyse und Synthese von Klängen, mit Kompositionssoftware, mit Echtzeit-Klangsynthese u.a. Jährlich lädt das IRCAM 20-25 Komponisten ein mit dem Auftrag, ein Werk mit neuen Technologien zu entwickeln. Die Arbeitsatmosphäre zeichnet sich dadurch aus, dass jeder Komponist an seinem Computer arbeitet, der Austausch mit anderen Komponisten und mit anderen Disziplinen des Centre Pompidou ist marginal.

Das Studio für elektro-instrumentale Musik STEIM in Amsterdam nennt sich selbst das einzige unabhängige Live-Musik-Zentrum, das sich exklusiv den Darstellenden Künsten widmet<sup>18</sup>. Seine Philosophie stellt den Körper und die körperliche Bewegung im Umgang mit neuen elektronischen Technologien in den Mittelpunkt, anstatt den Computer für strukturelle und formale Klanggestaltung als erweiterte Intelligenz zu verstehen. Physikalische Interfaces und neue live-elektronische Konzepte werden am STEIM entwickelt und in jedem Fall Musik, bei der ein lebendiger Ausführender mit Elektronik und Computer interagiert. STEIM nennt diese Spezialisierung anthroposophisch eine „menschliche Herangehensweise an die Technologie“, und mit Projekten und Angeboten wie der Ausstellung *steim Electro Beep Club* ermöglicht das Institut Kindern und Erwachsenen ein spielerisches Herangehen an moderne Medien in der Musik und in den visuellen Medien wie Video (DJs und VJs), das bis an Spiel-Genres wie den Game-Boy grenzt. Im STEIM arbeiten Künstler, die entweder ein eigenes elektronisches Instrument für Musik/Klang oder Bild entwickeln bzw. modifizieren, oder Künstler, die neue live-elektronische Instrumente auf der Basis der im STEIM entwickelten Produkte konstruieren.

Das Center for Computer Research in Music and Acoustics CCRMA der Stanford University nennt sich eine multi-disziplinäre Fakultät, an der Komponisten und Forscher zusammenarbeiten und dabei computergestützte Technologien sowohl als künstlerisches Medium als auch als Forschungsinstrument benutzen<sup>19</sup>. Dieses bedeutendste Computermusik-Zentrum in den USA ist in erster Linie eine Ausbildungseinrichtung und ebenso an eine Universität gekoppelt wie die meisten ande-

---

<sup>18</sup> [www.steim.org](http://www.steim.org).

<sup>19</sup> [ccrma-www.stanford.edu](http://ccrma-www.stanford.edu).

ren vergleichbaren Zentren in den USA. Entsprechend betreffen die Inhalte und Arbeitsbereiche hauptsächlich die Lehre in Seminaren, Workshops und Sommerkursen, wengleich es stets auch Gastkomponisten, Forschungsassistenten sowie Doktoranden in der Forschung gibt.

### **3.2. Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM)**

Stärker als andere Institutionen für Musik mit neuen Technologien befindet sich das Institut für Musik und Akustik im Karlsruher Zentrum für Kunst und Medientechnologie ZKM im Umfeld der anderen Künste in Verbindung mit moderner Technik<sup>20</sup>. Mit seinen Ausstellungsbereichen – Medienmuseum und Museum für Neue Kunst – und seinen Forschungs- und Produktionsinstituten – Institut für Bildmedien und Institut für Musik und Akustik – entwickelte es sich seit Mitte der 1980er Jahre als „Forschungs- und Entwicklungszentrum an der Schnittstelle zwischen Kunst und neuen Medien“, das herausfinden wollte, welche schöpferischen Potenziale in den neuen Technologien liegen und wie sie sich auf die zeitgenössische Kunst auswirken und unser Leben beeinflussen (vgl. ZKM Museumsführer 1997, S. 8). Besonders die Wortwahl „Schnittstelle“ als Bezeichnung der Verbindung zwischen Kunst und Medien steht paradigmatisch für den von der Informationstechnologie ausgehenden Ansatz.

Unter der Leitung des Medienkünstlers und Medientheoretikers Peter Weibel erhebt das ZKM seit 1999 den Anspruch, „Produktion und Forschung, Ausstellung und Veranstaltungen, Vermittlung und Dokumentation“ zu vereinen und dabei auf „die schnelle Entwicklung der Informationstechnologien und den Wandel der sozialen Strukturen“ zu reagieren, wie der einleitende Satz der Selbstdarstellung im Internet verkündet. Es entstanden drei neue Abteilungen: Das Institut für Grundlagenforschung, das Institut für Netzentwicklung und das Institut für Medien und Wirtschaft. Mit deren Arbeitsinhalten wird der Entwicklung der Informationstechnologie Rechnung getragen und der technische Fortschritt und seine Beziehung zur Kunst für das ZKM programmatisch – „Das Museum der Zukunft ist zugleich Ideenschmiede, Labor und Werkstatt“ sagte Peter Weibel in einem Interview in *Das Parlament* 9/99 (vgl. Weibel 1999, S. 4). Die Erforschung und Weiterentwicklung kognitiver Systeme, neuronaler Netzwerke, der Robotik etc. bedeuten eine

neue, strukturell andere Denkweise, die sich auch auf die Kunst auswirkt und deshalb im ZKM künstlerisch erforscht wird.

Gleichzeitig ist durch die medientheoretische Ausrichtung von Peter Weibel und auch durch die Nähe zur Hochschule für Gestaltung und dem dort wirkenden Philosophen Peter Sloterdijk die Anbindung und Einbindung der im ZKM erforschten und entwickelten Gegenstände in die internationale Debatte zur Ästhetik der Medien in Vortragsreihen, Publikationen etc. stets angestrebt und präsent. Beispiele dafür sind die Ausstellung samt Veranstaltungsreihe *net\_condition/Netz\_Bedingung* 1999/2000, bei der Internet-Projekte aus den Bereichen bildende Kunst, Medienkunst oder Musik vorgestellt und reflektiert wurden, oder die Ausstellung *Phonorama. Eine Kulturgeschichte der Stimme als Medium* 2004 samt Konzerten und Vorträgen.

### **3.3. ZKM Institut für Musik und Akustik**

Das ZKM Institut für Musik und Akustik ist weniger als die oben genannten Musik-Institutionen fokussiert auf eine bestimmte Richtung des Umgangs mit elektronischen Medien, sondern beschäftigt sich innerhalb des Gesamtkonzeptes des ZKM mit den unterschiedlichsten Formen der musikalischen Produktion mit neuen Technologien. Dabei verwirklicht es zahlreiche Projekte in Kooperation mit den stärker spezialisierten Institutionen einschließlich der traditionellen Tonstudio-Produktion. Dadurch dass es aber gleichzeitig eingebunden ist in den Entwicklungsprozess anderer Kunstsparten mit neuen Technologien sowie deren theoretische und ästhetische Reflexion, stellt es quasi einen Mikrokosmos der aktuellen musikalischen Kunst und der Medientheorie in einer Institution dar. Die Erkenntnisse über die Musik der im Folgenden vorgestellten drei Komponisten lassen sich vielleicht deshalb nicht generalisieren und auf die Musik mit neuen Technologien an sich übertragen, aber die Verschiedenheiten, die in einem solchen Mikrokosmos entstehen können, bieten möglicherweise – besser als in den anderen genannten Zentren – neue Denkansätze und Einsichten zur Musik mit neuen Technologien allgemein. Wo anders als im ZKM kann zum Beispiel die Einschätzung von Martin Supper überprüft werden, dass das Endprodukt einer Komposition für Tonband Ausstellungscharakter besitzt, dass es „bei jedem Museumsbesuch bzw.

---

<sup>20</sup> [www.zkm.de](http://www.zkm.de).

bei jedem Lautsprecherkonzert vom Besucher neu perzipiert“ werden kann (Supper und Ungeheuer 1995, Sp. 1750)?

In den ersten 12 Jahren von 1990 bis 2002, in denen das ZKM Institut für Musik und Akustik vom Komponisten Johannes Goebel geleitet wurde, galt für die Inhalte und Methoden der Arbeit ein dualer Ansatz, der in anderen Arbeitsumgebungen mit neuen Technologien selten so expliziert formuliert anzutreffen ist: 1. Künstlerische Visionen führen zu neuen technischen Entwicklungen oder 2. Neue technische Entwicklungen finden künstlerische Anwendungen. Goebel formulierte diese Leitsätze, die die kausalen Zusammenhänge von Kunst und Technik umkehren, z.B. 2002 im Rundfunk-Porträt *Wie in einem Taubenschlag* sowie in zahlreichen Vorträgen, Führungen und Gesprächen.

Gemäß diesen Leitsätzen umfassen die Arbeitsformen im ZKM Institut für Musik und Akustik die technische Forschung im Bereich Akustik, Elektroakustik, Klangsynthese, Mensch-Maschine-Interfaces u.a. genauso wie die künstlerische Produktion innerhalb eines Gastkünstlerprogramms. Ingenieure und Komponisten arbeiten gemeinsam in den oben beschriebenen Ansätzen, und die Ergebnisse werden in audiovisuellen Veranstaltungen, in Vorträgen und Publikationen präsentiert. Einige Beispiele sollen verdeutlichen, mit welchen konkreten Projekten das Institut die im Grundlagen-Kapitel vorgestellten Parameter und Paradigmen der zeitgenössischen Musik mit neuen Technologien zu seinen Arbeitsinhalten macht<sup>21</sup>:

Das Themengebiet Klangfarben und Klangsynthese wird am ZKM z.B. behandelt im Rahmen der Teilnahme am Projekt *Digital Audio Effects DAFX* der Europäischen Union, bei dem der Entwicklungsingenieur Pierre Dutilleux gemeinsam mit anderen europäischen Forschern die technischen Aspekte der Klangerzeugung erarbeitet (vgl. ZKM Institut für Musik und Akustik 1999). Ein Beispiel für selbst-

---

<sup>21</sup> Informationen zu den Arbeitsbereichen und Projekten des ZKM Institut für Musik und Akustik sind u.a. zu finden im ZKM Museumsführer, in den Begleitheften zur CD-Reihe *edition zkm* von WERGO, in der CD-ROM *Streiftöne*, in der Broschüre *Gastkünstler 1991-1995*, in der jährlichen „Chronik der Aktivitäten“, die zwar unveröffentlicht aber im ZKM zugänglich ist, in den Veranstaltungsbroschüren des ZKM *Mediagramm* und Programmheften zu einzelnen Konzerten sowie auf den Internet-Seiten [www.zkm.de](http://www.zkm.de).

ständige technische Forschungsprojekte, die durch künstlerische Visionen initiiert wurden, ist die elektronische Verstärkung von Differenztönen, die in dem Werk *55 Sounds for Cello* von Michael Bach Bachtischa 1995 zum Einsatz kam.

Die physikalischen Eigenschaften von verschiedenen charakteristischen Räumen wie Kirchen, Landschaften oder auch abstrakten geometrischen Räumen wie einer Kugel wurden im ZKM Institut für Musik und Akustik erforscht und digital nachgebildet im so genannten *Architektur Musik Labor AML*. Als interaktive Klanginstallation ist das Projekt zu erleben im Medienmuseum des ZKM und bietet z.B. die Möglichkeit, Musikbeispiele oder den Klang der eigenen Stimme in verschiedenen auch nicht real existierenden Räumen wahrzunehmen – eine technisch-experimentelle Vorstufe zum künstlerischen Einsatz von Raumklangcharakteristika (vgl. Müller-Tomfelde 1999, S. 1-16).

Für die Einbeziehung von Raumklangbewegung in den kompositorischen Prozess bietet das digitale Tonstudio des ZKM ideale Rahmenbedingungen. Dort wurde z.B. das achtkanalige elektroakustische Zuspieldband der Schauspielmusik zu *Time for Tomorrow* von Gerhard Stäbler realisiert, indem die Raumklangbewegung von Komponist und Tonmeister im Studio gestaltet wurde (UA 21. Januar 1999, Marstall München).

Die Entwicklung von neuen Instrumenten mit elektronischen und digitalen Mitteln sowie die Interaktion zwischen Interpreten und synthetischen Klängen bilden seit der Entstehung des Zentrums für Kunst und Medientechnologie einen weiteren Schwerpunkt des Instituts für Musik und Akustik. So arbeitete Mesias Maiguashca für seinen Zyklus *Reading Castañeda (edition zkm 3, WER 2053 2)* mit Metall-Objekten, traditionellen Instrumenten, Computer und mit dem „Radio Baton“, einem live-elektronischen Interface, das von Max Mathews, der in den 1990er Jahren dem Karlsruher ZKM viele Arbeitsbesuche abstattete, am Center for Computer Research in Music and Acoustics der Stanford University (CCRMA) entwickelte. Beim Radio Baton handelt es sich um eine Triggersteuerung für MIDI-Daten über zwei mit Sendern versehenen Schlagstöcken und einer mit zwei Empfängern ausgestatteten Schlagplatte. Im Gegensatz zum Thereminvox geht es dabei jedoch nicht um die Tonerzeugung, sondern um den dynamischen Abruf der vorprogrammierten sequenziellen Tonsteuerdaten in Echtzeit.

Das technische Know-how im Bereich interaktiver Schnittstellen und Live-Elektronik nutzte auch der Komponist Sandeep Bhagwati, der für seine Komposition *Die Gesänge der Ghat Biwa* für Vokalensemble und Live-Elektronik 1999 die technische Realisation seiner künstlerischen Idee im ZKM Institut für Musik und Akustik mithilfe von Echtzeitsteuerung, Live-Synthese und Sechskanal-Raumverteilung über die Software MAX-MSP ausarbeiten ließ (UA 6. Februar 1999, ZKM Karlsruhe).

Die Bereiche Musiktheater, Multimedia und Interdisziplinarität zwischen akustischer und visueller Kunst rückte das ZKM Institut für Musik und Akustik in den Mittelpunkt seiner Arbeit, als es 1994 an drei Komponisten die Aufträge vergab, Musiktheaterszenen mit elektronischen Medien und in Zusammenarbeit mit Künstlern anderer Sparten zu entwickeln. In den Produktionsinstituten für Musik und für Bildmedien des ZKM begleiteten Programmierer und Ingenieure sowie der Regisseur Henry Akina die Gestaltung von elektronischer Musik, Computeranimationen und interaktive Umgebungen für das szenische Spiel auf der Bühne. Am 31. Oktober 1997 kamen die Multimedia-Opern *Den ungeborenen Göttern* von Kiyoshi Furukawa, *Die Feinde* von Mesias Maiguashca und *Rashomon* von Alejandro Viñao zur Uraufführung.

In welchem Maße die Entwicklung des Musiktheaters mit neuen Technologien sowie multimedialer Produktionen im ZKM Institut für Musik und Akustik verfolgt und thematisiert wird, zeigt sich in jüngerer Zeit z.B. in Kooperation mit dem Stuttgarter Forum Neues Musiktheater, für dessen technische Realisationen die Karlsruher Studios zur Verfügung stehen, und mit der Münchener Biennale für Neues Musiktheater, für die von 1998 bis 2002 Gerhard Winklers interaktive Oper *Heptameron* im ZKM produziert wurde (UA 4. Mai 2002, München; weitere Aufführungen am 11. und 12. Mai 2002 in Karlsruhe). Die Programmnotizen zu diesem Werk verdeutlichen, dass das ZKM nach der Einbindung von neuen Technologien in die Ästhetik einer Gattung wie der Oper strebt:

„Dazu nehmen Sensoren unterschiedlicher Sensibilität, Reichweite und Funktionsweise das szenische Tun und Treiben auf und geben entsprechende Signale an die Computer weiter, die dann Klang- und Bildereignisse steuern. Die Sensoren reagieren auf Neigungen und Bewegungen von Händen und Armen, auf Ortswechsel im Bühnenareal, auf Entfernung, Höhe und Tiefe, Geschwindigkeit und Druck von Bewegungen. So entsteht ein Spiel von Klängen und

Tönen, von Licht, Farbe, Bild, Form und Figur. Jede Aufführung dieses Gesamtkunstwerks auf der technischen Höhe unserer Zeit aber fällt anders aus, und dennoch bleibt es in all den verschiedenen denkbaren Gestalten das gleiche Werk, angeregt durch Literatur, die ganz und gar in die ästhetische Gestalt des multimedialen Bühnenstücks aufgegangen ist.“<sup>22</sup>

Neben diesen Produktionen in der Tradition des Musiktheaters finden sich im Produktionsarchiv des ZKM Instituts für Musik und Akustik auch Filme, in denen Musik und Bild in neuer Beziehung stehen (Elena Kats-Chernin/Kirsten Winter, *Clocks*, 1993), oder neue Aufführungsformen wie Peter Eötvös' *Der Blick*, eine Komposition mit Instrumentalklänge und Augenbildern für Kopfhörer, Lautsprecher und Video (UA 25. Oktober 1997, ZKM Karlsruhe).

Mit Klanginstallationen beschäftigt sich das Institut für Musik und Akustik des ZKM einerseits durch Exponate wie das *Architektur Musik Labor AML*, andererseits aber auch in separaten Räumen, in denen Klanginstallationen gezeigt werden, die ohne den Einsatz neuer Technologien nicht denkbar wären, z.B. *Im Kreis der Trommeln* (Ulrich Eller 1999), *Locus of Focus* (Ron Kuivila 2000), *BioAdapter* (fennesz, rantasa, zeitblom 2000).

Im Rahmen der Ausstellung *net\_condition. Netz\_Bedingungen*, die 1999-2000 im ZKM das Bedingungsverhältnis von Gesellschaft und Technik in sozialer, wirtschaftlicher und künstlerischer Hinsicht thematisierte, stellte der Musikwissenschaftler Golo Föllmer für das Institut für Musik und Akustik Werke interaktiver Netz-Kunst zusammen.

Außerdem widmet sich das ZKM Institut für Musik und Akustik in seinem Veranstaltungsprogramm mit geladenen Musikern den Grenzüberschreitungen von E- und U-Musik und bietet als einziges Zentrum für elektronische Musik für seine Produktionen ein traditionelles, digital erweitertes Tonstudio. Beide Aspekte sind zwar für den hier zu untersuchenden Gegenstand nicht maßgeblich relevant, zeigen aber der Vollständigkeit halber das breite Feld des potenziellen musikalischen Umgangs mit neuen Technologien, aus dem anhand der Komponisten Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa diejenigen Aspekte näher

---

<sup>22</sup> Dieses Zitat ist der Internet-Ankündigung von *Heptameron* entnommen: [http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyReader\\$2667](http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyReader$2667). Weitere Informationen bietet das Programmheft zur 8. Münchener Biennale 2002.



beleuchtet werden sollen, die für das Verständnis eines Musikbegriffs mit neuen Medien obligat sind.

Dass der Anteil dieser drei Komponisten an der Gesamtarbeit des ZKM Instituts für Musik und Akustik sehr hoch ist, kann aufgrund der Quellenlage nur geschätzt werden: Während Kiyoshi Furukawa und Ludger Brümmer seit Anfang der 1990er Jahre einen Großteil der Aktivitäten des ZKM Instituts für Musik und Akustik als Gastkünstler prägten und mit ihren Werken in zahlreichen Veranstaltungen und Publikationen präsent waren, kam Paulo Ferreira Lopes Ende der 1990er Jahre nach Karlsruhe und leistete einen maßgeblichen Beitrag zu den Forschungsprojekten, deren künstlerische Anwendungen zur Aufführung kamen. Dass auch der damalige Institutsleiter Johannes Goebel diese drei Komponisten bevorzugt auswählte, wenn es um eine repräsentative Darstellung der Arbeitsfelder des ZKM ging, unterstützt diese Einschätzung.

## 4. Ludger Brümmer – Klangsynthese und algorithmische Komposition

Biographischer Überblick:

Ludger Brümmer, Jahrgang 1958, studierte Komposition bei Nicolaus A. Huber und Dirk Reith an der Folkwang Hochschule Essen. Seine Kompositionen erhielten zahlreiche Auszeichnungen, wie z.B. den Busoni-Preis der Akademie der Künste in Berlin, die Goldene Nica bei der Ars Electronica in Linz, den Grand Prix de Bourges und den ersten Preis beim Rostrum der UNESCO für elektronische Musik. Er bekam Kompositionsaufträge u.a. von der Akademie der Künste Berlin, vom ZKM Karlsruhe und von Klangart in Osnabrück und arbeitete mit einem Stipendium des DAAD am Center für Computer Research in Music and Acoustic (CCRMA) an der Stanford University.

Ludger Brümmer lehrt Komposition und Musiktheorie am ICEM der Folkwang Hochschule Essen und arbeitete bis 2002 als Research Fellow an der Kingston University London. Nach einem Jahr Lehre und Arbeit am Sonic Arts Research Centre der Queen's University in Belfast übernahm er 2003 die Leitung des ZKM Instituts für Musik und Akustik in Karlsruhe<sup>23</sup>.

Ludger Brümmer gehört zu den Komponisten, die nicht nur über ihre Arbeit und über die Computermusik allgemein reflektieren, sondern die zudem ihre Einschätzungen und Haltungen in Vorträgen, Aufsätzen oder in Seminaren formulieren und publizieren<sup>24</sup>. Dadurch ist die Quellenlage im Hinblick auf die Selbstdarstellung von Brümmers Arbeitsweise sowie seiner Ansichten zur Ästhetik der Computermusik insgesamt reichhaltig und erlaubt es, die von ihm vertretenen Einschätzungen zum Wesen der elektroakustischen Musik und ihres Stellenwerts in unserer Gesellschaft sowie seine Bewertungen und Forderungen für die Computermusik in unserer Zeit darzustellen. Gleichzeitig ist in seinen Schriften erkennbar, dass er sich selbst als Künstler und seine Arbeit als Kunstwerk innerhalb eines Kunstbegriffs platziert, der mit seinen Aspekten aus der Tradition des 19. Jahrhunderts ambivalent und fast anachronistisch im Umfeld der heute verbreiteten Kunstauffassungen wirkt.

### 4.1. Computermusik als musikalische Gattung und ihre Ästhetik

In allen Schriften von Ludger Brümmer offenbart sich sein Bedürfnis, Musik mit neuen Technologien zu definieren und ihre besonderen Merkmale aufzuzeigen, die sie z.B. von der Instrumentalmusik emanzipiert oder von der Populärmusik

---

<sup>23</sup> Eine ausführliche Biographie sowie Werkverzeichnis, Schriften und Seminarunterlagen sind einsehbar im Internet unter [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html).

<sup>24</sup> vgl. ebda.

distanziert. Brümmer will elektroakustische Musik und Computermusik als eigenständige Gattung verstanden wissen, die sich im derzeitigen Spektrum der Neuen Musik klassifizieren lässt und die zur musikalischen Kunst zu zählen ist, u.a. weil ihre Merkmale sich aus früheren Musikformen entwickelt haben.

In seinem Aufsatz *Der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Computermusik im Hinblick auf die Produktionsmittel*<sup>25</sup> formuliert Brümmer seine Definition von Computermusik und kritisiert die landläufige Erklärung „Musik, die mit dem Computer gemacht worden ist“ als grundlegendes Missverständnis. Ihm geht es bei der Computermusik um eine Musik, „die die besonderen Fähigkeiten eines Computers im Entstehungs- und Syntheseprozess ‚signifikant‘ benützt“ (Brümmer 1995, 1. Teil). Während diese Definition auch Werke z.B. der Filmmusik oder Popmusik als Computermusik umfassen würde, bei denen mit Computern Klänge generiert oder abgemischt werden<sup>26</sup>, grenzt sich Brümmer klar von der elektronischen Musik innerhalb der „Pop- und auch Funktionsmusik“ ab und fügt seinem Verständnis von Computermusik einen zweiten Aspekt hinzu, der eben diese Beispiele nicht mit einbezieht: Für ihn ist der Begriff Computermusik eine Art musikalische „Gattungsbezeichnung, die sich wiederum aus ästhetischen Kriterien rekrutiert“ (ebda.). Er unterscheidet vier Anwendungsbereiche der Gattung Computermusik, die je durch ihre spezifischen Arbeitstechniken und Charakteristika die ästhetischen Kriterien der Computermusik bilden:

1. Parametersynthese, die sich z.B. nach seriellen, algorithmischen oder stochastischen Prinzipien richten kann.
2. Klangsynthese, die mithilfe von additiver Synthese, durch Modulationsverfahren oder durch Physical Modeling das musikalische Material der Computermusik charakteristisch bestimmt.

---

<sup>25</sup> Brümmer, Ludger, *Der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Computermusik im Hinblick auf die Produktionsmittel*, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html), veröffentlicht in den Schriften zum Luzerner Symposium Ratio Irratio 1995.

<sup>26</sup> Brümmer muss sich nicht nur abgrenzen gegenüber der Filmmusik und der Popmusik, die elektronische Technik benutzt, sondern auch gegenüber einer Elektronik-Musik-Szene, die inzwischen einen eigenen Kunstanspruch stellt. Diederich Diederichsen beschreibt in seinem Artikel *Eine Dialektik von Clicks & Cuts – Oder: Ist elektronische Musik Pop-Musik?*, wie in „Post-Techno-Kreisen“ z.B. durch die Herausbildung von Expertenwissen und charakteristischen Merkmalen auch hier eine Kunstgattung etabliert wird (vgl. Diederichsen 2004, S. 326ff.).

3. Klangbearbeitung, die vorhandene Klänge akustisch modelliert und z.B. Raumakustik und Raumbewegungen simulieren kann, oder die durch subtraktive Synthese, also mithilfe von Filtern das musikalische Material von Computermusik gestaltet.

Als vierten Punkt nennt Brümmer die Klanganalyse und beschreibt die Techniken der Frequenz- und Parameteranalyse. Da dadurch allerdings ebenfalls das vorhandene musikalische Material bearbeitet wird, ist dieser Punkt eher als ein Unterbereich der Klangbearbeitung zu sehen.

Brümmer übernimmt mit dieser Einteilung der Anwendungsbereiche von Computermusik innerhalb der Tradition der Kunstmusik gängige Systematisierungen, wie sie zum Beispiel Martin Supper umfassend darstellte<sup>27</sup>. Hinsichtlich der Definition von Computermusik beschreibt Supper die Rolle des Computers bei der Genese ähnlich wie Brümmer, verwendet dort allerdings den Begriff Gattung nicht (vgl. Supper 1997, S 26). In seinen früheren Ausführungen in der neuen Auflage der *Musik in Geschichte und Gegenwart* glaubt allerdings auch er, bei der elektroakustischen Musik die „Herausbildung eigener musikalischer Gattungen mit unterschiedlichem musikästhetischem Anspruch“ – z.B. Live-Elektronik oder Lautsprechermusik – zu beobachten (Supper und Ungeheuer 1995, Sp. 1717) und zählt auch „Teile der Computermusik“ dazu (ebda., Sp. 1749).

Obwohl Brümmer sich also an der Diskussion um Gattungsmerkmale von Computermusik beteiligt, finden weder er noch Supper für ihre Definitionen neue Beschreibungsansätze, die genuine Unterschiede zu anderen „Gattungen“ definieren könnten. Ein Beispiel für einen Ansatz zur Unterscheidung von Instrumentalmusik, elektronischer Musik und Computermusik liefert Gottfried Michael Koenig 1991. Er findet z.B. eine Unterscheidungsmöglichkeit im Aspekt der Arbeitsteilung bei Planung und Ausführung einer Komposition, die bei der Instrumentalmusik zwischen Komponist und Interpret besteht und daher eine Formalisierung der musikalischen

---

<sup>27</sup> Supper, Martin, *Elektroakustische Musik und Computermusik. Geschichte – Ästhetik – Methoden – Systeme*, Darmstadt 1997. In gekürzter Version finden sich die Inhalte dieser Publikation schon 1995 in den Artikeln *Computermusik* und *Elektroakustische Musik* von Martin Supper im Sachteil der neuen Auflage der *Musik in Geschichte und Gegenwart* (vgl. Bd. 2, Sp. 967-982 und Sp. 1717-1765, Kassel 1995).

Sprache benötigt. In der elektronischen Musik ist die Arbeitsteilung verschoben auf den technischen Produktionsprozess im Studio, bei dem keine Formalisierung der musikalischen Sprache notwendig ist und der Aspekt der Interpretation wegfällt. In der Weiterentwicklung zur Computermusik sieht König eine Arbeitsteilung zwischen Komponist und der Maschine Computer, der den Rechenprozess während der Klang- und/oder Partitursynthese (= Ausführung) übernimmt. Dies erfordert wieder eine Formalisierung im Sinne eines sprachlichen Vorgangs – nämlich im Rahmen der Computerprogramme: Der Komponist schreibt eine statische Formel, mit der der Computer die Komposition generiert und damit in den Planungsprozess mit einbezogen wird (vgl. Koenig 1991, S. 24-25). Konrad Boehmer spricht im selben Sammelband sogar von einer „ästhetischen Kategorie“ der „Versteinerung“, durch die elektroakustische Musik als Genre beschrieben werden könnte, ähnlich wie Film und Photographie im Bereich der bildenden Kunst (vgl. Boehmer 1991, S. 43).

Bevor anhand der Schriften von Ludger Brümmer weitere Merkmale der Computermusik vorgestellt werden, mit denen er seinen musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien charakterisiert und die für eine mögliche Gattungsbestimmung relevant sein könnten, soll zunächst untersucht werden, in welcher Hinsicht der Begriff Gattung für die Erläuterung seiner Arbeit von Belang ist.

Begriffe wie musikalische Gattung oder musikalischer Stil werden in der Musikwissenschaft wie auch in anderen Disziplinen nicht eindeutig gebraucht, sie werden z.B. auf unterschiedlichen Klassifikationsebenen auch als gegenseitige Unter- und Oberbegriffe verwendet und durchliefen in ihrer Geschichte zahlreiche Beschreibungen<sup>28</sup>. Für das Verständnis von Brümmers Musikauffassung hilft das Unterscheidungsmerkmal, dass eine musikalische Gattung soziale und institutionelle Aspekte der Praktiken des Musizierens und der Rezeption bezeichnet, während der Begriff Stil sich stärker auch auf den Komponisten bezieht, z.B. im Bereich des Personalstils. Brümmer fordert von den Komponisten von Computermusik eine „signifikante klangliche und kompositorische Sprache“, die eine „nachvollziehbare musikalische Kommunikationsfähigkeit der Kompositionen mit dem Publikum“ ermöglicht (Brümmer 1995, 3. Teil). In seinen Äußerungen spielt sein eigener Kom-

---

<sup>28</sup> Zu den Begriffen „Gattung“ und „Stil“ vgl. die Beiträge von Hermann Danuser (1995) und Wilhelm Seidel/Ulrich Leisinger (1998).

positions-„Stil“ kaum eine Rolle, sondern er ist stets bemüht, seine Arbeitsweise als Teil der Computermusik als Kunstform zu sehen, die sich z.B. in der besonderen Produktionspraxis und institutionalisierten Aufführungsform manifestiert (vgl. z.B. Kapitel 4.1.1. und 4.1.4.).

In der historischen Entwicklung des Gattungsbegriffs ist auffällig, dass im 20. Jahrhundert der Gattungsbegriff für die Musik zugunsten von unendlichen Klangvorgängen aufgehoben werden sollte. An dieses Postulat erinnert z.B. Karlheinz Stockhausen in seiner Unterscheidung zwischen elektronischer und instrumentaler Musik und spricht in dem Zusammenhang schon 1958 von „Elektronischer Musik als Gattung“, die allen Auflösungstendenzen zum Trotz auszumachen ist (Stockhausen 1952-1962<sup>2</sup>, S. 143-144).

Ludger Brümmer befindet sich in dieser Hinsicht in der Tradition von Stockhausen, und auch die in den folgenden Kapiteln dargestellten Merkmale von Computermusik verweisen vereinzelt auf die Kölner Schule und deren musikalische Ästhetik. Die Motivation für das Bestreben Brümmers, seine Arbeit mit neuen Technologien wieder mit genuinen Merkmalen zu charakterisieren, liegt in zwei Bereichen: Zum einen beabsichtigt er, den Gegenstand seiner musikalischen Arbeit und der vieler anderer für ein Publikum der traditionellen Kunstmusik begreifbar und rezipierbar zu machen. Zum anderen geht es ihm um die Nobilitierung dieser Arbeit als Kunstwerk und um seine eigene Nobilitierung als Künstler. Innerhalb der Paradoxie, dass in den letzten Jahrzehnten Individualität und Ungebundenheit als Merkmale des künstlerischen Schaffens vorherrschten, dass aber für die Vermittlung dieses Schaffens an ein Publikum die Setzung von Gattungsbegriffen notwendig ist, positioniert sich Brümmer auf der traditionellen Seite des Werkbegriffs<sup>29</sup>. In Kapitel 4.2. wird genauer erläutert, inwiefern er von einem geschlossenen Werk ausgeht, das sich im Gegensatz zu Skizzen und Entwürfen als Endprodukt z.B. in einer Partitur beschreiben und publizieren und dadurch auslegen und verstehen lässt.

Das Ziel, die Musik mit neuen Technologien mithilfe von Charakterisierungen fassbarer zu machen, verrät Brümmers Interesse am Wesen dieser Musik und

---

<sup>29</sup> Hermann Danuser formuliert dieses Phänomen in seinem Artikel *Gattung in Die Musik in Geschichte und Gegenwart* und behauptet: „Musik ist immer mehr als Gattung, aber ohne Gattung gibt es keine Musik“ (Danuser 1995, Sp. 1066).

ihrer Ästhetik. Seine Forderung, Computermusik gleichwertig als Kunstwerk zu behandeln wie z.B. Instrumentalmusik, wirkt dagegen anachronistisch vor dem Hintergrund einer Zeit, in der das Kunstwerk als offen rezipierbar gilt. Für den Werkbegriff in der Musik hat z.B. Gianmario Borio das Modell des „informellen Musikwerks“ für die Musik ab 1960 entworfen, das auch die vielfältigen Formen des musikalischen Umgangs mit neuen Technologien beschreiben kann:

„Die Entwicklung, die zu einem informellen Werkbegriff führt, ist im Wesentlichen durch die Verselbständigung von Einzelteilen oder Einzelementen charakterisiert. Sie sind nicht mehr in einer geschlossenen, vollendeten und verbindlichen Gestalt zu vereinen. Das informelle Werk erscheint als Entfaltung von Spannungen, Gegensätzen, Eigentendenzen des Materials in einem vieldeutigen Feld offener oder variabler Möglichkeiten.“ (Borio 1993, S. 78)

Mehr als 30 Jahre später distanziert sich Brümmer von solchen Modellen und proklamiert wieder die Vorstellung von einem Kunstwerk, das aufgrund seiner definierbaren Merkmale einer Kunstgattung zugeordnet werden kann.

Dass Brümmer in der Systematisierung der Inhalte von Computermusik ästhetische Kriterien sieht, ist eine deutliche Haltung, obwohl er nicht näher erläutert, was der Begriff „Ästhetik“ für ihn bedeutet. Stattdessen wird aber durch die Bemühung des Begriffs „Ästhetik“ verstärkt deutlich, dass sich Brümmer in seinen Ausführungen auf den Diskurs über Kunst und Kunstanschauung einlassen will. In seinen Schriften zu verschiedenen Aspekten der Musik mit neuen Technologien sind weitere Merkmale auszumachen, die eine mögliche Gattung charakterisieren könnten und die die Ästhetik von elektroakustischer Musik und Computermusik bestimmen könnten.

#### **4.1.1. Fiktive Räume der Lautsprechermusik**

Einen besonderen Stellenwert in der musikalischen Arbeit von Ludger Brümmer nimmt die Lautsprechermusik ein, also diejenige Aufführungsform, bei der die akustischen Ereignisse elektronisch ausgelöst werden und nicht mechanisch z.B. auf einem Instrument. Bei allen jüngeren Kompositionen von Ludger Brümmer, die von Lautsprechern abgespielt werden, ist der Computer maßgeblich an der Entstehung beteiligt, aber indem er sich mit dem Begriff „Lautsprechermusik“ bzw. „Tonbandmusik“ beschäftigt, geht es ihm um die Gesetzmäßigkeiten einer neuen Aufführungsform von Musik mit neuen Technologien, die aber nicht ausschließlich

mit dem Computer generiert sein muss, sondern auch von magnetischen Tonbändern gespielt werden könnte. Den Merkmalen und Besonderheiten dieser Aufführungsform widmet der Komponist in seinem Aufsatz von 1995 weitere gedankliche Reflexionen und fordert die Institutionalisierung einer Konzertform mit reiner Lautsprechermusik (vgl. Brümmer 1995, 2. Teil)<sup>30</sup>. Diese Forderung entspricht der Beobachtung von Elena Ungeheuer, dass innerhalb der zeitgenössischen Musik durch die Fokussierung auf die Wahrnehmung erstmals eine „autonome Musik“ entstanden sei (vgl. Kapitel 2.2.4.). Sie steht aber andererseits deutlich im Gegensatz zu dem in Kapitel 2.2.5. beschriebenen Standpunkt von Marco Stroppa, der die Auflösung des historischen Konzertmodells befürwortet zugunsten neuartiger Tonträger-Produkten, die als autonome Kunstwerke gewertet werden sollen. Während Stroppa dieses Postulat im Zusammenhang mit ästhetischen Aspekten der Live-Elektronik formuliert, erläutert Brümmer, welche Konsequenzen Lautsprecherkonzerte für Musik haben, bei der kein Interpret in traditioneller Hinsicht involviert ist.

Das entscheidende Merkmal der Lautsprechermusik zeigt sich laut Brümmer in der besonderen konzertanten Situation, bei der kein Interpret zu sehen ist. Dies beeinflusst nicht nur den Kompositionsprozess und die Arbeitsteilung, sondern bewirkt auch einen anderen Wahrnehmungsprozess beim Rezipienten, weil nur das Ohr angesprochen ist und keine Geste des Interpreten die physikalische Entstehung des Klangs erklärt und mit semantischen und emotionalen Angeboten versieht. Brümmer lehnt jedes visuelle Angebot bei der Aufführung ab, so dass bei einem Lautsprecherkonzert der Klang nur durch sich selbst erklärt wird und der Zuhörer das akustische Ereignis unabhängig auswerten muss. Genau darin sieht er die Chance der Lautsprechermusik als eigenständiger Gattung, weil sie nämlich in der Lage ist aus der kausalen Realität von Ursache und Wirkung auszubrechen und zu „fiktiven akustischen und emotionalen Räumen“ zu gelangen (Brümmer 1995, 2. Teil).

Brümmers Argumentation zeigt Einflüsse verschiedener Kunst- und Musikan-schauungen, die seine Einschätzung der Ästhetik von Musik mit neuen Technolo-

---

<sup>30</sup> Brümmer schreibt in diesem Artikel „Tonbandmusik“ oder „Tape“, aber es geht ihm eindeutig um Musik, die nur durch Lautsprecher dargeboten wird – unabhängig von Produktionsweise und Speichermedium.



gien prägen. Indem er die Isolation des Klanges fordert, ist eine Anlehnung an die Musikästhetik des 19. Jahrhunderts zu erkennen, in der Instrumentalmusik ohne Darstellung und ohne Kombination mit Text und Poesie als die reinste Form der Musik galt. Gleichzeitig sind aber auch Aspekte feststellbar, die in philosophischen Debatten als charakteristisch für den Zeitgeist im Medienzeitalter gesehen werden, z.B. die Demaskierung von Ansprüchen auf Wahrheit, Kausalität oder Realität oder eine allgemeine Desorientierung und neuartige Wirklichkeitskonstruktionen<sup>31</sup>.

Bemerkenswert ist, dass Brümmer in dieser Desorientierung durch die Unterbrechung der kausalen Zusammenhänge eine Chance für die Computermusik sieht, weil die Wahrnehmung unvoreingenommen auf das akustische Erlebnis fokussiert wird und fiktive Räume geschaffen werden. Allerdings ist fragwürdig, ob diese akustischen Räume wirklich fiktiv sind, ob sie tatsächlich außerhalb der Realität stehen und ob sie einen eigenen emotionalen Gehalt haben. Schließlich bleibt dem Zuhörer nur die Möglichkeit, das akustische Phänomen mit Assoziationen zu versehen, es in die Konzepte und Schemata aus seinem Erfahrungsschatz, also aus seinem real erlebten Leben, einzuordnen und als einen Teil davon zu verstehen. Gemäß der kognitiven Wahrnehmungstheorie funktioniert diese Assimilation nur dann, wenn ausreichend Ähnlichkeiten zwischen dem Neuen und dem Bekannten bestehen. Neuartige ästhetische Reize, die sich nicht in die Kategorien unserer Erfahrung einfügen lassen, überfordern uns und bewirken Irritation, Unsicherheit und oft Aversion als Zeichen eines Schutzverhaltens<sup>32</sup>. Auch Brümmer sieht in der Assoziation mit bekannten Geräuschen durchaus eine Möglichkeit, die Tonbandklänge auszuwerten. Als zweite Möglichkeit nennt er aber ein konstruktiv analytisches Hören, bei dem der Zuhörer innerhalb der Komposition Beziehungen sucht und den Klang in struktureller oder formaler Hinsicht verwertet (vgl. ebda.). Der Schritt zum Erleben von fiktiven Räumen in der Lautsprechermusik muss nach seiner Auffassung über das konstruktiv analysierende Auswerten der Musik füh-

---

<sup>31</sup> Vgl. Schmidt 1998 und Leschke 2003, bei letzterem werden auch Merkmale der Computertechnologie separat behandelt.

<sup>32</sup> Einen Überblick über die kognitive Wahrnehmungspsychologie bezogen auf die Wahrnehmung von Musik gibt z.B. Helga de la Motte-Haber im *Handbuch der Musikpsychologie* von 1985, vgl. z.B. S. 98 und S. 166. Eine Gesamtdarstellung der psychologischen Vorgänge beim Hören und

ren. Dass Brümmer diesen fiktiven Räumen außerdem explizit einen emotionalen Gehalt zuweist, ist auffällig. Allerdings erklärt er nicht, wie das strukturelle Hören einen emotionalen Gehalt aus der Musik selbst heraus evozieren kann. Indem er behauptet, Lautsprechermusik wirke auf das Gefühl, geht es ihm offenbar um die Aufwertung dieser Musik in Anlehnung an eine Musikauffassung des 19. Jahrhunderts.

Am Ende seiner Bewertung der Aufführungssituation bei Lautsprechermusik räumt Brümmer ein, dass es für den ungeübten Hörer hilfreich sein kann, mithilfe von visuellen Aktivitäten – z.B. durch Tanz-Szenen – die neuen Klänge zu rezipieren. In dieser Hinsicht ist die Kombination von Tonbandmusik und visueller Begleitung aus Brümmers Sicht eher zu akzeptieren und bietet sogar zusätzliches künstlerisches Potenzial, wenn die Bilder nicht nur den Entstehungsprozess des Klanges aufzeigen, sondern weiter gehende Assoziations- und Interpretationsmöglichkeiten anbieten (vgl. Brümmer 1995, 2. Teil).

Der latente Widerspruch in Brümmers Einschätzung des Verhältnisses von Musik und Bild, der sich in seiner Forderung nach einer Autonomisierung des Hörens und der gleichzeitigen Forderung nach Verbindung in audiovisuellen Werken äußert, ist nicht nur in seinen Texten aus den 1990er Jahren zu finden, sondern er erläutert diese Ambivalenz z.B. ganz ähnlich im Gespräch mit Rudolf Frisius bei der Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung am 6. April 2004 in Darmstadt<sup>33</sup>. Er betont auch hier, dass die isolierte Darbietung von Klang beim Zuhörer Verunsicherung hervorruft, weil dieser in der Regel aufgrund der Massenmedien nicht entsprechend sozialisiert ist, Geräusche, Klänge und Klangstrukturen abstrakt zu hören. Zur Erleichterung der Rezeption könne die Musik mit visuellen Mitteln wie Licht oder abstrakten Bildern illustriert werden. Er fordert von den heutigen Komponisten eine Abkehr von rein ideellen Kompositionen und eine Annäherung an die Alltagswahrnehmung des Publikums und die Berücksichtigung seiner Gewohnheiten – also Bild zu Musik.

---

Verstehen von Musik ist zu finden in: *Allgemeine Musikpsychologie*, hrsg. von Thomas H. Stoffer und Rolf Oerter, Göttingen 2005.

<sup>33</sup> Das Gespräch ist dokumentiert im Sammelband *Hören und Sehen – Musik audiovisuell*, Mainz 2005, S. 86-93, vgl. hier S. 87.

Ein weiterer Widerspruch erscheint dort, wo Brümmer an anderer Stelle von dem Streben nach einer Symbiose von auditiver und visueller Kunst spricht, die mit dem neuen Kompositionsverfahren des Physical Modeling realisierbar zu werden verspricht (vgl. Kapitel 4.4.).

Ein anderer Einwand auf Brümmers These, Lautsprechermusik breche aus den kausalen Zusammenhängen von physikalischer Geste und Klangereignis aus, betrifft die Rolle des Interpreten. Die Frage ist, ob die Geste eines Interpreten wirklich nicht vorhanden ist, oder ob es sich lediglich um einen graduellen Unterschied handelt, denn der Interpret bei einem Lautsprecherkonzert ist ja letztendlich der Klangregisseur, der am Mischpult die Verstärkeranlage aussteuert. Dieser Einwand gilt in der Ästhetik der Lautsprechermusik bei Ludger Brümmer nicht, denn für ihn sind – wenn überhaupt – die Lautsprecher die Interpreten. Auch auf dieser Ebene führt er damit wieder das Verhältnis von Klang und Bild ein, denn seine Überlegungen gelten für eine Konzertsituation, in der das Publikum möglichst kein Licht und keine Umgebung mit Mischpult und Klangregisseur sieht, sondern nur den Klang wahrnimmt. Der Komponist ist zugleich der Interpret, der dem Werk die endgültige Ausdrucksform gibt, aber eben nicht live im Konzert, sondern vorproduziert und computergeneriert statt durch körperliche Gesten<sup>34</sup>.

Ludger Brümmer fordert also – unter Berücksichtigung der entsprechenden Sozialisierung des Hörers – eine Konzertsituation, in der die Klangwahrnehmung im Mittelpunkt steht und nicht mit visuellen Reizen – z.B. durch Beleuchtung der Bühne oder der Lautsprecher – kombiniert wird. Er formulierte diese Forderung z.B. auf dem Symposium *Musica e Tecnologia* am 29. November 1999 an der Mailänder Scala: „I want sound without light. I think that acoustic interpretation of a tape composition would represent the only way of electroacoustic music without withdrawing the attention to the visual sense“<sup>35</sup>. Bei der Kombination von auditiven und visuellen Reizen, gewinnt das Auge, der Klang wird zweitrangig und wird weniger

---

<sup>34</sup> Da es bislang keine standardisierten Aufführungsbedingungen z.B. für die Position der Lautsprecher und für die Einstellungen am Mischpult gibt, übernimmt Brümmer bei Konzerten möglichst selbst die Klangregie.

<sup>35</sup> Der Vortrag *Electroacoustic Music, The Neglected Peacock?* wurde veröffentlicht in den Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für elektroakustische Musik, *DegeM Mitteilungen* 1/2000, S. 27-29.

bewusst wahrgenommen. Brümmer teilt damit explizit die Auffassung von Karlheinz Stockhausen und erläutert das Phänomen am Beispiel von Stockhausens *Kontakte*, das als reine Tonbandversion und als Version mit Tonband, Schlagzeug und Klavier existiert und somit einen Vergleich zulässt zwischen der Wahrnehmung der Musik mit und ohne die Gesten der Interpreten<sup>36</sup>.

Das Primat des Bildes gegenüber dem Ton beschreibt wie viele andere Komponisten auch Hans Zender in seinem Buch *Wir steigen niemals in denselben Fluß*, und bietet dort einen Ansatz an, der den Widerspruch in Brümmers Einschätzung lösen könnte (vgl. Zender 1996, S. 9ff.). Zender spricht von einer „Arbeitsteilung von Auge für die äußere, Ohr für die innere Welt“, bei der das Gehör eher Stimmungen wahrnimmt und unmittelbar mit Emotionen, Unbewusstem und Unkonkretem in Verbindung stehen kann, während die Augen ein präzises Abbild wahrnehmen und für ein strukturell ordnendes Denken stehen. Ergänzt man diese Unterscheidung um die Erkenntnis, dass der Mensch nach Sicherheit und Orientierung in einer geordneten Welt strebt, ist eine mögliche Erklärung für das Primat des Bildes gegenüber der Musik gefunden. Zender weist aber zu Recht darauf hin, dass vor allem das künstlerische Sehen durchaus auch dynamisch und assoziativ und das Hören strukturell und abbildhaft sein kann, und in dieser Möglichkeit der Verknüpfung liegt eine Chance für die Vereinbarung von Bild und Ton, die dann nicht das „kleinere Übel“ gegenüber der reinen Lautsprechermusik sein muss.

#### **4.1.2. Computermusik als Ableger der Instrumentalmusik – ein Problem der GEMA**

Ein weiterer Faktor, der Musik mit neuen Technologien prägt und in der Musikästhetik von Ludger Brümmer zum Ausdruck kommt, ist das Verhältnis zur Instrumentalmusik und zum Interpretieren. Ludger Brümmer fordert zum einen die Exklusivität der reinen Klangwahrnehmung im Konzert, also genau wie Stockhausen eine

---

<sup>36</sup> Stockhausen äußerte die Forderung, elektroakustische Kompositionen ohne visuelle Reize wahrzunehmen noch in einem Interview mit Julia Spinola in der *FAZ* vom 17.9.2001. In Bezug auf eine Aufführung von *Freitag aus Licht* im September 2001 in Stuttgart ergänzt er in dem Interview den Aspekt, dass die Raumklangbewegungen ohne visuelle Ablenkung neue virtuelle Räume schaffen: „Ich empfehle oft den Zuhörern vor dem Konzert, die Augen zu schließen und sage ih-

Aufwertung des Auditiven gegenüber der Kombination von auditiven und visuellen Reizen. Zum anderen fordert er eine angemessene Würdigung des Komponisten, der zugleich der Interpret ist und dem Werk neben dem musikalischen Sein auch das Dasein in einer endgültigen reproduzierbaren Version der Interpretation gibt. Er vermisst in der öffentlichen Meinung, in der Musikwissenschaft und nicht zuletzt in der Musikwirtschaft die Anerkennung der Doppelleistung des Komponisten von elektroakustischer Musik, der gegenüber dem Komponisten für traditionelle Instrumentalmusik auch das Handwerkszeug für eine Interpretation mitbringen muss. Dieses Unverständnis beklagt er besonders bei den Verwertungsgesellschaften, wie zum Beispiel bei der deutschen Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte GEMA: „One can simply state that in most European countries electroacoustic music is paid by far less royalties than instrumental compositions. The interpretation fee, usually paid to the instrumental player is not paid at all“ (Brümmer 1999, S. 28)<sup>37</sup>. Begründet sieht Brümmer diese Schieflage in der Leistungsbewertung in dem Phänomen, dass die Ästhetik der Instrumentalmusik auf die Computermusik übertragen wurde, anstatt dass sich eine Ästhetik der Computermusik aus dem eigenen Metier heraus entwickeln konnte. Dies ergab sich aus der Situation in den 50er Jahren, als die Komponisten die neuen elektronischen und später digitalen Möglichkeiten begrüßten, um in der Weiterentwicklung sowohl der Kompositionsstrukturen als auch der Klangfarben neue Wege zu gehen. Reine elektroakustische Musik wurde also gehört als Weiterentwicklung der Instrumentalmusik und nicht als eigenständige Musik und dementsprechend mit den Parametern der Instrumentalmusik beschrieben und bewertet und unter alten Paradigmen rezipiert.

In dieser Beurteilung ist erneut eine Anlehnung an Stockhausens Unterscheidung zwischen elektronischer und instrumentaler Musik zu erkennen, denn auch Stock-

---

nen, durch die Klänge werden Sie in einen visionären Raum hineintransportiert, so daß Sie sich wundern werden über sich selbst“ (Stockhausen 2001<sup>2</sup>).

<sup>37</sup> Die Vergütung der Interpreten bei der Zweitverwertung eines Tonträgers durch eine Aufführung oder Sendung wird nicht von der GEMA abgerechnet, sondern von der Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsschutzrechten (GVL). Als ausübende Künstler gelten dort „Musiker, Sänger, Tänzer, Schauspieler und alle sonstigen Interpreten“. „Vergütungen für Tätigkeiten als Urheber (Komponist, Arrangeur, Bearbeiter, Autor, Filmregisseur)“ sind nicht anmeldefähig. „Bei Tonträgerereignisproduktionen ist die „Vorlage eines der angebotenen Exemplare, woraus die künstlerische Mitwirkung ersichtlich ist“, notwendig (vgl. [www.gvl.de](http://www.gvl.de)).

hausen kritisiert die Entwicklung der Instrumentalmusik durch Einbeziehung der Elektronik. Stockhausen geht aber stärker von der Instrumentalmusik aus und fordert für beide „Gattungen“ eine Aufwertung der charakteristischen Merkmale, wodurch „Instrumentalmusik neben Elektronischer Musik bestehen“ könnte (Stockhausen 1952-1962<sup>2</sup>, S. 150).

Für die Bewertung von Kompositionen ist offensichtlich entscheidend, wie viele Einzelleistungen der Komponist erbracht hat. In der Neufassung des Verteilungsplans der GEMA 2003 z.B. war der Verrechnungsschlüssel für Werke der Ersten Musik im Vergleich zu dem aus dem Jahr 2002 identisch<sup>38</sup>. Elektroakustische Musik wird dort eingestuft ähnlich wie Chorwerke a cappella (1-4stimmig) oder wie Instrumentalwerke für 3-9 Stimmen, während Werke für großes Orchester je nach Länge zwei- bis sechsmal höhere Punktwertungen haben. Weder die Vielschichtigkeit der elektroakustischen Kompositionen noch der Anteil der Interpretation bei Lautsprecherproduktionen wird bei der GEMA-Bewertung berücksichtigt.

Außerdem beobachtet Brümmer eine hierarchische Bewertung von elektroakustischer und instrumentaler Musik. Als Komponisten wie Luigi Nono, Karlheinz Stockhausen oder Luciano Berio nach 1975 kaum mehr reine Lautsprechermusik komponieren, sondern allenfalls Werke für Instrumente und Tonbandeinspielung, zeigt sich in diesen Werken eine Fokussierung auf das Instrument, so dass der elektroakustische Part zweitrangig ist und zudem mit ästhetischen Kriterien bewertet wird, die ihm nicht gerecht werden (vgl. Brümmer 1999, S. 27).

Brümmer bemüht sich um eine Historisierung des Phänomens, und auch in diesen – die Musikwirtschaft betreffenden – Auslegungen zeigt sich sein Bestreben, die Vielzahl der Arbeitsweisen mit neuen Technologien als musikalische Gattung zu nobilitieren, was nur durch eine Fokussierung auf die Besonderheiten und durch eine Institutionalisierung und eine Vermittlung innerhalb von sozialen Strukturen realisiert werden könnte.

Diskussionen über die Einstufung von Musik mit neuen Technologien durch die Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungs-

---

<sup>38</sup> Die Verteilungspläne werden in den Jahrbüchern der GEMA veröffentlicht, diejenigen aus 2002 und 2003 sind z.B. im Internet zu finden unter [www.gema.de/media/de/jahrbuch03](http://www.gema.de/media/de/jahrbuch03) und [www.gema.de/media/de/jahrbuch04](http://www.gema.de/media/de/jahrbuch04).

rechte GEMA sind stark verbreitet in den Debatten über das Wesen und die Ästhetik dieser Musik und spiegeln seit vielen Jahren die Unsicherheit und Ungeklärtheit der Frage nach einer Gattung elektroakustischer Musik.

Klaus Ebbeke verurteilt z.B. schon 1991 in seinem Artikel *Probleme beim Hören elektroakustischer Musik* das Bewertungsmuster der GEMA, das Komponisten elektroakustischer Musik dazu zwingt, die Komposition nachträglich durch eine Partitur zu nobilitieren, wenn er eine angemessene Einstufung anstrebt (vgl. Ebbeke 1991, S. 12). Er sieht darin ein grundsätzliches Problem der zeitgenössischen Musik mit neuen Technologien, da die Entscheidungen der GEMA als Verein von Komponisten und Musikvertretern die Meinung der musikalischen Elite in Deutschland widerspiegelt. Es herrscht offensichtlich die „Ansicht, daß einem Musikstück ohne Partitur ein niedrigerer ästhetischer (und damit finanzieller) Rang zuzumessen sei“ (ebda., S. 13). Bemerkenswert sind dabei die Gleichsetzung von vermeintlich ästhetischem Wert und finanzieller Wertschätzung und die Tatsache, dass Komponisten, die von ihren Werken nachträglich Mitlese- oder Realisationspartituren veröffentlichen, dieses Vorurteil teilen und festigen.

Der Komponist Enjott Schneider hielt bei der Mitgliederversammlung der GEMA 2003 ein Statement zur Situation der „Neuen Musik“ mit dem Titel *Mehr gesellschaftliche Wertschätzung* (vgl. Schneider 2003), in dem er über Klaus Ebbekes Ansicht hinaus die Problematik des Verteilungsplan als eine Problematik der Ernsten Musik selbst und ihrer gesellschaftlichen Bedeutung beschreibt. Er fordert, dass die aktuell komponierte Musik sich stärker nach dem Bedürfnis einer breiten Bevölkerung nach Neuem richten und aus ihrem „Ghetto“ der „Akademischen Neuen Musik“ ausbrechen soll, um auch die große Zahl von zeitgenössischen Komponisten zu erfassen, die tonale, funktionale, tanzbare etc. Musik außerhalb von Hochschule und Institutionen produzieren. Er sieht in der Einbeziehung von neuen Technologien eine Chance für die Ernste Musik, weil multimediale Kombinationen und Strukturen, die von Fernsehen, Internet, CD und DVD bestimmt sind, in einer von Massenmedien geprägten Mediengesellschaft ein breiteres Publikum interessieren könnten. Dazu müssten aber bürgerliche Vorstellungen von öffentlicher Musikdarbietung im Konzertsaal aufgegeben werden. Schneider fordert „Mehr Wirkungsästhetik statt selbstreflexive Strukturen“ und verweist auf viele Situationen außerhalb von Deutschland, wo weniger der „Druck dieses ‚elaborierten

Kunstanspruchs“ herrsche, sondern den Komponisten eine „volksnahe“ Tonsprache zugestanden werde (vgl. Schneider 2003).

Brümmers Forderung, elektroakustische Musik gemäß der Elaboriertheit und gemäß des interpretatorischen Anteils angemessen als Kunst zu bewerten, fügt diesen beiden Positionen ein Argument hinzu. Andererseits stehen seine Forderung nach einem geschlossenen und dokumentierbaren Werk und einer exklusiven Aufführung aber dazu im Kontrast. Sein musikalisch-künstlerischer Umgang mit neuen Technologien wird stets damit konfrontiert, dass diejenigen Organe, die kompositorische Leistungen bewerten, bislang keinen Konsens in ihrer Haltung zu elektroakustischer Musik gefunden haben. Trotz Kritik und Appellen wie die hier vorgestellten reagiert die GEMA kaum, wodurch deutlich wird, dass innerhalb des öffentlichen – hauptsächlich von Komponisten geprägten – Bewertungssystems elektroakustische Musik wenig Lobby hat, und dass Brümmer daher eine angemessene Anerkennung seines Schaffens innerhalb seiner eigenen Zunft vermisst.

#### **4.1.3. Außermusikalische Einflüsse in Komposition und Ästhetik elektroakustischer Musik**

In seinem Aufsatz *Außermusikalische Einflüsse in Komposition und Ästhetik elektroakustischer Musik*, der im Internet ohne Jahresangabe veröffentlicht ist, untersucht Ludger Brümmer, vor welchem Hintergrund eine spezielle Ästhetik der Tonbandmusik formuliert werden kann, die nicht unter der alleinigen Vormundschaft der Instrumentalmusik und deren Ästhetik steht. Die Weiterentwicklung der Instrumentalmusik mithilfe technischer Neuerungen ist nur ein Mosaikstein im komplexen Erscheinungsbild der elektroakustischen Musik, das sich wie alle künstlerischen Gattungen entlang technologischer, politischer, sozialer und weiterer nicht musikalischer Ereignisse generiert. Brümmer unterscheidet dabei zwischen zwei verschiedenen Arten von Entwicklungen im Bereich elektronisch generierter Musik: zum einen Technologien, die spezifisch für eine musikalische Anwendung entwickelt worden sind, und zum anderen Technologien, die in einem außermusikalischen Kontext realisiert und dann für die elektroakustische Musik nutzbar gemacht wurden.

Mit dieser Unterscheidung und mit dieser These übernimmt Brümmer die zwei Aspekte von Forschung und Kunst im ZKM in Karlsruhe und wendet sie auf die Musik im Besonderen an: zum einen die künstlerischen Visionen, für deren Realisie-



rung neue Technologien entwickelt werden, und zum anderen neue Technologien aus Industrie und Forschung – wie z.B. die Robotik – die eine künstlerische Anwendung erfahren. Die Idee der Klangsynthese, Klanggestaltung und Klangveränderung entstammte ab den 50er Jahren der Tradition der seriellen Musik und wurde durch Experimente mit Klangfarbenmelodien in Instrumentalwerken zielgerichtet vorbereitet. Aber auch wenn die computergestützte Klangfarbengestaltung und auch die computergestützte Realisierung komplexer musikalischer Formstrukturen aus einer künstlerischen Vision der Komponisten heraus initiiert wurden, so waren doch an der Entwicklung dieser Technologien Informatiker und Ingenieure beteiligt, die vielleicht aus dem Umfeld der technischen Kommunikation stammten. Der Weg zwischen der musikalischen Idee hin zum Hörerlebnis führte nun über ein größeres Maß an Abstraktion als je zuvor und wurde in dieser Abstraktionsphase beeinflusst von der Eigendynamik und dem technischen Vokabular der Informationstechnik.

Als ein Beispiel für die musikalische Anwendung von Technologien, die in einem außermusikalischen Kontext entstanden, nennt Brümmer die neuartige Behandlung des Prinzips der Wiederholung, die durch die Erfindung der Tonbandmaschine initiiert wurde. Die Tonbandmaschine wurde im Kontext der Rundfunkanstalten entwickelt und brachte mit sich die Schneidetechnik, durch die das Sendematerial bearbeitet werden konnte. Diese Schneidetechnik wurde von Komponisten adaptiert, die damit die eigenständige Kunstform der Tonbandmusik mit den neuen Möglichkeiten von Collage und Montage gestalteten. Es entstand ein „Stil von diskontinuierlichen in ihrer Kürze und Geschwindigkeit kaum mehr wahrnehmbaren kompositorischen Zeiteinheiten. Eine Musik, die es bisher nicht gegeben hat, war mit Hilfe des Tonbandes entstanden“ (Brümmer o.J.<sup>2</sup>, 3. Absatz). Das Prinzip der Wiederholung, das bisher in der Musikgeschichte als Variationsform im weitesten Sinne bekannt war, wurde zum Selbstzweck und bekam mit dem Begriff Loop (Schleife) eine „neue Bedeutung als musikalisch expressives Mittel. [...] Die Loop stellt eine identische Wiederholung des Materials dar, die die Verwandlung oder Variantenbildung in den Prozess der Wahrnehmung verlagert“ (ebda.). Wir wissen, dass dieses neue musikalische Stilmittel wiederum Einflüsse auf die Instrumentalmusik, zum Beispiel bei der Minimal Music hatte.

Als weiteres Beispiel für Technologien, die in einem nicht musikalischen Kontext entstanden und dann für die musikalische Anwendung nutzbar gemacht wurden,

nennt Brümmer die Telefongesellschaften in Amerika mit ihren herausragenden Erfindungen. Es ist vor allem den musikalischen Ambitionen von Max Mathews zu verdanken, dass innerhalb der Bell Laboratories ein Computerprogramm entwickelt wurde, das Klänge erzeugen konnte und das – implementiert in den legendären Frequenz Modulations Synthesizer DX7 – für die unterschiedlichsten Musiker ein willkommenes technisches Hilfsmittel bot. Brümmer sieht eine große Chance für die Entwicklung einer eigenständigen Ästhetik der Lautsprechermusik gerade in der Tatsache, dass die Produktionsmittel aus einem nichtmusikalischen Hintergrund stammen. Er spekuliert, dass

„Komponisten aus einem strikt instrumental musikalischen Background eher dazu neigen, Technologien in ihr vorhandenes ästhetisches Konzept zu integrieren anstatt ein neues Konzept zu entwickeln [...], während das Hauptaugenmerk vieler elektroakustischer Komponisten eher die Entwicklung von software Tools darstellt.“ (ebda.)

Brümmer sieht in diesen unterschiedlichen Haltungen Auswirkungen auf die jeweilige musikalische Sprache, also auf die Ästhetik. Führt man diesen Gedanken weiter, so könnte man schlussfolgern, dass Komponisten der instrumentalen Tradition zu der Entwicklung einer eigenen Ästhetik der elektroakustischen Musik wenig beitragen, während Ingenieure und Techniker die revolutionären Impulse geben. Vielleicht findet eine autonome Komposition und Rezeption von Computermusik, wie Brümmer sie fordert, dann statt, wenn die traditionell sozialisierten Musiker die neuen Technologien nicht für ihre Zwecke anwenden, sondern wenn sie die neuen Konzepte offen anerkennen und neues schöpferisches Potenzial darin sehen. Besonders der künstlerische Umgang mit neuen Technologien könnte also ein charakteristisches Merkmal einer Gattung oder eines Genres elektronisch komponierter Musik sein.

Brümmer unterscheidet bei der Bedeutung des Computereinsatzes für die Musik außerdem zwischen einem quantitativen und einem qualitativen Phänomen. Auf der einen Seite begann in den Bell Laboratories ein Siegeszug des Computers, der in der heutigen Zeit bei einem Großteil der erklingenden Musik – Brümmer

schätzt einen Anteil von 95%<sup>39</sup> – zur Realisierung beigetragen hat. Auf der anderen Seite sieht Brümmer eine qualitative Veränderung durch den Einfluss des Computers darin, dass sich eine „polystilistische Kultur“ entwickelte:

„Die europäischen Komponisten im Bereich der elektroakustischen Musik entstammten größtenteils der ästhetisch eng formierten Gruppe der instrumentalen Komponisten, also aus dem akademischen Bereich. [...] Der DX7 stellte ein für viele unterschiedliche Komponisten erreichbares Produktionsmittel dar, das die Präferenzierung ästhetischer Zirkel auflöste.“ (ebda.)

An dieser Stelle teilt Brümmer die von Enjott Schneider im Zusammenhang mit den GEMA-Kriterien geäußerte Ansicht, dass die neuen Technologien die Grenzen zwischen akademischer – Ernster – und populärer Unterhaltungs-Musik wenn nicht auflösen so doch auflockern können. Er formuliert allerdings nicht die Forderung, dass die Komponisten „akademischer“ Schule die ästhetischen Bedürfnisse des Massenpublikums berücksichtigen sollten, sondern er beobachtet umgekehrt, dass „die Klänge und die expressive Sprache der Musik im kommerziellen Bereich komplexer wird“ (ebda.). Für ihn bleibt der Kunstanspruch gemäß einem geschlossenen Werkbegriff das wichtigste Ziel.

#### 4.1.4. Regelsysteme in der algorithmischen Komposition

In dem Aufsatz *Außermusikalische Einflüsse in Komposition und Ästhetik elektroakustischer Musik* nennt Ludger Brümmer weitere technologische Entwicklungen, die ebenfalls zunächst nicht aus einem musikalischen Kontext stammten und dann für die Komposition von Musik Anwendung fanden. Er verweist auf die Experimente des Chemikers Lejaren Hiller, der in den 50er Jahren einen Raum ausfüllenden Computer baute und mit binären Codes einen Befehlssatz schrieb, der ein Stück Musik und später die *Illiad Suite* für Streichquartett produzierte. Ebenso bediente sich Iannis Xenakis stochastischer Formeln, um sein Orchesterwerk *Metastasis* zu komponieren, und benutzte damit eine mathematische Technik aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Gestaltung einer musikalischen Formstruktur. Andererseits wären diese Schritte ohne die Weiterentwicklung der seriellen Kompositionstechnik und ohne das Bedürfnis der Komponisten, die Zahlenreihen immer

---

<sup>39</sup> Wenn man bedenkt, dass täglich in den meisten Haushalten das Radio erklingt und vor allem in der Unterhaltungsmusik nicht nur die elektronischen Konserven, sondern auch die Live-Konzerte mithilfe des Computers erklingen, scheint diese Zahl realistisch.

komplexer zu gestalten, nicht eingetreten. Ludger Brümmer stellt die These auf, dass die neue Ästhetik, die er in der so genannten algorithmischen Komposition zu erkennen glaubt, weder allein durch eine willkürliche musikalische Anwendung neuer Technologien möglich gewesen wäre, noch durch eine Weiterentwicklung der seriellen Kompositionstechnik ohne die Unterstützung neuer Technologien. Die kompositorischen Ideen und die neuen Technologien, durch die ihre Realisation erst möglich wurde, bedingten sich in ihrer Weiterentwicklung gegenseitig. Durch ihre Symbiose entstand die spezielle Ästhetik der algorithmischen Komposition mit ihrem Charakteristikum, dass „die Musik als ein Resultat der Anwendung einiger Formeln entsteht“ (Brümmer o.J.<sup>2</sup>, 3. Absatz). In seinem Aufsatz über die Kompositionssoftware CLM und CM erläutert er diese Ästhetik näher und stellt einen Bezug her zur musikalischen Tradition von Regelsystemen, z.B. zur Anwendung von Regelsystemen im Zeitalter des Barock. Er stellt beispielhaft dar, wie in einem Choral spezifische Regelsysteme wie Harmonik und kontrapunktische Anordnung zur Anwendung kommen, wobei der kompositorische Akt darin besteht, innerhalb dieser Regelsysteme neue Möglichkeiten des Verfahrens zu finden. Bei der algorithmischen Komposition steht dagegen das Regelsystem selbst stärker im Mittelpunkt der kreativen Arbeit, wobei eine weitere Besonderheit darin besteht, dass die Computersprache, mit der das Regelsystem formuliert werden muss, keine vorgefertigten Funktionen bereit hält, sondern dass mit Text und funktionalen Begriffen operiert werden muss, die vom Komponisten in eine Syntax gesetzt werden müssen (vgl. Brümmer o.J.<sup>4</sup>, S. 1-2)<sup>40</sup>.

„Das barocke Regelsystem ist ein globales System, das nicht für eine spezielle Komposition entwickelt worden ist. Die kreative Arbeit besteht hier nicht in der Modifikation bzw. Erfindung der Regeln, sondern in der Suche nach Modifikationen der Anwendung derselben. Algorithmische Komposition im Bereich der Computer Musik befaßt sich mit dem Regelsystem selbst als Objekt kompositorischer Kreativität.“ (ebda., S. 2)

---

<sup>40</sup> Diese Verschiebung im Arbeitsprozess beim Komponisten von Computermusik beschreibt er auch im Artikel *Komponieren als Programmieren* im Begleitheft zur CD-ROM *Streiftöne. 15 Einblicke in Produktionen des ZKM-Instituts für Musik und Akustik*, Karlsruhe 1997, S. 15. Auf dieser CD-ROM ist über Brümmers *Ambre, Lilac* leider nur die gleiche Werkbeschreibung veröffentlicht wie im Begleitheft zur CD *edition zkm 1*, außerdem ein wenig aussagekräftiges Spektrogramm vermutlich eines Klanges innerhalb des Werkes und ein kurzer Ausschnitt in der Stereoversion.

In dieser Beurteilung klingt an, dass Brümmer in der algorithmischen Komposition eine Weiterentwicklung der Komposition mit Regelsystemen sieht, weil hier die Regelsysteme selbst in den Blickpunkt rücken und auf höherer Ebene zum Gegenstand der Kunst werden. Mit dieser Charakterisierung stellt er die Computermusik in die Tradition der Musik als Kunstwerk und wertet sie gegenüber früheren Kompositionstechniken auf.

An anderer Stelle, nämlich innerhalb eines Blockseminars an der Universität Bremen im Wintersemester 1999/2000, schlägt er außerdem eine Brücke von der algorithmischen Satztechnik, also der Anwendung von Formeln für die Strukturgestaltung, zur algorithmischen Klangerzeugung und Parametersynthese, bei der die Formeln angewandt werden auf die spektrale Gestalt eines Klanges. Als Grundlage für die Untersuchung der Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Strukturmodellen sich spektral und formal äußernder Strukturen sieht Brümmer den Ansatz, dass für den Computer alle zeitlichen Phänomene ein Kontinuum darstellen, während sich diese innerhalb der menschlichen Wahrnehmung in Phänomene wie Klangfarbe, Rhythmus, Phrasen, Formteile usw. auflösen (vgl. Brümmer 1999/2000). Wir müssen also unterscheiden zwischen unseren Wahrnehmungskategorien und der Funktionsweise eines Computers. Bei Brümmer's Ansatz zur Formulierung einer eigenen Ästhetik für die computergenerierte Musik fehlt hier allerdings ein Hinweis auf das charakteristische Phänomen, dass es erstmals in der Musikgeschichte theoretisch möglich war, die gleichen Regelwerke sowohl auf die Formstruktur als auch auf die spektrale Gestalt der Klänge anzuwenden und diese Ebenen zu verknüpfen. Diese Besonderheit der kompositorischen Verknüpfung von Klang und Struktur als Besonderheit der Ästhetik der Computermusik formuliert er an anderem Ort im Zusammenhang mit der Beschreibung der Software CLM und CM. Er erläutert den Unterschied zur Instrumentalmusik weiter, indem er hervorhebt, dass in instrumentalen Kompositionen mit stereotypen Klängen – nämlich mit den Klangfarben der Orchesterinstrumente – gearbeitet wird, während das expressive Potenzial der Computermusik auch den weiten Bereich Klangfarbengestaltung enthält<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> Dass in heutigen Kompositionen für Instrumente mit den klanglichen Möglichkeiten experimentiert wird, dass Nebengeräusche als musikalisches Material behandelt werden und die große Fami-

Auf den ersten Blick kritisch zu bewerten ist Brümmers These, dass es eine besondere Form der Interaktion zwischen Komponist und Computer gibt, die bei der algorithmischen Komposition ästhetische Konsequenzen hat (vgl. Brümmer 1995, 3. Teil). Er sieht in dem Computer eine „fremdbestimmte Maschine, die den Komponisten im Verlauf des Arbeitsprozesses auf spezifische Weise diszipliniert“ (ebda.), indem es nämlich in einer frei programmierbaren Computer-Umgebung notwendig ist, dass die kompositorischen Ideen exakt vorformuliert werden, bevor in der eigentlichen Realisation des Werkes bis hin zur endgültig festgelegten Erscheinungsform nur noch vereinzelt eine spontane Haltung möglich ist. Dieser Formulierungsphase muss für Brümmer eine intuitive Phase gegenüber stehen, in der der Komponist mit spielerischer Freiheit die expressiven Möglichkeiten entfaltet, durch die das Werk lebendig wird. „Um die kompositorische Stringenz des Resultats zu erhalten, bedarf es bei diesen intuitiven Zwischenschritten jedoch eines genau vorformulierten Materials mit einer reduzierten Vielfalt“ (ebda.). Kritisch ist diese These vor dem Hintergrund, dass die Abarbeitung einer musikalischen Idee an einem vordefinierten Regelwerk nicht nur für den Kompositionsprozess mithilfe des Computers charakteristisch ist. Genauer formuliert Brümmer diese Arbeitsweise im Zusammenhang mit der Beschreibung der Anwendung der Software CLM und CM: Bei der Gestaltung der Komponenten, die die Klänge – also die Instrumente – bilden, entstehen bereits „Strategien zur Entwicklung der zukünftigen Verarbeitungsqualitäten. Somit wird schon das Instrumentendesign zu einem aktiven Teil des Kompositionsprozesses“ (Brümmer o.J.<sup>4</sup>, S. 1).

Hier teilt Brümmer also die Auffassung und den Ansatz von Pierre Boulez in seinen *Leitlinien* von 1989, in denen er hauptsächlich Gedanken zur Komposition von Instrumentalmusik formuliert. Boulez nennt die Arbeitsschritte bei der Komposition Idee und Ableitung:

„Die Ableitung ist im Gegensatz zu dem, was das Wort an Einschränkendem enthält, nicht nur die vernunftgemäße Anwendung einer Fähigkeit, aus einer bestimmten Gegebenheit Folgerungen zu ziehen. [...] Die Ableitung ist in der IDEE mitenthalten, weil die materielle Vervollkommnung der IDEE dem Reglement der Ableitung unterworfen ist.“ (Boulez 1989, S. 40)

---

lie der Schlagwerke von den Komponisten entdeckt wird, zeigt das Bedürfnis der Musiker nach einer Erweiterung der stereotypen Klänge, ohne dass hier allerdings neue Klänge gestaltet werden.

Diese Beschreibung des Kompositionsprozesses, bei dem sich die musikalische Idee und die Realisation mithilfe von Regelwerken gegenseitig beeinflussen, trifft zum Teil auch zu auf die Kompositionen vor der seriellen Musik, nur dass in barocken und klassischen Werken der Spielraum der zu beeinflussenden Regelwerke viel kleiner war, während Boulez von offenen Systemen spricht, die der Komponist erst aus dem Material heraus entwickeln muss. Brümmer geht aber noch einen Schritt weiter und behauptet, dass ein einziger Strukturtypus, der sowohl den Klang generiert als auch die Parameter für dessen Entwicklung sowie die gesamte Formstruktur, für die Computerkomposition die Funktion eines „Motivs“ übernimmt oder als „Modell für eine Variationsreihe“ benutzt werden kann (vgl. Brümmer o.J.<sup>4</sup>, S. 2). Auch an dieser Stelle bemüht er Begriffe aus der Musik des 19. Jahrhunderts, um zu belegen, dass Computermusik in der Tradition von Kunstmusik anzusiedeln ist und gleichzeitig eine qualitative Weiterentwicklung derselben ist – er verweist an dieser Stelle z.B. auf eine größere Variabilität (vgl. ebda.).

Kritisch erscheint Brümmers Darstellung aus einer Perspektive, auf die z.B. Pierre Boulez hinweist: Voraussetzung für das Funktionieren eines Motivs oder eines Themas als Formdarsteller sind die Aspekte Erinnerung und Erkennen der Wiederholung, was bei Klangstrukturen selten gegeben ist (vgl. Boulez 1989, S. 155ff.). Auch wenn also das Konzept des Motivs als Keimzelle in der algorithmischen Komposition von Klang und Partitur verwirklicht wird, bleibt die formgebende Funktion des Motivs im Höreindruck auf der Strecke, die bislang durch die kompositorische Methodik der Wiederkehr erfüllt wurde. Ein Motiv generiert nicht selbst die Form, sondern wird verwendet, um eine Form zu zeigen.

Die Frage nach einer neuen Musikästhetik bei algorithmischer Komposition kann vielmehr dann weitere Antworten finden, wenn die Notationssysteme von Musik betrachtet werden sowie das Verhältnis zum Text durch den Einsatz des Computers. Neu und charakteristisch für Computermusik ist z.B. der Aspekt, dass ein Klangergebnis erst im Nachhinein existiert. Während bei traditioneller Notenschrift das Klangergebnis bis auf die Interpretation spätestens im Augenblick der Niederschrift festgelegt ist, ist bei der Komposition mit neuen Technologien

1. die Formalisierung in einer abstrakten Rechenvorgabe gegeben, die das Klangergebnis erst im Nachhinein generiert, ohne dass der Komponist vorher den akustischen Ausgang kennen kann. Gottfried Michael Koenig

spricht in seinem Aufsatz *Analyse als Teil der Synthese* von einem sprachlichen Vorgang bei der Produktion von Computermusik (im Gegensatz zu der bloßen Herstellung von Klängen) und von der Arbeitsteilung zwischen Komponist und Computer, der die Errechnung der Musik durchführt, nachdem der Komponist eine stark formalisierte Sprache für einen statischen Text benutzt hat (vgl. Koenig 1991, S. 25)

2. die Interpretation festgelegt, so dass z.B. auch für die Editionstechnik eine neue Situation eintritt, weil das Verhältnis von Schrift und Klang umgekehrt ist. Im Artikel *Editionstechnik* beschreibt Christian Martin Schmidt das Problem der Edition von zeitgenössischer und besonders von mit neuen Technologien produzierter Musik. Die umgekehrte Frage lautet, inwieweit klangliche Zeugnisse als Quellen für die Editionen herangezogen werden müssen. Die Schriftlichkeit von Musikeditionen an sich wird in Frage gestellt, weil technische Reproduktionen des autorisierten Klangergebnisses vorliegen, worin sich ein Wechsel von Kompositions- zu Aufführungsentention vollzieht (vgl. Schmidt 1995, Sp.1660).

In Brümmers Kompositionen zeigt sich eine Arbeitstechnik, die den Boulezschen Leitlinien von Idee und Ableitung ähnlich ist. Die Besonderheit in der computergestützten Komposition, die vielleicht sogar eine spezielle Ästhetik bewirken kann, liegt für ihn in der Tatsache, dass der Formulierungsprozess auf einer weitaus abstrakteren Ebene geschieht und außermusikalische Techniken – z.B. aus Mathematik und Informationsverarbeitung – anwendet, die eine Eigendynamik entwickeln können, so dass die Formulierungsphase zum Selbstzweck wird und mit dem musikalischen Ausdruck kaum mehr in Verbindung zu bringen ist.

#### **4.2. Die Notwendigkeit der Dokumentation der Syntheseschritte**

Während in den vorherigen Kapiteln dargestellt wurde, welche Merkmale von Computermusik nach Ansicht von Ludger Brümmer eine eigenständige Kunstform bilden könnten, stellt seine Forderung nach einer Dokumentation des Kompositionsprozesses ein weiteres Moment dar, das über seinen Umgang mit neuen Technologien Aufschluss geben kann. Allgemein kann in dieser Forderung eine weitere deutliche Abgrenzung zur elektronischen Popmusik gesehen werden,



auch und besonders gegenüber derjenigen Elektronik-Szene, die sich selbst von der Popmusik distanzieren will und als Kunst anerkannt werden will. Zu den Kennzeichen dieser elektronischen Musik gehört nämlich eine auffällige „Schweigsamkeit“ (Diederichsen 2004, S. 329): Z.B. treten die Urheber unter wechselnden Pseudonymen auf und verzichten auf Informationen zu Produktionsbedingungen. Die Rezipienten verfügen über ein hoch spezialisiertes Insider-Wissens, durch das sie sich vom Massenpublikum abheben und die Musik als Kunstform adeln.

Ludger Brümmer beschreibt in seinem Aufsatz *Der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Computermusik im Hinblick auf die Produktionsmittel* von 1995 die „Bedeutung der Partitur als Mittel zur ästhetischen Reflexion“ auch und besonders bei der computergenerierten reinen Lautsprechermusik, obwohl sie im Grunde keine Aufzeichnung für einen Interpreten benötigt (vgl. Brümmer 1995, 2. Teil). Er teilt damit die im Einleitungskapitel vorgestellte Auffassung von Jean-Claude Risset und stellt sich die Frage, wie sich Computermusik außerhalb der akustischen Präsentation im Konzertsaal oder durch die heimische Stereoanlage darstellt. Wenn es keine Möglichkeit gibt, eine Partitur zu studieren, erhält der Rezipient keine Chance, das Gehörte zu analysieren, mit anderen darüber zu kommunizieren und neue Aspekte für die Wahrnehmung der Komposition zu entdecken, die das „Begreifen und Reflektieren der Klangabläufe verändern“ (ebda.). Von den unterschiedlichen Möglichkeiten, eine Tonbandkomposition zu notieren, sieht Brümmer in der Form des Sonagramms eine wenig aussagekräftige Notation für den musikalischen Gehalt<sup>42</sup>. Wie in Kapitel 2.3. erläutert, stellt das Sonagramm den Klang physikalisch dar. Es ist objektiv und kann nicht die Bedeutungszusammenhänge und die musikalische Struktur hervorheben, die zu kennen für das Hören eine Wahrnehmungsbereicherung bieten könnten. Für Brümmer notiert das Sonagramm die Klanglichkeit, während die Darstellung des Materials nicht möglich

---

<sup>42</sup> Brümmer benutzt die Schreibweise „Sonogramm“, die in der musikwissenschaftlichen Literatur ebenso zu finden ist wie „Sonagramm“. Während „Sonogramm“ abgeleitet ist aus der „Sonographie“ (= Ultraschall) in der Medizin, ist „Sonagramm“ für die Darstellung verschiedener Schallspektren zutreffender. Zu den Möglichkeiten der *Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonogrammen* vgl. z.B. die Dissertation von Martha Brech, Frankfurt am Main 1994.

ist<sup>43</sup>. Er appelliert an die Komponisten von elektronischer Musik, die verwendeten Syntheseschritte in einer Partitur genau zu dokumentieren und in eine wahrnehmbare Form zu bringen. Das können u.a. die algorithmischen Definitionen oder das Abmischprotokoll sein oder das Protokoll des Programmierprozesses, durch das eine identische Reproduktion des Stückes möglich wäre und das kompositorische Material und die technischen Mechanismen sichtbar werden. Seine Begründung für eine Forderung nach Partituren für Computermusik bezeichnet er als „Legitimationsverhalten“ (Brümmer 1995, 2. Teil):

„Der Grund, diese Mühe auf sich zu nehmen und das Material für eine Partitur zu ordnen, ist in den Auswirkungen, die die Dokumentationen für die Tonbandmusik haben, zu suchen. Durch eine Partitur wird die Technik und die Systematik der Komposition durchscheinbar: Eine Musik, die die Möglichkeit hat, ihren Entstehungsprozeß darzustellen, ist eher darum bemüht, die eigene kompositorische Technik zu reflektieren und zu systematisieren. Das wiederum erhöht das kommunikative Potential der jeweiligen musikalischen Sprache, da das Material in dem Reflektionsprozeß auch von wirkungslosen und verwirrenden Elementen befreit wird“ (Brümmer 1995, 2. Teil).

Auch an dieser Stelle zeigt sich, dass Brümmer einen Regelkanon für die neue kompositorische Technik von den Komponisten fordert, so dass Gattungsmerkmale aufgezeigt werden können und die Arbeit als Kunstwerk anerkannt wird. Gleichzeitig wird deutlich, dass seine Musikanschauung geprägt ist durch die Forderung nach einem strukturellen Hören, die z.B. im Zusammenhang mit der Rezeption von serieller Musik zu finden ist. Dieser Forderung liegt die Annahme zugrunde, dass eine Analyse der Strukturen einer Komposition das Hörerlebnis begünstigt. Die gegensätzliche Auffassung stellt den Sinneseindruck von Musik über das analytische Hören und ist im Umfeld der zeitgenössischen Musik zu finden, weil die Hörbarkeit z.B. von Strukturen in der seriellen Musik bezweifelt wird. Ludger Brümmers Musikästhetik ist in dieser Hinsicht einer Auffassung treu, die eher in den 1960er Jahren als in der zeitgenössischen Kunstauffassung verhaftet ist. Neben dem Gebot des strukturellen Hörens wirft Brümmers Appell, Partituren von Computermusik anzufertigen, ein weiteres Licht auf seine Kunstauffassung. Im Artikel *Editionstechnik* in der *Musik in Geschichte und Gegenwart* wird deutlich,

---

<sup>43</sup> Ein Sonagramm kann z.B. die Klanglichkeit eines Autos beim Beschleunigen notieren, aber erst das Wissen über Zusammensetzung und Funktion des Motors und Getriebes ermöglicht es, das Hören des Beschleunigungsprozesses zu interpretieren.

dass die Frage nach dem Kunstwerk erst im 20. Jahrhundert aufgetaucht und zum Problem geworden ist (vgl. Schmidt 1995, Sp. 1658). Dagegen zeichnete sich der Kunstbegriff des 19. Jahrhunderts und das Verständnis von einem Kunstwerk vor allem dadurch aus, dass die endgültige Partitur das intendierte musikalische Produkt als Ganzes und vollständig wiedergab, während Skizzen und Kompositionsentwürfe als Privatsache des Komponisten galten. In diesem Punkt offenbart sich in Brümmers Haltung ein Kunstbegriff aus dem 19. Jahrhundert.

Die Beschreibung seines Legitimationsverhaltens zeigt aber auch, dass es Ludger Brümmer nicht in erster Linie um eine Legitimation der Komposition gegenüber Instrumentalkompositionen und einer Anerkennung als Kunstwerk geht, sondern dass er in der Darstellung des Entstehungsprozesses eine Art Selbstkontrolle für den Komponisten sieht, vielleicht eine Legitimation gegenüber sich selbst. Als Alternative nennt er einen „subjektivistischen Ansatz“, bei dem der Komponist sich selbst und dem Rezipienten keine Rechenschaft über die Entstehung seines Werkes gibt (vgl. Brümmer 1995, 2. Teil). Darin liegt in seinen Augen die Gefahr, dass das Werk mit einer Aura des Mystischen und Geheimnisvollen besetzt wird und vermeintlich als interessant gilt, weil diese Kategorien des Ausdrucks als nicht analysierbar gelten. Brümmer verweist aber auf Beispiele aus der Musikgeschichte – z.B. Werke von Anton Webern oder Luigi Nono –, die überaus systematisch komponiert sind und auch heute noch als gehaltvolle und geheimnisvolle Werke gelten. Werke, deren Kompositionstechnik in einer Partitur dokumentiert ist, können sehr wohl mit einem musikalischen Ausdruck überwältigen, der sich sogar und erst recht nach dem Studium der Partitur noch intensiviert, modifiziert und deshalb lebendig ist. Diese Dynamik im Ausdruck und die lang anhaltende Aktualität des Höreindrucks fehlt laut Brümmer den meisten elektroakustischen Kompositionen, deren Entstehungsprozess nicht dokumentiert ist. Brümmer appelliert daher an die Komponisten elektroakustischer Musik, ihre Werke transparent darzustellen und den Entstehungsprozess zu dokumentieren.

In welcher Form Ludger Brümmer selbst diese Transparenz herstellt, lässt sich z.B. an seinen Kompositionen *Ambre Lilac*, ->Thrill<-, und *Lizard Point* zeigen, die im Folgenden näher untersucht werden sollen.

### **4.3. *Ambre, Lilac* für vierkanaliges Band (1994)**

Ludger Brümmer dokumentiert die Entstehung des Werkes im Begleitheft zur 1997 erschienenen CD *edition zkm 1*. Da *Ambre, Lilac* hauptsächlich mit der Kompositionssoftware CLM (Common Lisp Music von William Schottstadt) sowie mit CM (Common Music von Heinrich Taube) entwickelt wurde, kann Brümmers Aufsatz *CLM und CM aus der Sicht des Komponisten* ebenfalls den Produktionsprozess erläutern, weil hier die grundsätzlichen Aspekte dieser Arbeitssituation beschrieben werden.

Die beiden Hauptaspekte, die in dem Werk erarbeitet wurden, sind das Klangmaterial mit seinen Parametern wie Klangfarbe, Tonhöhe, Dauer und Struktur auf der einen Seite sowie auf der anderen Seite die Organisation dieser Klänge im Raum, also Klangdichte, Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit der Klangbewegung (vgl. Brümmer 1997<sup>1</sup>, S. 8-11). Im Hinblick auf das Klangmaterial arbeitete Brümmer bei diesem Werk mit Samples, also einem Klangmaterial von festgelegter Struktur, das einerseits Bezugspunkt ist und andererseits manipuliert werden kann. Er beschreibt, dass ihm als Ausgangsmaterial für die Klanggestaltung ein zwei Minuten langer Ausschnitt aus einem indischen Raga diene, in dem die Instrumente Sitar und Tanpura erklingen (vgl. ebda. S. 9).

Raga ist in der klassischen indischen Musik die Bezeichnung für vielzählige Melodientypen, die dort traditionell als „Klangindividuen, ja als Klangpersönlichkeiten“ gelten und anhand von bestimmten Tonkombinationen und ornamentierten Wendungen zu erkennen sind und mit denen als Empfindungsträger Stimmungs-, Sinn- oder Wirkungsgehalte assoziiert werden (vgl. Kuckertz 1996, Sp. 696-701). Dadurch dass Brümmer musikalisches Material aus einer fremden – als archaisch geltenden – Musikkultur verwendet, zeigt er ein typisches Merkmal von zeitgenössischen Kompositionen, das darin besteht, dass fremde Kulturen herangezogen werden. Indem Brümmer sich für ein Raga entscheidet, bezieht er aber auch die konkreten traditionellen Charakteristika der Ragas in seine Musik mit ein: zum einen die strenge Strukturvorlage der Ragas und die Verbindlichkeit des Systems, ohne die künstlerische Musik in Indien undenkbar ist. Zum anderen hängt die Wirkung eines Ragas immer auch davon ab, wie die einzelnen Töne angesungen und ornamentiert werden, so dass die Musik nur durch das Endergebnis im musikalischen Vortrag erfassbar ist. Diese zwei Aspekte können als Unterstützung von Brümmers Kunstanspruch seiner Musik interpretiert werden, denn neben der in

Dokumentationen dargelegten strukturellen Elaboriertheit seiner Werke sind seine Tonträger-Produktionen immer auch Interpretationen und als solche zusätzlich zu bewerten. Darüber hinaus ist in konkret kompositorischer Hinsicht bei *Ambre*, *Lilac* kein Bezug zu indischen Ragas mehr zu erkennen, außer vielleicht dass Klangfarben wie Melodietypen behandelt werden.

Den zweiminütigen Ausschnitt manipulierte Brümmer gemäß seiner Beschreibung im Begleitheft mit zwei Arten von Techniken (vgl. Brümmer 1997<sup>1</sup>, S. 9-10):

1. wurde die Reihenfolge der Klangpartikel verändert mithilfe eines Programms, das dynamische Fenster aus dem Klang herausliest und verschiebt. Dabei liegen die Größenordnungen dieser Klangpartikel zwischen Millisekunden (Granular Synthese) und mehreren Sekunden.
2. wurden die Klangpartikel in unterschiedlichen Rhythmen vorwärts oder rückwärts ausgelesen und zusätzlich mit einer je spezifischen Tonhöhe, Hallmenge, Lautstärke und Raumposition versehen. Der je spezifische Wert für diese Parameter wurde erzeugt durch die Anwendung eines Algorithmus', der eine fraktale Struktur erzeugt.

Auch für den Aspekt der Organisation des Klanges im Raum wurden also bereits die Ergebnisse der Anwendung dieses Algorithmus' benutzt. Zusätzlich beschreibt Brümmer bei der Raumklangkomposition bei *Ambre*, *Lilac* eine experimentelle Phase, durch die er charakteristische Bewegungen im Raum gestaltete und sich schließlich für folgende Typen entschied:

1. Verdoppelungen eines Klanges, die durch eine Phasenverschiebung eine Lokalisation bewirken,
2. Klangstrukturen, die aus mehreren Events (also ausgestattet mit unterschiedlichen Parametern) bestehen, die entweder statisch im Raum angeordnet sind oder sich im Raum bewegen zu scheinen, weil die Partikel aneinandergereiht wurden,
3. Klänge, die je aus einem Event bestehen und sich mithilfe verschiedener Techniken im Raum zu bewegen scheinen (Brümmer weist dabei kurz auf die Möglichkeiten mit Doppler-Effekten, Delay Lines, Lautstärke in Abhängigkeit von Geschwindigkeit etc. hin).

Nicht erklärt wird in dieser Beschreibung, warum die beschriebenen Techniken angewandt wurden, aus welcher kompositorischen oder vielleicht außermusikalischen Notwendigkeit heraus das Material so und nicht anders organisiert wurde. Entscheidend ist aber vor allem, dass Brümmer im Begleitheft zur CD und im Internet zwar eine Beschreibung der grundlegenden Technik, nämlich der Granular Synthese liefert, aber keine Darstellung und Analyse des Realisationsprozesses im zeitlichen Ablauf des Stückes, das gemäß seiner oben beschriebenen Forderung die Rezeption des Klangergebnisses vereinfachen und die Kommunikation über das Werk ermöglichen könnte. Stattdessen bleibt die Kommunikation über *Ambre, Lilac* einseitig bei den Aussagen des Komponisten, weil der Rezipient die Essenz des Stückes vom Komponisten nur in der Theorie erfährt und sich diese Erläuterungen kaum im Höreindruck und im Ablauf in der Zeit wieder erkennen lassen. Anhand der Stereo-Version von *Ambre, Lilac* soll herausgefunden werden, ob die Erläuterungsangebote des Komponisten im Begleitheft für die Kommunikation über das Stück förderlich sind.

#### **4.3.1. *Ambre, Lilac* im Hörerlebnis**

Das Hörerlebnis bei der Aufführung des knapp 22-minütigen Werkes im abgedunkelten Konzertsaal<sup>44</sup> ohne visuelle Reize weist Merkmale auf, die Brümmer für die Ästhetik der Computermusik in Anspruch nimmt. Zum einen faszinieren die neuen, ungehörten Klänge, und angeregt zu Assoziationen mit den verschiedensten Bereichen der Erfahrungswelt entstehen virtuelle akustische Räume durch eine Fortführung der Assoziationsrichtung hin zum Unbekannten. Die akustische Situation des – hier vierkanaligen – Surround-Sounds ist bekannt aus dem Kinosaal und weist Ähnlichkeiten auf zu der oft technisch perfekt produzierten Geräuschkulisse und Musik im Kinofilm, die in Kapitel 2.2.6. erläutert wurde. Allerdings lassen sich keine Simulationen von realen Atmosphären erkennen, sondern es überwiegt der Eindruck einer aufwendigen und elaborierten Klanggestaltung und einer kompositorischen Stringenz in der Formgebung, die einen qualitativen Unterschied zur Filmmusik mit ihren stereotypen Klängen und Formen vermuten lässt. Klangliche Effekte wie plötzliche Akzente und überwältigende Crescendi fesseln vor allem dadurch, dass sie weder durch visuelle noch durch akustische Gesten vorbereitet werden. Darüber hinaus erklingen sie an verschiedenen Stellen im Raum und be-

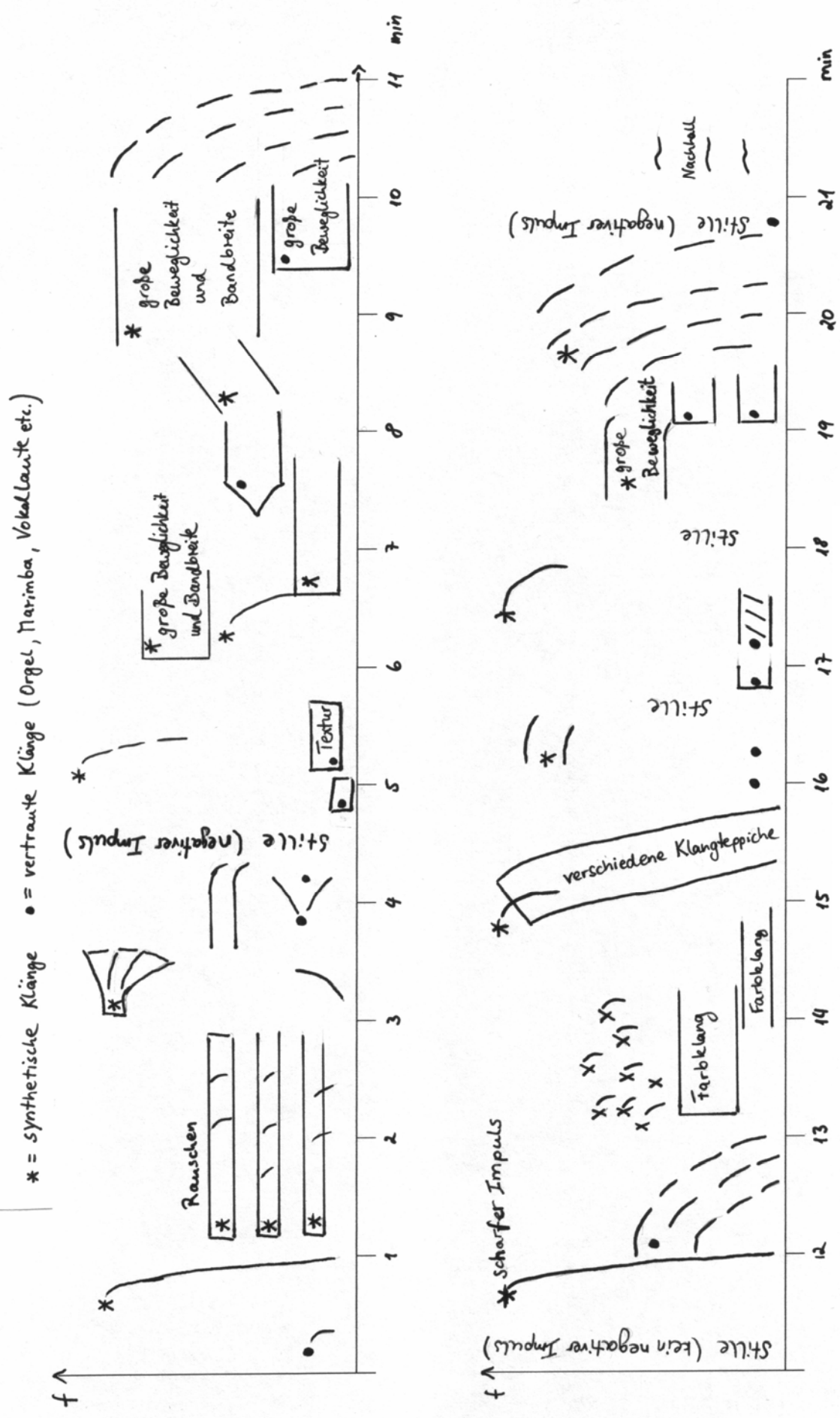
wegen sich zielgerichtet im Raum, so dass der Rezipient stets in gespannter Erwartung des nächsten Effekts und der räumlichen Entwicklung harrt.

Für eine systematischere Beschreibung des Hörerlebnisses bieten die in Kapitel 2.3. vorgestellten Modelle von Helmut Lachenmann und Rainer Wehinger, die typische Klangphänomene kategorisieren, ein hilfreiches Vokabular. Folgende Hörindrücke sind bei *Ambre*, *Lilac* erkennbar:

- Die Impulse weisen Charakteristiken von Kadenzklängen nach Lachenmann auf, allerdings ist ein Endpunkt meist nicht wahrnehmbar.
- Impulse (auch negative Impulse, also plötzliche Pausen) sind am deutlichsten hörbar und bieten eine zeitliche Strukturierung an.
- Ihnen folgen oft rauschhafte Klangteppiche mit innerstruktureller Entwicklung, oder sie werden durch solche vorbereitet: Eine Rauschentwicklung entlädt sich in einem Impuls. Andere Klangteppiche stehen in keiner Verbindung mit den Impulsen.
- Die Klangteppiche sind wahrnehmbar als Texturklänge, die in ihrer zeitlichen Veränderung beliebig erscheinen. Allerdings wirken sie sehr elaboriert und lassen vermuten, dass sie durch eine komplexe Binnenstruktur gestaltet sind, was sie eher als Strukturklang auszeichnen würde.
- Es erklingen in der Tonhöhe bewegliche, rhythmisierte Einzelklänge mit großer Beweglichkeit und Klangteppiche/Cluster, die in der Zeit andauern und sich als ganze verändern.
- Dynamische Unterschiede markieren zeitliche Perioden: Zeiten der Stille, Zeiten der großen Lautstärke wechseln sich ab und indizieren eine Großform.
- Es gibt vertraute Klänge, die an das traditionelle Instrumentarium erinnern (Orgel, Marimbaphon, Klavier, Vokallaute) meist in tieferen Frequenzen, und synthetische Klänge, die aus der Natur unbekannt klingen.
- Tonhöhen sind erkennbar, und die Veränderung erfolgt überwiegend in Glissandi, immer in Abwärtsbewegungen.
- Zum Teil sind mehrere Klangschichten und Klangebenen klar differenzierbar.

---

<sup>44</sup> Die Uraufführung fand am 17. Mai 1995 im ZKM Karlsruhe statt.



Skizze zu Höreindrücken bei Ambre, Lilac



Eine Darstellung dieser Parameter auf einer Zeitachse (vgl. Skizze) visualisiert zwar das Gehörte und kann zur Kommunikation über einzelne Klänge dienen, zeigt aber nicht viel in Bezug auf die Dokumentation und Intentionen des Komponisten, denn die Bearbeitung der Klangpartikel mit Granular Synthese und Vorwärts- und Rückwärts-Anordnung ist nicht hörbar, und auch die Klänge der Zupfinstrumente Sitar und Tanpura sind nicht deutlich wieder erkennbar und darstellbar. Daher ist auch die zeitliche Strukturanordnung, also die Partitursynthese, nicht aus der Kompositions-idee heraus analysierbar. Skizzen zu Vorarbeiten stehen bei Brümmer für keines seiner Werke zur Verfügung.

Die im Begleitheft beschriebene Erarbeitung von *Ambre*, *Lilac* wirkt im Hörerlebnis nicht nachvollziehbar und bietet keine neuen Aspekte für den Wahrnehmungsprozess, wie Brümmer es fordert. Diese Divergenz ist sicher zum Teil begründet in der Tatsache, dass einer der beiden Hauptaspekte – nämlich die Raumklangbewegung – in der Stereoverision nicht erfahrbar ist. Andererseits ist das Stück in der Stereo-Version publiziert worden, so dass diese Version als eine vom Komponisten autorisierte angesehen und untersucht werden kann. Es kann lediglich gemutmaßt werden, dass mit den Begriffen Klangverdoppelung, statische Anordnung, Geschwindigkeit der Bewegung und Dichte sehr wohl ein erneutes Hörerlebnis im Konzertsaal durch die Kenntnisse über die Entstehung bereichert werden würde. In diesem Punkt bleibt das adäquate Erleben von Computermusik und ihrer eigenständigen Ästhetik abhängig von den Möglichkeiten der standardisierten Reproduktion außerhalb des Konzertsaals.

Es ist kaum möglich, bei *Ambre*, *Lilac* traditionelle Formstrukturen wie Wiederholungen, Variationen oder Abschnitte wahrzunehmen, abgesehen vielleicht von groben Phänomenen wie Lärm und Stille. Dass Brümmer 1994 noch keine detaillierte Analyse und Realisationspartitur zu seinem frühen Stück *Ambre*, *Lilac* geliefert hat, zeigt eine Entwicklung hinsichtlich seiner Auseinandersetzung mit dem Kunstbegriff von Musik mit neuen Technologien, den er später mit seinen Dokumentationen etablieren will. Bei der Analyse seiner Komposition ->*Thrill*<-, die ebenfalls in diesem Kapitel untersucht wird, gibt Brümmer eine Darstellung des formalen Aufbaus vor. Dort wird sich zeigen, inwiefern das Hörerlebnis des Rezipienten, der wie bei *Ambre*, *Lilac* kein Analyse-Angebot bekommt, sich unterscheidet von der formalen Analyse des Komponisten des Werkes.

Dennoch macht Brümmer durch die Dokumentation der Kompositionsschritte bei *Ambre*, *Lilac* verständlich, was er als inhaltlichen Ausgangspunkt und künstlerische Intention für das Stück nennt: „Ich wollte Klänge schaffen, die so stark sind, daß man nicht nur Farben oder Körper mit ihnen assoziiert, sondern sie selbst als Farbkörper empfindet“ (Brümmer 1997<sup>1</sup>, S. 8). Als Körper empfunden werden können die Klänge durch die räumliche Anordnung, durch ihre strenge Organisation in der Binnenstruktur sowie durch die klangliche Erscheinung im Raum. Damit schließt sich der Kreis zu Brümmers These, dass reine Lautsprechermusik fiktive Räume erschaffen kann, die – vorsichtig ausgedrückt – nicht auf den ersten Blick auf kausalen Zusammenhängen beruhen. Tatsächlich legt er durch die Beschreibung der Werkentstehung allerdings die komplizierten kausalen Zusammenhänge die in diesem fiktiven Raum herrschen, offen.

Bevor weitere Werke von Ludger Brümmer untersucht werden, muss als Grundlage dafür ein weiterer Schwerpunkt von Brümmers musikalisch-künstlerischer Arbeit mit neuen Technologien beschrieben werden.

#### **4.4. Physical Modeling**

Physical Modeling ist die Bezeichnung eines Klangsynthese-Verfahrens, das die Erkenntnisse der Partikelphysik zur Generierung von Klängen verwendet. Die Kompositionssoftware Genesis benutzt ein physikalisches Modell, nach dem jeder Körper aus einem Netz von Massen besteht, deren Beziehungen untereinander den Newtonschen Gesetzen gehorchen. Durch die willkürliche Bestimmung von Partikeleigenschaften wie Masse, Elastizität und Viskosität werden mit Genesis neue Modelle für nicht existierende Gegenstände entwickelt. Diese Modelle werden graphisch animiert und in eine Klangdatei übertragen. So entstehen Klänge, die in der Natur nicht vorkommen, die aber natürlich klingen, weil ihre Entstehung Gesetzen gehorcht, die in der Natur vorzufinden sind.

Für die Untersuchung der musikalisch-künstlerischen Anwendung dieses Verfahrens sind drei Fragen relevant, die anhand der Texte von Ludger Brümmer beantwortet werden können: 1. Wodurch wurden Komponisten motiviert, physikalische Modelle für die Klangsynthese zu benutzen? 2. Wie funktioniert die Software Genesis im Einzelnen? 3. Wie geht der Musiker künstlerisch mit diesem neuen Werk-

zeug um, und welche Bedeutung hat Physical Modeling für die musikalische Ästhetik?

#### **4.4.1. Die Motivation der Komponisten für den Einsatz von physikalischen Modellen**

Ludger Brümmer beschreibt in seinem Aufsatz *Klänge nach den Gesetzen der Natur* von 1998 die Motivation für die Entwicklung physikalischer Modelle für die Musik. Er setzt voran und voraus die Beobachtung, dass der Mensch, seit er denken kann, ein Bedürfnis nach Abstraktion entwickelt hat, und vermutet, dass der Vorgang der Abstraktion es dem Menschen überhaupt ermöglicht, Vorgänge und Sachverhalte zu begreifen: „Denn ohne Zweifel steckt in jeder Abstraktion ein modellhaftes Rekonstruieren der Wirklichkeit“ (Brümmer 1998<sup>1</sup>, 1.) – einer Wirklichkeit, die sich uns niemals durch sich selbst, sondern nur durch unsere Wahrnehmung von Reizen offenbart, deren Interpretation wir für die Realität halten. Den entscheidenden Aspekt eines Modells sieht Brümmer darin, dass es dem Original nur in einigen – aber wesentlichen Punkten entsprechen will. Ein physikalisches Modell definiert er als „Versuch, einige Aspekte der Wirklichkeit mit Hilfe eines modellhaften Regelsystems innerhalb eines abstrakten Raumes abzubilden“ (ebda.). Mathematische Beschreibungen entsprechen einem solchen Regelsystem, und eine Software kann durch die Eingabe eines Wertes für eine Variable ein solches Regelsystem aktivieren und ein natürliches Phänomen simulieren. Für die künstlerische Anwendung interessant ist dabei die Tatsache, dass ein Modell jederzeit reproduzierbar und die Parameter manipulierbar sind.

Dieser letzte Aspekt wird deutlicher, wenn die Motivation für die Entwicklung physikalischer Modelle für die Klangsynthese in Betracht gezogen wird. Während es in der Geschichte der Musik auch stets eine Entwicklung der Klangerzeuger – also eine Entwicklung der Instrumente – gab, beobachtet Brümmer, dass sich im Laufe der Zeit „Definitionen von Klangidealen“ entwickelt und die Instrumentalklänge eine „strenge Normierung“ erfahren haben (vgl. Brümmer 1998<sup>1</sup>, 1.2.). Dabei beobachtet er das Paradoxon, dass zeitgenössische Komponisten der engen Klangdefinition der heutigen Instrumente mit außergewöhnlichen Spieltechniken wieder eine klangliche Vielfalt abzugewinnen suchen, dass sie allerdings als Voraussetzung für ihre Spieltechniken eine exakte Normierung der Instrumente fordern. Die

Entwicklung neuer Klänge und neuer Klangerzeuger hat sich im Zuge dieser Entwicklung auf den Bereich der elektronisch erzeugten Musik verlagert.

Gleichzeitig erwies sich aber der Computer auch als geeignetes Werkzeug, um ein Klangideal von einem Klangerzeuger naturgetreu nachzubilden und streng zu normieren, denn mithilfe einer computergestützten Frequenzanalyse (Fourier-Analyse) z.B. eines Klarinettenklanges ließ sich ein typischer Klarinettenklang auch wieder resynthetisieren. Mithilfe einer Analyse der physikalischen Vorgänge innerhalb des Materials und der Luftbewegung ließ sich zudem analysieren, wie ein solcher Klarinettenklang einschwingt, sich entwickelt und wieder abklingt, und auch dieses ließ sich resynthetisieren, so dass der normierte Klarinettenklang aus dem Computer auch im Klangverlauf in der Zeit natürlich sich entwickelnd und nicht statisch klingt<sup>45</sup>. Brümmer verweist in seinem Beitrag *Physikalische Modelle im musikalischen Kontext*<sup>46</sup> auf kommerziell angebotene Software, die die Erkenntnisse des physikalischen Verhaltens von instrumentalen Klängen für die Generierung normierter Klänge nutzbar machen, so dass die erzeugten Klänge dieser Software heute denen ihrer mechanischen Kollegen weitgehend ähneln (vgl. Brümmer 1998<sup>1</sup>, S. 84). Während jedoch diese Form von computergestützter Anwendung physikalischer Modelle die Stagnation in der Entwicklung der instrumentalen Klänge nur weiter zementiert und den Anwendern jede gestalterische Freiheit nimmt, hat sich im Bereich des nicht kommerziellen musikalischen Umgangs mit neuen Technologien eine bahnbrechende Verbindung der zwei Aspekte Klangerforschung und Klanggestaltung ergeben: Auf der einen Seite wurde die physikalische Beschaffenheit natürlicher Klänge mithilfe des Computers durch Modelle abgebildet und veranschaulicht. Auf der anderen Seite waren die Komponisten bestrebt, damit Klänge zu entwickeln, die in der Natur nicht auftauchen und trotzdem dem Klangreichtum natürlicher Klänge in nichts nachstanden. Das Er-

---

<sup>45</sup> Anke Jacobsen und Jörg Stelkens nennen in ihrem Aufsatz über Physical Modeling von 1997 das von den Wissenschaftlern Karplus und Strong entdeckte nichtlineare Verzögerungsverfahren, das überraschend natürlich klingende Gitarren- Flöten und Bläserklänge erzeugen kann (vgl. Jacobsen und Stelkens 1997, S. 328). Auch Ludger Brümmer beschreibt als frühere Beispiele für die Anwendung physikalischer Modelle für die Klangsynthese den „Karplus Strong Algorithm“, der es ermöglicht, das Ausschwingverhalten einer Saite darzustellen und manipuliert zu rekonstruieren (vgl. Brümmer 1998<sup>1</sup>, 1.4.).

<sup>46</sup> Brümmer hielt einen Vortrag mit diesem Titel auf dem Symposium *Klangforschung* 1998 des Instituts für Phonetik und sprachliche Kommunikation der Universität München.

gebnis einer Zusammenführung beider Aspekte besteht darin, dass mithilfe des Computers die Wirklichkeit erfasst und benutzt werden kann und dass sie in einem zweiten Schritt verfremdet und manipuliert werden kann – über die Grenzen des mechanisch Möglichen hinaus (vgl. Brümmer 1998<sup>1</sup>, 1.2.).

Brümmers Einschätzung der Gründe für die Entwicklung physikalischer Modelle in der Musik könnte ergänzt werden durch eine heute vielfach zu beobachtende Vernetzung von Wissenschaftsbereichen und Disziplinen, die sich in Institutionen wie dem Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe manifestiert und als Konzept formuliert wird. Es wäre heute z.B. auch denkbar, dass Wirtschaftstheorien oder psychologische Verhaltensmerkmale als Gegenstand und Werkzeug in den Künsten Aufnahme finden. Allerdings scheint dies mehr Ausdruck des heutigen Zeitgeistes im Allgemeinen zu sein, während die von Brümmer aufgeführten Gründe für die Entwicklung physikalischer Modelle in der Musik und für die Musik auch immanent in der Musik und in ihrer Entwicklung zu finden sind.

### **Exkurs: Die Vollkommenheit der Natur als Vorbild in der Musik**

Obwohl und gerade weil Ludger Brümmer in seinen Texten nicht darauf Bezug nimmt, hilft die Erinnerung an einige historische oder ideologische Situationen, in denen in der Musikgeschichte das Vorbild der Natur gesucht wurde, um einen besseren Einblick zu bekommen in Brümmers Motivation für die Anwendung physikalischer Modelle und in seine damit verbundene Musikanschauung.

Die ästhetische Entscheidung „Zurück zur Natur“ trat in der Kunst- und Musikgeschichte immer dann auf, wenn die technische Entwicklung stark vorangetrieben war und das Denken in abstrakten technischen Systemen als Paradigma die Musik beherrschte. Der Naturalismus in der Kunst z.B. entstand als Reaktion auf das stark rationalisierte Denken der Aufklärung und zeigte ein positivistisch-empirisches Denken über die Vollkommenheit der Natur, die in der Kunst abzubilden sei. In der Musik der Romantik schlug sich die allgemeine Geistesbewegung – naturbeseelter Darstellungstoff in der Literatur als Reaktion auf das naturwissenschaftliche Weltbild und eine realistisch-materialistische Haltung – eher in den inhaltlichen Stoffen der Kompositionen nieder: neue Beseelung der antiken Sphärenharmonie durch Gefühl des Menschen für Klang in der Natur.

Die Natur als Vorbild für Fortschrittsdenken ist dagegen bei Arnold Schönberg zu beobachten, der die Weiterentwicklung der musikalischen Harmonielehre in Richtung Dodekaphonie in einer Orientierung am Vorbild der Natur forderte: So wie in der Musikgeschichte immer mehr Töne der Obertonreihe in das Tonmaterial der Musik und in die Harmonielehre einbezogen worden waren, so sollten nun folgerichtig die Partiale nächsthöherer Ordnung das Tonmaterial erweitern. Zu gleicher Zeit zeigte sich kontrastierend zu Schönberg eine konservative und archaisch anmutende Ästhetik bei Paul Hindemith, der mit seinen deutlichen Verweisen durch die Titel seiner Werke *Die Harmonie der Welt* und den 3. Satz *Musica Mundana* die Sphärenharmonie und die Gesetze der Natur betonte, die in der Musik klanglich ausgeprägt sind.

In der Einleitung zu ihrem Sammelband *Music Theory and Natural Order from the Renaissance to the Early Twentieth Century* fassen Suzannah Clark und Alexander Rehding einige Aspekte der Bezüge zwischen Natur und Musiktheorie zusammen, die in verschiedenen musikalischen Epochen zu finden sind und die in diesem Kontext aufschlussreich sind (vgl. Clark und Rehding 2001, S. 1-13):

- Natur wird als Autorität angesehen und verspricht Ordnung, und eine Anlehnung an die Natur soll eine musiktheoretische Ordnung legitimieren.
- In der Natur werden außermusikalische Bezüge gefunden, die der Musik Bedeutung verleihen sollen.
- Die Art und Weise, wie Bezüge zwischen Musik und Natur hergestellt werden, korrespondieren mit dem Zeitgeist der jeweiligen Ära.
- Der Ursprung der Begründung, warum Naturgesetze auf die Musik angewendet werden sollen, liegt in der historischen Zuordnung der Musik zur Astronomie als Teil des Quadriviums.
- Musik, die durch wissenschaftliche Methoden „entzaubert“ worden war, soll durch den Bezug zur Natur wieder „verzaubert“ werden.

Indem Ludger Brümmer physikalische Modelle im Umgang mit neuen Technologien anwendet, kann er seine Werke als Teil einer natürlichen Ordnung legitimieren, er kann ihnen eine Lebendigkeit und eine Bedeutung verleihen, die er in der Anwendung von neuen Technologien per se nicht zu finden scheint, und er kann sie als Kunstwerke verstanden wissen.

In dem Sinne, wie Schönberg nach dem Vorbild der Natur die Weiterentwicklung der Harmonielehre forderte, sind auch bei Brümmer Fortschrittsdenken und Emanzipationsbestreben präsent. Dies ist in der heutigen Kunst nicht selbstverständlich, weil z.B. das Konzept des Fortschrittsdenkens in vielen Bereichen der Wissenschaft und der Philosophie angezweifelt wird<sup>47</sup>. Auch die Sicherheit im Begreifen der Natur durch die Newtonschen Gesetze ging in der Grundlagenkrise der Naturwissenschaft verloren, so dass Brümmers Anwendung von physikalischen Modellen aufgrund dieser beiden Punkte eher als anachronistisch anzusehen ist. Fortschrittsdenken und Vertrauen auf die Gesetze der Natur sind rückschrittlich gegenüber aktuellen Standpunkten z.B. in Naturwissenschaft und Philosophie.

#### 4.4.2. Cordis Anima und die Software Genesis

Die Forschergruppe Claude Cadoz, Annie Luciani und Jean Loup Florens entwickelte im Institut ACROE in Grenoble die offene Programmierumgebung Cordis Anima mit ihrer grundlegenden Idee einer Funktionalität von Massen und Kräften. Diese werden in physikalischen Modellen durch Patches<sup>48</sup> dargestellt, in denen hauptsächlich die physikalischen Größen Masse, Kraft und Dämpfung repräsentiert sind. In Cordis Anima gelten die Grundgesetze der Mechanik bzw. die Newtonschen Axiome, die Ludger Brümmer in seinem Aufsatz *Klänge nach den Gesetzen der Natur* folgendermaßen beschreibt (vgl. Brümmer 1998<sup>1</sup>, 2. Teil):

1. Jeder kräftefreie Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen, geradlinigen Bewegung, solange keine Kräfte auf ihn einwirken (Trägheitsprinzip).
2. Wenn eine Kraft  $F$  auf einen Körper mit der Masse  $m$  wirkt, beschleunigt sie ihn (Aktionsprinzip). Die Beschleunigung eines Körpers ist der einwirkenden Kraft proportional und ihr gleichgerichtet (dynamisches Grundgesetz).
3. Übt ein Körper  $A$  auf einen Körper  $B$  eine Kraft  $F_1$  aus, so übt stets auch der Körper  $B$  auf den Körper  $A$  eine Kraft  $F_2$  aus, die von gleichem Betrag aber entgegengesetzter Richtung ist,  $F_1 = -F_2$  (Reaktionsprinzip).

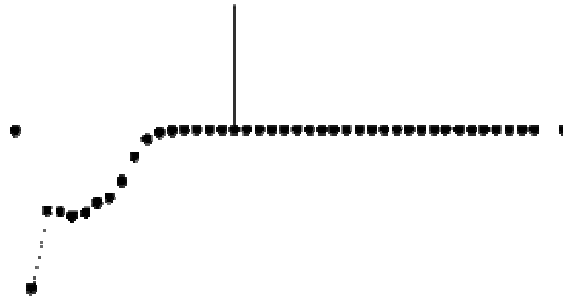
Beim physikalischen Modellieren mit Cordis Anima wird z.B. eine Saite im Computer modellhaft nachgebaut, indem die einzelnen Moleküle gleich einer Perlenkette dargestellt werden. Die Moleküle dieser Kette sind definiert durch ihre Masse –

---

<sup>47</sup> Diese Auffassungen wurden z.B. formuliert unter dem Begriff der Postmoderne (vgl. z.B. Reese-Schäfer 1998, S. 47).

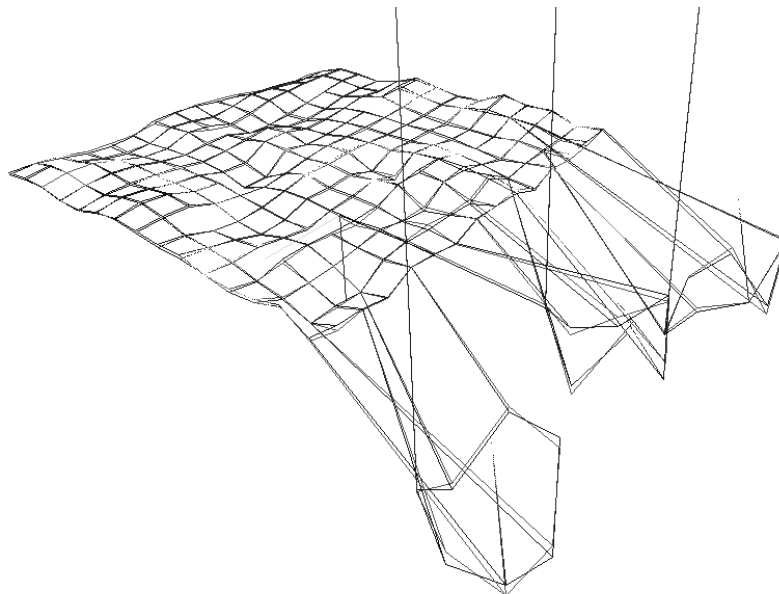
<sup>48</sup> Um den Begriff Patch in diesem Zusammenhang zu verstehen, ist die Übersetzung aus dem Englischen hilfreich: patch = Flecken, Flicker; patchwork = Flickenteppich.

also ihr Gewicht – sowie durch ihre Elastizität und ihre Viskosität (Dämpfung). Sie sind miteinander verbunden, und diese Verbindungen (Links) haben eine zu bestimmende Federkraft. Durch Einwirkung einer definierten Kraft an einer zu bestimmenden Position und mit einer zu bestimmenden Richtung wird das Modell aktiviert und durch Cordis Anima graphisch animiert dargestellt:



Physikalisches Modell einer Saite kurz nach dem Anschlagen  
(aus: Brümmer o.J.<sup>5</sup>)

Ein Patch repräsentiert ein dreidimensionales Modell einer komplexeren Struktur aus Teilchenkettens und verschiedenen Kräfteeinwirkungen, die z.B. so gestaltet sein können, als ob das Material gezupft, gestrichen oder geschlagen würde:



Patch (aus: Brümmer 1998<sup>2</sup>)

Gleichzeitig können mit Cordis Anima die Bewegungen der einzelnen Massen für die Benutzung im Audibereich in Klangdateien geschrieben werden, so dass eine



Lautsprechermembran äquivalent mit der Bewegung der Partikel und des Patches schwingt. Ludger Brümmer beschreibt die schwingende Struktur des Patches als „Definition der Klangcharakteristik“ mit zwei wesentlichen Elementen:

- „1. Dem Element, das Kraft in die Struktur injiziert.
  2. Der Struktur, die von dieser Kraft tangiert wird.
- [...]
- Falls diese Schwingung nun hörbar gemacht werden soll, so spielt
3. die Art der Übertragung der Energie, der Ort der Abnahme, die Art der Umwandlung in Luftschwingungen usw. ebenfalls eine Rolle.“ (Brümmer 1998<sup>1</sup>, 3.)

Bevor untersucht werden soll, wie der Musiker künstlerisch mit diesem neuen Werkzeug umgeht und welche Bedeutung Physical Modeling für die musikalische Ästhetik hat, sollen zuvor noch einige Merkmale des Arbeitens mit physikalischen Modellen aufgelistet werden, nicht um ein vollständiges Bild aller Möglichkeiten zu bieten, sondern um die Software anschaulich zu machen und um einen Eindruck von der Vielseitigkeit zu vermitteln:

- Das Gewicht der Elemente bestimmt die Geschwindigkeit der Bewegung, weil schwere Elemente bei gleicher Krafteinwirkung weniger stark bewegt werden.
- Die Steifigkeit bestimmt, wie gut die Bewegung weitergeleitet wird, z.B. leitet ein elastisches Gummiband eine Energieeinwirkung kaum weiter, während eine Eisenbahnschiene eine hörbare Schwingung über eine lange Distanz trägt.
- Bei der Addition verschiedener Schwingungen in einem System wirken die Kräfte gemäß des dritten Newtonschen Gesetzes bidirektional, so dass immer auch eine Auswirkung auf den Sender mit zu bedenken ist.
- Die Injektion von Kraft in das System kann geschehen, indem ein einzelnes Partikel deplaziert wird, indem es mit einer initialen Kraft versehen wird oder indem die Teilchen durch eine ebenfalls wiederum komplexe – oder sogar selbst schwingende – Struktur angeregt werden.

Genesis ist der Name der Software, die innerhalb der Cordis Anima-Funktionalität die akustische Ebene gestaltet. Weitere Details zu Cordis Anima und der Software Genesis sind beschrieben z.B. von Ludger Brümmer in dem Aufsatz *Klänge nach den Gesetzen der Natur* (1998) sowie von Anke Jacobsen und Jörg Stelkens im Artikel *Klangskulptur. Physical Modelling<sup>49</sup> in Echtzeit mit der c't-Klangwerkstatt*

---

<sup>49</sup> Diese Schreibweise „Modelling“ wird auch von Ludger Brümmer zum Teil verwendet und uneinheitlich eingesetzt. Beide Schreibweisen sind im Englischen richtig, „Modeling“ ist aber vorherrschend sowohl in den Standard-Nachschlagewerken der Musikwissenschaft wie in umfassenden Publikationen zur elektroakustischen Musik (vgl. Supper 1997) und wird deshalb auch hier verwendet, soweit sie nicht in Zitaten anders erscheint.

(in: *c't. Magazin für Computertechnik* 2/1997, S. 328-336). Jacobsen und Stelkens weisen auch auf den – für die Komplexität der Komposition nicht zu unterschätzenden – Vorteil hin, dass Klänge, „die sonst nur mit Megabytes an Samples zu erzeugen waren“, nun mit „ein paar Massen, Federn und einem nichtlinearen Element“ auskommen, so dass mit Genesis eine weitaus höhere Leistung zu erzielen ist als bisher (vgl. ebda., S. 336)<sup>50</sup>.

#### **4.4.3. Zum kompositorischen Umgang mit Physical Modeling und der Bedeutung für die Ästhetik**

Physical Modeling ist für die musikalische Ästhetik von elektronisch erzeugten Klängen und Kompositionen von großer Bedeutung, da erstmals durch relativ einfache Mittel und verhältnismäßig wenig Aufwand Klänge gestaltet werden können, die auf der einen Seite vertraut, auf der anderen Seite neu und interessant klingen und deren Klangreichtum dem von natürlichen Klängen entspricht.

Seit Künstler mit elektronischen Mitteln Klänge synthetisch herstellen, kämpfen sie mit der Tatsache, dass der technische und vor allem auch zeitliche Aufwand zur Produktion interessanter neuer Klänge immens ist und selten ein befriedigendes Ergebnis erzielt. In der Erforschung der physikalischen Beschaffenheit von instrumentalen Klangfarben, von Gesang und von Naturlauten stellte sich nämlich spätestens durch den Einsatz der Fourier-Analyse heraus, dass der Aufbau der Klangfarbe durch die verschieden starke Ausprägung der Teiltöne extrem komplex ist und sich zudem in der Zeit – also z.B. beim Einschwingvorgang und beim Ausklingen, aber auch im Verlauf eines scheinbar anhaltend gleich klingenden Tons – ständig verändert. Ein Komponist, der elektronisch einen neuen Klang entwickeln wollte, musste zunächst durch die Überlagerung von zahlreichen verschiedenen Sinustönen einen Ausgangsklang herstellen und diesen Klang dann mithilfe von algorithmischen Prozessen in der Zeit modifizieren. Das Klangresultat dieser aufwendigen gestalterischen Vorgänge beschreiben viele Komponisten als uninteressant im Vergleich zu natürlichen Klängen, so dass die ursprüngliche Intention, neue Klänge zu entwickeln, selten verwirklicht wurde. Aus diesem Grund tendie-

---

<sup>50</sup> Auch Martin Supper erwähnt in seinem Überblick über *Elektroakustische Musik und Computermusik* das Physical Modeling als „neueste Klangfarbensynthesetechnik“, nennt die bisherigen Anwendungen allerdings regressiv, vermutlich weil er vor allem die oben beschriebenen Formen der Nachbildung und Normierung existierender Klangfarben betrachtet (vgl. Supper 1997, S. 61f.).

ren die meisten der heutigen Komponisten, die im Bereich der computergestützten Klangsynthese arbeiten, dazu, Klänge aus der Natur als Sample zu nutzen. Anders als im Sinne eines Ready-Made bei Marcel Duchamp wird dabei nicht der Alltagsklang in ein künstlerisches Umfeld transportiert, sondern der vorgefundene Klangreichtum und die komplexe Struktur wird modifiziert und zu neuen Klängen umgestaltet. Dieses Verfahren wurde durch zahlreiche komplexe Methoden zum Teil so weit getrieben, dass die ursprüngliche Identität des aufgezeichneten Klanges nicht mehr erkennbar ist. Z.B. werden bei der Granular Synthese – die Brümmer für *Ambre*, *Lilac* bemühte – das Ausgangsmaterial in kleinste Teile von bis zu fünf Millisekunden zerlegt, die Frequenzstruktur etc. der einzelnen „Klangkörner“ separat bearbeitet und die Teile mosaikartig neu zusammengefügt.

Auch Ludger Brümmer beschreibt in seinem Aufsatz über physikalische Modelle im musikalischen Kontext das Phänomen, dass viele Komponisten Samples verarbeiten, anstatt neue Klänge von Grund auf zu schaffen und zu gestalten. Er verweist auf die ästhetische Konsequenz, dass die Künstler die strukturelle Ausführung ihrer Klanggestaltungen und die Struktur ihrer gesamten Komposition somit von dem Gehalt des ausgewählten Samples abhängig machen (vgl. Brümmer 1998<sup>2</sup>, S. 83). Außerdem sieht er auch in der Weiterentwicklung von Granulationstechniken keine künstlerisch interessante Perspektive, weil hier die Klangergebnisse sich zu weit von den in der Natur vorgefundenen Klängen entfernen und nicht – in diesem Fall nicht mehr! – zufrieden stellen. Brümmer beobachtet bei Musikern den Wunsch, „einerseits Klänge mit einem wieder erkennbaren Inhalt zu verwenden, andererseits diese Klänge auch gestalten zu können“ (ebda., S. 83f.). Von dem Einsatz von physikalischen Modellen erhofft er sich eine Lösung für dieses Problem, da das Klangergebnis einer von der Natur entlehnten Logik folgt und die Klänge dadurch sofort vertraut erscheinen. Die Simulation von physikalischen Modellen macht also das aufwendige Erforschen und Suchen anderer Klangqualitäten, das wie bei der Granular Synthese schnell an Grenzen stoßen kann, überflüssig. Auf der anderen Seite sind die freien kreativen Gestaltungsmöglichkeiten immens, so dass nie gehörte – aber in ihrer physikalischen Logik vertraute – Klänge produziert werden können<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> Um zu veranschaulichen, wie solch ein neuer Klang, der aber naturähnlich klingt, aussehen könnte, stelle man sich z.B. eine schwingende Saite vor, die metallische Eigenschaften hat und an

In diesen Erläuterungen von Ludger Brümmer ist ein ästhetisches Bedürfnis zu erkennen, das nach dem Neuen im Vertrauten sucht. Das im Zusammenhang mit dem künstlerischen Einsatz von neuen Technologien frequentierte Schlagwort „Virtual Reality“ erfährt vor diesem Hintergrund eine Bedeutung, die es als Widerspruch in sich erscheinen lässt. Als Qualitätskriterium für eine Beurteilung und Bewertung von Kunstwerken gelten für Brümmer Originalität und ein hoher Grad von Zusammenhängen bei gleichzeitigem Bezug zu einem anerkannten Regelsystem, wie er es in der Natur zu identifizieren glaubt. Dass diese Qualitätskriterien nicht selbstverständlich für ein Werturteil über Kunst gelten können, erörtert Carl Dahlhaus in *Analyse und Werturteil* (vgl. Dahlhaus 1970, S. 39-42).

In seinem Aufsatz *Klänge nach den Gesetzen der Natur* ergänzt Ludger Brümmer seine Auffassung, Physical Modeling erfülle den Wunsch nach neuartigen Klängen in vertrauter Klanglogik, und erkennt darin einen Widerspruch zu seiner Forderung, dass durch algorithmische Kompositionen neue Klangräume entstehen können. Er räumt ein, dass der Zuhörer sozusagen mit Bekanntem und Vertrautem geködert wird und sich nicht wirklich auf etwas Neues und Fremdes einlassen muss:

„Der physikalische Klang trägt eine besondere Qualität in sich: er bietet für das Ohr vielfache Bezugspunkte zur Wirklichkeit. Er folgt dabei einer Klanglogik, die sich in dem mechanischen Entstehungsprozeß begründet. Ästhetisch gesehen liegt hierin sowohl eine Gefahr, als auch ein Potential. Da die Klänge einer bekannten Logik folgen, bildet der Hörer zunehmend Referenzen zu existierenden Klangphänomenen und verliert das Klangobjekt selbst aus dem Mittelpunkt der Wahrnehmung.“ (Brümmer 1998<sup>1</sup>, 6.)

Bereits zu einem früheren Zeitpunkt bewertet Brümmer den Aspekt der Naturähnlichkeit beim Physical Modeling eher negativ und für die Entwicklung der Klangfarben und der Musik als eher konservierend denn innovativ:

„Allerdings darf man die Erwartungen erfahrungsgemäß nicht zu hoch schrauben. Spiegelt das Physical Modelling in vielen Aspekten doch nur die physika-

---

einer bestimmten Stelle aus Gummi ist. Diese Saite könnte angeregt werden durch eine zweite Saite von hundertfachem Durchmesser, die parallel dazu mit großer Amplitude und geringer Frequenz schwingt und die erste durch periodische Berührungen beeinflusst.

lische Wirklichkeit und somit keine qualitativ neuen Erfahrungen wider.“  
(Brümmer 1997<sup>3</sup>, letzter Teil)

Gemäß Brümmers früherer Forderung, dass Lautsprechermusik aus den kausalen Zusammenhängen von Ursache und Wirkung ausbrechen und neue fiktive Räume schaffen soll, sind diese Einwände konsequent. Während sich die Klangsynthese mit Physical Modeling für die musikalische Ästhetik und ihre Entwicklung also als ambivalent erweist, bleibt zu fragen, wie Musiker künstlerisch mit diesem neuen Werkzeug umgehen und wie neben der Gestaltung von Klängen eine Komposition mit einer Form entsteht.

Auf den ersten Blick ist Physical Modeling gleichzeitig Klangsyntheseverfahren und Kompositionstechnik: Einerseits kann ein einzelner Klang mit einem Anfang- und einem Endpunkt und mit einer Klanggestalt generiert werden, andererseits können komplexe Klangsysteme modelliert werden, deren Aktivierung einen vielgestaltigen Klangprozess von – aus sich selbst heraus – vorbestimmter Dauer und bestehend aus mehreren Klanggestalten ausführt. Ludger Brümmer behandelt diesen Aspekt der Formgestaltung einer Komposition mit Physical Modeling in seinen Schriften nur am Rande, indem er anmerkt, dass „neben den klanglichen auch strukturelle Aspekte mit physikalischen Mitteln“ erzeugt werden können (vgl. Brümmer 1999, S. 86). In einem Interview mit der Autorin am 8. Juni 2002 direkt auf das Thema angesprochen beschreibt er, wie in seiner Komposition *Bayle* (Arbeitstitel, Komposition für François Bayle zum 50. Geburtstag) erstmals auch die Strukturen von längeren Phrasen im Modell mit enthalten sind, z.B. eine Pendelbewegung, die durch die Einwirkung einer sich bewegenden Masse immer unterschiedlich aus- bzw. abgelenkt wird.

Inwieweit diese Anwendung von Physical Modeling den musikalischen Umgang mit neuen Technologien charakterisiert, kann ein Vergleich mit anderen Beurteilungen des Zusammenhangs von Mikro- und Makrostruktur klären. Konrad Boehmer z.B. sieht in der elektronischen Musik eine Weiterführung der seriellen Musik weniger aufgrund der mathematischen Konstruktivität, sondern vor allem in der Veränderung der Formästhetik. Während das Ideal einer Formästhetik in der seriellen Musik in der Einheit von Klangform und Großform bestand, wobei sich die „Makro-Form als Resultat der Entfaltung eines einzelnen unendlich in sich differenzierten, komplexen Klanges“ ergibt, wird dabei der Aspekt der Zeitgestaltung

verändert<sup>52</sup>. Für Karlheinz Stockhausen z.B. ist diese Art von Klang nicht mehr Zustand, sondern selbst Prozess und damit selbst schon Form. Boehmer sieht dadurch sogar ein post-newtonsches Formkonzept verwirklicht:

„Die Überwindung der traditionellen Kausalitätsvorstellungen hat viele Komponisten der ‚seriellen‘ Epoche intensiv beschäftigt. [...] Die Auffassung, daß Zeit nicht etwas Absolutes sei, welches man, um zum Werk zu gelangen, mit bestimmten Konfigurationen von Tönen oder Klängen nur füllen müsse, sondern daß umgekehrt diese, als Prozesse konzipiert, ihre eigene Zeit generieren, war mitbestimmend für das Formdenken des Seriellen.“ (ebda.)

Entscheidender Unterschied bei Physical Modeling für diesen Punkt ist jedoch, dass das physikalische Modell sich dabei nicht direkt und unmittelbar auf die Form der Komposition auswirkt, sondern die Gesamtkomposition und ihre Form ergibt sich sukzessiv aus dem Verhalten der einzelnen Klänge in der Zeit. Sie ist also Konsequenz der Klangsynthese mit Physical Modeling und nicht Konstruktion. Andererseits kann ein Komponist, der das Handwerk des Physical Modeling beherrscht, an der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials erkennen, wie sich die Klänge verhalten werden, und so die Form gestalten, indem er das Ausgangsmaterial entsprechend gestaltet. Doch auch Brümmer wagt im Interview noch keine Prognose darüber, wie interessant sich dieser Aspekt entwickeln wird, da er seiner Meinung nach ein Novum in der Kompositionstechnik darstellt. Dazu muss die Frage ergänzt werden, ob es sich tatsächlich um ein Novum handelt, denn schon in der seriellen Musik war das Phänomen zu beobachten, dass Komponisten glaubten, mit der Schaffung von Strukturen schon die musikalische Form als Ganzes gelöst zu haben. Clemens Kühn weist aber in seinem Artikel *Form* in der *Musik in Geschichte und Gegenwart* darauf hin, dass dies schon bei der seriellen Musik eine „schiefe Vorstellung“ war und dass mit einer Formel noch nichts über die musikalische Form – also über das „Verhältnis zwischen Detail und Ganzem sowie zwischen den Teilen zueinander“ ausgesagt sei (vgl. Kühn 1995, Sp. 634). Im Zusammenhang mit der Untersuchung von Brümmers Komposition ->*Thrill*<- wird später die Frage der musikalischen Form noch einmal behandelt werden.

---

<sup>52</sup> Vgl. Konrad Boehmer, *Utopische Perspektiven des Serialismus*, in: *Neue Zeitschrift für Musik* 4/1989, S. 9f., zitiert nach: Ungeheuer 1991, S. 34.

Eine weitere Eigenschaft von Physical Modeling, die Auswirkungen auf die Ästhetik der Musik hat, ist die Tatsache, dass mithilfe von physikalischen Modellen nicht nur Töne, Klänge und Kompositionen gestaltet werden können, sondern dass auch eine visuelle Umsetzung der Prozesse möglich ist. Ähnlich wie mit *Cordis Anima* ein physikalisches Modell durch das Einwirken einer Kraft in Bewegung gesetzt und als Computeranimation sichtbar gemacht wird, kann die Bewegung statt in eine Klangdatei auch in eine Graphikdatei gespeichert werden und visuelle Parameter modifizieren. So ist es also theoretisch und praktisch möglich, mit demselben Werkzeug – in diesem Fall mit derselben Funktionalität von Masse und Kraft – Klänge und Bilder zu generieren und so einen synästhetischen Eindruck zu bewirken. Dass Künstler der verschiedensten Sparten nach Synästhesie streben und Möglichkeiten suchen, mit einer einzigen künstlerischen Formel quasi alle Ausdrucksformen, die wir in der Musik, der darstellenden und der bildenden Kunst kennen, gleichermaßen zu gestalten, ist ein Phänomen, das seit Wagners Idee von einem Gesamtkunstwerk bis in die heutige Zeit aktuell ist und durch die elektronischen Medien und deren Institutionen in den letzten Jahren neuen Aufwind erhalten hat. Ludger Brümmer leitete am ZKM Institut für Musik und Akustik von 1999 bis 2000 einen Workshop zur Software Genesis, der den Untertitel „Physikalische Modelle als klangliche und visuelle Objekte“ trug. Das Informationsblatt zum Workshop richtete sich explizit an „KomponistInnen und visuelle KünstlerInnen“ und zeugt in der inhaltlichen Beschreibung der Software Genesis von der Euphorie, die das neue Werkzeug bei den Künstlern auslöste:

„Zum ersten Mal ein Kurs, bei dem Musiker und bildende Künstler dieselbe Software für die Synthese von Ton und Bild benutzen – nicht als multimedialer Einheitsbrei, sondern jeder Bereich in sich geformt auf der gemeinsamen Grundlage des ‚physical modelling‘ [...] Ziel ist es, ein mehr-mediales Produkt zu entwickeln, das sich durch das einheitliche Medium des physikalischen Modells in visuellen und akustischen Dimensionen bewegt.“ (ZKM Institut für Musik und Akustik 1999)

#### **4.5. Synästhesien in *Lizard Point* – Video und Vierkanal-Tape (1997)**

Anhand von Brümmers Werk *Lizard Point*, das aus einem Video mit Vierkanal-Tape besteht, die beide mit Physical Modeling generiert wurden, soll untersucht werden, ob das Konzept mit dem Ziel der Synästhesie aufgeht. *Lizard Point* mit der Musik von Ludger Brümmer und der Bildkomposition von Silke Braemer ent-

stand als Auftragskomposition der ICMA San Francisco (International Computer Music Association) für die Computer Musik Konferenz in Thessaloniki 1997<sup>53</sup>. In der Ankündigung zu einer Aufführung am 3. Dezember 1999 im ZKM Karlsruhe heißt es:

„Bild und Ton bilden bei diesen Kompositionen ein besonders enges Verhältnis und versuchen einen synästhetischen Eindruck zu vermitteln. Die für die Erzeugung der Klänge benutzten physikalischen Modelle sind auch in visueller Gestalt vorhanden, das Video besteht aus der Synthese aus choreographischen Elementen und Computeranimation“ (ZKM 1999).

Das Video von Silke Braemer kombiniert verfremdete Tanzsequenzen mit der durch die Software Genesis hergestellten Computeranimation der physikalischen Modelle, mit denen die Klänge generiert wurden. Die Klänge bewirken viele Assoziationen zu in der Natur hörbaren Lauten, von geschlagenen „Holzstäben“ bis hin zu Phasen deutlicher Melodien mit pentatonischem Tonmaterial. Die gewählten Tanzszenen enthalten Bewegungen, die physikalische Phänomene wie die Gravitation thematisieren: Laufen und Springen, die Parabel-Bewegung von Wassertropfen, die ein nackter Körper verspritzt, oder die Bewegung einer Schaukel – also eines schwingenden Pendels als deutlichste Visualisierung von Klang.

Im Programmheft zum ZKMusik-Festival vom 7. bis 9. Juni 2002 beschreibt Silke Braemer das Video zu *Lizard Point* als den „Versuch einer medienübergreifenden Auseinandersetzung von musikalischen, choreographischen und filmischen Parametern“, bei denen Körpersprache, Bewegung und Tanz den visuellen Bewegungsqualitäten und den mit physikalischen Modellen im Computer hergestellten Animationen gegenübergestellt werden (vgl. Brümmer und Braemer 2002). Dass diese verschiedenen Elemente einander gegenübergestellt werden, wird in dem Video deutlich, allerdings ist kein Bezug dieser Ebenen zueinander und damit kein synästhetisches Ergebnis erkennbar. Die verfremdend bearbeiteten Tanzsequenzen fesseln den Betrachter aufgrund ihrer Körperlichkeit, während die Collageartig eingeflochtenen Animationen der physikalischen Modelle mit bewegten Massepunkten und ganzen Patches im wahrsten Sinne des Wortes aufgesetzt – nämlich über das Bild gelegt – wirken. Weitere Parallelen von Musik und Bild werden dadurch erzeugt, dass laute und energiereiche dichte Klangcluster mit hohen Fre-

---

<sup>53</sup> Das Video samt Vierkanal-Tape rangierte unter den Top 50 beim Internationalen Videokunstpries 1998.



quenzen untermalt werden mit hochfrequenten Schnitten im Bild. Ein darüber hinaus gehender Zusammenhang mit der klanglichen Ebene ist nicht wahrnehmbar, obwohl dies gemäß der Ankündigung von den Künstlern intendiert war.

Im Begleitheft zur 2003 publizierten DVD mit *Lizard Point* greifen Ludger Brümmer und Silke Braemer den Aspekt der Verknüpfung von Bild und Ton auf, formulieren die konkrete Art der Synästhesie aber vorsichtiger und auf rein assoziative Aspekte zurückgezogen:

„Das Ziel des kollaborativen Prozesses bei der Produktion des Videos war es, dem Spannungsmoment zwischen realen und digital erzeugten Wirklichkeiten und Bewegungsqualitäten nachzugehen und nach medienspezifischen Aspekten zu inszenieren. [...] Die organisch-materielle Qualität der visuellen und akustischen Animation ermöglicht es, eine Verknüpfung zwischen den Aspekten Körper, Bewegung, Geste, Raum, Klang und Zeit herzustellen und zu einem sinnlich wahrnehmbaren Erlebnisraum zusammenzuwachsen.“ (Brümmer 2003, S. 8)

Ludger Brümmer bestätigt im Interview vom 8. Juni 2002 die Vermutung, dass ein synästhetischer Eindruck nicht zu erzielen ist, nur weil physikalische Modelle gleichermaßen auf die auditive und die visuelle Gestaltung angewandt werden. Der Grund dafür liegt seiner Einschätzung nach in der unterschiedlichen Auflösung der wahrnehmbaren Phänomene: Schallwellen sind in einem Frequenzbereich von 16 bis 20.000 Hz hörbar, erfahrungsgemäß sind aber z.B. die Schwingungen einer Saite nicht sichtbar. Außerdem weist Brümmer darauf hin, dass akustische Phänomene periodische Bewegungen im weitesten Sinne benötigen, um die Luft in Schwingungen zu versetzen, und dass andere visuelle Bewegungen akustisch keinen Sinn machen. Die Bewegung des physikalischen Modells muss also für die beiden unterschiedlichen Sinne unterschiedlich übersetzt – Brümmer nennt es „interpretiert“ – werden, denn die visuelle Darstellung eines interessanten Klangs sieht zunächst einmal eher uninteressant aus. Das beschrieb Brümmer auch in seinem Seminar *Musik und Molekularphysik. Klangdesign und Komposition mit physikalischen Modellen und Algorithmen* bei der 54. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung in Darmstadt 2000 und erklärte, dass die visuelle Darstellung von der akustischen entkoppelt ist, weil Ohr und Auge verschiedene Wahrnehmungsbereiche haben. Um interessante Schwingungen sicht-

bar zu machen, müssen sie viel langsamer gezeigt werden, als Klang gespielt werden muss<sup>54</sup>.

Auch 2004 hat Brümmer das problematische Verhältnis zwischen der musikalischen und der visuellen Umsetzung von physikalischen Modellen und die gemeinsame künstlerische Anwendung noch nicht geklärt. Im Gespräch mit Rudolf Frisius bei der Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung in Darmstadt 2004 spricht er von dem Scheitern des Konzeptes bei seiner eigenen Musik, weil einerseits die visuelle Seite eine Eigendynamik entwickelt, sich verselbständigt und den Bezug zur Musik verliert und weil andererseits trotz der synästhetischen Behandlung das Primat des Bildes noch gilt und Musik und Bild nicht gleichwertig rezipiert werden. Zu den Möglichkeiten, die physikalischen Modelle auf die Bildgestaltung anzuwenden, betont er, dass der Aspekt der Gestaltung in der Zeit dafür herangezogen werden muss. Zwar gibt es keine festgelegten Analogien, aber Möglichkeiten, einzelne Parameter wie Dynamik etc. in Bild und Ton gleichermaßen zu gestalten (vgl. Brümmer 2005, S. 89).

Das Versprechen, dass mithilfe von Physical Modeling zum ersten Mal Musiker und bildende Künstler dieselbe Software für die Synthese von Ton und Bild benutzen können, das die Ankündigung des Workshops im ZKM suggerierte, konnte offensichtlich bislang nicht eingelöst werden. Eine Fortsetzung des Kurses sollte zeigen, ob die neu entwickelte Software Mimesis<sup>55</sup>, die physikalische Modelle für die Gestaltung von bewegten Bildern benutzt, eine künstlerische Bereicherung auf diesem Gebiet bieten kann.

Indem Ludger Brümmer Physical Modeling anwendet und audiovisuelle Werke produziert, in denen mithilfe dieser Bearbeitungstechnik das Verhältnis von Bild und Ton neuartig gestaltet werden kann, zeigt sich eine Musikanschauung, die von dem Wunsch nach einem Gesamtkunstwerk geprägt ist. Brümmer sucht in der

---

<sup>54</sup> unveröffentlichte Seminar-Mitschrift der Autorin. Die Publikation zur Tagung enthält keine Texte zu den Seminaren, sondern nur die Vorträge (vgl. *Klang und Wahrnehmung. Komponist, Interpret, Hörer*, hrsg. vom Institut für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Mainz 2001).

<sup>55</sup> Bemerkenswert ist die Wortwahl der beiden Software-Produkte: Für die Generierung von musikalischen Klängen nach den Gesetzen der Natur wird „Genesis“ gewählt und so der schöpferische Aspekt betont. Für die visuelle Umsetzung wird „Mimesis“ gewählt und somit der Aspekt von Nachahmung und Abbild betont. Dies suggeriert, dass visuelle Kunst abbildet und Musik produziert.

Anwendung von neuen Technologien Strategien, verschiedene Kunstdisziplinen zu vereinen. Darin sieht er eine qualitative Aufwertung des Kunstwerks und will damit seine eigene Kunst aufgewertet wissen, was sich in seinem Bedürfnis äußert, diese neuartige Verbindung in Werkbeschreibungen zu erläutern.

Um die Möglichkeiten auszuloten, die die Computertechnik für eine charakteristische Verbindung von Bild und Ton bieten, kann ein Blick auf das künstlerische Umfeld von Ludger Brümmer hilfreich sein. Gerade im ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie, wo Künstler verschiedenster Sparten mit neuen Technologien arbeiten und die Institute für Musik und für Bildmedien eng kooperieren, sind die Voraussetzungen für eine philosophische und anthropologische Untersuchung der möglichen Synästhesien gegeben. Z.B. beschäftigte sich auch Johannes Goebel, der damalige Leiter des ZKM Instituts für Musik und Akustik, mit diesem Thema in seinem Aufsatz *Trennung der Ohren vom Körper. Medientechnologie und Wahrnehmung*. Er sieht den Unterschied zwischen visuellem und auditivem Sinn darin, dass der visuelle Sinn synthetisch ein Bild der Umwelt wahrnimmt und der auditive die Wahrnehmung in der Zeit auflöst (vgl. Goebel 1998, S. 9). Da die Sinneswelten komplementär statt redundant sind, haben beide eigene Aufgaben und Funktionsweisen, so dass z.B. „die Anwendung derselben mathematischen Formel auf Bilder oder Töne [...] zu völlig unterschiedlichem, nicht automatisch aufeinander beziehbarem Erleben führen“ wird (ebda.). Stattdessen kann die Verquickung von Musik und Bild für die kreative Konstruktion des Künstlers von Bedeutung sein, so dass sie „in den resultierenden Arbeiten aufgehoben“ sind – eine Formulierung, die Goebel vermutlich im Hegelschen Sinne verwendet: Die Konstruktionsidee für Musik und Bild ist in der Synthese nicht mehr wahrnehmbar, aber latent präsent und dadurch aufgewertet. Für Goebel liegen die ästhetischen Aspekte von neuen Technologien nur indirekt in der Technik selbst, sondern müssen aus der Perspektive der Wahrnehmung heraus entwickelt werden:

„Die Kriterien für den Sinn solcher Verbindungen, die der Computer ermöglicht, liegen außerhalb des Computers – aber das, was die Sinne wahrnehmen, wie sie ‚angesprochen‘ werden, bestimmt unsere Möglichkeit, solche Kriterien für Sinn zu entwickeln und anzuwenden.“ (Goebel 1998, S. 10)

Dass in der visuellen Umsetzung von physikalischen Modellen bisher z.B. noch nicht damit experimentiert wurde, wie sich ein komplexes schwingendes System in Farben ausdrücken würde, macht deutlich, dass Cordis Anima und die Software

Genesis noch ein großes experimentelles, vielleicht künstlerisch interessantes Potenzial enthalten, das es noch auszuschöpfen gilt. Das vermuten auch Jacobsen und Stelkens in ihrem Artikel *Klangskulptur. Physical Modelling in Echtzeit mit der c't-Klangwerkstatt*, wenn sie schreiben: „Diese Art der Synthese wird bestimmt in den nächsten Jahren die elektroakustische Musik um ein paar erstaunliche Nuancen bereichern“ (Jacobsen und Stelkens 1997, S. 336).

#### **4.6. Mikro- und Makro-Ebene bei -> Thrill <- (1998)**

Anhand von Ludger Brümmers Komposition ->Thrill<- soll untersucht werden, inwieweit beim kompositorischen Umgang mit Physical Modeling das musikalische Material und die musikalische Form Besonderheiten aufweisen, die Aufschluss geben könnten über Brümmers Musikanschauung.

Das rund 19-minütige Tonbandstück ->Thrill<- entstand 1998 als Auftragswerk des Zentrums für Kunst und Medientechnologie in den dortigen Studios des Instituts für Musik und Akustik. Im Programmheft zum Konzert „Neue Computermusik“ am 17. April 2000 in Darmstadt beschreibt Ludger Brümmer die Komposition als eine „seltsame Art der Musique Concrète“ (Brümmer 2000, S. 49). Alle Klänge sind mit physikalischen Modellen generiert worden, auf der einen Seite sind sie also synthetisch, auf der anderen Seite erwecken sie dadurch Assoziationen zu in der Natur erfahrbaren Klängen. Außerdem erläutert Brümmer in dieser Werkbeschreibung, dass die resultierenden Klänge zusätzlich „mit Granular Synthese, Stretching, Convolution, Hall und anderen Delay-Line-Techniken transformiert und à la Musique Concrète weiterverarbeitet“ wurden, um dem Klang unter anderem einen natürlichen Raumklang zu geben, der im ursprünglichen Modell nicht vorhanden ist (vgl. ebda., S. 50).

Innerhalb des Seminars *Musik und Molekularphysik. Klangdesign und Komposition mit physikalischen Modellen und Algorithmen* bei derselben Tagung demonstrierte Ludger Brümmer die praktische kompositorische Anwendung von Physical Modeling am Beispiel einer Werkanalyse von ->Thrill<-, die Brümmer außerdem im Internet zur Verfügung stellt<sup>56</sup>. Er erfüllt dadurch sein weiter oben geschildertes Postulat, dass Komponisten von elektroakustischer Musik die Genese der Kompo-

sition in einer Partitur dokumentieren und veranschaulichen sollten, damit eine Reflexion über das Werk und eine verbesserte Wahrnehmung möglich ist. Neben dem Seminar legte Brümmer außerdem in einem Gespräch mit Rudolf Frisius während eines Komponistenporträts am 17. April 2000 einige Aspekte der Komposition dar<sup>57</sup>.

Brümmer beschreibt den Kompositionsprozess bei elektronischer Musik in den zwei wesentlichen Schritten „Generierung des musikalischen Materials“ und „Gestaltung der Form“ und erläutert dies anhand seiner Komposition ->*Thrill*<-.

#### 4.6.1. Generierung des musikalischen Materials

Für Brümmer spielt die Einheit des Tons mit seinen in der abendländischen Musik traditionellen Parametern Tonhöhe und Zuordnung zu einem Tonsystem, Dauer, Lautstärke sowie Klangfarbe im Sinne von Instrumentierung keine Rolle mehr, sondern nur noch der Aspekt der Klanggestalt und der Struktur des Klanges. Jeder physikalische Klang besitzt eine genuine Binnenstruktur, die sich in der Zeit entwickelt. Neu ist durch die Anwendung von digitalen Technologien, dass diese Struktur des Klanges analysiert und visuell dargestellt werden kann und dass sie genauso detailliert im Mikrobereich der Zeit gestaltet werden kann.

Brümmer entwarf mithilfe der Software Genesis für die Komposition ->*Thrill*<- verschiedene Klänge und Klangfamilien, die aus – in der Binnenstruktur – verwandten Klängen bestehen und die er in der im Internet veröffentlichten Analyse beschreibt<sup>58</sup>. Ein zentrales Thema bei der Materialgestaltung bei ->*Thrill*<- ist das Prinzip der Wiederholung, das sich in verschiedenen „Repetitionsstrukturen“ manifestiert. Im Diagramm zur analytischen Darstellung des musikalischen Aufbaus von ->*Thrill*<- bezeichnet er die verschiedenen Klangfarben mit folgenden Begriffen: „Repetition cresc./decresc.“, „helle Repetitionsstrukturen“, „mittlere Repetitionsstrukturen/Baustelle“, „Akzent, Rauschspektren“, „melodisch rauschen/glasig“ (auch „Glasharfenklang“), „melodischer Rauschakzent“, „rekursive Strukturen“, „stampfende Struktur“.

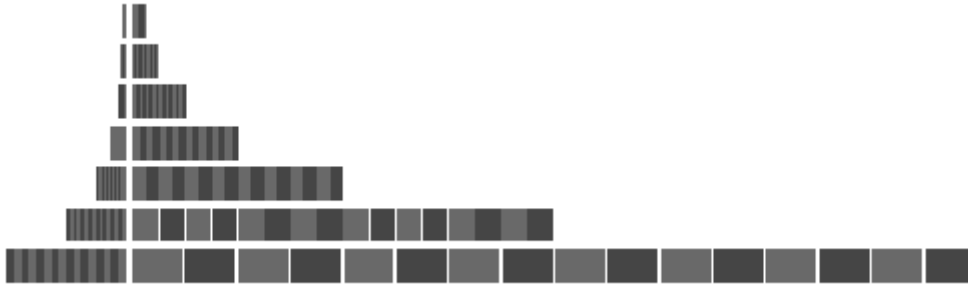
---

<sup>56</sup> Brümmer o.J.<sup>1</sup>.

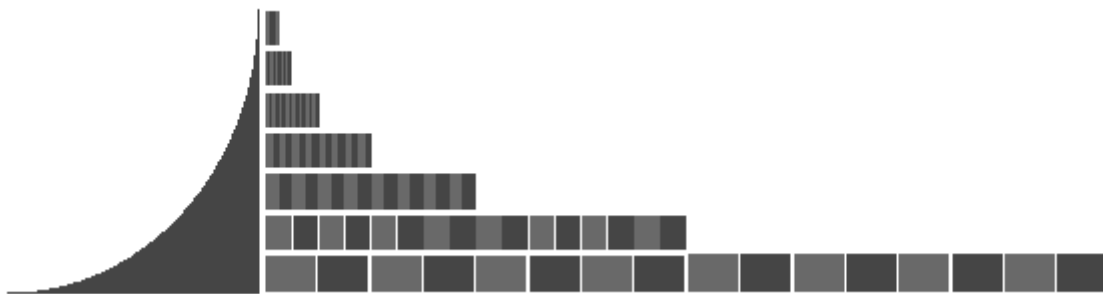
<sup>57</sup> Die folgenden Thesen stammen aus der unveröffentlichten Mitschrift der Autorin bei der 54. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, 15. bis 19. April 2000.

<sup>58</sup> vgl. Brümmer o.J.<sup>1</sup>.

Für die Repetitionsstrukturen differenziert er zudem fünf unterschiedliche Einzelstrukturen, die in der Grundidee des Aufbaus gleich sind: 1. aufbauende Struktur, 2. symmetrische Struktur, 3. asymmetrische Struktur, 4. Akzent mit abbauender Struktur, 5. cresc. Akzent mit abbauender Struktur. Zur Anschaulichkeit zwei der fünf Strukturmodelle:



### 3. Repetitionsstruktur asymmetrisch auf- und abbauend



### 5. cresc. Akzent mit abbauender Repetitionsstruktur<sup>59</sup>

Für das Verständnis von Brümmers Ästhetik ergeben sich daraus folgende Gesichtspunkte:

Auffällig bei der Namengebung ist, dass die Begriffe einerseits aus dem traditionellen musikalischen Vokabular stammen – Repetition, Crescendo, Akzent; an anderer Stelle erwähnt er auch Transposition, Umkehrung, Krebs etc. Andererseits sind sie auch dem Erfahrungsschatz der klingenden Umwelt entlehnt – z.B. hell, glasig, stampfend – sowie der Mathematik – z.B. rekursive Strukturen. Letzteres spiegelt die Tatsache wider, dass die Klänge mithilfe von mathematischen Formeln entstanden sind. Insgesamt ist zu beobachten, dass – ebenso wie oben bei der Beschreibung des Höreindrucks von *Ambre*, *Lilac* – auch dem Komponisten Brümmer ein angemessenes und ausreichendes Vokabular zur Beschreibung

<sup>59</sup> ebda.

synthetischer Klänge fehlt und dass er mithilfe von Arbeitstitel-ähnlichen Begriffen aus verschiedenen Umfeldern versucht, die Klänge zu unterscheiden und zu charakterisieren.

Die Binnenstruktur derjenigen Klänge, die Brümmer mit „Repetitionsstrukturen“ beschreibt, können gemäß der Klangtypen von Helmut Lachenmann als Klangstruktur angesehen werden. Die letzten zwei Strukturen – „Akzent mit abbauender Struktur“ und „cresc. Akzent mit abbauender Struktur“ sind mit dem Unterscheidungsansatz von Lachenmann eher als Kadenzklänge zu betrachten, zumal die charakteristischen Eigenschaften Impuls und Nachklang am deutlichsten auftreten. Man kann vermuten, dass Brümmer bei der Gestaltung der Klänge Lachenmanns Klangtypen zum Vorbild nahm, zumal er an anderer Stelle in der Analyse von ->Thrill<- zwischen „Akzenttyp“ und „Entwicklungstyp“ unterscheidet. Offensichtlich ist, dass er mit seiner Analyse demonstrieren will, wie sehr seine Arbeitsweise dem strukturellen Denken der seriellen Musik entspringt.

Ein weiterer Aspekt ist, dass Brümmer das Prinzip der Wiederholung, in der Art und Weise, wie er es behandelt, ad absurdum führt. Während Wiederholung traditionell in Kompositionen als Form bildendes Element gilt, das auf dem bewussten Wahrnehmen und Erinnern von charakteristischen Klanggestalten – nämlich Motiven – beruht, funktioniert dies hier nicht, weil die Wiederholungen der Klänge nicht wahrnehmbar ist. Stattdessen scheint dieses Prinzip eine Verschiebung von Merkmalen der Kompositionstechnik in den Bereich der Mikrostruktur des Klanges zu sein.

Ebenfalls in Brümmers Analyse von ->Thrill<- im Internet abgebildet und erläutert ist eine graphische Darstellung der verschiedenen Ebenen der Klangfarben mit ihrem Anfang und Endpunkt in der Zeit. Brümmer nennt diesen Aufbau im Darmstädter Seminar 2000 „polyphone Schichten übereinander“, die in der graphischen Darstellung wie in einer Orchesterpartitur das gleichzeitige Klingen verschiedener Stimmen repräsentieren. Mit dieser graphischen Darstellung einzelner Schichten will Brümmer eine „Perspektive innerhalb des Hörens ermöglichen“. Er spricht in der Selbst-Analyse von ->Thrill<- von „kontrapunktischen Problemen“, die sich aus zwei Besonderheiten bei der computergenerierten Musik ergeben: 1. synthetische

Klänge können sich gegenseitig teilweise verdecken oder auslöschen<sup>60</sup>; 2. Klangstrukturen, die sich nicht genügend von einander unterscheiden, können im akustischen Hörergebnis zu einer Struktur verschmelzen<sup>61</sup>. Um diese Problematik zu beherrschen, muss der Komponist laut Brümmer in der Lage sein, die synthetischen Klänge und ihre Komponenten in Bezug auf ihre Kombinationsfähigkeit satztechnisch zu beurteilen.

Auch hier verhilft eine Reflexion von Brümmers Aussagen zu mehr Klarheit: Auffällig ist, dass Brümmer in der Beschreibung der Anordnung der Klangschichten Begriffe aus der klassischen Kompositionstechnik für Instrumentalmusik wie „polyphon“ und „kontrapunktisch“ benutzt, obwohl die Anwendung dieser Begriffe auf den Gestaltungsprozess bei elektroakustischer Musik nicht selbstverständlich sinnvoll ist. Anstatt andere Beschreibungsansätze zu suchen, die für elektroakustische Musik charakteristisch sein könnten, setzt er seine Musik in die Tradition bestehender musikalischer Gattungssysteme, zu denen er Computermusik gezählt wissen möchte, damit sie als Kunstform anerkannt wird.

Die Probleme der Auslöschung und Verschmelzung von Klängen sind in der Instrumentalmusik nicht relevant, da nicht zuletzt durch die räumliche Verteilung der Instrumente eine Auslöschung von gegenphasigen Schallwellen oder eine Verschmelzung von Klangfarben nur in der Theorie möglich ist. Traditionelle Instrumente können Schallwellen nicht derart zeitlich genau produzieren, dass eine gegenphasige Auslöschung von zwei Tönen komponierbar wäre, sondern höchstens als Zufallsprodukt auftreten könnte. Die optisch und akustisch wahrnehmbare räumliche Differenz – die auch bei einem Tondokument erhalten bleibt – verhindert dagegen die Verschmelzung von Klängen unterschiedlicher Instrumente. Indem Brümmer eine „satztechnische Beurteilung“ fordert, stellt er erneut eine Analogie zwischen traditioneller Komposition und computergestützter Synthese und Kombination von Klängen her. Während es ihm um die Nobilitierung von Computermusik als Kunstgattung geht, bleibt unbeachtet, dass in diesen Problemen der Musik mit elektronischen Medien das Potenzial dafür stecken könnte, Merkmale

---

<sup>60</sup> Dieses physikalische Phänomen tritt bei der Überlagerung von gegenphasigen Schallwellen auf.

<sup>61</sup> Dieses ist dagegen ein wahrnehmungspsychologisches Phänomen, das mithilfe der Gestalttheorie erklärt werden kann.



einer Gattung zu bestimmen und ein genuines Regelwerk für den Umgang damit zu beschreiben.

#### 4.6.2. Gestaltung der Form als Interpretation des Materials

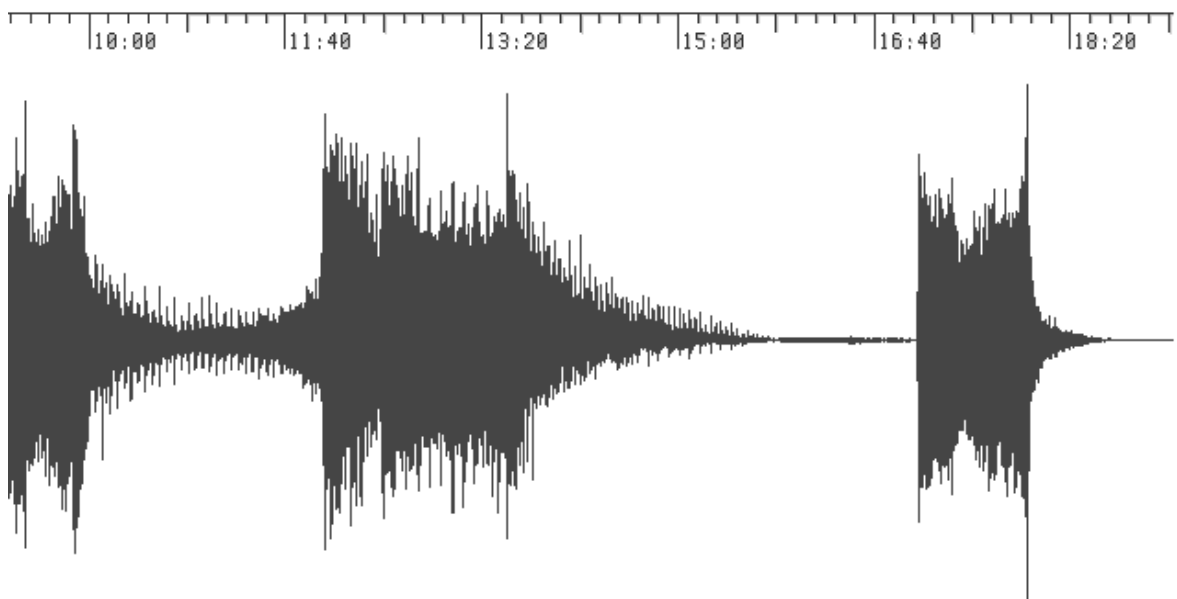
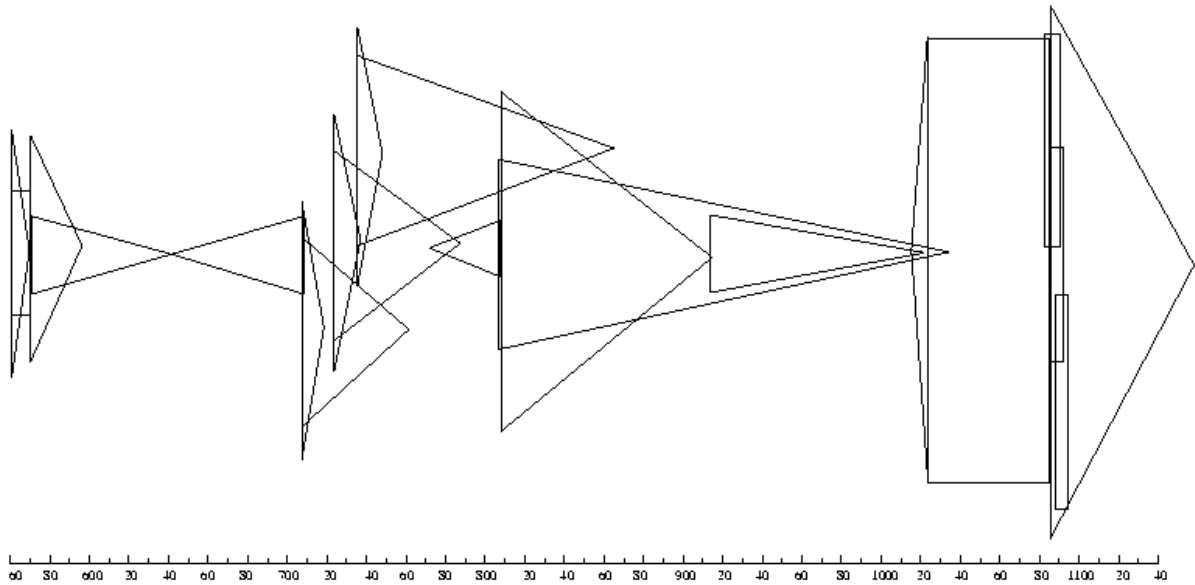
In der systematischen Musikwissenschaft wird unterschieden zwischen der musikalischen Form als allgemeiner Gestaltqualität jeder Musik auf der einen Seite und musikalischen Kompositionsmodellen als musikalische Formen auf der anderen Seite. Die Gestaltqualität wiederum lässt sich einteilen in allgemein ästhetische Prinzipien wie Ruhe und Bewegung, Ausgewogenheit, Kontrast oder Abwechslung und spezifisch musikalische Prinzipien wie Wiederholung, Variation oder Sequenzierung<sup>62</sup>.

Ludger Brümmer bezieht sich bei der Beschreibung der Form von *->Thrill<-* besonders auf die Art und Weise, wie er im Ablauf der Klänge Zusammenhang gestiftet hat, wie eine Dramaturgie entstanden ist. Er nennt diesen Vorgang in seiner Analyse die Entwicklung eines „Handlungsgeschehens“, zu der eine Syntax benötigt wird, und unterscheidet „drei Grundtypen zeitlicher Entwicklung: Das Crescendo, das Gleichbleibende und das Decrescendo. Alle klingenden Elemente lassen sich auf diese Grundtypen reduzieren“ (Brümmer o.J.<sup>1</sup>, S. 7). Gleichzeitig unterscheidet er „zwei Zeittypen“: Entwicklung und Akzent. Ein Klang kann sich in der Zeit entwickeln, einschwingen und ausklingen und sich in Klangfarbe, Tonhöhe und Dynamik verändern, oder er kann abrupt mit einem Akzent enden, der wiederum einen neuen musikalischen Anfangspunkt markiert. Dadurch ergeben sich Formkonstrukte, deren Aufbau symmetrisch sein kann oder auch asymmetrische Tendenzen aufweisen kann. Brümmer betont, dass die klangliche Entwicklung in der Zeit bei *->Thrill<-* hauptsächlich die Dynamik betrifft und die Gestaltung der Form maßgeblich dadurch bestimmt ist.

Zur Illustration dieser formalen Überlegungen präsentiert Brümmer zur Analyse von *->Thrill<-* zwei Diagramme nebeneinander: zum einen das schematische Modell der formalen Gliederung in der Zeit und zum Vergleich dazu das entsprechende Amplitudendiagramm, auf dem der tatsächliche dynamische Verlauf ablesbar ist.

---

<sup>62</sup> Clemens Kühn gibt in seinem Artikel *Form in der Musik in Geschichte und Gegenwart* einen Überblick über die historischen und systematischen Aspekte des Begriffs (vgl. Kühn 1995).



Formale Gliederung und Amplitudendiagramm bei ->Thrill<-  
(aus: Brümmer o.J.<sup>1</sup>)

Bei der formalen Gliederung ist zu sehen, wie die oben beschriebenen einzelnen Klangebenen sich dynamisch in der Zeit verhalten, ob sie mit einem Akzent beginnen und ausklingen oder ob sie langsam einschwingen und mit einem Akzent enden. Im Amplitudendiagramm kann natürlich immer nur die resultierende Lautstärke der verschiedenen – gleichzeitig erklingenden – Klangebenen dargestellt werden, so dass die unterschiedliche Gestaltung der Ebenen nicht ablesbar ist, ob-

wohl das Ohr sie zum Teil sehr wohl differenzieren kann. Bei der formalen Gliederung fällt auf, dass die Diminution – also in Bezug auf die Dynamik das Decrescendo – in verschiedenen Variationen und Kombinationen überwiegt.

Für Brümmer ist der Akzent der interessanteste Punkt in diesem Konzept, weil er seiner Meinung nach einen Umschlagpunkt in der Dramaturgie darstellt, eine neue Orientierung und eine neue Richtung in der Musik ermöglicht. Außerdem hebt er in der Analyse von *->Thrill<-* hervor, dass ein Akzent heute mithilfe des Computers in der Mikrozeit genauso differenziert gestaltet werden kann wie eine lang andauernde klangliche Entwicklung – ein Akzent kann also auch kürzer oder länger einschwingen und ausklingen. Für Brümmers kompositorisches Arbeiten ist die Gestaltung der beiden Zeittypen Entwicklung und Akzent ein Hauptaspekt in der Gestaltung der Form. In ihnen sieht er die beiden Extreme oder Kontraste, die unmittelbar zu unserer „Wahrnehmungsrealität“ gehören und unsere unterschiedlichen „Bedürfnisse nach Komplexität“ befriedigen (vgl. Brümmer o.J.<sup>1</sup>).

Da Brümmer hier die Wahrnehmung von Musik ins Spiel bringt, liegt der Einwand nahe, dass die von ihm beschriebene Gestaltung von Akzent und Entwicklung in der Mikrozeitebene nicht wahrnehmbar ist. Die Tatsache, dass Brümmer sie so komplex ausarbeitet, zeugt eher von dem persönlichen Bedürfnis des Komponisten nach einer mathematisch-technischen Virtuosität. Indem er dieses Vorgehen dadurch begründet, dass es einem natürlichen Bedürfnis des Menschen entspricht, scheint er es für notwendig zu halten, dies zu legitimieren.

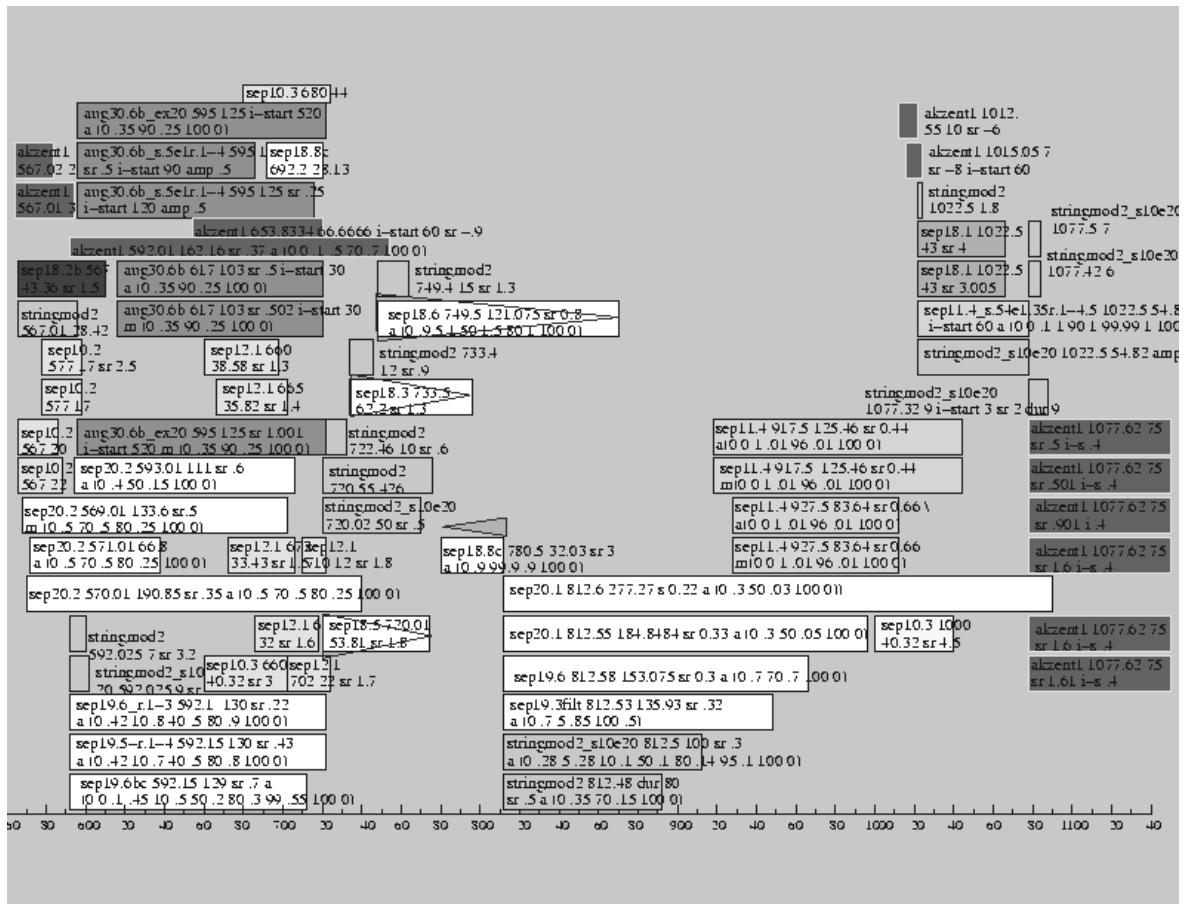
Insgesamt hinterlässt Brümmers Analyse seiner Komposition *->Thrill<-* den Eindruck, dass er im kompositorischen Umgang mit den neuen Technologien die verschiedenen Aspekte der musikalischen Form aus der traditionellen abendländischen Musik vertauscht und ineinander überblendet: Die Dynamik wird bei *->Thrill<-* zum wesentlichen Form gestaltenden Moment, während in der traditionellen Musik eher melodische, harmonische oder auch rhythmische Elemente den formalen Zusammenhang bestimmen und durch die Dynamik als sekundäres Element unterstützt werden. Das Prinzip der Wiederholung sowie die Gestaltungsformen Krebs, Umkehrung etc. dagegen – alles Form gebende Momente in der abendländischen Musik – sind bei Brümmer das wesentliche Prinzip der Gestaltung des Klangmaterials. Tatsächlich aber stellte sich im Gespräch mit Ludger

Brümmer am 8. Juni 2002 heraus, dass die Ordinatenachse in der Abbildung des formalen Aufbaus nicht ausschließlich die Entwicklung der Dynamik beschreibt, und dass der nahe liegende Vergleich zum daneben gestellten Amplitudendiagramm dadurch wenig aussagekräftig ist. Für Brümmer bedeutet Dynamik nicht nur die Lautstärke, die in einem Amplitudendiagramm dargestellt werden kann, sondern auch unterschiedliche Dichte des Materials<sup>63</sup>, Tonhöhe oder Energie. Das Formdiagramm ist also auch, aber nicht nur auf die Lautstärke bezogen, sondern ist eine Stilisierung der wichtigsten akustischen Prozesse – eine symbolische Darstellung und eine Interpretation von Lautstärke.

In dem im Internet veröffentlichten „Diagramm mit analytischen Darstellungen“ präsentiert Brümmer die verschiedenen Klangschichten im Zeitablauf durch Darstellung von farbigen Balken, die eine Beschreibung aus Titeln und Ziffern beinhalten, wobei die Zahlen die musikalischen Parameter des bestimmten Klanges dokumentieren.

---

<sup>63</sup> Indem Brümmer die Dichte als Aspekt der Formgestaltung nennt, verweist er auf Karlheinz Stockhausen, der Grade der Dichte für die Analyse von Musik beschreibt (vgl. Stockhausen 1952-1962<sup>1</sup>, S. 77ff.).



„Diagramm mit analytischen Darstellungen“ bei *->Thrill<-*  
(aus: Brümmer o.J.<sup>1</sup>)

Die vertikale Anordnung der Spuren suggeriert eine Registereinteilung wie bei einer traditionellen Partitur, wobei die Ordinate aber nicht die Tonhöhe, also die Frequenz, darstellt. Dadurch ist die Anordnung etwas irreführend, aber aus Platzgründen nicht anders lösbar als derart willkürlich.

Die Titel verweisen zum Teil auf die Klangstruktur, z.B. Akzent, der auch stets hörbar ist. Andere wie z.B. „sep.“ und „aug...“ samt Ziffern indizieren vermutlich lediglich eine Datierung des Klangentwurfs.

Deutlich durch Farbigkeit und Klangtitel ist zu erkennen, dass ähnliche Klänge in bis zu sechs Schichten übereinander gelegt gleichzeitig erklingen (z.B. zu Beginn des Klangs „aug30...“), die sich in einzelnen Parameterwerten unterscheiden. Beginn und Schluss der Klangspuren und ihre Positionierung gegenüber stammgleichen Spuren erinnern zum Teil an die oben gezeigten Einzelstrukturen, z.B. gleichzeitiges Einsetzen mehrerer Spuren, die in bestimmten zeitlichen Abständen enden. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Form der Anordnung der Klanggruppen die Struktur der Einzelklänge widerspiegelt.

Wie die Klänge tatsächlich angeordnet und bearbeitet sind, lässt sich im Klangergebnis kaum wahrnehmen, obwohl für Brümmer das Ziel einer Dokumentation der Syntheseschritte darin liegt, dass durch ein analytischeres Hören das Werk erschlossen werden kann<sup>64</sup>. Der Komponist stellte sogar eine CD-Aufnahme verschiedener in ->*Thrill*<- verwendeter Einzelspuren quasi als Skizzen zur Verfügung, allerdings sind im direkten Hörvergleich mit dem Gesamtwerk die Einzelspuren nur mit viel Phantasie an den Stellen hörbar, an denen sie in Brümmers Partitur aufgezeigt sind, weil durch die Veränderung der Parameter und durch die Interferenz mit den anderen Klangspuren charakteristische Klangeigenschaften stark verändert werden.

Ludger Brümmer bietet in seiner Dokumentation des Kompositionsprozesses eine Gliederung der Gesamtkomposition an, die die Aspekte Symmetrie und Dynamik als Form gebend darstellt. Er teilt das Stück in acht Formteile ein, von denen der erste und der zweitletzte quasi als Rahmen aus einer „Fläche“ bestehen. Der zweite und vierte Teil haben eine symmetrische Struktur mit crescendo/decrescendo und umgekehrt decrescendo/crescendo im vierten Teil. Im Wechsel dazu sind der dritte und fünfte Teil asymmetrisch in ihrer Struktur. Hörbar ist bei allen Formteilen hauptsächlich die Auswirkung dieser Entwicklungen auf die Dynamik, die zwar mit der Dichte des Klangmaterials zusammenhängt, nicht unbedingt aber mit der Binnenstruktur.

Während der sechste Formteil der längste ist und wie eine Retardationsphase vor den Schlussaktionen scheint, ist dort z.B. hörbar, dass der Klang mit dem Titel „sep11.4...“ langsam wieder durchscheint – ähnlich wie im zweiten Formteil. Es handelt sich dabei um eine Melodie in langen gleichen Notenwerten, die diatonisch absteigt. In dieser Hinsicht gibt es eine Verknüpfung zwischen dem zweiten und dem sechsten Teil und damit wieder eine symmetrische Anordnung.

---

<sup>64</sup> In der Werkbeschreibung seiner Komposition *De la Nuit*, die hier nicht vorgestellt wird, weil die Arbeit mit Physical Modeling dort nicht im Mittelpunkt steht, legt Ludger Brümmer die Produktionsstufen zur Entstehung noch detaillierter dar. Als Motivation dafür nennt er, dass er das Werk „für den Hörer in nachvollziehbare Einzelteile zerlegen“ will und dass „Teile der Konstruktionsprinzipien und der ästhetischen Standpunkte dargestellt“ werden sollen, um dem Leser eine „geschärfte und detailliertere Wahrnehmung zu ermöglichen“ (vgl. Brümmer 2001, S.1).

Das Thema Symmetrie-Asymmetrie lässt sich also auch in der Verteilung der Großformen finden: Ähnlichkeiten in Teil 2-4 und 3-5 (Symmetrie-Asymmetrie) und 2-6 (Melodie). Teil 1 und 7 bilden den Rahmen und der achte Teil als Schluss-Kadenz ist ausgeschlossen, so dass der Rahmen asymmetrisch verschoben ist.

Bleibt zu fragen, in welcher Weise sich bei ->Thrill<- das Physical Modeling neben dem Klangsyntheseverfahren auch als Kompositionstechnik erweist und damit Auswirkungen auf die musikalische Form hat. In Brümmers Analyse von ->Thrill<- sowie in seinen Erläuterungen zu Physical Modeling und der Software Genesis behauptet er, dass das „gesamte Stück [...] als Organismus mit unterschiedlich komplexen Strukturierungen auf unterschiedlichen Ebenen gesehen werden [kann]“ (Brümmer o.J.<sup>1</sup>). Seiner Meinung nach orientieren sich die Zeittypen Akzent und Entwicklung an einem organischen Verhalten, das durch das Einwirken von Energie auf ein natürliches Objekt bestimmt wird. Diese Interpretation der musikalischen Form von ->Thrill<- wird allerdings durch die oben dargestellte Analyse der Form anhand des dynamischen Verlaufs in keiner Weise unterstützt. Im Gegenteil erscheint die Dramaturgie vor allem durch die Akzente willkürlich gesetzt und in keinem direkten Zusammenhang zum Klangmaterial zu stehen, das ja allenfalls ausklingen kann, denn ein natürliches Objekt, das in Schwingungen versetzt wurde, kann aufgrund der Materialdämpfung allenfalls ausklingen und sich dabei in der Gestalt verändern. Einen Akzent und Umschlagpunkt könnte nur ein komplexes physikalisches System hervorbringen, in dem auch der Kraft injizierende Erreger periodisch einwirkt<sup>65</sup>.

Die Bezeichnung der Form als Organismus lässt vielmehr das Bedürfnis des Komponisten nach „Naturnähe“ erkennen sowie das Bestreben, gemäß der traditionellen Einteilung von Klangmaterial und Formgestaltung in der Form die „Interpretation“ des Materials zu sehen. In dieser Hinsicht wird auf bekannte künstlerische Haltungen zurückgegriffen, die in einer funktionierenden Dramaturgie eines Werks die optimale Ausführung des Materials und seiner immanenten Charakteristika und Qualitäten sieht. Natürlich könnte es bei ->Thrill<- sogar der Fall sein, dass Brümmer die Eigenschaften des Materials instinktiv oder systematisch be-

---

<sup>65</sup> Aus der Natur sind z.B. so genannte Resonanzkatastrophen bekannt, bei denen eine einwirkende Kraft (z.B. Wind) die gleiche Frequenz hat wie die Eigenfrequenz des Objekts, auf das sie einwirkt (z.B. Brücke), so dass die Schwingung verstärkt wird bis zur Eskalation.

rechnerisch gestaltet und aufgrund dessen den einzig möglichen zeitlichen Verlauf herausgearbeitet hat. Allerdings bestätigt er im Interview die Vermutung, dass eine Bezeichnung der Form als „organisch“ sich eher auf die oben beschriebene Interpretation von Klangeigenschaften des Materials bezieht. Er entwarf bei der Komposition im ersten Schritt die Klänge und entwickelte daraus durch algorithmische Beschreibungen musikalische Gesten. Diese Phrasen und die mit Physical Modeling generierten einzelnen Klangelemente und Klangebenen untersuchte er hinsichtlich ihres Potenzials zum Aufbau von Spannung, zur Entwicklung in der Zeit usw. und fügte sie entsprechend in größere Einheiten zusammen. Brümmer beschreibt diesen Kompositionsprozess als „ökonomische Arbeitsschritte“, bei denen die Form als optimale Interpretation des Materials entsteht.

#### **4.7. Zusammenfassung**

Der musikalisch-künstlerische Umgang mit neuen Technologien ist bei dem Komponisten Ludger Brümmer geprägt von dem Bedürfnis, seine Arbeit als „Kunstwerk“ und sich selbst als „Künstler“ im emphatischen Sinne zu positionieren. Zu diesem Zweck nutzt er zahlreiche Möglichkeiten, in Vorträgen und Veröffentlichungen die elektroakustische und computergenerierte Musik so zu beschreiben, dass sie dem Wesen nach als Kunst gelten kann. Er ist bemüht, Aspekte einer Gattung Computermusik aufzuzeigen und folgende Charakteristiken und Bedingungen für diese neue Gattung und ihre Ästhetik in seinen Schriften zu formulieren und selbst in seinen Werken zu analysieren:

1. Die neuen Technologien halten signifikante Fähigkeiten für den Entstehungsprozess von Kompositionen bereit. So steht z.B. bei der algorithmischen Komposition der Regelkanon selbst stärker im Mittelpunkt und wird im Gegensatz zu den Regelwerken früherer Epochen und im Gegensatz zur Instrumentalmusik jeweils speziell neu entwickelt.
2. Bei der Synthese von Klängen und musikalischen Formen ist eine Anlehnung an die Natur möglich. Kompositionen, die mithilfe der Computertechnik durch die Anwendung von physikalischen Modellen entstehen, können sich dadurch auszeichnen, dass sie gleichzeitig originell und vertraut klingen und organische Klangentwicklungen enthalten.



3. In dem historischen Aspekt, dass Musik mit neuen Technologien sich aus der seriellen Musik weiterentwickelt hat, sieht Brümmer eine Bedingung für ihre Einstufung als „Gattung“ innerhalb der Ersten Musik.
4. Einen Schwerpunkt bei der Komposition mit neuen Technologien bilden Klangtypen wie Akzent und Entwicklung, die jeweils Binnenstrukturen aufweisen.
5. Wenn eine neue Aufführungsform institutionalisiert wird, bei der reine Lautsprechermusik ohne visuelle Einflüsse dargeboten wird, können für den Rezipienten neue fiktive Räume geschaffen werden.
6. Es gibt eine Personalunion von Komponist und Interpret, die es aber z.B. innerhalb der Musikwirtschaft besonders zu bewerten gilt, anstatt Computermusik als Ableger von Instrumentalmusik zu sehen.

Innerhalb seiner eigenen künstlerischen Werke kommen diese Charakteristiken und Bedingungen für Gattungsmerkmale von elektronisch komponierter Musik nur begrenzt zum Ausdruck. Seine Produktionen mit neuen Technologien bewegen sich innerhalb der im Grundlagen-Kapitel vorgestellten Themenfelder hauptsächlich im Bereich Klang- und Formgestaltung, wo er neue technische Möglichkeiten entdeckt und künstlerisch umsetzt. Außerdem leistet er einen Beitrag zur Diskussion über das Problem der Analyse von elektroakustischer Musik, indem er einen klaren Standpunkt bezieht und seine Arbeitsprozesse transparent machen will.

Darüber hinaus treten in seinen Kompositionen weitere charakteristische Aspekte von Musik, die mit elektronischen Technologien erzeugt wurden, in Erscheinung. Diese fehlen in Brümmers Reflexionen über die Ästhetik von Computermusik und könnten ebenfalls als spezifische Merkmale eingeschätzt werden:

1. Eine neue Arbeitsteilung bei Planung und Ausführung der Komposition, die dem Komponisten eine unmittelbare Hör-Kontrolle während des Entwicklungsprozesses ermöglicht.
2. Eine neuartige synästhetische Verknüpfung von akustischen und visuellen Reizen durch dieselbe Technik ist möglich, muss aber noch weiter erforscht werden, weil unsere Sinne verschieden funktionieren.
3. Auslöschung und Verschmelzung von Klängen sind physikalische und wahrnehmungspsychologische Aspekte, die nur bei Musik mit neuen Technologien gesteuert werden können.

4. Die Schaffung neuer Welten – so genannter Virtual Realities – durch bislang ungehörte Klänge ist denkbar. Bei der Anwendung von Physical Modeling ist dies ein ambivalentes und umstrittenes Phänomen, weil das Vorbild der realen Natur in der Modifizierung von natürlichen Klängen latent vorhanden bleibt.
5. Die Formstruktur kann bei digitaler Komposition aus der zeitlichen Entwicklung des synthetischen Klangs resultieren, anstatt wie in der seriellen Musik durch ihn konstruiert werden zu müssen.

Allein in seinem Bestreben, Computermusik zu charakterisieren und als Kunstform zu etablieren, lässt sich eine Musik- und Kunstanschauung bei Brümmer feststellen, die anachronistisch erscheint in einer Zeit, in der Kunstbegriffe vielfach aufgelöst und Bewertungskriterien für Kunst in Frage gestellt werden. Sie ist vielleicht aber bewusst anachronistisch in der Hinsicht, dass Brümmer gezielt Definitionen anbieten will, um über Kunst reflektieren zu können. In seinem Beschreibungssystem zeigt sich eine Anlehnung an einen Zeitgeist, der im 19. Jahrhundert verankert ist. Dies verdeutlicht sich z.B. durch eine „Nachahmung der Natur“ und Anwendung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, z.B. bei Physical Modeling. Auch das Streben nach Nobilitierung der Kompositionen als Kunstwerke selbst ist ein Merkmal der Musikanschauung des 19. Jahrhunderts. Das Ideal eines Gesamtkunstwerks, das sich in Tönen, Farben und Bildern gleichermaßen äußern soll, und die auf den ersten Blick dazu im Widerspruch stehende Forderung, dass Musik nur dann absolut und rein sein kann, wenn sie ohne visuelle Darstellung und ohne Text und Poesie dargeboten wird, schlägt sich bei Brümmer ebenso ambivalent in seinen audio-visuellen Werken nieder. Andererseits ist die alte Vision von einem Motiv, das sich prozesshaft auf das ganze Werk auswirkt, zwar mit Computertechnologie konsequenter als je zuvor realisierbar, allerdings ist das Ergebnis selten künstlerisch befriedigend und wird von den Komponisten wieder modifiziert.

In seinen Werken ist Brümmer inkonsequent, wenn er sozusagen als „kleineres Übel“ Musik mit Visuellem illustriert, ohne dass es inhaltlich – materiell, strukturell oder vielleicht ideell – verknüpft ist. Ebenso inkonsequent erscheint es, wenn er bei seinen Kompositionen und bei der Darlegung der Syntheseschritte bei der „neuen Gattung“ Computermusik auf traditionelle Begriffe zur Formstruktur wie

Wiederholung, Krebs etc. zurückgreift oder auf dramaturgische Aspekte wie ein Handlungsgeschehen.

Insgesamt ist für Ludger Brümmers Umgang mit neuen Technologien das Ideal des strukturellen Hörens paradigmatisch. Dies äußert sich vor allem in seiner Forderung, dass Komponisten für ihre Werke stets eine Dokumentation der Syntheschritte anbieten sollen, damit der Hörer mit diesem Wissen in der Wahrnehmung geschärft und gelenkt wird. Er bezweifelt offenbar, dass Kompositionen mit dem Computer bei einem unvoreingenommenen Hörerlebnis dem Kunstanpruch unserer Gesellschaft genügen, weil sich für ihn dieser Kunstanpruch in der Elaboriertheit manifestiert. Ihm scheint es notwendig, vor allem auch innerhalb des Umfelds von Experten der Ersten Musik und gegenüber den dort anzutreffenden Bewertungskriterien seine Musik als Kunst zu vermitteln. Brümmer legt seine Arbeitsschritte in Selbst-Analysen vieler Kompositionen dar, aber z.B. seine Beschreibung von *Ambre*, *Lilac* ist sehr vage und hat wenig Auswirkungen auf das Hörerlebnis. Die Dokumentation der Syntheschritte bei *->Thrill<-* ist dagegen ausgefeilter und konsequenter und bietet dem interessierten Hörer weitaus mehr Möglichkeiten, über das Stück und seine innere Struktur zu reflektieren. So lässt sich zwar keine Entwicklung innerhalb der Texte von Brümmer entdecken, wohl aber in der Konsequenz der Anwendung und Durchführung von dem, was er fordert.

## 5. Paulo Ferreira Lopes – Live-Elektronik

Biographischer Überblick:

Paulo Ferreira Lopes, geboren 1964 in Lissabon, studierte Komposition bei Constança Capdeville, António de Sousa Dias und Christopher Bochmann an der Hochschule für Musik in Lissabon, wo er sein Studium 1992 als Meisterschüler abschloss. Von 1992 bis 1995 war er Direktor des elektroakustischen Musikstudios C.C.I.M. der Jeunesse Musicale Portugal. Gleichzeitig studierte er Komposition bei Horacio Vaggione von 1994 bis 1997 und erhielt das Diplom in computergestütztem Komponieren an der Universität St. Denis-Paris VIII. Mitte der 1990er Jahre war Ferreira Lopes wiederholt am IRCAM in Paris tätig. Weitere Studien führten ihn zwischen 1995 und 1997 zu Antoine Bonnet (Komposition) und Curtis Roads (Computermusik) und zu Karlheinz Stockhausen bei den Internationalen Ferienkursen für Neue Musik in Darmstadt<sup>66</sup>. Ferreira Lopes erhielt Auszeichnungen u.a. für seine Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Musikinformatik in Paris (1996) und den Kompositionspreis bei der Documenta X in Kassel 1997. Kompositionsaufträge und Stipendien bekam er z.B. von der Französischen Regierung, der Europäischen Union und von der UNICEF. In den Jahren 2000 bis 2004 arbeitete er an seiner Dissertation zur Live-Elektronik, deren theoretischer und wissenschaftlicher Teil an der Universität St. Denis-Paris VIII entstand und der künstlerische Teil am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe<sup>67</sup>.

Mit dem Ziel, die Musikanschauung von Paulo Ferreira Lopes und die Art und Weise seines Umgangs mit neuen Technologien anhand seiner Äußerungen zu ergründen, stößt man bei ihm auf eine andere Situation als z.B. bei Ludger Brümmer. Die Tatsache, dass weniger Aufsätze oder ausführliche Beschreibungen von ihm existieren, deutet auf ein geringes Bedürfnis hin, seine Auffassung vom Wesen der Musik mit neuen Technologien öffentlich darzustellen. Statt ausführlichen Werkbeschreibungen sind Manuskripte von Vorträgen zu finden, die er im Rahmen seiner Forschungsarbeit zu seiner Dissertation hielt und bei denen auch eigene Kompositionen vorgestellt und eine ästhetische Haltung deutlich wurden. Ferreira Lopes' Kunstanschauung ist in Gesprächen und Interviews erkennbar, aber wenig in Schriftform dokumentiert. Eine Ausnahme bildet sein Aufsatz *El orden natural digital. En la era de las culturas minoritarias*<sup>68</sup>.

---

<sup>66</sup> Im Sommer 1996 gab Stockhausen seinen letzten Kurs in Darmstadt, an dem Ferreira Lopes teilnehmen konnte.

<sup>67</sup> Biographie und Werkverzeichnis von Paulo Ferreira Lopes sind im Internet zu finden unter [www.ima.zkm.de/~pfl/pfl.html](http://www.ima.zkm.de/~pfl/pfl.html).

<sup>68</sup> Die spanische Version war für eine mögliche Veröffentlichung vorgesehen und wurde der Autorin als Manuskript zur Verfügung gestellt. Eine französische Version mit dem Titel *L'Ordre Naturel du*

## 5.1. Musikästhetik und Selbstverständnis als Komponist

### 5.1.1. „Die natürliche Ordnung des Digitalen“ – Annäherungen von Wissenschaft und Kunst

Mit diesem Titel *El orden natural digital. En la era de las culturas minoritarias* verknüpft Ferreira Lopes die zwei Bereiche „natürliche Ordnung“ und „das Digitale“, die im Alltagsgebrauch eher gegensätzlich verstanden werden. Damit betont er die naturwissenschaftlichen Aspekte der digitalen Technologie, die in der Kunst zum Einsatz kommt. Er behandelt in diesem Aufsatz das weltweite Phänomen der Annäherung von Kunst und Wissenschaft, die zu neuen Konzepten und Kontroversen in der Kunst geführt hat und zu einer „Ära von kulturellen Minderheiten“. Während die neuen Technologien auf der einen Seite die Kunst über die Massenmedien für eine große Öffentlichkeit aufbereitet haben, führten sie auf der anderen Seite zu neuen Formen der künstlerischen Ausdrucksmöglichkeiten, die in der Öffentlichkeit als elitär und exklusiv kritisiert werden. Für einige Kritiker drohen die neuen Technologien eine Entfremdung in der Gesellschaft zu bewirken („los efectos de alienación que las nuevas tecnologías, concretamente la informática, ejercen sobre la sociedad en general“).

Ferreira Lopes sucht nach dem Grund („la verdadera razón“) für diese Annäherung von Kunst und Wissenschaft und nach den Motiven („los motivos“), die die zeitgenössischen Künstler dazu bewogen haben, von den traditionellen Formen ihrer Genres Abstand zu nehmen und stattdessen die neuen Technologien für Produktion und Kreation („de producción y de creación“) anzuwenden. Er vergleicht diesen dialektischen Prozess mit der Entstehung des Impressionismus‘ in der bildenden Kunst im ausgehenden 19. Jahrhundert. Dort waren die verschiedenen Ebenen des Materials und der Wahrnehmung thematisiert worden, und mit der Einbeziehung des Lichts als Qualitätsmerkmal der Materie wurde der „Blick“ des Betrachters fort vom Objekt und hin zur Stimmung, zur Atmosphäre des Raumes geführt. Analog dazu wurde in der Musik ebenfalls die Ebene der Wahrnehmung verschoben: Bei Komponisten wie Debussy galt die Aufmerksamkeit der Materie „Klang“ („la materia ‚sonido“), bei Strawinsky erhielt die Gestaltung des Rhythmus‘ oberste Priorität. Beide Formen der neuartigen Behandlung der Musik

mit dem Ziel der Wahrnehmungsverschiebung bei dem Zuhörer riefen in der Öffentlichkeit Proteste und anfängliches Unverständnis über die Zerstörung der Tonalität hervor, und Ferreira Lopes verbrüdet sich mit dem damaligen Avantgardisten Strawinsky, indem er fragt, ob die Gesellschaft Grund hatte, die Musik „von Igor“ zu disqualifizieren („tenía razón al descalificar la música de Igor?“).

Als „neue Dimensionen der Materie“ bezeichnet Ferreira Lopes die Errungenschaften der Wissenschaft in verschiedensten Epochen, die sich in der Musik und in der Arbeit der Komponisten widerspiegelten. Um zu veranschaulichen, wie unverhältnismäßig die auch heute noch übliche Kritik an fehlenden tonalen und melodischen Elementen in aktuellen Kompositionen ist, bemüht Ferreira Lopes einen kulinarischen Vergleich in seiner Argumentation: Für ihn ist eine Melodie wie die Prise Salz im Kuchenteig, die oftmals hinzugefügt wird, deren Fehlen aber keine gravierenden Auswirkungen auf den Geschmack hat, wie z.B. das Fehlen von Zucker in solchen Süßspeisen. Das Fehlen einer Melodie in den Kompositionsmodellen von Strawinsky, Webern, Boulez u.a. hat seiner Meinung nach keine gravierenden Auswirkungen auf die Musik, weil sie nicht ihr charakteristisches Element ist.

In dieser Argumentation von Paulo Ferreira Lopes zeigen sich Anhaltspunkte, deren Erläuterung für das Verständnis seiner Musikanschauung dienlich ist:

Indem er als Folge der Annäherung von Kunst und Wissenschaft eine „Ära von kulturellen Minderheiten“ in der heutigen Zeit beobachtet, hat die Kunst und Musik mit neuen Technologien für ihn an Bedeutung in der Gesellschaft verloren und wird vielleicht sogar diskriminiert. Tatsächlich könnte Ferreira Lopes diesen Gedanken weiterführen und das besondere Phänomen unseres Zeitalters hervorheben, dass die naturwissenschaftlichen Fortschritte und technischen Entwicklungen nicht nur neue künstlerische und wissenschaftliche Anwendungen gefunden haben, sondern dass es dabei eine extreme Zweiteilung der Entwicklungsrichtungen gibt: auf der einen Seite der Siegeszug der Massenmedien und auf der anderen Seite die enorme Spezialisierung der künstlerischen Anwendungen in einer Hochkultur, zu der das Publikum mehr und mehr den Zugang verliert. Eine solche Trennung und Gabelung ist für die Musikgeschichte einmalig und neu, allenfalls vergleichbar mit den Auswirkungen der Erfindung des Buchdrucks für die Literatur.

Dass Ferreira Lopes in diesem Zusammenhang die Komponisten Debussy, Strawinsky, Webern und Boulez nennt, verweist auf eine Debatte um Claude Debussy seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts. Die Musik Claude Debussys wurde dort diskutiert als das Modell für die Entwicklung der Musik im 20. Jahrhundert, weil sich schon bei seinem Spätwerk eine Redefinition von Zeit und Raum zeigen, die Expansion des Klangmaterials, Formen nichtlinearen Komponierens und die Einbeziehung anderer Stile und Kulturen. Vor allem der Franzose Pierre Boulez beschäftigte sich mit Debussy und trug durch schriftstellerische Beiträge und in seinen Kompositionen dazu bei, dass sich das Debussy-Bild wandelte (vgl. Kabisch 2001, Sp. 640). 1955 kritisiert er bei den Darmstädter Internationalen Ferienkursen für Neue Musik, dass das Spätwerk Debussys schon seit der zweiten Wiener Schule unzureichend gewürdigt werde. Darin zeige sich aber schon eine neuartige Behandlung der Form, die z.B. von einem einzigen Intervall – also dem kleinsten Teil des Klangmaterials – ausgehe und sich prozesshaft entwickle oder dass sich durch die variierenden Tempi die Konzeption der Zeit als variabel und nicht mehr statisch darstelle. Boulez stellt fest, „dass diese Errungenschaften des reifen Debussy weitgehend übereinstimmen mit denjenigen des jungen Webern“ (Boulez 1955, S. 79). Auch in seinem Buch *Leitlinien. Gedankengänge eines Komponisten* beschreibt Boulez die Revolution der Form bei Debussy, die sich z.B. in einem instinktiven statt fest organisierten Prozess entwickelt. In dem Kapitel *Thema, Variation und Form* vergleicht er die unterschiedlichen Thematiken in der Musik bis zur Romantik, bei Debussy, Strawinsky, Bartók u.a. (vgl. Boulez 1989, S. 187-230). Auch Karlheinz Stockhausen nimmt in den 1950er Jahren die Debatte über die neuen Formkriterien bei Claude Debussy auf und beschreibt am Beispiel von Debussys Orchesterwerk *Jeux* seine Erwägungen über die statistische Form und über neue Orientierungen des musikalischen Zusammenhangs mit den Merkmalen Dichte, Tonhöhenlage, Geschwindigkeit, Lautstärkefelder und Klangfarbe (vgl. Stockhausen 1952-1962<sup>1</sup>, S. 77-85).

Im Aufsatz *El orden natural digital* geht Ferreira Lopes auf diese Aspekte kaum ein, sondern benutzt die Beispiele Debussy und Strawinsky, um sein eigenes kompositorisches Interesse – Einsatz neuer Technologien und Verschiebung der Wahrnehmung – als avantgardistisch und in einem musikhistorischen Kontext darzustellen. Dies zeigt, dass er die Diskussion in Frankreich zwar kennt und sich in einen ähnlichen musiktheoretischen Diskurs einbringen will, dass er aber inhaltlich

nur einen Teilaspekt herausgreift und für seine Zwecke benutzt. Die prozesshafte Entwicklung des Klangmaterials oder die Merkmale Dichte, Geschwindigkeit etc. spielen in seiner Musikauffassung offenbar kaum eine Rolle.

Weitere Reflexionen von Paulo Ferreira Lopes in seinem Aufsatz *El orden natural digital* betreffen Entwicklungen in der Wissenschaft, die aufgrund der traditionellen Verbindung von Wissenschaft und Kunst die Entstehung neuer Epochen mit charakteristischen Kunstanschauungen bewirkten. Er vergleicht die neuen Dimensionen des künstlerischen Materials, die die technischen Entwicklungen heute eröffnen, mit ähnlichen Entwicklungen in anderen musikalischen Epochen, die ebenfalls durch die Nähe von Wissenschaft und Kunst beeinflusst wurden. An dieser Stelle schreibt Ferreira Lopes „filosofía“, meint aber wie vorher „las artes“ und zeigt damit, dass er den künstlerischen Kontext mit einem gesamtphilosophischen gleichsetzt. Als Beispiel zitiert er den Philosophen und Musiker Johannes de Garlandia, der im 13. Jahrhundert in der Musik eine Nähe zur Wissenschaft aufgrund der mathematischen Eigenschaften des Klangs ausmachte und der mit der Übertragung von mathematischen Techniken auf die Musik einen Wandel in der Musikanschauung forcierte. Gegen Ende des 20. Jahrhunderts dagegen sind die Naturwissenschaften durchdrungen von der Entdeckung, dass Materie instabil im atomaren Bereich und nicht kontinuierlich im physikalischen Verhalten ist. Aufgrund der Nähe von Wissenschaft und Kunst führt dies gemäß der Herleitung von Ferreira Lopes zu einer Neuformulierung auch der Werte und der Ästhetik:

„Claro que un abordaje semejante condujo, por un lado, a una reformulación global de valores, modelos y grados de percepción de la obra y, por otro, a una reformulación de las posiciones filosóficas y estéticas del artista en relación con la compleja utilización de esos modelos.“

An dieser Stelle des Aufsatzes *El orden natural digital* schließt Ferreira Lopes die Frage an, warum die zeitgenössische Kunst nicht populär ist, und schickt als zwei mögliche Antworten voraus, dass entweder die Künstler ihre Arbeiten nicht mit dem Publikum kommunizieren („no comunican“) – besser gesagt: dem Publikum nicht vermitteln – oder dass die Kunstwerke selbst nicht kommunizierbar sind. Ferreira Lopes eröffnet im Zusammenhang mit der Behandlung dieses Themas einen weiteren Bereich der Kunstphilosophie, nämlich die Frage, ob Kunst wie Sprache



funktioniert („se pueden definir como un lenguaje“) und Regeln hat, die verstanden werden müssen. Er ist der Auffassung, dass Kunst einige aber nicht alle Elemente der Sprache beinhaltet, sondern stattdessen auch eine repräsentative Dimension und Ausdruck besitzt: „una dimensión representativa (en el ámbito de lo simbólico) y una vertiente de expresividad“. Da Kunst also nicht wie eine Sprache selbstständig gelernt werden kann, appelliert er an die Wissenschaft wie an die Kunst, ihre neuen Erkenntnisse bzw. Dimensionen dem Publikum nahe zu bringen.

Die hier paraphrasierten Aussagen offenbaren folgende Aspekte, die den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bei Paulo Ferreira Lopes kennzeichnen: In Ferreira Lopes' Musikanschauung ist insgesamt ein starker Nationalbezug zu der Musik Frankreichs zu beobachten – und auch formal bedient er sich eines für Frankreich typischen kulinarischen Vergleichs. Sowohl der musikalische Impressionismus als auch die späteren Diskussionen um Claude Debussy sind musikhistorische Phänomene, die sich vorwiegend in Frankreich entwickelt haben – ebenso wie die Isorhythmie.

Nimmt man seine Erwähnung von Johannes de Garlandia nicht nur als Beispiel, sondern betrachtet die musikhistorische Bedeutung genauer, zeigen sich darin Aspekte, die für Ferreira Lopes' Arbeit paradigmatisch sind. Johannes de Garlandia trug mit seiner zentralen Schrift *De mensurabili musica* (ca. 1240) zur Entwicklung der Mensuralnotation bei. Die Mensuralnotation stellte im Gegensatz zur vorher praktizierten Modalnotation den Dauernwert einer Note unabhängig von ihrem musikalischen Kontext graphisch dar und revolutionierte damit den Zeitbegriff und die Zeitgestaltung in der Musik<sup>69</sup>. Erst die Mensuralnotation ermöglichte die Entwicklung der Motetten in der Ars Nova, die sich z.B. durch die Überlagerung proportional vergrößerter und verkleinerter rhythmischer Muster in verschiedenen Stimmen auszeichneten. Dieser Fortschritt führte zur so genannten Isorhythmie, einer Satztechnik in der Mehrstimmigkeit des 14. und 15. Jahrhunderts, bei der ein großflächiges rhythmisches Schema (talea) bei unterschiedlichen melodischen Ausprägungen (color) in mehreren Stimmen wiederholt durchgeführt wird. Das Verhältnis von Wissenschaft und Kunst – nämlich die Übertragung der Systematisierung von Mengen und Größen durch mathematische Formeln auf klangliche

---

<sup>69</sup> Zur Mensuralnotation und Johannes de Garlandia vgl. z.B. den Artikel *Notation* von Laurenz Lütteken u.a. in *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, Bd. 6, Kassel 1997, Sp. 320-331.

Ereignisse, die Einteilung der Zeit in Abschnitte mathematisch erfasster Dauern und die Anordnung derselben Formeln auf verschiedenen Ebenen der Zeitgestaltung – ist der entscheidende Aspekt, der den Komponisten Paulo Ferreira Lopes fasziniert<sup>70</sup>. In der Trompetenstimme von Ferreira Lopes' Komposition *doN* soll später untersucht werden, welche Aspekte seiner Beschäftigung mit der Mensuralnotation des 13. Jahrhunderts in der Gestaltung des Rhythmus' wieder auftauchen oder die neuen Erkenntnisse der Wissenschaft aufgreifen.

Anhand seiner Texte und seiner Argumentationsmuster fällt auf, dass Ferreira Lopes mit den unterschiedlichen Vergleichen zu Epochenwechselln in der Musikgeschichte seine eigene Arbeit mit neuen Technologien als einen solchen Epochenwechsel verstanden wissen will, der neue Dimensionen der Musik eröffnet und deren ästhetischer Wert dadurch als gewährleistet angesehen werden soll. Stärker als Ludger Brümmer, der die Nobilitierung seiner Werke über deren Legitimation als Kunstwerke in einer musikhistorischen Gattungstradition sucht, sieht Ferreira Lopes seine Bedeutung als Komponist darin, dass er zum musikalischen Epochenwechsel beiträgt, indem er sich in seiner Kunst an die wissenschaftlichen Entdeckungen seiner Zeit annähert.

Die Überschriften des Aufsatzes *El orden natural digital* lauten „Continuo versus discontinuo“, „punto de indivisibilidad“ und „inaccessibility point“ (im Original englisch!). In einem Gespräch am 13. August 2003 im ZKM Karlsruhe erläutert Ferreira Lopes, dass diese Begriffe aus dem Konzept der Butterfly-Theorie stammen, einer Variante der Chaos-Theorie, die ebenfalls zu den wissenschaftlichen Entdeckungen des 20. Jahrhunderts zählt. Die Butterfly-Theorie betont die immensen Auswirkungen, die die zufällige Einzelbewegung eines Mikropartikels – wie z.B. der Flügelschlag eines Schmetterlings – auf ganze Systeme haben kann durch die sukzessive Verkettung von Reaktionen. Der französische Physiker René Thom hatte diese Katastrophen-Theorie auf die Gesellschaft und ihre Entwicklung übertragen. Auch der Philosoph Jean-François Lyotard bezieht sich auf die Beobachtungen von René Thom im Zusammenhang mit der Grundlagenkrise und der Erforschung von Instabilitäten als Merkmal der postmodernen Wissenschaft: Das

---

<sup>70</sup> Damit steht Ferreira Lopes auch in gewisser Hinsicht in der Tradition der seriellen Musik, in der die Isorhythmie von einigen Komponisten als „Vorgeschichte“ reklamiert wurde (vgl. Kügler 1996, Sp. 1223-1227).

stabile System, das dem probabilistischen Determinismus vorausgesetzt ist, wird dadurch in Frage gestellt, und

„Thom führt die mathematische Sprache ein, die es zu beschreiben erlaubt, wie Diskontinuitäten in determinierten Phänomenen formal auftreten und unerwartete Formen veranlassen können: Diese Sprache konstituiert die so genannte Katastrophentheorie.“ (Lyotard 1986<sup>1</sup>, S. 170)

Obwohl die Kapitelüberschriften „Continuo versus discontinuo“, „punto de indivisibilidad“ und „inaccessibility point“ inhaltlich nicht im Text aufgegriffen werden, suggerieren sie dennoch weitere Gedanken von Paulo Ferreira Lopes zur zeitgenössischen Wissenschaft und Kunst. Die Paradigmen der neueren Wissenschaft sind geprägt von Themen wie z.B. Diskontinuität, Unteilbarkeit als letzten Punkt der Zerteilung des Materials und Unerreichbarkeit bzw. Unmessbarkeit im Mikro- und Makro-Bereich. Im Interview mit der Autorin bestätigt Ferreira Lopes, dass seine Musikanschauung davon angeregt ist:

„Indivisibility bedeutet Unteilbarkeit: Es gibt einen Moment, wo man [ein physikalisches Teilchen] nicht mehr teilen kann. Und Unerreichbarkeit ist der Punkt, an dem man es nicht mehr greifen kann, weil es zu klein ist für unsere Skala. Ich versuche eine Beziehung zu beschreiben zwischen der Naturwissenschaft und der Musik: Was Stockhausen etc. versuchen mit Mikrotönen und Mikroskalen, das ist: den letzten Punkt zu erreichen, den Punkt der Unteilbarkeit und der Unerreichbarkeit. Aber dieser Punkt wird sehr wahrscheinlich nicht erreicht, weil wir die Zukunft nicht kennen. [...]  
Technologie ist immer die Konsequenz von naturwissenschaftlichen Entdeckungen, und jeder Künstler hat zu jeder Zeit immer mit „neuen Technologien“ gearbeitet. Es gab immer neue Technologien“ (Jaunich 2003)

Ferreira Lopes stellt in seinem Aufsatz fest, dass sich die Kunst immer wieder der Wissenschaft zuwendet, hat aber die selbst formulierte Frage nach dem Grund dafür noch nicht beantwortet. Eine Erläuterung der Überschrift „Die natürliche Ordnung des Digitalen“ macht seine Haltung deutlicher.

Die Entdeckungen in der Naturwissenschaft Anfang des 20. Jahrhunderts haben das Denken und das Bewusstsein der Menschen in unserer Gesellschaft grundlegend verändert und damit auch einen Einfluss auf die Kunst und die Musik gehabt. Der Epochenwechsel in der Physik bewirkt den Epochenwechsel in Kunst und Musik, den Ferreira Lopes für seine Arbeit in Anspruch nimmt. Diese neue Epoche der Physik unterscheidet nicht mehr zwischen Materie und Strahlung, sondern entdeckt im Mikro-Bereich der Materie die Ambivalenz von Teilchen- und Wellen-

eigenschaften. Materie ist nicht, wie es der Augenschein nahelegt, ein Kontinuum, sondern zusammengesetzt aus einzelnen Körpern, die durch Zwischenräume getrennt sind<sup>71</sup>. Diese Situation findet eine Parallele in der digitalen Technik, denn so wie die analoge Technik von einem Kontinuum ausgeht, das es abzubilden gilt, benutzt die digitale Technologie sogenannte diskrete Beschreibungen, indem sie duale Beziehungen von Ja oder Nein bzw. 1 oder 0 aufzeigt. In dieser Hinsicht repräsentiert also auch die digitale Technologie eine natürliche Ordnung und ist nichts Naturfernes. Ferreira Lopes selbst bietet in seinem Text keine Erläuterung der Überschrift an, sondern stellt sie quasi als These voran. Indem die digitale Technologie als natürlich deklariert wird, verliert die von Lopes referierte Kritik, die heutige Kunst mit neuen Technologien entfremde sich von der Gesellschaft, ihr Argument. Die Nähe zur Wissenschaft verhindert also eine Entfremdung der Kunst von der Wirklichkeit und von ihrem Publikum – und dies könnte für Ferreira Lopes der Grund für seine Zuwendung zu den neusten technischen Entwicklungen sein.

Deutlich wird bei Paulo Ferreira Lopes ähnlich wie bei Ludger Brümmer ein ausgeprägtes Fortschrittsdenken. Während bei Brümmer aber die Progression darin gesehen wird, aus der Natur entlehnte Bewegungsmodelle auf die Klanggestaltung in der Musik zu übertragen, geht es bei Ferreira Lopes um das Begreifen und Darstellen von Natur in immer kleineren Teilen. Auf die Frage nach der Umsetzung der Erkenntnisse der Quantenphysik in seinen Kompositionen schränkt er aber ein, dass ein Künstler die Komplexität der heutigen physikalischen Erkenntnisse nicht selbst künstlerisch umsetzen kann, sondern dazu die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Naturwissenschaftlern und Ingenieuren notwendig ist, die für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien charakteristisch ist:

„Als Komponist kann man nicht direkt mit der Theorie arbeiten, sondern man braucht Hilfe von einem Mathematiker, um diese Theorie zu übersetzen. Ich habe für die Synthese mit dieser Sache gearbeitet, aber weil es so hoch kompliziert ist, habe ich immer Unterstützung von einem Mathematiker gehabt.“  
(Jaunich 2003)

Neben den hier beschriebenen Aspekten der Musikanschauung von Paulo Ferreira Lopes, die in seinem Aufsatz *El orden natural digital* zum Ausdruck kommen,

---

<sup>71</sup> Eine Darstellung der physikalischen Erkenntnisse des 20. Jahrhunderts ist z.B. zu finden in Wolfgang Schreier (Hrsg.), *Geschichte der Physik*, 3. Auflage Berlin/Diepholz 2002.

sollen in den nächsten Kapiteln weitere Einflüsse aus Medientheorien, Philosophie und Soziologie aufgezeigt werden, auf die er selbst verweist.

### 5.1.2. Die Medienontologie von Marshall McLuhan

In einem Porträt des ZKM Instituts für Musik und Akustik auf Bayern2 Radio lässt die Redakteurin Nicole Dantrimont neben Johannes Goebel und Ludger Brümmer auch Paulo Ferreira Lopes zu Wort kommen<sup>72</sup>. Ferreira Lopes beschreibt darin den Unterschied des ZKM zu anderen Musikinstitutionen, die mit neuen Technologien arbeiten. Während die angebotenen Technologien im ZKM und im IRCAM ähnlich sind, sieht Ferreira Lopes den Vorteil des ZKM in der interdisziplinären Zusammenstellung der künstlerischen Ausdrucksmöglichkeiten. Sein Bedürfnis, sich nicht allein musikalisch auszudrücken, sondern seine Musik in Beziehung zu setzen mit den „Gesetzen anderer Kunstformen“, führte im ZKM dazu, dass er mit multimedialen Projekten und mit intermedialen Strukturen experimentieren konnte und dass seine Kompositionen mal zur Performance mal zur Installation tendieren. Ferreira Lopes bemüht auch hier den Vergleich zur Kochkunst, denn für ihn ist die Arbeitsumgebung im Musikatelier des ZKM wie eine gut ausgestattete Küche, und komponieren bedeutet für ihn ausprobieren, abschmecken und nach Rezept kochen:

„Für mich ist das Musikatelier im ZKM ein Lebensraum wie eine Küche, wo es verschiedene Objekte und Zutaten gibt und man frei testen und kombinieren kann und ausprobieren, ob es gut klingt oder nicht. Als Küchengeräte im ZKM-Musikatelier gibt es Computer und Lautsprecher als Hauptgeräte, aber es gibt bei mir auch viele Bücher, die sehr wichtig für mich sind, denn meine Zeit ist aufgeteilt zwischen Lesen und Denken. Und ein Drittel der Zeit ist Produktion, das bedeutet: Die Hände im Topf!“ (Ferreira Lopes in: *Wie in einem Taubenschlag*)

Auf die Frage, welche Literatur ihn in seiner Arbeit beeinflusst, nennt Ferreira Lopes den Medientheoretiker Marshall McLuhan und fordert, dass parallel zu McLuhans Theorie der Massenmedien auch eine Theorie zum anderen Bereich der öffentlichen Anwendungen neuer Technologien – nämlich im Bereich der künstleri-

---

<sup>72</sup> *Wie in einem Taubenschlag. Das Institut für Musik und Akustik am ZKM: Brümmer – Goebel – Ferreira Lopes*, Ein Porträt von Nicole Dantrimont, Bayern2 Radio, Forum Musik, 17.6.2002, 22.05-23.00 Uhr.

schen Musikproduktion formuliert wird. Dabei ist für ihn Kunst gleichbedeutend mit Kommunikation und Informationsaustausch:

„Es gibt gerade ein Chaos verschiedener Meinungen über digitale Kunst und digitale Technologie, weil es noch keine stabilen Kategorien gibt. Es gibt keine große Theorie über digitale Technologien als Kommunikationsmittel wie z.B. die Theorie von McLuhan über die Kommunikation mit Medien. Das ist eine sehr konsequente Theorie über die Massenmedien, aber es gibt noch nicht eine so solide Theorie über die digitalen Medien als Mittel zum Kommunizieren, zum Kunst machen und zum Informationsaustausch. Es gibt viele Texte und viele Konzepte aber keine feste Sache.“ (Jaunich 2003)

Um zu untersuchen, inwiefern die Theorie von Marshall McLuhan für die Anwendung von neuen Technologien bei Ferreira Lopes bedeutsam ist, genügt ein Blick auf ihre grundlegenden Annahmen. Dabei ist vorab eine Unterscheidung hilfreich, die Rainer Leschke in seiner *Einführung in die Medientheorie* vornimmt. Leschke differenziert zwischen Medientheorien und Medienontologien: Als Medientheorien bezeichnet er solche z.B. von Max Horkheimer/Theodor W. Adorno, von Umberto Eco oder Niklas Luhmann, bei denen Medien als funktionalisiert betrachtet werden und als Ausdruck oder Mittel von Machtkonstellationen oder anderen sozialen Strukturen und Systemen. Medienontologien dagegen versuchen, „das Wesen von Medien an sich und aus sich selbst heraus zu bestimmen, und werden eigentlich erst dann denkbar, wenn Medien anfangen, sich wichtig zu nehmen“ (Leschke 2003, S. 238). Dazu zählt Leschke die Schriften von Marshall McLuhan, Jean Baudrillard, Paul Virilio, Vilém Flusser und Friedrich Kittler.

Marshall McLuhan bestimmt das Wesen von Medien aus sich selbst heraus mit seinem populären wie umstrittenen Postulat „Das Medium ist die Botschaft“<sup>73</sup>. Er beschreibt mit dieser plakativen Formulierung die Erkenntnis, dass das Wesentliche des Mediums in seiner Form und nicht in seinen zu verbreitenden Inhalten liegt und dass es sich bei dieser Form um eine autonome Qualität handelt. Bezogen auf die Musik könnte das bedeuten, dass der Einsatz von neuen – als Medien benutzten – Technologien etwas aussagt und nicht, dass die Musik eine neue Aussage oder Absicht hat. Der Einsatz von neuen Medien bedeutet aus dieser Perspektive eine Wandlung der Musik in ontologischer Hinsicht.

---

<sup>73</sup> „The Medium is the Message“, Kapitel 1 in: *Understanding Media*, London 1964, S. 7-23; gleichzeitig Titel einer selbstständigen Publikation mit Interviews, hrsg. und übersetzt von Martin Baltes u.a., Dresden 2001.

Gleich der Anfang des Kapitels „The Medium is the Message“ in *Understanding Media* enthält die zentralen Aspekte der Medienontologie von Marshall McLuhan:

„In a culture like ours, [...] it is sometimes a bit of a shock to be reminded that, in operational and practical fact, the medium is the message. This is merely to say that the personal and social consequences of any medium – that is, of any extension of ourselves – result from the new scale that is introduced into our affairs by each extension of ourselves, or by any new technology.“ (McLuhan 1964, S. 7)

Des Weiteren sieht McLuhan in allen Formen von Medien und neuen Technologien Ausweitungen unseres Körpers und in jeder Anwendung von neuen Medien und Technologien – also in jeder Botschaft – eine Veränderung und Verschiebung des Maßstabs, des Tempos und des Systems in der Situation des Menschen: „For the ‚message‘ of any medium or technology is the change of scale or pace or pattern that it introduces into human affairs“ (McLuhan 1964, S. 8). Auch wenn er sich nicht explizit auf die Fortschritte in der Naturwissenschaft beruft, ist in McLuhans Medientheorie also ebenfalls ein Bezug zu ihnen zu finden und eine Übertragung der fortschreitenden Zerlegung und Unterteilung der Kleinstbausteine von Materie und deren Untersuchung in immer kleineren Maßstäben.

In Paulo Ferreira Lopes' Musik lässt sich der Aspekt der Ausweitung des Körpers in der Entscheidung für live-elektronische Anwendungen entdecken, wo sich die „neuen Technologien zu dem fügen, was wir schon sind“ (vgl. McLuhan 1964, S. 12). Der Aspekt der Maßstabs-Verschiebung kann interpretiert werden z.B. in der Organisation der Rhythmik und der Taktangaben bei der Komposition *doN*. In seiner Referenz zu McLuhan zeigt sich Ferreira Lopes' Ansicht, dass die Computertechnologie die Musik nicht neu erfunden hat, sondern den Maßstab und ihr System verändert hat. Und gemäß McLuhans Ansatz gilt es nicht danach fragen, wovon die Musik handelt, sondern mit welchen Medien sie auf welche Weise gemacht ist und was dies bedeutet. Dies schließt auch die Beurteilung des Einsatzes von Computertechnologie für künstlerische oder kommerzielle (Pop-)Musik ein, die bei Ferreira Lopes analog zu McLuhan anzutreffen ist: „The products of modern science are not in themselves good or bad; it is the way they are used that determines their value“ (McLuhan 1964, S. 11, vgl. Jaunich 2003).

Paulo Ferreira Lopes entwickelt nicht selbst in theoretischen Schriften ein Konzept für Musik mit neuen Technologien, das eine Übertragung von McLuhans Medientheorie darstellen könnte, aber er thematisiert die Notwendigkeit eines solchen

Konzeptes, und in seinen Werken zeigt sich, dass er dies in einiger Hinsicht bereits umgesetzt hat und dass seine Musikanschauung dadurch geprägt ist.

Rainer Leschke weist darauf hin, dass die Medienontologie von McLuhan tautologisch ist und in ihrer weiten Gültigkeit unscharf, dass seine Historisierung in Epochen trivial und die Formulierungen plakativ und um Öffentlichkeit heischend gewählt sind. Trotzdem gewährt er McLuhan medienwissenschaftliche Bedeutung, weil durch ihn erstmals die Inhaltsorientierung abgelöst wurde durch ein Interesse an den Strukturen des Mediensystems (vgl. Leschke 2003, S. 254). Und dies ist auch der Aspekt, der für den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bei Paulo Ferreira Lopes entscheidend ist und seine Musikanschauung prägt. Konsequenterweise weiter gedacht könnte eine Übertragung des Slogans „The Medium is the Message“ auf Musik mit neuen Medien dazu führen, dass der Einsatz der Technik selbst zum Gegenstand wird und in der Komposition thematisiert wird – quasi eine Selbstreflexivität der Mittel, die z.B. in der Filmgeschichte in der sogenannten Nouvelle Vague zum Charakteristikum wurde. Auch wenn Ferreira Lopes zu diesem Schluss nicht explizit kommt, ist diese Musikanschauung in seinen Äußerungen latent angelegt und wird später in seinen Kompositionen erkennbar sein.

### **5.1.3. Algorithmische Komposition, Interaktivität, Live-Elektronik – ontologische und phänomenologische Ansätze**

Während Paulo Ferreira Lopes auf die ontologische Bestimmung von neuen Medientechnologien bei Marshall McLuhan verweist, die es für die Kunst noch zu entwickeln gilt, widmet sein Lehrer Horacio Vaggione dem Wesen von Musik und ihres Entstehungsprozesses andere gedankliche Reflexionen, die auch für die Musikanschauung von Ferreira Lopes aufschlussreich sind. Vaggione formuliert seine Beurteilung von Arbeitsweisen mit neuen Technologien in seinem Artikel *Some Ontological Remarks About Music Composition Processes* und bringt darin hermeneutische Aspekte im Spannungsfeld zwischen Ontologie und Phänomenologie ins Spiel<sup>74</sup>.

Vaggione behandelt in diesem Artikel die Ästhetik einer Musik, bei deren Kompositionsprozess neue Technologien maßgeblich beteiligt sind, nämlich die algorithmi-



sche Komposition, bei deren Entstehungsprozess die Interaktivität zwischen Komponist und Computer charakteristisch ist. Für ihn bewirkt die Einbeziehung der Wissenschaft in die Musik aber keine Veränderung des Wesens von Musik, und er versucht vorab, Musik generell zu definieren: Musik wurde durch die Jahrhunderte hindurch mit formalen Prinzipien geschaffen und organisiert, und doch kann sie nie reduziert werden auf die Formeln selbst, also auch nicht auf die Ausführung eines Algorithmus'. Stattdessen vertritt Vaggione eine „realistische“ Sicht der Ontologie von Musik, indem er die menschliche Aktion („concrete actions“) im Entstehungsprozess der Musik als existentiellen Bestandteil von Musik sieht (vgl. Vaggione 2001, S. 56). Er bezieht sich auf Arnold Schönberg und teilt dessen Ansicht, dass die Musik nicht in den einzelnen Ausführungen der Musik zu suchen ist, die jeweils auf – austauschbare – Formen und Funktionalitäten beruhen. Stattdessen scheint er zu fragen, was der Musik bleibt, wenn sie aus den verschiedenen Kompositionstechniken und -prinzipien herausgekürzt wird. Für Vaggione ist diese Essenz die spezielle Art des Kurationsprozesses und dessen Prinzipien, die das Wesen der Musik bestimmen. Er wendet sich gegen die weit verbreitete Anschauung, dass alles Musik ist, was wir Musik nennen, sondern für ihn ist Musik eine dem kulturellen „life-style“ ihrer Zeit angepasste Art und Weise, formale Abstraktionen anzuwenden und dabei gleichzeitig – und das ist die Instanz, die für ihn die bedeutendere ist – konkrete Handlung und Wahrnehmung mit einzubeziehen, um den Kompositionsprozess zu bewerten und zu steuern.

In Bezug auf die heutige Zeit und den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien sieht Vaggione den grundlegend neuen Aspekt in der Fähigkeit des Computers, nicht nur formale Prozesse durchzuführen, sondern auch Netzwerk-Beziehungen mit anderen Maschinen und auch mit Menschen aufzubauen.

„Computer algorithms differ however from their pure logical (disembodied) ancestors by an important feature: they are dynamically oriented, involving networking with other machines as well as human interaction. Computer algorithms are embedded in complex (and heterogeneous) systems, within which they are used as processing tools.“ (Vaggione 2001, S. 57)

---

<sup>74</sup> Der Artikel wurde publiziert in: *Computer Music Journal*, Vol. 25/1 (2001), S. 54-61.

Musik, die mit dem Computer entstanden ist, kann nicht auf ihren mathematischen Aspekt reduziert werden, sondern muss im Hinblick auf den Aspekt der Interaktivität mit uns Menschen und dem gesamten (kulturellen) Umfeld betrachtet werden. Innerhalb dieser Dialektik sieht Vaggione auch einen weiteren Aspekt des Kompositionsprozesses von Musik weitergeführt: Komponisten schaffen sich durch selbst auferlegte Kompositionsregeln Zwänge, die in Konflikt stehen zu ihrer Gestaltungsfreiheit. Diese Interaktion zwischen Komponist und formalen Konzepten ist nicht nur wichtiger Bestandteil beim Kompositionsprozess, sondern charakteristisch für das Wesen von Musik ist es, dass der Komponist sich mit seinem selbst gestalteten Regelwerk – wie z.B. mit Algorithmen – Grenzen setzt und den Grad der Freiheit, die er selbst und der Interpret bei der Realisierung des Werks hat, festlegt – und das in jedem Stadium und auf jeder Ebene des Entstehungsprozesses. „The role of the composer here is not one of setting a mechanism and watching it run, but one of setting the conditions that will allow him or her to perform musical actions“ (Vaggione 2001, S. 58).

Wie Ferreira Lopes in seinem Aufsatz *El orden natural digital* beruft sich auch Vaggione auf Debussy. Obwohl ein musikalisches Werk immer Regelsysteme enthält – ja diese sogar selbst entwickelt – warnt Vaggione vor der Überbewertung solcher Regeln, wie sie in vielen algorithmischen Kompositionen geschehen. Regelsysteme sind allein das, was die Notation von Musik reflektiert, während zum intelligiblen Verständnis von Musik immer auch das Hören gehörte, das als Sinesseindruck zumeist nur einem sensiblen Verständnis zugeordnet wird. Für Vaggione besteht Musik stets aus Aktion und Perzeption („actions and perceptions“), und diese beiden Aspekte werden sowohl in die Partitur als auch in die Performance übertragen.

„Here lies what seems to be one of the sources of confusion regarding the nature of music composition processes: on the one hand, we must make as careful a distinction as possible between the collective rules and the composer's own constraints; on the other, this distinction seems irrelevant because, according to the ‚creation principle‘, the terms can always be modified. [...] Adorno was of course conscious of this dialectic: his statement about sound material considered not as something ‚given‘ but as a ‚result‘ of a musical thesis clearly points to this fact.“ (Vaggione 2001, S. 59)

Neben dieser inhaltlichen Erörterung von Produktionsprozessen mit neuen Technologien verwendet Vaggione Begriffe wie „ontologisch“ offenbar gezielt und nennt

seine Ansicht vom Kompositionsprozess mit neuen Technologien eine „realistische“ Ontologie („A Realist Ontology“). Auch wenn der Begriff Phänomenologie bei Vaggione nicht vorkommt, ist ein Verweis auf das Spannungsfeld zwischen Ontologie und Phänomenologie erkennbar, da das Adjektiv „realistisch“ der phänomenologischen Philosophie zugeordnet wird. Dies wird in Vaggiones Aufsatz unterstützt durch die Absage an „Universals“ (ebda., S. 55). Er behauptet, dass universale Ideen in der Musik nicht benötigt werden, da sich Musik unabhängig von möglichen Formalisierungen entwickelt, nämlich durch das Bekenntnis zur Aktion, was somit ihre „realistische“ Ontologie ausmacht.

Trotz der expliziten Anspielungen auf die phänomenologisch-ontologische Debatte arbeitet Vaggione die verschiedenen Merkmale dieser Diskussion nicht heraus. Für die Musikanschauung von Ferreira Lopes kann aber auch eine andere Seite der Debatte über ontologische und phänomenologische Ansätze in der Kunst- und Musikästhetik Aufschluss geben. Ferreira Lopes selbst erwähnt zwar diese Debatte nicht, bestätigte aber im Interview 2003, dass er die Meinung seines Lehrers in diesem Aufsatz in einigen Aspekten teilt und diese Debatte in seiner Ausbildung eine Rolle spielte.

Die philosophischen und ästhetischen Ansätze von Edmund Husserl und Roman Ingarden ermöglichen in diesem Zusammenhang besondere Einsichten: Ausgangspunkt der phänomenologischen Philosophie nach Edmund Husserl ist die fundamentale Spannung in der Philosophie, die darin besteht, dass eine wahre Erkenntnis auf der einen Seite objektiv und damit unabhängig von der subjektiven Betrachtung ist, und zum anderen dass sie nicht spekulativ, sondern an konkreten Situationen nachweisbar ist, und das erfordert wiederum subjektive Wahrnehmung<sup>75</sup>. Auch für Husserl ist jede Erkenntnis und jedes Bewusstsein über etwas an einen Gegenstand gebunden, allerdings in der Form, dass auf dessen Evidenz durch das Bewusstsein und die Erkenntnis verwiesen wird: „Intentionalität“. Dabei „entspricht jedem Gegenstand eine spezifische Mannigfaltigkeit von Weisen, in denen allein er intentional zur Gegebenheit und zur originären Gegebenheit für das erlebende Bewusstsein gelangen kann“ (Held 1981, S. 279). Die Gegenstände der Welt begegnen uns also in verschiedenen wahrnehmbaren Gegebenheits-

---

<sup>75</sup> Eine Übersicht über die Phänomenologie nach Edmund Husserl bietet z.B. Klaus Held, in: *Klassiker der Philosophie*, hrsg. von Otfried Höffe, Bd. 2, München 1981, 3. Auflage 1995, S. 274-297.

weisen, z.B. aus verschiedenen Perspektiven nur teilweise, und das „Sein“ des Gegenstands, das mehr ist als was wir wahrnehmen, schreiben wir den Gegenständen zu: Wir transzendieren es. In Husserls Phänomenologie spielen die Begriffe Zeit und Raum eine bedeutende Rolle für die Sinn- und Seins-Zuweisung aus der Wahrnehmung, wobei die Voraussetzung dafür das Bewusstsein von einer gemeinsamen Welt ist: die Intersubjektivität.

Edmund Husserl sieht in unserer Lebenswelt die Möglichkeit, die Sinnkrise, zu der die Verwissenschaftlichung in der Moderne geführt hat, mithilfe seines phänomenologischen Ansatzes zu erklären und einen Ausweg zu finden. Er erkennt in der unbedingten Objektivität in der Wissenschaft und in der Entwicklung von neuen Werkzeugen zur Erfahrung der Gegenstände das Vergessen und damit den Verlust des schöpferischen Akts der Transzendierung, weil von den Erfahrungen der Gegenstände nur auf die immer neuen und anderen Erfahrungen verwiesen wird. Das Spannungsfeld von phänomenologischer und ontologischer Erkenntnistheorie bezogen auf die Kunst hat Roman Ingarden beschrieben – ein Schüler Edmund Husserls. Sein Konzept der später genannten „werkimmanenten Interpretation“ geht schon in den 1930er Jahren davon aus, dass das (literarische) Kunstwerk als „intentionaler Gegenstand“ erfahrbar ist, das auf verschiedenen Ebenen Sinnangebote macht, die durch den Akt der Rezeption erst konkret werden. Das Werk beinhaltet also sowohl vorgeschriebene Grenzen der Interpretation als auch sogenannte „Unbestimmtheitsstellen“, die von den Erfahrungen des Rezipienten und der jeweiligen Situation gefüllt werden. Mit Begriffen wie „polyphone“ Schichten und „polyphone Harmonie“ nähert sich Ingardens Ästhetik der Musik.

Adolf Nowak beschreibt in seinem Artikel *Musikästhetik* den Einfluss der Phänomenologie auf die Musikanschauung. Er verweist auf das Modell von Gegenständigkeit in der Zeit bei Edmund Husserl und auf die Kunstanschauung von Ingarden, der sie selbst im Kapitel „Das Musikwerk“ auf die Musikästhetik überträgt.

„Das Musikwerk selbst ist kein realer Gegenstand, sondern ein ‚rein intentionaler Gegenstand [...], der seine Seinsquelle in den schöpferischen Akten des Musikers und sein Seinsfundament in der Partitur hat‘ (Ingarden 1962, S. 101). Die konstitutiven Qualitäten eines Musikwerks sind weder mit der Partitur noch mit der Aufführung ‚gegeben‘; sie sind durch die Zeichen der Partitur aufgegeben und sind aus der jeweiligen Ausführung herauszuhören.“ (Nowak 1997, Sp. 993-994)

In den Werken von Paulo Ferreira Lopes wird später zu sehen sein, dass für seinen Kompositionsprozess mit neuen Technologien die „realistische Ontologie“ von Musik nach Horacio Vaggione maßgeblich ist, die sich in der Interaktivität zwischen Komponist, Computer, Interpret etc. über die Instanzen Aktion und Perzeption manifestiert. Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt seiner Arbeit aber deutlich darin, dass er traditionelle Instrumente mit Live-Elektronik kombiniert, anstatt reine Computermusik ohne Kombination mit Interpreten zu produzieren. Für ihn ist die Geste des Instrumentalisten notwendiger Bestandteil einer musikalischen Darbietung, und in dieser Hinsicht kann seine Musikanschauung als phänomenologisch im Sinne von Husserl und Ingarden verstanden werden: Nur in den verschiedenen Ausführungen der live-elektronischen Komposition zeigt sich die bei Husserl beschriebene Mannigfaltigkeit von wahrnehmbaren Gegebenheitsweisen, und in der Komposition selbst manifestiert sich Musik als intentionaler Gegenstand. Eine differenzierte Auseinandersetzung mit der phänomenologisch-ontologischen Debatte könnte dem Komponisten Möglichkeiten zu einer stärkeren Positionierung innerhalb der Diskussion über die Annäherung von Kunst und Technik bieten, die für ihn wichtig ist. Die ästhetische Bewertung von Live-Elektronik mithilfe eines phänomenologischen Ansatzes ergänzt außerdem die Debatte, die im Grundlagenkapitel dargestellt wurde und die sich bislang hauptsächlich darauf beschränkt, den Einfluss von Live-Elektronik auf „Lebendigkeit“ in der Musik zu hinterfragen<sup>76</sup>. Letztendlich könnte die Auseinandersetzung mit dieser Thematik auch zu einer Wesensbestimmung von Kunst und Musik mit neuen Technologien führen, die Paulo Ferreira Lopes vermisst und für die er als Vorbild die Medienontologie von Marshall McLuhan heranzieht.

#### **5.1.4. Wahrnehmung, Vernetzung, Kommunikation**

Charakteristisch für den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien nicht nur bei dem Komponisten Paulo Ferreira Lopes ist die Verwendung von

---

<sup>76</sup> Guy E. Garnetts Artikel *The Aesthetics of Interactive Computer Music* ist in derselben Publikation erschienen wie Horacio Vaggiones Aufsatz *Some Ontological Remarks About Music Composition Processes*, und zwar im *Computer Music Journal*, das seine Frühjahrs-Ausgabe 2001 dem Thema *Aesthetics in Computer Music* widmete. Dies zeigt, wie sehr die Bedeutung von neuen Technologien in der musikalischen Anwendung für die Ästhetik der Musik unter Komponisten und Musikwissenschaftlern diskutiert wird.

Begriffen wie Wahrnehmung, Vernetzung und Kommunikation. Eine Auswertung der Aussagen von Horacio Vaggione kann einen Zusammenhang zwischen diesen Aspekten stiften und die kompositorische Strategie von Paulo Ferreira Lopes verdeutlichen.

Horacio Vaggione formuliert in seinem Artikel *Some Ontological Remarks About Music Composition Processes* die Aufgabe der Wahrnehmung im kompositorischen Prozess genauer als die kontrollierende Instanz und damit als Aspekt einer interaktiven Situation an sich. Für den Komponisten ist die Aktion des Hörens – und sei es des inneren Hörens – bei der Komposition unabdingbar, um den musikalischen Prozess auszuwerten. Mit der Entwicklung neuer Technologien blieb die Art des kompositorischen Prozesses gleich, auch wenn die Rechenoperationen und damit die Formeln komplexer und komplizierter sein können. Stattdessen bewirkte der Einzug des Computers in die Musik seiner Meinung nach eine neuartige Situation dadurch, dass nunmehr nicht nur auf der Makro-Ebene von Tönen und Tongruppierungen, sondern nun auch innerhalb der Mikro-Ebene eines Tones selbst dieser kompositorische Prozess greift. Um diese Ebene musikalisch zu gestalten muss der Komponist, der den Klang mithilfe von gesetzten Regeln und dem Abgleich mit seiner Wahrnehmung gestaltet, seine Hördimension verschieben („shifting hearing“, Vaggione 2001, S. 60) und in verschiedenen zeitlichen Größenordnungen hören. Paulo Ferreira Lopes geht es in seinem Aufsatz *El orden natural digital* und in seinen Äußerungen immer nur um eine Verschiebung der Wahrnehmung beim Rezipienten in der zeitgenössischen Musik, die notwendig ist, um die neue Musik zu verstehen. Indem Vaggione betont, dass diese Verschiebung innerhalb der Dimensionen beim Kompositionsprozess stattfindet, hat er die Voraussetzung geschaffen für ein wichtiges Merkmal der Musik mit neuen Technologien: Die Möglichkeiten der Vernetzung.

Der neuartige Einfluss der digitalen Technologien auf den Kompositionsprozess besteht darin, dass die Vernetzung von Regelsystemen auf verschiedenen Ebenen der Musik eine neue Dimension verleiht – vorausgesetzt der Komponist strebt eine Musik an, in der die verschiedenen Ebenen miteinander in Beziehung stehen. Vaggione hebt den Aspekt hervor, dass die Regelsysteme, die unterschiedliche Parameter der Komposition gestalten, mit einander in Beziehung stehen können, und sieht darin eine neue ästhetische Kategorie. In der Tat betrifft die Fähigkeit des Computers zur Vernetzung sogar noch weitaus mehr Dimensionen, z.B. die

Vernetzung von Maschinen, die Vernetzung von Menschen und Maschinen und mittels Maschine die Vernetzung von Menschen. Für alle drei Dimensionen sind zahlreiche und unüberschaubare Variationsmöglichkeiten denkbar.

Die Gestaltung der Mikro-Struktur der Klänge bei einer Komposition mithilfe von Wahrnehmungsverschiebungen und der Aspekt der Vernetzung sind charakteristisch für den Kompositionsprozess mit neuen Technologien. Gerade den Netzwerk-Aspekt in den verschiedensten Dimensionen gilt es genauer zu untersuchen, wenn es um ästhetische Aspekte im musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien geht<sup>77</sup>.

Wie in Abschnitt 5.1.1. dargestellt wurde setzt Paulo Ferreira Lopes Kunst mit Kommunikation gleich und sieht im Epochenwechsel in den Naturwissenschaften und den daraus entstandenen neuen Technologien einen ebensolchen Epochenwechsel in der Kunst. Zieht man die Argumentationen von Vaggione hinzu, scheint es konsequent, dass die Art der Vernetzung und der Kommunikation selbst zum Gegenstand seines künstlerischen Interesses wird.

#### **5.1.5. Interaktive Modelle und Interfaces in der musikalischen Komposition**

Im Frühjahr 2004 beendete Paulo Ferreira Lopes seine Dissertation mit dem Titel *Étude de modèles interactifs et d'interfaces de contrôle en temps réel pour la composition musicale*. Er behandelt darin das Thema Interaktion im Allgemeinen und in der Musik im Besonderen und untersucht Modelle von Interaktivität und von Schnittstellen, die als Interfaces zwischen Mensch und Maschine bei live-elektronischer Musik in Echtzeit funktionieren.

Ferreira Lopes' Interesse richtet sich auf die Frage nach der Bedeutsamkeit des Begriffes Interaktion im Bereich zwischen Informatik, Interpretation und musikalischer Komposition. In dem Zusammenhang will er die Konzepte der musikalischen Forschung darlegen und die Umsetzung in seiner eigenen Arbeit beschreiben. Im ersten Teil der Dissertation gibt er einen systematischen Überblick über die Bedeutung des Begriffes Interaktion, der in der Kommunikation schon in den traditionellen Medien eine Rolle spielte und mit den neuen Technologien und Medien weitergeführt wurde bis hin zu einer Wissenschaft der Interaktion und Interaktivität.

---

<sup>77</sup> Vgl. dazu auch Guy E. Garnett, *The Aesthetics of Interactive Computer Music*, in: *Computer Music Journal*, Vol. 25/1 (2001), S. 21-33.

Dabei sind die Interaktion zwischen Mensch und Maschine in den Blickpunkt gerückt und die verschiedenen Variationen der Schnittstelle zum Computer.

Ferreira Lopes geht bei seinen Überlegungen zur Interaktivität von der Verwendung des Begriffs in Soziologie und Kommunikationswissenschaften aus und bezieht sich u.a. auf die Interaktionsmodelle von Sheizaf Rafaeli und Jens F. Jensen, die zum Teil einen Überblick über aktuelle Konzepte geben und diese einbeziehen (vgl. Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>, S. 53ff.). Aus diesem Grund sollen diese Interaktionsmodelle im Folgenden kurz umrissen werden:

Sheizaf Rafaeli versucht in seinem Artikel *Interactivity. From New Media to Communication* eine theoretische Erklärung von Interaktivität als einer Variable – traditionell auf die Beschreibung zwischenmenschlicher Beziehungen – jetzt in einer Vielzahl von Kommunikationssituationen wie der Interaktion mit Medien und Massenmedien (vgl. Rafaeli 1988, S. 110ff.). Interaktivität definiert er allgemein als das Ausmaß eines Kommunikations-Austauschs, bei dem die Übertragungen und Botschaften sich in verschiedenem Maße auf vorherige beziehen. Er stellt fest, dass frühere Interaktivitätsforschungen im Bereich der Soziologie sich kaum auf die Interaktivität als isolierte Variable mit verschiedenen Dimensionen bezogen, und legt seinem Modell das Antwortverhalten und die Reaktionsfähigkeit als Ausgangspunkt zugrunde (vgl. ebda., S. 118ff.). Er unterscheidet:

- nicht interaktive Kommunikation: keine Reaktion auf vorherige Botschaften
- reaktive – quasi-interaktive – Kommunikation: Reaktion oder Einbeziehung von früheren Botschaften
- vollständige Interaktivität, also vollständiges Antwortverhalten: Reaktion oder Einbeziehung sämtlicher früherer Botschaften hinsichtlich Inhalt, Form, Art, oder einfach Existenz.

Mithilfe dieser Unterscheidung kann Rafaeli einige Prämissen über interaktive Kommunikation aufstellen:

- Nicht jede Kommunikation ist interaktiv, und auch nicht interaktive Kommunikation kann Antworten enthalten, die mit der Botschaft zusammenhängen.
- Interaktivität ist nicht charakteristisch für bestimmte Medien, sondern die Medien setzen nur den Rahmen für potenzielle Interaktivität.



- Der Einsatz neuer Kommunikationstechnologien ist oft nicht interaktiv, sondern potenzielle Interaktivität ist eine Qualität der Umstände.
- Das Modell unterscheidet zwischen Interaktivität und Rückantwort („feedback“), wobei Interaktivität im Gegensatz zu der einfachen Rückantwort nicht nur auf vorherige Botschaften reagiert, sondern auch mit einbezieht, wie und durch welche früheren Botschaften diese vorherigen Botschaften entstanden sind (vgl. Rafaeli 1988, S. 119-120).

Durch Rafaelis Modell werden Interaktivität und Kommunikation als dynamische Prozesse beschrieben, bei denen neben den Teilnehmern auch die Zeit eine Rolle spielt, in der sich Interaktivität entwickelt. Dabei können interaktive, reaktive oder nicht interaktive Situationen klassifiziert und Verbindungen zwischen diesen Ebenen beschrieben werden.

Jens F. Jensen erweitert die Modelle von Rafaeli u.a. zu einem größeren Kontext und unterscheidet in seinem Aufsatz *Interactivity. Tracking a New Concept in Media and Communication Studies* zunächst vier Kommunikationsmuster in Bezug auf Neue Medien (vgl. Jensen 1998, S. 186ff.):

- Transmission: Die Information wird produziert von einem Anbieter, der sie besitzt, kontrolliert und verteilt (TV und Radio – einzige einseitige Kommunikation).
- Konversation: Information wird produziert und kontrolliert vom Konsumenten, der einen Verteiler benutzt (Telefon, E-Mail).
- Konsultation: Information wird vom Verteiler produziert, aber der Konsument kontrolliert die Verteilung, weil er den Verteiler anfragt (Internet).
- Registration: Der Konsument produziert die Information, aber der Verteiler kontrolliert sie, indem er sie speichert und verwendet (Überwachung).

Jensen unterscheidet auch zwischen Interaktion und Interaktivität und beruft sich auf Interaktions-Modelle aus der Soziologie, den Kommunikationswissenschaften und der Informatik. Während Interaktion in der Soziologie eine wechselseitige Beziehung zwischen Menschen beschreibt, bezieht sie sich in der Informatik auf Beziehungen zwischen Mensch und Maschine, wobei nicht die Kommunikation zwischen Menschen gemeint ist, die über Maschinen vermittelt wird. In der Kommuni-

kationswissenschaft geht es hauptsächlich um die Beziehung zwischen einem Text und dem Rezipienten, aber auch unter Einbeziehung von Medien und zwischenmenschlichen Beziehungen, wodurch dieser Bereich einige Konfusion aufweist (vgl. ebda., S. 190).

Der Begriff Interaktivität wird in der Soziologie selten benutzt und in den Kommunikationswissenschaften und der Informatik synonym mit dem Begriff Interaktion verwendet. Jensen beschreibt Interaktivität als einen charakteristischen Wesenszug der Neuen Medien im Gegensatz zu traditionellen Medien, der sich durch ein Kontinuum und durch verschiedene Dimensionen auszeichnet:

- Eindimensionale Konzepte von Interaktivität beziehen sich auf die Reaktionsmöglichkeiten innerhalb des Umgangs mit Neuen Medien, z.B. die Modelle von Sheizaf Rafaeli.
- Zweidimensionale Konzepte bestimmen z.B. auf der einen Seite die Beziehung des Benutzers zu Dokumenten, zum Computer und zu anderen Benutzern und kombinieren diese in Abhängigkeit zu verschiedenen Zugriffs- und Verteilungs- und Manipulationskategorien.
- Dreidimensionale Konzepte unterscheiden die Frequenz, also die Häufigkeit der Interaktion, das Ausmaß/Tragweite und die Bedeutung/den Effekt der Interaktion.
- Vierdimensionale Konzepte fügen z.B. das Maß an Linearität hinzu, das den Einfluss des Benutzers auf Geschwindigkeit und Fortschritt der Kommunikation meint.

Jensen überträgt diese Konzepte von Interaktivität auf die oben beschriebenen Kommunikationsmuster und definiert Interaktivität als ein Maß für das Potenzial von Medien, den Benutzer Einfluss auf Inhalt und/oder Form der vermittelten Kommunikation nehmen zu lassen<sup>78</sup> (Jensen 1998, S. 201). Er unterscheidet:

- Transmissions-Interaktivität
- Konsultations-Interaktivität
- Konversations-Interaktivität
- Registrations-Interaktivität

---

<sup>78</sup> "Interactivity may be defined as: a measure of a media's potential ability to let the user exert an influence on the content and/or form of the mediated communication."

jeweils bezogen auf das Maß an Potenzial von Medien, den Benutzer Einfluss nehmen zu lassen.

Im zweiten Teil seiner Dissertation untersucht Paulo Ferreira Lopes Formen, Stile und Genres in der Musik, die den Aspekt der Interaktion enthalten und dort besonders die Technologien, die musikalische Interaktion in Echtzeit ermöglichen. Der dritte Teil der Dissertation bietet ein Netz von Typologien der Interaktion, die in ihrer Art diskret oder nicht diskret und in ihrer Direktionalität einseitig oder wechselseitig sein können. Anhand dieser Typologien beschreibt Ferreira Lopes danach seine verschiedenen Interfaces im instrumentalen und im informationstechnologischen Gebiet, um Prinzipien von Interaktion herauszufinden.

Indem Paulo Ferreira Lopes die Verwendung der Begriffe Interaktion und Interaktivität in Soziologie und Kommunikationswissenschaften in Bezug bringt zur musikalisch-künstlerischen Anwendung von neuen Technologien in der Live-Elektronik, bietet er eine Ergänzung an zu dem Diskussionsfeld, das im Grundlagen-Kapitel dargelegt wurde. Die dort vorgestellten konträren Positionen – 1. synthetische Musik wird durch den Einfluss einer menschlichen Geste „belebt“ und künstlerisch bereichert und 2. die Qualität einer Interpretation lässt sich nicht auf wenige Parameter reduzieren und die technischen Voraussetzungen für die Interaktion in Echtzeit sind problembelastet – sind gleichermaßen vage hinsichtlich der Beschreibung der kommunikativen und interaktiven Ereignisse und Prozesse. Die Anwendung von Konzepten und Modellen aus Soziologie und Kommunikationswissenschaften in der Untersuchung dieser Prozesse könnte stattdessen die Qualität der live-elektronischen Interaktion bestimmen. Dies kann zu der ernüchternden Erkenntnis führen, dass in den meisten Fällen, in denen in der Musik mit elektronischen Technologien die Interaktivität zelebriert wird, lediglich ein reaktiver und eindimensionaler Austausch von Informationen stattfindet. Auch in den live-elektronischen Kompositionen von Paulo Ferreira Lopes, die später erläutert werden, ist dies der Fall, während multimediale interaktive Medien wie eine CD-ROM oder das Internet ein höheres Maß an Möglichkeiten zu Interaktivität bieten könnten.

Für den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bei Paulo Ferreira Lopes kann an dieser Stelle festgehalten werden, dass er interaktive Mo-

delle aus Kommunikationswissenschaften und Soziologie für die Musik heranzieht und erforscht, wie diese in der Musik z.B. in die Gestaltung von Interfaces übertragen werden können. Da für ihn Kunst in erster Linie Kommunikation bedeutet, sieht er offenbar darin eine Chance, das Wesen dieser Musik nach dem Vorbild der Medienontologie von Marshall McLuhan zu bestimmen – nämlich indem die Technologie selbst reflektiert wird.

Nachdem in diesem Kapitel die Musikästhetik von Paulo Ferreira Lopes anhand seiner Äußerungen und Anspielungen vorgestellt wurde, sollen im Folgenden einige seiner Kompositionen und Produktionen untersucht werden, um herauszufinden, inwiefern sich Kunstverständnis und Selbstverständnis als Komponist bislang auf seine Arbeit auswirkten und ob aus dieser Perspektive sein künstlerischer Umgang mit neuen Technologien besser verständlich wird.

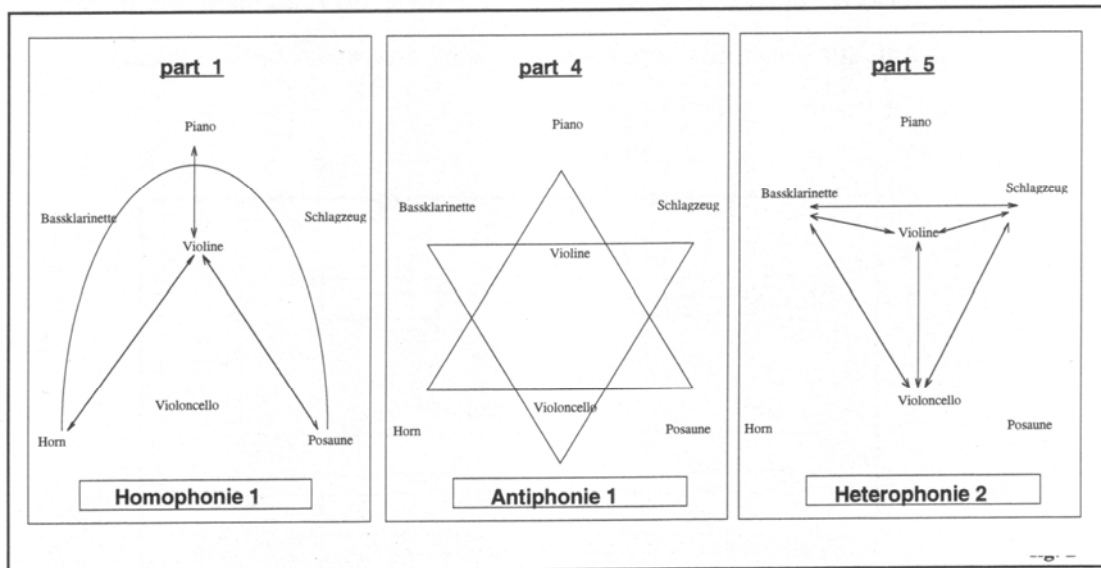
## 5.2. Frühe Arbeiten

Die Kompositionen von Paulo Ferreira Lopes lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Während die Kompositionen, die derzeit entstehen, die oben beschriebene Musikanschauung von Ferreira Lopes und die seines Lehrers Vaggione musikalisch umsetzen, scheinen diejenigen Werke, die vor seinem Arbeitsaufenthalt im ZKM entstanden sind, Vorstufen darzustellen, die jeweils einige Aspekte seiner jetzigen Arbeiten enthalten. Obwohl von diesen Arbeiten kaum hör- und sichtbare Dokumente vorliegen, sondern lediglich Beschreibungen des Komponisten über Inhalt und Gestalt der Werke, sollen drei von ihnen kurz vorgestellt werden, weil sie die Entwicklung seines Umgangs mit neuen Technologien in einzelnen Teilaspekten darlegen und weil sich zudem weitere Merkmale identifizieren lassen<sup>79</sup>.

---

<sup>79</sup> Die Beschreibungen sowie Höreindrücke und Videobeispiele stammen z.B. aus Vortrag und Präsentation mit Hörbeispielen von Paulo Ferreira Lopes und Pierre Dutilleux in der Reihe *upDate* am 2. Juni 1999 im ZKM Karlsruhe. Wie das Manuskript dazu sind auch andere Texte von Paulo Ferreira Lopes im Internet zu finden unter [www.ima.zkm.de/~pfl](http://www.ima.zkm.de/~pfl) sowie in seiner Dissertation von 2004.

*Nezach IV* aus dem Jahr 1993 behandelt z.B. räumliche Beziehungen zwischen Instrumenten und Instrumentengruppen auf der Bühne und zwar einerseits ihre räumliche Aufstellung auf der Bühne und andererseits ihre Spielrichtung. Elektronische Medien sind bei diesem Stück nicht verwendet worden. Ferreira Lopes gestaltete in dieser Komposition die räumlichen Verhältnisse und die Spielrichtungen der Instrumentalisten, deren Beziehungen untereinander er mit „Homophonie“, „Antiphonie“ und „Heterophonie“ bezeichnet.



Raumaufteilung bei *Nezach IV* (aus: Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>, S. 432)

Ferreira Lopes kombiniert in *Nezach IV* kompositorische Satztechniken des Abendlandes mit Begriffen und Modellen, die der Kabbala entlehnt sind.

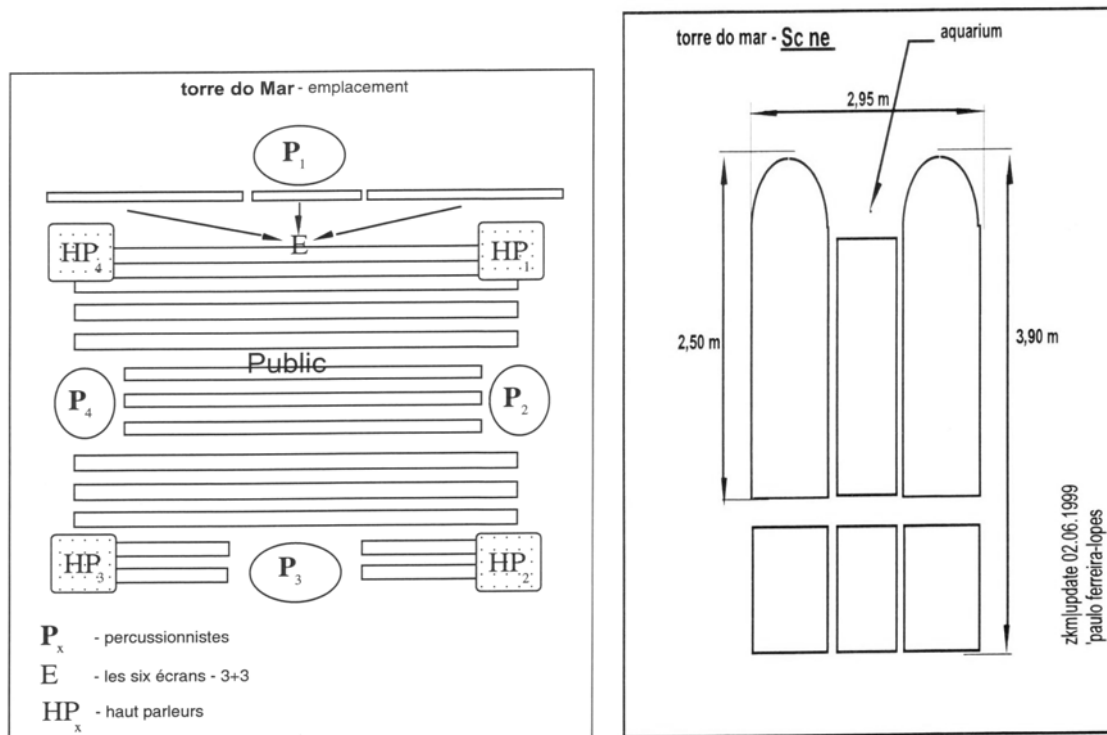
In der mystischen Lehre der Kabbala, die anhand von Zahlenverhältnissen und Buchstabendeutung die Welt erklärt und die heute vielfach als esoterische Schule Lebenshilfe bietet, ist *Nezach* eine der zehn Sephiroth, die den Baum des Lebens bilden und die zehn Manifestationen der Schöpfung darstellen. *Nezach* steht für die in allen Religionen symbolträchtige Ziffer 7, deren heptagonale Pfade und Strukturen in der Natur wenig vorkommen und deren Bedeutung und Wirken gemäß der Kabbala u.a. die Kreativität ist.

Obwohl die abgebildeten Kommunikationsmodelle in Ferreira Lopes' *Nezach IV* an den kabbalistischen Baum des Lebens und an die Pfad-Muster der Zahlen erinnern, erscheinen die Anspielungen willkürlich und ebenso wenig schlüssig wie die Betitelung als Homophonie, Antiphonie und Heterophonie. *Nezach IV* ist stattdessen ein Beispiel dafür, dass bei Paulo Ferreira Lopes hinsichtlich der inhaltlichen Thematik und der musikalischen Gestaltung außermusikalische Einflüsse aus

fremden Kulturen, Ritualen und Mythen präsent sind. Dieses Phänomen ist in der zeitgenössischen Musik in der Tradition der abendländischen Musikkultur häufig zu beobachten. Besonders die Verwendung von archaischen musikalischen Handlungen lässt sich interpretieren als ein Versuch der Komponisten, einen Gegenpol zu setzen zu den Entwicklungen der musikalischen Avantgarde, die sich von der Unmittelbarkeit der ursprünglichen Musik weit entfernt hat. Transzendente und spirituelle Assoziationen sollen einen Ausgleich für den Hörer bieten, der keinen Zugang mehr hat zu den heutigen Kompositionstechniken, besonders wenn der musikalische Einsatz von moderner Technologie musikalische Konventionen verletzt. Auch bei Paulo Ferreira Lopes kann die Verwendung von kabbalistischen Strukturen als Indiz dafür gesehen werden, dass er die Technik, die in seiner Musik zum Einsatz kommt, verschleiern möchte, vielleicht weil er sie als der Gesellschaft entfremdet ansieht. Über die Mystifizierung kann er einen sinnlichen Zugang anbieten, den er der Technik allein offenbar nicht zutraut, weil sie von der „natürlichen“ Wirklichkeit entfernt ist. Gemäß seiner späteren Herleitung im Aufsatz *El orden natural digital*, dass die neuen Technologien sehr wohl ein Abbild der natürlichen Ordnung seien, wäre dieser Motivation die Grundlage entzogen. *Nezach IV* zeigt darüber hinaus bereits Ferreira Lopes' Interesse an verschiedenen Typen von Kommunikation und Interaktion, für die er in diesem Fall mystische Vorbilder benutzt. In diesen Kommunikationsmodellen wird auch das Publikum berücksichtigt, das bei *Nezach IV* jeweils in der Mitte der abgebildeten Raumaufteilung positioniert ist und räumlich einbezogen wird.

*Torre do Mar* entstand als Auftragswerk für die Expo 1998 in Lissabon und wurde im *Festival 100 dias* uraufgeführt. Ferreira Lopes komponierte dabei Musik zu einer Rauminstallation von Jose Ramalho. Ramalho entwarf für die Installation 48 Figuren, die in einer Art Schattenspiel in ca. 140 Szenen agierten. Sie symbolisierten in dieser Performance Wassergötter aus der griechischen und römischen Mythologie, die sich im Meer in einem virtuellen Turm, dem Wasserturm (*torre do mar*), treffen. Als Auftragswerk, das das Land Portugal bei der Expo repräsentierte, nahm *Torre do Mar* mit dieser Thematik des Wassers das charakteristische Element der portugiesischen Kultur auf. Das Bühnenbild von Jose Ramalho bezieht das Element des Wassers dadurch ein, dass er zwischen fünf Leinwänden

eine flache Wasserwand aufstellte, die Ferreira Lopes wie ein Aquarium beschreibt.



*Torre do Mar*: Bühne (aus: Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>, S. 438)  
und Szene (aus: Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>, S. 440)

Die Figuren verändern im Spiel von Licht und Schatten ständig ihre Erscheinung und scheinen aufgrund der Wasserspiegelung ohne Konturen, sondern fließen wie das Wasser selbst. Die Musik bei der Performance enthält laut Ferreira Lopes eine „Grundmusik“, die das „unbekannte tiefe Meer“ assoziieren lässt (Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 4). Für die Gestaltung der 48 Klangfarben, die die einzelnen Figuren auf der akustischen Ebene darstellen, nahm er Töne von traditionellen akustischen Instrumenten auf und bearbeitete sie mit der Klangbearbeitungssoftware MAX. Die Klänge entstanden mit der sogenannten additiven Synthese von Klängen akustischer Instrumente, die elektronisch (durch Filter) und computergestützt (durch Faltung) manipuliert wurden. Ferreira Lopes komponierte zunächst auf der Mikro-Ebene die einzelnen Klänge, die dann auf der Makro-Ebene in eine Gesamtform zusammengefügt wurden. Innerhalb der knapp 60-minütigen Komposition sollen diese Klangfarben ein „klingendes Mosaik“ bilden und mit den Bildern der Installation in Verbindung stehen (vgl. ebda.). Während der Performance sind vier Percussionisten im Kreis um das Publikum herum im Wechsel mit vier Lautsprechern positioniert und steuern in Echtzeit die Klänge. Im Interview mit der Au-

torin am 13. August 2003 erklärt Ferreira Lopes, dass die Kommunikation zwischen den Aktionen der Instrumentalisten und der Computer-Klänge über Pedale der Musiker geschieht, also eine primitive Vorstufe von live-elektronischen Systemen, die schwerlich interaktiv genannt werden kann und unabhängig von den instrumentalen Klängen oder musikalischen Gesten der Interpreten vollzogen wird. Die Interaktion zwischen Bild und Musik besteht laut Lopes darin, dass Bilder und Komposition parallel und in enger Zusammenarbeit mit Ramalho entwickelt wurden, die er nicht weiter als musikalisch-künstlerische Technik oder Idee beschreibt. Stattdessen zeigt sich in diesem Werk zum einen, dass Paulo Ferreira Lopes die Verbindung der Musik mit anderen Kunstdisziplinen sucht und im Prozess der audiovisuellen Komposition einen künstlerischen Austausch zwischen den Disziplinen anstrebt. Zum anderen wird deutlich, dass er in der synthetischen Gestaltung der Klänge von den phänomenologischen Gegebenheiten aufgenommener Instrumentalklänge ausgeht. Das musikalische Gesamtbild bei *Torre do Mar* ist dabei kein Kontinuum, sondern aus vielen Einzelteilen zusammengesetzt, was auf einen Einfluss der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in der Quantenphysik verweist.

In *Xanthosis* rückt Paulo Ferreira Lopes die Parameter Raumklang und Raumklangverteilung in den Mittelpunkt des kompositorischen Prozesses und will dadurch die „Beziehung zwischen Raum und Musik“ herausarbeiten (Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 10). Dieses multimediale Werk entwickelte er gemeinsam mit dem Videokünstler Lawrence Wallen für eine Aufführung im Rahmen des Symposions „Europäische Integration durch kulturelle Kommunikation“ am 11. März 1999 im Lichthof des ZKM in Karlsruhe. Als Vorgabe wurden 68 Bilder aus der Kulturgeschichte Europas vom 14. bis zum 20. Jahrhundert ausgesucht, die innerhalb der Installation gezeigt werden sollten. So wie Lawrence Wallen mit diesen Zitaten der Kunstgeschichte eine Bilder-Collage entwarf, die auf räumlich zwischen dem Publikum verteilten transparenten Projektionsflächen abgebildet wurde, so wählte auch Ferreira Lopes das Zitat zum Grundprinzip seiner musikalischen Komposition. Er verwendete Zitate aus Werken anderer Komponisten und aus seinen eigenen und verarbeitete außerdem akustisch einen gelesenen Text des im 16. Jahrhundert wirkenden Philosophen Francis Bacon.



Als Begründer des Empirismus stützte sich Bacon auf die sinnliche Erfahrung und auf die Naturgesetze als Ausgangspunkt jeder Erkenntnis, von wo durch induktive Ableitungen allgemeine Aussagen über die Welt zu erzielen seien. Da Empirismus und Positivismus ebenso auf die Wahrnehmung gründen wie die spätere Phänomenologie, deutet Ferreira Lopes auch in der Wahl dieses Gewährsmannes an, dass er sich für Positionen interessiert, die besonders die Sinneswahrnehmung hervorheben.

Für die Gestaltung der Parameter Raumklang und Raumklangbewegung analysierte Ferreira Lopes zunächst das akustische Verhalten des Aufführungsraumes und nennt als Intention und Kompositionsansatz seine „Konzepte über die Beziehung zwischen Klang und Raum“ (Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 10): Einerseits analysierte er die natürliche Bewegung des Klanges in dem Raum – also Echo- und Reflexionsverhalten – und erarbeitete deren Beziehungen zu der künstlichen Bewegung des Klanges im Raum, die durch die Aufstellung von acht Lautsprechern im Raum simuliert wird. Andererseits konfrontierte und integrierte er daraus entstehende „Wahrnehmungsparadoxe als ein Element in der Komposition“ (ebda.). Mit der Anordnung von vier Lautsprechern in einem Außenkreis, die die „globale Struktur“ der Musik transportieren, und vier Lautsprechern in einem Innenkreis für die „Ornamentik“ will Ferreira Lopes die Architektur des Barock mit seiner Musik zitieren. Parallel dazu entsteht auf der visuellen Ebene ein virtueller Raum durch die Manipulation des realen Raums, denn auf den transparenten Stoffbahnen werden verschiedene architektonische Räume projiziert, die sich verändern und in den realen Raum übergehen.

In diesem Punkt in der Zusammenarbeit mit Lawrence Wallen schafft Paulo Ferreira Lopes eine schlüssige Verknüpfung von auditiver und visueller Ebene, indem er das Reflexionsverhalten von Klang als Ausgangsmoment nimmt. Die Gestaltung von virtuellen und simulierten Räumen, die im Grundlagen-Kapitel 2.2.3 als ein Merkmal der Raumklanggestaltung mit neuen Technologien beschrieben wurde, erlebt in *Xanthosis* eine Weiterentwicklung hinsichtlich der Gestaltung der audiovisuellen Ebene.

Das Kompositionsprinzip in diesem Werk erfüllt sich darin, dass die historische Zeit in musikalischen und architektonischen Zitaten dargestellt und zunehmend

dekonstruiert wird, bis hin zu einer Auflösung von Raum und Zeit in einem Paradoxon der Wahrnehmung<sup>80</sup>.

Die Behandlung von Paradoxien und Irritationen in der sinnlichen Wahrnehmung ist Gegenstand weiterer musikalisch-künstlerischer Anwendungen von neuen Technologien bei Paulo Ferreira Lopes. Sie setzen physikalisch-technische Forschungen voraus.

### **5.3. Erforschung verschiedener Typen von Dämpfern für die Trompete**

Das Ziel seines Arbeitsaufenthaltes im ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe war für Paulo Ferreira Lopes, den Computer und die neusten Technologien für seine Kompositionen einzusetzen. Dabei ging er einerseits von den neuen Technologien aus und nutzte sie für musikalisch-künstlerische Anwendungen, und andererseits gaben seine künstlerischen Visionen und Ideen den Anlass, die Technologie weiter zu entwickeln. Ein Beispiel für seine Arbeitsweise war die Erforschung und Entwicklung verschiedener Typen von Dämpfern für die Trompete, deren theoretischer und wissenschaftlicher Teil an der Universität St. Denis-Paris VIII entstand und deren Einsatz in der Komposition *doN* als künstlerischer Teil am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe realisiert wurde.

Ferreira Lopes beschreibt in seinem Vortrag am 2. Juni 1999 im ZKM Karlsruhe, dass sein musikalisches Interesse zunehmend der Wahrnehmung und ihren Formen gilt und dass er die Aufmerksamkeit des Zuhörers mit seiner Musik auf die Änderung der Klangfarben lenken will und sie ihm bewusst machen will. Mithilfe des Computers beabsichtigte er, folgende Klangfarbenänderungen bei der Trompete aufzuzeigen:

- akustische Dämpfer bei der Trompete
- Imitation von akustischen Dämpfern durch computergestützte Manipulation des Klanges

---

<sup>80</sup> Obwohl in den Kompositionen von Paulo Ferreira Lopes Raumklang und Raumklangbewegung häufig eine Rolle spielen, sind diese Parameter der Klanggestaltung mit neuen Technologien kaum Gegenstand seiner schriftlichen oder mündlichen Äußerungen und werden deshalb erst an dieser Stelle im Zusammenhang mit seiner Komposition als Aspekt seiner Musikanschauung dargestellt.

- „Weiterentwicklung zu ungeahnten Formen der imitierten Dämpfer“, wie sie nur mithilfe von Computertechnik realisierbar ist (vgl. Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 5).

In einem ersten Schritt verwendete er Technologien, die die verschiedenen Klangfarben des Trompetenklangs analysierten und synthetisch nachbauen konnten, nämlich die Fourier-Analyse (Fast Fourier Transform FFT) sowie die elektronischen Bearbeitungen wie Filterung und Faltung für die Nachbildung. In einem zweiten Schritt kreierte er durch Faltung – also durch die digitale Multiplikation mit einem komplexen Ton – Klangfarben, die von den Charakteristika bei akustischen Dämpfern ausgehen, die aber nicht in der Realität vorzufinden sind. Dieser Prozess präsentiert die neue Ebene des kompositorischen Vorgangs im Mikrobereich, den Horacio Vaggione als neue Dimension der Musik bezeichnet und dessen Regelsystem bei Ferreira Lopes von den physikalischen Phänomenen der natürlichen Klangfarbenveränderung durch Dämpfer ausgeht.

„Mein Ziel ist es nicht, mit dem Computer akustische Dämpfer zu simulieren, aber ich muß das Modell eines akustischen Dämpfers genau kennen, um andere Dämpfermodelle zu entwickeln, die man nicht mit physischen Dämpfern machen kann.“ (Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 7)

Anhand dieser Informationen aus dem Vortrag von 1999 lassen sich bereits zwei Aspekte erläutern, die die Musikästhetik von Paulo Ferreira Lopes kennzeichnen: Bei Ferreira Lopes' Arbeit steht die Auswahl des musikalischen Gegenstands in der Tradition der Entwicklung der Computermusik, denn z.B. schon in den 1960er Jahren experimentierte Jean-Claude Risset mit den Klängen der Trompete und archivierte die Ergebnisse im Rahmen seines „Sound Catalogues“, der veröffentlicht ist auf *The Historical CD of Digital Sound Synthesis* (vgl. Risset 1969, S. 98ff.). Während Risset die Klangfarbe einer Trompete durch komplexe additive Synthese imitierte, indem er für jeden Partialton verschiedene Hüllkurven anwendete, und in einem zweiten Schritt die Nachbildung der Trompete künstlich veränderte und künstlerisch in seiner Komposition *by rule* (1965) umsetzte, vollzieht sich bei Ferreira Lopes ein ähnlicher Prozess in der Erforschung, Imitation und Manipulation von Trompetendämpfern, der komplexere technische Möglichkeiten in Anspruch nimmt – z.B. können synthetische Dämpfer im Gegensatz zu akustischen den Klang auch verstärken. Obwohl in Paulo Ferreira Lopes' Äußerungen eine Verbindung zu Risset nicht explizit zu finden ist, ist es nicht unwahrscheinlich,

dass er dessen Forschung und Dokumentation kennt und sich vielleicht sogar bewusst in dieser Tradition sehen möchte. Die CD *The Historical CD of Digital Sound Synthesis* wurde 1995 von Johannes Goebel, dem damaligen Leiter des ZKM Instituts für Musik und Akustik, produziert – ebenso wie weitere CDs der Reihe *Computer Music Current*. Die elektronischen und digitalen Entwicklungen von Max Mathews, Jean-Claude Risset u.a. stehen zum Teil in enger Verbindung zum ZKM und prägten die Arbeitsansätze und den Gedankenaustausch unter den Gastkünstlern, unter denen sich auch Ferreira Lopes befand.

In seinem Projekt zur Erforschung von Trompetendämpfern offenbart sich ferner, wie sehr Paulo Ferreira Lopes den Austausch mit Technikern und Ingenieuren sucht und von deren Wissen und Forschungsmethoden abhängig ist. Die verschiedenen Technologien zur Signalverarbeitung in der Musik wurden am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe entwickelt vom Entwicklungsingenieur des Instituts für Musik und Akustik Pierre Dutilleux, der in engem Kontakt zu Paulo Ferreira Lopes die live-elektronische Hard- und Software für die künstlerische Umsetzung kreierte. Für das ZKM war Dutilleux Mitglied im Forschungsprojekt der Europäischen Union *DAFX. Digital Audio Effects*, das seit 1997 die technischen Voraussetzungen für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien im Bereich der Signalverarbeitung schafft, z.B. für synthetische Filter, Produktion von Nachhall, nichtlineare Bearbeitung von Klang, räumliche Effekte, live-elektronische Kontrolle etc.<sup>81</sup> Die Anbindung des ZKM Instituts für Musik und Akustik an den internationalen Forschungsstand und die Integration von eigenen Forschungsingenieuren bedeutet für die dort arbeitenden Komponisten bestmögliche Arbeitsbedingungen im Umgang mit neuen Technologien, und Paulo Ferreira Lopes erklärte im Interview am 18. März 2003, dass die Erforschung der Trompeten-Dämpfer für seine Arbeit direkt ins DAFX-Projekt eingeflossen sei.

In einem späteren Vortrag im Rahmen der Reihe *upDate* am 26. Mai 2004 im ZKM Karlsruhe erläuterte Paulo Ferreira Lopes erneut sein Forschungsinteresse und die Ergebnisse seiner Arbeit<sup>82</sup>. Erstmals betont er hier, dass es ihm um die Er-

---

<sup>81</sup> Ein Zwischenergebnis der laufenden Forschung präsentiert die 2002 erschienene Publikation *DAFX. Digital Audio Effects*, hrsg. von Udo Zölzer, mit Beiträgen von Pierre Dutilleux u.a.

<sup>82</sup> Das Manuskript ist im Internet veröffentlicht unter [www.ima.zkm.de/~pfl/publications7/texte.htm](http://www.ima.zkm.de/~pfl/publications7/texte.htm).

schaffung digitaler Musikinstrumente geht, und zu diesem Zweck erforscht er Interface Designs und Interaktionstypen als verschiedene Ebenen und Arten, das Instrument zu spielen. Er vergleicht in diesem Vortrag traditionelle und digitale Musikinstrumente, deren Funktion gleichermaßen auf den Prinzipien „Klangerzeugung“ und „Instrumentkontrolle“ beruhen (vgl. Ferreira Lopes 2004<sup>2</sup>). Während beim traditionellen Instrument die Klangerzeugung z.B. durch das Zupfen von Saiten und die Kontrolle durch die Bogenführung etc. geschieht, sind die Möglichkeiten beim digitalen Instrument vielfältiger: mechanische oder Infrarot-Sensoren, Mikrofone, Tastaturen oder taktile Bildschirme für die Instrumentkontrolle sowie die unterschiedlichsten Verfahren der Klangsynthese und Signalverarbeitung für die Klangerzeugung. Als grundlegenden Unterschied zwischen traditionellen und digitalen Musikinstrumenten nennt Ferreira Lopes, dass digitale Instrumente weder zeitlich noch kausal von der Aktion des Musikers abhängig sind.

Ferreira Lopes' Vergleich impliziert, dass er live-elektronische Systeme als Instrumente versteht, die von Musikern z.B. durch ihr traditionelles Instrument quasi auf höherer Ebene gespielt werden. Aus der Perspektive, dass er seine Arbeit als Teil eines Epochenwechsels sieht, in dem das Wesen der Kunst und die Art der sinnlichen Wahrnehmung revolutioniert werden, erscheint diese Erläuterung kontraproduktiv, weil sie nur einen graduellen Unterschied in einer historischen Entwicklung suggeriert.

Ein weiterer Aspekt der Kunstanschauung von Paulo Ferreira Lopes, der sich in der Erforschung von natürlichen und synthetischen Dämpfern äußert, betrifft das Verhältnis von natürlicher und künstlicher Wirklichkeit.

In verschiedenen Gesprächen mit dem Komponisten wurde deutlich, dass der kompositorische Prozess auf der Makro-Ebene in dem unten beschriebenen Werk *doN* bestimmt wurde durch das Ziel, natürliche und synthetische Dämpfer so zu verwenden, dass der Zuhörer sie zum Teil nicht mehr unterscheiden kann. Er soll innerhalb der Grenzen zwischen Natur und Künstlichkeit – zwischen Physischem und Synthetischem – schwanken und durch diese Irritation mit seiner Wahrnehmung selbst konfrontiert werden. Ferreira Lopes erläutert dieses intendierte Phänomen mit der Situation eines Autofahrers, der bei verschiedenen Geschwindigkeiten das Vorbeiziehen der Mittelstreifen in unterschiedlichen Abständen und ab einem bestimmten Fahrtempo als durchgezogene Linie erlebt. Der Punkt der Ge-

schwindigkeit, bei dem unser Auge zwischen zwei Auflösungen schwankt, bei dem es nämlich die Linien gerade noch einzeln oder gerade schon verbunden wahrnimmt, diesen Punkt beschreibt Ferreira Lopes in Gesprächen als eine Irritation der Wahrnehmung, die er mit seiner Musik auch für das Ohr aufzeigen will. Diese Intention ähnelt derjenigen von Ludger Brümmer, der mithilfe von Physical Modeling vom physikalischen Prinzip natürlicher Klänge ausgehend neue ungehörte und interessante Klänge generieren will. Allerdings nennt Brümmer nicht wie Ferreira Lopes das Ziel, den Hörer in seiner Wahrnehmung zu irritieren oder den Grenzbereich von natürlichem und künstlichem Klang zu fokussieren.

Auch wenn Paulo Ferreira Lopes seine künstlerische Gegenüberstellung von natürlichen und synthetischen Trompeten-Dämpfern lediglich damit begründet, dass er den Rezipienten in seiner Wahrnehmung irritieren und damit auf die Wahrnehmung selbst verweisen will, kann in dieser Gegenüberstellung – unabhängig von der konkreten Musikanschauung bei Ferreira Lopes – ein Merkmal von elektronisch produzierter Musik identifiziert werden, das sie insgesamt auszeichnet und als eigenständiges Genre mit bestimmen könnte.

Auf dieses Merkmal macht Elena Ungeheuer aufmerksam in ihren Radio-Beiträgen *Das Ohr macht die Musik.... vom musikalischen Hören*, in denen sie den konstitutiven Beitrag des Wahrnehmungsorgans an den Qualitäten des Klangergebnisses betont<sup>83</sup>. So wie das Hören und Erkennen von Melodien oder Rhythmen auf der Gestaltbildung beim Wahrnehmungsprozess beruht, so wurde schon in der Minimal Music gespielt mit der Verschiebung der Wahrnehmung, indem Klangmuster übereinander gelegt wurden, aus denen das Ohr im Verlauf der zeitlichen Entwicklung neue Klanggestalten konstruierte<sup>84</sup>. Zwar komponiert auch Karlheinz Stockhausen z.B. in *Kontakte* (1959-1960) Klangmetamorphosen, die auf psychoakustischen Experimenten beruhen, aber erst mit dem Einsatz elektronischer Medien wurde der so genannte „Streaming-Effekt“ möglich, der darauf beruht, dass

---

<sup>83</sup> Die Beiträge wurden am 6. und 13.3.2000 in der SWR2-Sendereihe *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts* ausgestrahlt und wurden auf DVD und DVD-ROM veröffentlicht, Mainz 2004.

<sup>84</sup> Gestalttheoretische Modelle des Wahrnehmungsprozesses sind in den Standardwerken der Psychologie zu finden, z.B. in der *Einführung in die Psychologie* von Lyle E. Bourne und Bruce R. Ekstrand, Eschborn 1992.

sich bei der Veränderung der Wiedergabegeschwindigkeit ab einem bestimmten Moment die melodisch-rhythmischen Gestalten in akustische Linien und Ströme auflösen – ein Phänomen, das allein in unserer Wahrnehmung entsteht.

Auch das Phänomen, das Paulo Ferreira Lopes als Irritation der Wahrnehmung beschreibt, entsteht allein in unserer Wahrnehmung durch kognitive und gestaltungstheoretische Semantisierungen. Durch den Einsatz von elektronischen und digitalen Verfahren ist es möglich, diese Prozesse zu analysieren und zu beeinflussen.

Der Ansatz von Paulo Ferreira Lopes in seiner musikalischen Arbeit ähnelt ferner einem weiteren Phänomen in der künstlerischen Arbeit unserer Zeit: „Artificial Life“ ist ein interdisziplinärer Forschungsgegenstand in den Naturwissenschaften, dessen Faszination auch von zahlreichen – meist bildenden und mit digitalen Medien arbeitenden – Künstlern geteilt wird. „Artificial Life“ untersucht grundlegende Prinzipien des Lebens wobei sich die Grenzen zwischen natürlichem und künstlichem Leben verwischen<sup>85</sup>.

Wünschenswert für die Untersuchung der Beziehung zwischen natürlichen und synthetischen Dämpfern bei *doN* wäre es, wenn Ferreira Lopes im Sinne der Forderung von Ludger Brümmer nach der Dokumentation der eigenen Arbeitsschritte die Modelle der akustischen Dämpfer und im Vergleich dazu seine synthetischen darstellen würde, damit der Höreindruck unterstützt werden könnte durch die Möglichkeit, die Regelsysteme der Dämpfer und die Art ihrer Manipulation zu vergleichen. Zwar demonstriert er im *upDate* 2004, dass er die Methode der Fourier-Transformierung umorganisierte und die so genannte Spektralmodulation einbezog, bei der die spektrale Bandbreite des Signals parallel durch mehrere Filter bearbeitet wird. Als Grund für die Wahl dieser Methode nennt er aber lediglich die erhöhte Rechengeschwindigkeit innerhalb des Computers, die nur einen graduellen Unterschied für die Interaktion zwischen Interpret und Instrument bedeutet. So bleibt ein genauere Vergleich sinnlich nicht erfahrbar, sondern Paulo Ferreira Lopes überlässt den Rezipienten seiner undifferenzierten Wahrnehmung.

---

<sup>85</sup> Vgl. z.B. die Ausstellung *natürlich künstlich – Artificial Life* vom 1. April bis 13. Mai 2001 in der Kunsthalle Rostock oder das so genannte Körperkino von Lars von Trier.

Ferreira Lopes wählt für seine Klangstudien die Trompete als traditionelles Instrument aus, weil sich ihre Klangfarbe ebenso traditionell schon mithilfe von Technologien, nämlich mit Dämpfern ändern lässt. Ein zweiter Grund ist der Aspekt, dass die Richtcharakteristik der Trompete sehr ausgeprägt ist, so dass auch Ferreira Lopes' Interesse an Raumklanggestaltung bei der Trompete schon traditionell als Klangeigenschaft musikalisch eingesetzt wird<sup>86</sup>.

In der Präsentation von *doN* beim *upDate* 1999 betont Ferreira Lopes, dass „die musikalische Geste in seiner Musik eine wichtige Rolle spielt“ und dass er versucht, „die menschliche Geste in die Welt des Computers einzuführen“ (Ferreira Lopes und Dutilleux 1999, S. 9). Hier bezieht er damit deutlich Stellung zum Moment der vermeintlichen Lebendigkeit in der Live-Elektronik und zu der Argumentation von Guy E. Garnett, die im Grundlagen-Kapitel beschrieben wurde. Und auch in diesem Sinne ist es widersprüchlich und kontraproduktiv, wenn er Live-Elektronik mit traditionellen Instrumenten vergleicht und als Hauptunterschied die zeitliche und kausale Unabhängigkeit von der Geste des Interpreten betont, denn damit schmälert er vielmehr die „wichtige Rolle“ der Geste. Dadurch dass die Frequenzanalyse eines Instrumentenklangs und seine Faltung, also die Multiplikation mit einem anderen Klang oder einer anderen Rechenoperation, mit der neuen Technologie quasi in Echtzeit realisierbar ist, könnte er durch die Entwicklung eines geeigneten live-elektronischen Aufbaus beide kompositorischen Intentionen verbinden: Die Einbeziehung der interpretatorischen Geste und die Irritation der Wahrnehmung durch das Changieren zwischen natürlichem und künstlichem Klang.

#### **5.4. *doN* für Trompete, Live-Elektronik, Video und Schauspieler (2000)**

Als Auftrag der Kulturstiftung Culturgest der portugiesischen Bank Caixa Geral de Depositos komponierte Paulo Ferreira Lopes im Jahr 1999 das Stück *doN* für Trompete mit Live-Elektronik, einem Schauspieler und Videoprojektion, das am 18. Februar 2000 in Lissabon uraufgeführt wurde. Im ZKM Karlsruhe, wo Ferreira

---

<sup>86</sup> Dass die Trompete tatsächlich ein Instrument ist, das nicht nur durch zahlreiche Dämpfer seine Klangfarbe enorm verändern lässt, sondern dass auch die Richtcharakteristik beim Einsatz von Dämpfern stark manipulierbar ist, zeigt z.B. die Diplomarbeit von Matthias Bertsch, *Der Einfluß des Dämpfers auf die Klangfarbe und Akustik der Trompete*, Universität Wien 1992.



Lopes wesentliche Teile des Werkes produzierte, kam *doN* am 20. April 2000 zur Aufführung und wurde im *Mediagramm*, dem Veranstaltungsprogramm des ZKM, in einer gesonderten Konzertankündigung und im Programmheft des Veranstalters erläutert. Als Hommage an das Künstlerpaar John Cage und Merce Cunningham thematisiert das Stück

„einen nächtlichen Besuch in Johns und Merces ‚jardin secreta‘, jenem geheimen Bezirk der intimsten Gedanken, Wünsche und Lüste. Die Rollen sind vertauscht: Merce ist bereits gestorben, John schreibt an seinem letzten (fiktiven) Stück, einer Art Botschaft an den Freund. Schließlich erscheint ihm Merce in der Morgendämmerung.“ (ZKM-Programmheft 2000, S. 3)

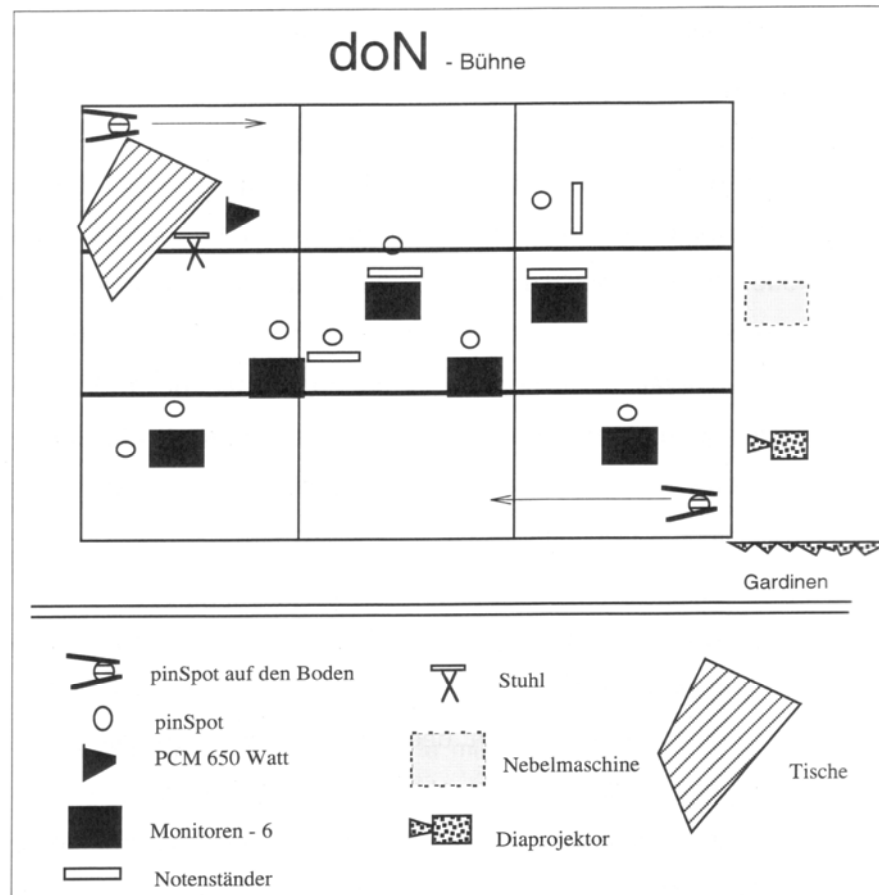
Für die Untersuchung des musikalisch-künstlerischen Umgangs von Paulo Ferreira Lopes mit neuen Technologien bei seiner Komposition *doN* stellte der Komponist der Autorin verschiedene unveröffentlichte Dokumente zur Verfügung, z.B. einen DVD-Mitschnitt der Aufführung in Lissabon 2000, eine CD mit einer Aufnahme der Aufführung vom 20. April 2000, einen Ablaufplan der verschiedenen musikalischen und visuellen Ebenen, die Einzelstimme der Trompete, Skizzen zur Entstehung des Tonmaterials und zum Bühnenaufbau sowie Video-Screen-Shots.

#### **5.4.1. Audiovisuelle Ebenen**

Das Bühnenbild besteht aus sechs Monitoren, von denen jeweils zwei auf gleicher Höhe stehen. Das vordere Paar steht weit auseinander, die hinteren Paare versetzt zwischen den äußeren. Jeder Monitor ist mit mindestens einem Spot versehen. Die Position der Notenständer auf der unten abgebildeten Skizze lässt vermuten, an welchen Stellen der Musiker agiert – ebenfalls mit Spots erleuchtet<sup>87</sup>. Zur Bühnenausstattung gehören ferner Tisch und Stuhl an der linken hinteren Wand, Nebelmaschine und Dia-Projektor. Die gesamte Rückwand besteht aus einer Leinwand, auf der Video-Projektionen laufen.

---

<sup>87</sup> Die räumliche Anordnung erinnert z.B. an Pierre Boulez' *Dialogue de l'ombre double* für Klarinette solo und Live-Elektronik (1985), bei der er die Klarinettenstimme mit Hilfe der Live-Elektronik wie einen den ganzen Raum umgreifenden „Schatten“ ausdehnt, verselbständigen und schließlich in den Dialog mit dem Musiker treten lässt.



Skizze des Bühnenaufbaus bei *doN* (aus: Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>, S. 444)

Zur visuellen Ebene gehören neben diesem Bühnenaufbau mehrere Videos, die auf der Leinwand und auf den Monitoren abgespielt werden, Dia-Projektionen, Beleuchtung, ein Schauspieler und ein Instrumentalist, der sich auf der Bühne bewegt und damit als zweiter Schauspieler fungiert. Die auditive Ebene besteht aus der Trompetenstimme, den live-elektronischen Klängen sowie einem Zuspieldband (Tape).





Szenenfotos von *doN*  
(aus: Ferreira Lopes 2004<sup>2</sup>)

Im Ablaufplan zu *doN* sind unabhängig von den einzelnen Ebenen in einer separaten Zeile „comment“ Szenen von 0 bis 5a nummeriert. Die Nummern der Szenen finden sich wieder auf einer Übersicht mit dem Titel „the secret garden of John's midnight“, deren Erläuterungen („poem 1“, „poem 2“) zum Teil übereinstimmen mit den Angaben im Ablaufplan in der Zeile für „video 1“. Diese Übersicht könnte demnach eine Beschreibung der Szenen sein, die sich durch die gezeigten Videos einteilen lassen und durch sie charakterisiert sind. Allerdings sind im Ablaufplan nur die Szenen 0 bis 5a verzeichnet, und Ferreira Lopes bestätigt im Interview vom 13. August 2003, dass ein Teil des Stückes nicht notiert ist.

<u>The secret garden of John's midnight</u>	
0. The sounds of the time	2'00"
1. poem 1	1'50"
2. poem 2	1'00"
2a. ENTER	0'20"
3. all sounds of the world	0'50"
4. diS	3'40"
5. the midnight garden	1'30"
5a. the secret of the half one garden	1'40"
5b. the garden of two hours down	1'40"
5c. the first sign	0'40"
6. the visitor	0'50"
6a. as I dance in a nocturnal garden	1'10
7. what it shows the silence of your hands	0'50"
8. ESCAPE	0'40"

Ähnlich wie bei einer Oper kann die auditive Ebene auch bei *doN* separat und ohne die visuelle betrachtet werden, auch wenn der Gesamteindruck des Werkes damit nicht gegeben ist. Trotzdem soll der kompositorische Aspekt von *doN* im Mittelpunkt stehen, zumal die visuellen Ebenen nicht von Ferreira Lopes gestaltet wurden<sup>88</sup>. Die klangliche Ebene lässt sich hinsichtlich verschiedener Parameter untersuchen.

#### 5.4.2. Tonmaterial

Die Gestaltung der Trompetenstimme bei *doN* erinnert an die Experimente von Jean-Claude Risset im Rahmen seiner „Sound Catalogues“, bei denen er verschiedene Intervalle, Rhythmen, Artikulationen sowie Crescendi in Verbindung mit Elektronik testet (vgl. Risset 1969, S. 98ff.).

Die Musik startet mit Klängen vom Zuspieldband, bevor in der fünften Minute das Trompetenspiel einsetzt. Ab diesem Zeitpunkt endet das Zuspieldband, und es klingt nur noch die Trompete und die Live-Elektronik. Die Trompete beginnt mit lang ausgehaltenen Tönen c', also dem Naturton der Trompete in c, in unterschiedlichen dynamischen Abstufungen, Crescendi und Decrescendi<sup>89</sup>. Zunehmend wechseln die langen Notenwerte mit Sechzehntel-Noten im Staccato, bevor nur noch Sechzehntel- und später Zweiunddreißigstel-Noten repetiert werden. Das erste Intervall springt einen Halbton unter die doppelte Oktave ins h". Die nächsten lang ausgehaltenen Töne sind cis' mit einem Sprung am Ende zum b". Im Wechsel zu den lang ausgehaltenen Noten erklingen zunehmend gebrochene Akkorde in Zweiunddreißigstel-Werten sowie Glissandi. Eine weitere deutliche Ergänzung zum Hauptton c' ist der Wechsel mit as' und e" bzw. es" ab 1b, wo das Tonmaterial in den Haltetönen und in den gebrochenen Akkorden zunehmend vielfältiger wird, bevor Tonrepetitionen in den Vordergrund rücken. Die Tonbewegung in den kurzen Phrasen ist hauptsächlich aufwärts. Ab 1c dominieren aneinandergereihte Quart- und Quintsprünge in Zweiunddreißigstel- und punktierten Sech-

---

<sup>88</sup> Die Bildgestaltung stammt von Annick Golay. Bei der Aufführung am 20. April 2000 im ZKM spielte Stephen Mason Trompete, José Ramalho agierte als zweiter Schauspieler auf der Bühne und führte die Regie. Das Lichtdesign stammte von Horacio Fernandes, und Paulo Ferreira Lopes steuerte die Klangregie (vgl. ZKM-Programmheft 2000).

<sup>89</sup> Die ausgewählten Notenbeispiele im Anhang veranschaulichen jeweils den Beginn der Abschnitte 1 und 1b.

zehntel-Werten, jeweils mit einem Abwärtssprung vor mehreren Quint-Sprüngen aufwärts. Ab 2b beruhigt sich die Tonbewegung und geht in Tonrepetitionen in Gruppen von meist fünf Zweiunddreißigstel-Werten über, die in Quartabständen oder größeren Intervallen wechseln.

Insgesamt entstammt das Tonmaterial der Zwölftonleiter, wobei Ferreira Lopes die Reihe in Gruppen zusammenstellt, die auf einer Obertonreihe beruhen, z.B. den Naturtönen der Trompete. In Skizzen zur Entstehung des Tonmaterials zeigt sich, wie die einzelnen Stufen aus der Reihung der Naturtöne entstanden sind. Ferreira Lopes strukturierte die Töne und legitimiert ihre Position in einem System statt im Zeitverlauf einer eigenständigen Melodie. In dieser Vorarbeit zeigt sich, dass innerhalb der Komposition seine Behandlung der Instrumentalstimme geprägt wurde durch eine Kompositionsschule in der Tradition der seriellen Musik, wie sie in der Komponistenausbildung in Musikhochschulen gepflegt wird.

Die Trompetenstimme kann nicht als eigenständige Melodie bewertet werden, sondern muss in Verbindung mit der Live-Elektronik betrachtet werden, mit der eine wechselseitige Abhängigkeit besteht. Anders als z.B. die einzelne Stimme in einer Fugenkomposition funktioniert diese Input-Stimme – zusätzlich zu ihrem Beitrag zur Gesamtkomposition – nicht als selbstständig durchkomponierte Stimme.

#### **5.4.3. Rhythmus und Taktangaben**

Auf die Frage nach einer möglichen Systematik seiner rhythmischen Notation antwortet Paulo Ferreira Lopes im Interview mit der Autorin 2003, dass der Rhythmus bei *doN* nicht organisiert sei, sondern derart nach Gefühl notiert wurde, wie er die Stimme in seiner Vorstellung hört. Für ihn können mathematische Formeln, Theorien und Systeme nicht der Beginn einer schöpferischen Leistung wie einer Komposition sein – womit er wiederum die Einstellung seines Lehrers Horacio Vaggione teilt (vgl. Vaggione 2001, S. 54). Vor diesem Hintergrund erscheint es überraschend und inkonsequent, dass Ferreira Lopes bei *doN* das Notenmaterial innerhalb eines Systems von Naturtönen rechtfertigt und dass er ausgefallene Takteinteilungen und rhythmische Notierungen vorgibt, anstatt entweder mit ungefähren Werten das Ergebnis dem Interpreten zu überlassen oder anstatt mit genau vorgegebenen Tondauern in Sekunden vorzugehen. Stattdessen schreibt Ferreira Lopes fast nach jedem Takt einen Wechsel und benutzt folgende Arten von Takteinteilungen:

5/4, 4/4, 3/4, 2/4, 1/4

7/8, 5/8, 4/8, 3/8,

9/16, 7/16, 5/16, 3/16, 1/16 (+5/4)

Gleich zu Beginn wird ein Taktwechsel vorgestellt, der sich motivisch wiederkehrend durch die gesamte Komposition zieht:  $n/4$ -Takt im Wechsel mit 9/16, 7/16, 5/16, 3/16 – also immer 1/16-Wert mehr oder weniger als 1/4 oder 2/4.

Gerade Taktangaben überwiegen, so dass sich kein Dreierhythmus etablieren kann, auch wenn zum Teil 3/8- und 9/16-Takte angegeben sind. Der Ablauf der Taktwechsel wiederholt sich in Teil 1b und gliedert dadurch die Form in zwei Teile. Auffällig bei *doN* ist die Notierung der Trompetentöne mit angebundene Sechzehntel-Noten sowohl vor als auch im Anschluss an den längeren Notenwert. Ab 1c ist das deutliche rhythmische Motiv die Zweiunddreißigstel- mit punktierter Sechzehntel-Note, sowie zum Ende hin die fünf repetierten Zweiunddreißigstel-Noten.

Zum Teil werden lang angehaltene Töne notiert als angebundene Achtelnoten oder übergebundene Punktierungen, also entweder auftaktig oder nachklingend. Dadurch kann Ferreira Lopes die Klanggestaltung innerhalb des gehaltenen Tons der Trompete vorgeben, denn ein Interpret artikuliert einen Ton, der vor dem Takt-schwerpunkt beginnt anders als einen Ton exakt auf der Zählzeit.

Die immer kleineren Einteilungen des Metrums erinnern an Ferreira Lopes' Interesse an den immer kleiner werdenden Maßstäben in der neueren physikalischen Forschung. Seine Taktangaben mit ihrem Changieren um ein stabiles Kontinuum sowie die vorgezogenen und nachklingenden Sechzehntelwerte könnten als Verweis interpretiert werden auf die Grundlagenkrise in den Naturwissenschaften, die erkannt hat, dass es keine stabile Materie gibt. Stabilität wird bei *doN* nicht erreicht, weil sie für Ferreira Lopes nicht existiert, und in dieser Hinsicht ist z.B. in der Gestaltung des Metrums bei *doN* ein direkter Einfluss der Weltanschauung auf den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bei Paulo Ferreira Lopes zu sehen.

Andere Merkmale weisen dagegen darauf hin, dass die Notation schlicht unglücklich gelöst ist: Ab Takt 280 scheint der Schwerpunkt auf der ersten Zählzeit zu liegen, aber im Übrigen ist keine Systematik in den Taktwechseln zu finden. Der ein-

zige Sinn und Zweck der Taktwechsel könnte demnach auch darin bestehen, dass durch sie neues musikalisches Material immer auf der ersten Zählzeit liegt.

Die Organisation des Rhythmus' weist Merkmale einer Etüde auf, die bei live-elektronischen Experimenten häufig zu beobachten und als Tendenz zur Feldform dieser Gattung gesehen werden kann: Zunächst werden verschiedene Haltetöne in verschiedenen dynamischen Gestalten und Artikulationen vorgestellt und die Reaktion der Live-Elektronik darauf gezeigt. Danach geschieht das Gleiche mit Repetitionen und Feldern verschiedener Repetitionsformen, bevor die unterschiedlichen Elemente kombiniert werden. Dieser typische systematisch-experimentelle Aufbau erinnert z.B. an die Experimente aus Jean-Claude Rissets „Sound Catalogues“ von 1960 (vgl. Risset 1969, S. 98ff.). Die Repetitionen bei *doN* sind demnach rein aus dem Anlass und zu dem Zweck komponiert, die Reaktion des live-elektronischen Systems darauf im Gegensatz zum gehaltenen Ton zu demonstrieren. In dieser Hinsicht bewegt sich Paulo Ferreira Lopes bei *doN* auf einem Experimentierfeld, das zwei mögliche Ansätze für eine künstlerische Beurteilung bietet: Entweder kann das Werk eine elektronische Etüde genannt werden, durch die der Interpret sein Handwerk im Umgang mit der interaktiven Technologie praktizieren kann, oder das Experimentieren selbst und die Reflexion der technischen Mittel werden als charakteristische Merkmale für den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien begriffen, wie es z.B. in der Filmgeschichte für die Ästhetik der Nouvelle Vague galt.

#### **5.4.4. Klangfarbe und Dynamik**

Während in den ersten 47 Takten der Trompetenstimme konventionelle Notenköpfe notiert sind, tauchen ab Teil 1a verschiedene runde, quadratische und kreuzförmige Symbole für die Notenköpfe auf, die nicht in einer Legende erklärt sind, aber dem Interpreten vermutlich verschiedene Dämpfer oder Spielrichtungen vorschreiben, die bei der Aufführung zu sehen sind. Traditionell wird in der Trompetenliteratur vor allem Anfang und Ende des Einsatzes eines Dämpfers notiert sowie zusätzlich mit kreuz- und kreisförmigen Notenköpfen bei Dämpfern, die bewegt werden können<sup>90</sup>. Vorgaben für die Spielrichtungen bestehen vereinzelt in der Anweisung, den Schallbecher zu heben, und sind in der Trompetenliteratur

---

<sup>90</sup> Für den Überblick über die Notationskonventionen bei der Trompete bedanke ich mich bei dem Trompeter Wolfgang Bauer.

insgesamt selten. Allenfalls in der neusten Literatur z.B. in Werken von Karlheinz Stockhausen sind die Richtungsangaben rechts-links zu finden.

Vor allem die physikalischen Dämpfer aber auch die Spielrichtung sind die natürlichen Klangfarben, denen Ferreira Lopes synthetische Imitationen und Weiterentwicklungen gegenüberstellen will, um die Wahrnehmung des Rezipienten darauf zu fokussieren. Und auch die oben beschriebene Klanggestaltung innerhalb eines Trompetentons, die Ferreira Lopes durch eine innere Rhythmisierung des Tons vorgibt, findet ihre Parallele in der Klangsynthese. Sie wird dort zum Teil zum hauptsächlich wahrnehmbaren Element, so dass der Vergleich zwischen der physikalischen Tongestaltung und der synthetischen als Intention des Komponisten aufscheint. Als weitere Klangfarben beim natürlichen Spiel der Trompete notiert Ferreira Lopes z.B. die gebrochenen Akkorde im Legato, die Tonrepetitionen im Staccato, lang gehaltene Töne mit Flatterzunge, oder er gibt besondere Spielvorgaben wie „perc. in mouthpiece“. Die Dynamik ist extrem gestaltet mit großen Crescendi und Descrescendi und starken Kontrasten z.B. zwischen verklingenden langen Notenwerten und Sechzehntelnoten im Forte staccato. Die Crescendi enden oft mit einer nachgehängten Sechzehntelnote mit Akzent als weiterem typischen Effekt. Ferreira Lopes reizt mit der dynamischen Gestaltung bei *doN* die verschiedensten Alternativen zwischen *fff* und *ppp* und ihren Kombinationen und Übergängen samt Effekten wie Akzenten aus.

#### **5.4.5. Live-Elektronik**

Den physikalisch generierten Klangfarben beim Trompetenspiel stehen bei *doN* die synthetischen gegenüber, die mit dem Klangmaterial des gespielten Trompetentons live und in Echtzeit generiert werden. In der Trompetenstimme finden sich in kurzen Abständen über den Noten Programmnummern „PR1“ bis „PR43“. Da die Programmnummern nicht immer zu Beginn von neu angestoßenen Tönen zu finden sind, sondern auch innerhalb eines übergebundenen Tons bei einem neuen Notenwert, könnten sie auch den Zeitpunkt anzeigen, an dem der Klangregisseur anhand der Partitur die nummerierten Computerprogramme startet. Andererseits kann das Ziel einer live-elektronischen Interaktion zwischen Instrumentalist und Maschine nur darin bestehen, dass der gespielte Ton aufgenommen wird und den Start des Computerprogramms triggert. Ferreira Lopes bestätigt im Interview 2003, dass dies das Ziel der Entwicklung war und in früheren Versionen die Pro-



gramme noch am Regiepult gesteuert wurden. In 43 verschiedenen Programmen wird der über ein Mikrofon analysierte Trompetenklang synthetisch bearbeitet und wieder abgespielt. Hörbar sind bei dem Stück verschiedene Arten von Nachhall, Filter, Ringmodulationen und Raumklangverteilung allerdings in so komplexer Form, dass Beschreibungen des Komponisten hilfreich wären, durch die der Rezipient die verschiedenen Bearbeitungen erkennen und vergleichen könnte.

In Teil 1c der Trompetenstimme beginnen die Programmnummern erneut bei PR1, so dass vermutlich die gleichen Programme erneut, aber nun durch anderes Tonmaterial getriggert und gesteuert werden. Falls der Komponist Paulo Ferreira Lopes damit das Ziel verfolgte, dass der Rezipient die beiden Teile miteinander vergleicht, wird dieses Ziel nicht erreicht, denn selbst anhand der Partitur ist bei einer solchen Vielzahl von Klangmodifizierungen die einzelne Version kaum wieder zu erkennen.

Ein Ablaufplan soll grob die audiovisuellen Ereignisse, die hier beschrieben wurden, verdeutlichen.

Szene	0	1	2	2a	3	4	4a	5
Trompete						1 c', am Ende h'	1a + Halbtöne + gebrochene Akkorde	1b mehr Tonmaterial, am Ende Repetitionen
Elektronik (PR)						1....		.... 43
Tape	I	II	III	II				
Minute	1	2	3	4	5	6	7	8 9

Szene	5a							
Trompete		1c Quint-Sprünge in 32tel und punktieren 16tel				2b andere Dämpfer, Repetitionen, weniger Tonmaterial		
Elektronik (PR)	1....				24 25			... 43?
Tape								
Minute	10	11	12	13	14	15	16	17

Ablaufplan zu doN

Da für Paulo Ferreira Lopes die Sinneswahrnehmung von großer Bedeutung ist und live-elektronische Kompositionen nicht anders als im Hörerlebnis erfahrbar sind, kann und muss das klangliche Ergebnis der Komposition für eine Untersuchung herangezogen werden. Das Klangergebnis bei *doN* zeigt, dass die Möglichkeiten einer musikalischen Gestaltung mit Live-Elektronik begrenzt sind und sich in folgende Techniken kategorisieren lassen: Filterung, Nachhall, Ringmodulation, Raumklangbewegung und Faltung, wobei letzteres ein Sammelbegriff für unendliche komplexe digitale Bearbeitungen ist.

Die Tatsache, dass die Einzelstimmen, Ablaufpläne, Szenenbeschreibungen etc. in weiten Teilen nicht miteinander und mit den Ergebnissen bei den dokumentierten Aufführungen übereinstimmen, zeigt, dass es sich nicht um endgültige Partituren oder auskomponierte Stimmen handelt, sondern dass *doN* als „work in progress“ in verschiedenen Stadien erscheint. Ferreira Lopes' Beschäftigung mit live-elektronischer Klangbearbeitung und mit den Technologien musikalischer Interfaces schlägt sich in den verschiedenen Versionen nieder, womit er die Forderung von Marco Stroppa erfüllt, dass zunächst die technische Entwicklung von interaktiven Systemen voranschreiten muss, bevor die musikalischen und kompositorischen Qualitäten von Live-Elektronik beurteilt und eine Ästhetik definiert werden können (vgl. Stroppa 1999, S. 66). Allerdings geht aus dem Rezeptionserlebnis bei Ferreira Lopes' Arbeit nicht hervor, inwieweit er sich mit den konstitutiven Faktoren beschäftigt, die die musikalische Geste des Interpreten ausmachen. Stattdessen passiert, was Martin Supper als Hauptkriterium bei seiner Beurteilung von interaktiven Systemen sieht: Der Komponist kann während der Aufführung nicht in den kompositorischen Prozess eingreifen und die klanglichen Resultate beurteilen und eventuell modifizieren, sondern der Interpret muss in der Konzertsituation „weitermachen“ (vgl. Supper 1997, S. 92). Ein weiteres negatives Kriterium sieht Supper darin, dass sich der Musiker extrem konzentriert auf den Dialog mit dem System, während das Publikum an dieser interaktiven Kommunikation nicht partizipieren darf: „Die Faszination, die interaktive Systeme ganz offensichtlich auslösen können, konzentriert sich auf den oder die Akteure, weniger oder gar nicht auf das Publikum“ (ebda). Dies ist auch bei der Aufführung von *doN* zu beobachten. In keiner wahrnehmbaren Weise – ob sinnlich oder durch Einblick in die Skizzen zur Gestaltung des Systems – wird bei *doN* ersichtlich, ob Ferreira Lopes die von

ihm selbst untersuchten Interaktionsmodelle aus Soziologie und Kommunikationswissenschaften in seinem musikalischen Umgang mit neuen Technologien umsetzt. Die Möglichkeiten der Untersuchung von *doN* lassen nicht mehr als eine simple Form von Interaktivität erkennen, denn der Computer reagiert immer nur einseitig auf die letzte Botschaft des Interpreten, anstatt dass er interagiert. Das Kommunikationsmuster ist das der Transmission, bei der der Anbieter – der Komponist – die Information produziert und verteilt. Das technische Potenzial, das in den digitalen Medien liegt, wird kaum ausgeschöpft und komponiert, denn die Trompete scheint nicht auf die Elektronik zu reagieren.

Die Konstruktion der Trompetenstimme bei *doN*, die in ihrer melodischen und rhythmischen Gestaltung auf eine etüdenhafte Verwendung schließen lässt, rückt aber charakteristische Merkmale bei der Live-Elektronik in den Blick, die sich im Gegensatz zur reinen Lautsprechermusik in zwei Punkten äußern<sup>91</sup>:

1. Auch wenn die elektronische Bearbeitung des aufgezeichneten Klanges und die erneute Abspielung heute quasi in Echtzeit erfolgen können, existiert der Input-Klang nach wie vor minimal zeitlich vor dem Output-Klang, und der Output-Klang ist von dem Input-Klang in seiner Qualität genuin abhängig.
2. Der Input-Klang bleibt hörbar, ohne selbst manipuliert zu werden, so dass das resultierende Klangergebnis immer aus der Überlagerung von ursprünglichem und unverändertem Klang mit dem bearbeiteten Klang, der qualitativ aus Elementen des ursprünglichen Klangs generiert wurde, besteht.

Der Input-Klang ist dabei eine stabile Größe, die nicht verändert wird, und gleichzeitig unvorhersehbar, weil er das Moment der Interpretation durch den Musiker beinhaltet.

In wissenschaftlichen Untersuchungen zur Komposition mit live-elektronischen Systemen findet dieses charakteristische Merkmal selten Erwähnung. Während Martin Supper es in seinem Kapitel „Versuch einer Bewertung interaktiver Systeme“ in keiner Weise erwähnt (vgl. Supper 1997, S. 91-94), sieht Marco Stroppa in diesem Moment lediglich ein Argument für seine Einschätzung, dass instrumentale Klänge gegenüber synthetischen nach wie vor in unserer Wahrnehmung vorherrschen, vor allem wenn sie als Quelle für live-elektronische Bearbeitungen herangezogen werden (vgl. Stroppa 1999, S. 52).

Übertragen auf das live-elektronische System bei Ferreira Lopes' Komposition *doN*, gilt eine ähnliche Beobachtung: Auch der Unterschied zwischen natürlichen und künstlichen Dämpfern besteht nämlich darin, dass beim natürlichen Dämpfer die Quelle des Klanges schon verfremdet ist, während beim live-elektronisch verfremdeten Klangergebnis der Quell-Klang – der Trompetenton, der ins System eingespeist wird – immer im Original zu hören ist. Obwohl dieses Charakteristikum von live-elektronischer Musik nicht Gegenstand von ästhetischen Reflexionen bei Paulo Ferreira Lopes ist, kann es bei seiner Komposition *doN* beobachtet werden und verdient Beachtung, wenn es um Einsichten in den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien allgemein geht.

#### **5.4.6. Inhalt und Thematik**

Das französische Wort „don“ bedeutet Gabe oder Begabung und wurde schon 1962 von Pierre Boulez als Titel einer Komposition für Singstimme und Orchester verwendet, die als „work in progress“ bis 1989 mehrstufige Umarbeitungen erfuhr. Boulez verweist mit Titel und mehrstufiger Arbeitsweise auf das Gedicht „Gabe des Gedichts“ von Stéphane Mallarmé. In den Programmbeschreibungen zu Paulo Ferreira Lopes' *doN* werden an keiner Stelle Boulez oder Mallarmé als Vorbilder genannt, obwohl sowohl das Prinzip „work in progress“ als auch die Einbeziehung von Gedichten (poem 1, poem 2) für eine Anlehnung sprechen. Um zu beurteilen, wie Ferreira Lopes bei *doN* mit neuen Technologien musikalisch-künstlerisch umgeht, kann gemäß des Programmheftes eine andere inhaltliche Ebene einbezogen werden: *doN* soll einen nächtlichen Besuch von John Cage und Merce Cunningham beschreiben, bei dem Cage mit seinem letzten Stück eine Botschaft an seinen toten Freund schreibt, der ihm in der Morgendämmerung erscheint.

Ferreira Lopes holt mit dieser Thematik die Beziehung zwischen Cage und Cunningham von den 1950er Jahren in die Gegenwart. Dabei verdreht und vermischt er die Ereignisse willkürlich, denn Cage starb vor Cunningham, der am 16. April 2004 seinen 85. Geburtstag feierte. Der amerikanische Tänzer, Choreograph und Pädagoge Merce Cunningham revolutionierte die Tanzkunst in einer Weise, die ohne seine Zusammenarbeit mit John Cage seit den 1940er Jahren nicht denkbar

---

<sup>91</sup> Ich danke dem Komponisten Bernd Asmus für den Hinweis auf diese Merkmale.

gewesen wäre<sup>92</sup>. So wie Cages ästhetisches Ideal der Unbestimmtheit und Absichtslosigkeit in der Musik darauf zielte, das Ohr des Hörers auf den Klang selbst zu fokussieren, so stellte Cunningham die Bewegung an sich in den Mittelpunkt seiner choreographischen und tänzerischen Experimente und lenkte den Blick des Zuschauers auf den Augenblick der einzelnen Bewegung. Während Cunningham schon in den 1960er Jahren in seinen Choreographien live-elektronische Systeme einbaute, die die Bewegungen erfassen und damit die Musik beeinflussen konnten, begann er in den 1990er Jahren auch, seine Choreographien mithilfe eines Computerprogramms zu entwickeln. Dabei betonte er aber stets, dass der Rechner für ihn nur ein Werkzeug sei und kein Ersatz für den tanzenden Körper. Ihn interessiert die Bewegung lebendiger Menschen und nicht eine Simulation am Computer<sup>93</sup>.

Für Ferreira Lopes scheint diese künstlerische Verbindung von Cage und Cunningham Vorbild für seine in *doN* thematisierten musikalischen Ansichten zu sein, denn auch für ihn steht einerseits der Klang an sich im Mittelpunkt, und andererseits ist für ihn die Geste, die Bewegung des Instrumentalisten, unverzichtbarer Bestandteil einer Musik mit elektronischen Medien. Die bisher untersuchten Äußerungen des Komponisten weisen allerdings nicht darauf hin, dass der Aspekt der Zufälligkeit und der Absichtslosigkeit eine Rolle in seiner Musikanschauung spielt. Dass rhythmische Strukturen für Cage und Cunningham zunächst der Ausgangspunkt für ihre Zusammenarbeit und später für ihren Bruch waren, kann allenfalls als unterschwellige Parallele bei Ferreira Lopes' *doN* ausgemacht werden, denn der Rhythmus der Trompetenstimme entwickelt sich von kaum wahrnehmbaren rhythmischen Motiven über tänzerisch klingende Punktierungen bis hin zu scharfen 32stel-Repetitionen, bevor die Musik erstirbt. Bei der Rezeption des Werkes steht nicht zuletzt durch die inhaltliche Anspielung auf John Cage und Merce Cunningham eine mystische Atmosphäre im Vordergrund, die durch unheimliche Bilder nächtlicher Situationen und durch Klänge assoziiert wird, die aus der Filmmu-

---

<sup>92</sup> Die Zusammenarbeit von John Cage und Merce Cunningham beschreibt z.B. Silke Hilger in ihrem Artikel *Cage und Cunningham. Von „rhythmic structures“ zu Zufallsoperationen*, in: *Musik-Konzepte. Sonderband John Cage II*, hrsg. von Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 1990, S. 32-71.

<sup>93</sup> Eine aktuelle Biographie von Merce Cunningham bietet z.B. Roger Copeland, *Merce Cunningham. The Modernizing of Modern Dance*, New York 2004.

sik für zwielichtige Situationen bekannt sind. Der Ort, an dem die Begegnung zwischen Cage und Cunningham stattfinden soll, überdeckt durch seine mystische Atmosphäre die Möglichkeit für den Rezipienten, seine Wahrnehmung bewusst zu fokussieren auf das Hören und dabei auf die Grenze zwischen Natürlichem und Synthetischem. Die Komposition mit künstlichen und natürlichen Dämpfern für die Trompete bleibt weitgehend unentdeckt und nicht nachvollziehbar, so dass auch die Frage, ob in der Gestaltung des Grenzbereichs das künstlerische Moment zu suchen und zu finden ist, nicht beantwortet werden kann. Stattdessen legt das Programmheft zur Aufführung nahe, dass Paulo Ferreira Lopes auf den Unterhaltungswert setzt:

„Das Werk fühlt sich schwarzer Romantik mit ihren mystischen, dunklen Bildern verbunden, allerdings nicht ohne das Gewürz des Humors beizufügen. Wenn man so will: Cage Goes Gothic.“ (ZKM-Programmheft 2000, S. 3)

Mit der Entscheidung für eine inhaltliche Thematik, den Verweis auf eine Narration und für eine szenische Darstellung mit Video-Bühnenbild, das einen Handlungsort suggeriert, wählt Paulo Ferreira Lopes für *doN* einen dramatischen Rahmen, der das Werk in das Umfeld der Gattung Musiktheater setzt, obwohl er seine Arbeit im *upDate* 2004 ausdrücklich von diesem Begriff distanziert. Indem er dabei reale Stoffe wie die Beziehung von John Cage und Merce Cunningham verdreht und visuelle Effekte hinzufügt, die eine Atmosphäre des Unheimlichen schaffen sollen, bewegt er sich in ähnlicher Weise auf dem schmalen Grat, den Rudolf Kelterborn für die szenische Gestaltung im Musiktheater unserer Zeit beschreibt:

„Der Verzicht auf einen Sinnzusammenhang im Bühnengeschehen kann abkippen in eine Beliebigkeit von Bildern und Vorgängen, die in einer allgemeinen Attitüde von tiefer Bedeutung und mysteriöser Symbolträchtigkeit daherkommt und letztlich unverbindlich bleibt“ (Kelterborn 2003, S. 44).

Die Symbolträchtigkeit in *doN* legt nahe, dass diese Beliebigkeit in ähnlichem Maße für die Faszination des Komponisten an komplexen live-elektronischen Systemen zu gelten scheint. Wenn das Ziel der Erforschung synthetischer Dämpfer und die künstlerische Umsetzung für Paulo Ferreira Lopes darin bestand, den Hörer durch die Irritation seiner Wahrnehmung mit derselben zu konfrontieren, so nutzt er diese Chance bei seinem Projekt *doN* nicht. Ähnlich wie bei seinem frühen Stück *Nezach IV* liegt die Vermutung nahe, dass er von den technischen Dimensi-

onen bei *doN* ablenken will, indem er einen außermusikalischen Inhalt und Bilder von unheimlichen Umgebungen hinzuzieht. Allein dass die inhaltliche Erzählung im Abgleich mit der Realität als verwirrend und irritierend beurteilt werden muss, weist auf eine Parallele zur musikalischen Gestaltung hin. Die Bilder stehen darüber hinaus mit der Musik nicht in signifikanter Verknüpfung wie z.B. bei *Xanthosis*. Ferreira Lopes bietet dem Publikum unabhängig von der Musik einen sinnlichen Zugang an, den er der live-elektronischen Komposition alleine nicht zuzutrauen scheint.

Um herauszufinden, wie sich der Einsatz von Live-Elektronik bei Paulo Ferreira Lopes auswirkt, wenn keine visuelle Ebene und keine außermusikalische Thematik einbezogen werden, soll im Folgenden eine weitere Komposition vorgestellt werden, die zudem seine Musikanschauung in einem anderen Aspekt spiegelt.

### **5.5. *Sotto Voce* für Violoncello solo mit Klangverstärkung (1993/2002)**

Im Konzert am 20. April 2000 im ZKM Karlsruhe wurde die Komposition *Sotto Voce*<sup>94</sup> uraufgeführt, deren Instrumentalpartie Paulo Ferreira Lopes bereits im Jahr 1993 komponierte. Im Programmheft beschreibt Ferreira Lopes das Stück als eine „lebendige Erinnerung“ an seine erste Professorin für Komposition, Constança Capdeville, die 1992 verstorben ist.

„In *Sotto Voce* wird kein zielgerichteter Diskurs verfolgt, vielmehr möchte es in einem Moment der Tiefe und Reflektion verharren und diesen immer weiter ergründen. Die elektroakustische Bearbeitung mit Nachhall intensiviert dieses Kontinuum.“ (ZKM-Programmheft 2000, S. 3)

Der technische Aufbau der Live-Elektronik bei diesem ca. 11-minütigen Stück besteht darin, dass das Violoncello über Mikrofon aufgenommen wird, im Computer in Echtzeit bearbeitet und über Lautsprecher abgespielt wird. In den Jahren 2000 bis 2002 arbeitete Ferreira Lopes im ZKM Institut für Musik und Akustik an einer erweiterten Fassung von *Sotto Voce*, bei der die Live-Elektronik mit elektronischen

---

<sup>94</sup> Der Titel „sotto voce“ hat eine lange Tradition und zitiert z.B. die Vortragsbezeichnung bei Luigi Nonos *Frammente*, die auf ein vokales Denken bei der Komposition verweist.



Filtern gestaltet wurde, um „mit Cello und vier Audiokanälen fünf parallele Universen zu schaffen“ (Ferreira Lopes im Programmheft zum ZKMusik-Festival Juni 2002, S. 7). Diese neue Fassung kam zur Uraufführung im Konzert am 7. Juni 2002 im Rahmen des ZKMusik-Festivals. Weiter beschreibt er im Programmheft seinen Umgang mit der Technologie bei *Sotto Voce*:

„Unter musikalischer Perspektive besteht das Hauptziel einer derartig technischen Umgebung darin, einen Hyperfilter zu kreieren, der die Eigenschaft besitzt, das Spektrum eines einzigen Signals in vier Schichten aufzuschneiden und diese als vier voneinander unabhängige Quellen durch vier Lautsprecher (jeweils einer für jede Schicht) in den Raum zurückzusenden. Jede der erhaltenen Schichten soll nach ihrer unabhängigen Bearbeitung [...] mindestens zwei verschiedene Universen beschreiben:

Als Ensemble sollen die vier Signale dem Zuhörer erlauben, die Globalität und Kausalität des Spektrums zu rekonstruieren, obwohl sich nach der Signalbearbeitung Veränderungen auf der Klangebene ergeben können. Durch die Isolierung der einzelnen Schichten soll jedes Signal unter einer rein klanglichen Perspektive ein autonomes Paradox erfüllen, indem es eine non-kausale Beziehung zwischen dem Resultat und dem Ursprung aufbaut.“ (Ferreira Lopes im Programmheft zum ZKMusik-Festival Juni 2002, S. 7)

In der Vortragsreihe *upDate* am 26. Mai 2004 im ZKM Karlsruhe präzisiert Ferreira Lopes seine Ziele bei der Komposition *Sotto Voce* im Gegensatz zu denen bei *doN*: Einerseits bezweckt er mit der Segmentierung des Input-Signals eine neuartige Gestaltung des Raumklangs, die die bislang üblichen Techniken von simulierter räumlicher Bewegung der Klangquelle und Modellierung eines akustischen Raumes erweitern soll. Andererseits bewirkt die Aufspaltung und separate Bearbeitung des Signals eine Vervielfältigung des Instrumentes in Echtzeit bei gleichzeitigem Einsatz unterschiedlicher Filter. Legt man Ferreira Lopes' Intention von *doN* zugrunde – nämlich das Aufzeigen und Gegenüberstellen von natürlichem und synthetischem Klang – so könnte das zum Verständnis des Gehörten beitragen: Der Klang des Violoncellos, der sich als Interferenz verschiedenster Einzel-Frequenzen analysieren lässt, wird nach der Aufspaltung in vier Klangebenen gerade nicht deckungsgleich aus den Lautsprechern zum imitierten Input-Signal zusammengefügt, sondern bewegt sich in diesem Spannungsfeld von Nachahmung und Modifizierung, wie es nur mithilfe von elektronischen Technologien möglich ist. Wieder sollen die Wahrnehmung irritiert und die Grenzen zwischen natürlichem und elektronisch verändertem Klang aufgezeigt werden.

### 5.5.1. Tonmaterial

*Sotto Voce* beginnt mit einem Doppelgriff, der die große Sexte Es-c erklingen lässt<sup>95</sup>. Dieser gehaltene Zweiklang erklingt dreimal mit verschiedenen dynamischen Vorgaben von ppp bis f – einmal an- und abschwellend, einmal ins ppp abschwellend und einmal leicht anschwellend. Diese drei Zweiklänge werden wiederholt, wobei sich nur die Live-Elektronik ändert. Danach ändert sich der Zweiklang in die kleine Sexte E-c, die bald darauf ergänzt wird im Arpeggio mit fis und h, also einem Tritonus und dann einer Quarte aufwärts. Nach einem gebrochenen Akkord aufwärts verlagert sich der Bezugston zum a, das in Halbtönen nach unten und oben umspielt wird. Das Tonmaterial wird nach oben erweitert bis zum b', wobei der Zielpunkt der Melodieführung das a bleibt. Nach einer kurzzeitigen Rückführung zum C und c als Bezugspunkt ist lange Zeit ein breites Spektrum von allen Tönen der Zwölftonleiter in großen Sprüngen zu hören, bevor vierfache Tonrepetitionen der kleinen Sekunde Fis-G das Notenbild bestimmen. Nach einer letzten Wiederkehr der Anfangstöne C, fis und h – zum Teil in anderen Oktaven und mit anderen Tönen ergänzt – pendelt sich der Tonverlauf auf die Tonrepetitionen von G auf zwei Saiten ein, die zeitlich immer weiter auseinander liegen und verklingen. Ferreira Lopes gibt im Interview vom 13. August 2003 den Hinweis, dass er das Tonmaterial in *Sotto Voce* in Anlehnung an eine Sonate seiner Lehrerin Constança Capdeville entwickelte<sup>96</sup>. *u\_Cello* zeichnet sich aus durch ein extrem reduziertes Tonmaterial, das in Teil A vorwiegend aus wiederholten ganzen Noten besteht, in Teil B aus langsam absteigenden großen und kleinen Sekunden und in Teil C aus gebrochenen Akkorden in langen Notenwerten. Die vorherrschende musikalische Aktion findet in der Klangfarbe statt, denn den einzelnen Tönen sind eine stark differenzierte Artikulation und dynamische Entwicklungen zugeschrieben. Paulo Ferreira Lopes übernimmt diese Formenteilung zum Teil und führt sie weiter, indem er die Binnenstruktur der einzelnen langen Noten stärker variiert, das Notenmaterial bei den gebrochenen Akkorden erweitert und dadurch den erhaltenen Duktus der Solostimme zwar beibehält, aber unterschwellig in Unruhe

---

<sup>95</sup> Zur Veranschaulichung der Notationsweise ist der Beginn der Komposition im Notenbeispiel im Anhang zu finden.

<sup>96</sup> Eine Kopie des Autographen zu dieser unveröffentlichten Sonate *u\_Cello* stellte Paulo Ferreira Lopes der Autorin zur Verfügung.

versetzt. Der Einsatz von live-elektronischer Klangbearbeitung erweitert die Möglichkeiten, die Klangfarbe durch Artikulation und Dynamik zu gestalten.

### 5.5.2. Rhythmus

Lange Notenwerte notiert Ferreira Lopes in *Sotto Voce* in ganzen Noten und versieht sie mit einer Zeitangabe in Sekunden. Zusätzlich vermerkt Ferreira Lopes in der gesamten Violoncello-Stimme in kleinen Abständen Zahlen, die im Wert bis 634.000 aufsteigen und die damit nur den Stand der Millisekunden bedeuten können. Diese überaus strenge zeitliche Vorgabe, die der Interpret nur mithilfe eines digitalen Metronoms einhalten kann, übernimmt er von seiner Lehrerin Constança Capdeville, die in *u\_Cello* diese Zeitangabe sogar bis auf die Millisekunde genau vorgibt, während bei *Sotto Voce* die Zahlen viel grober in Intervallen von hundert Millisekunden aufsteigen.

Nach den langen Haltetönen am Anfang sind die meisten langen Notenwerte bei *Sotto Voce* und auch die Achtel- und Sechzehntel-Bewegungen mit Tremolo notiert, so dass ein gerades Zweiunddreißigstel-Metrum vorherrscht. *Sotto Voce* kann in einiger Hinsicht als Vorarbeit zu *doN* gesehen werden, denn z.B. die rhythmische Notierung mit angebondenen Sechzehntelnoten ist hier bereits zu finden<sup>97</sup>. Wiederum beharrt Ferreira Lopes im Interview 2003 darauf, dass der Rhythmus frei sei und die rhythmische Notation intuitiv, aber die angebondene Sechzehntelnote vor einem Hauptnotenwert scheint ein wiederkehrendes Stilmerkmal bei Ferreira Lopes zu sein, das auch in weiteren seiner Kompositionen auftaucht.

Ähnlich wie bei *doN* beherrschen nach den langen Haltetönen am Anfang später Vierergruppen von Sechzehntel-Repetitionen den Rhythmus, bevor zum Schluss die Tonhöhen dazu fehlen, und der Rhythmus perkussiv mit dem Bogen auf das Instrument geschlagen werden soll. In der rhythmischen Anordnung bei *Sotto Voce* ist wieder die systematisch experimentelle Demonstration von live-elektronischen Reaktionen auf verschiedene rhythmische und dynamische Veränderungen erkennbar, die viele derartige Werke kennzeichnet.

---

<sup>97</sup> Da die Cellostimme von *Sotto Voce* im Autograph vorliegt und die Trompetenstimme bei *doN* als Computer-Notensatz, kann damit endgültig ausgeschlossen werden, dass die eigensinnige Notation des Rhythmus' bei *doN* ein Ergebnis der Notensatz-Software ist, die eingespielte Noten eigenständig rhythmisch quantisiert.

### 5.5.3. Klangfarbe und Dynamik

Die Binnengestaltung der lang gehaltenen Töne ist wie bei *doN* durch Rhythmisierung unter einem Legato-Bogen vorgegeben. Außerdem sind als spieltechnisch generierte Klangfarben vorgeschrieben: Auf- und Abstriche, Pizzicato, „sul tasto“ (auf dem Griffbrett), „sul ponti“ (auf dem Steg), „legno bat.“ (mit dem Holz der Bogenstange) u.a. Insgesamt suggeriert der Titel, dass das Stück verhalten gespielt werden soll (*sotto voce* = im unteren Ton)<sup>98</sup>. Die Dynamik ist wie bei *doN* sehr extrem und abwechslungsreich und enthält viele Crescendi und Decrescendi, wobei zum Schluss des Stückes hin zunehmend Decrescendi notiert sind.

### 5.5.4. Live-Elektronik

In der Violoncello-Stimme von *Sotto Voce* finden sich farbige Eintragungen wie z.B. blaue Sterne, die z.B. auf problematische Stellen wie die Gefahr einer Rückkopplung aufmerksam machen und weniger für den Interpreten als für den Klangregisseur von Bedeutung sind. Ebenso wie bei *doN* erscheinen im Notenmaterial Ziffern von 1 bis 69 samt Pfeilen, die vermutlich wieder den Startpunkt der unterschiedlichen Computerprogramme anzeigen, die die Parameter der Filter modifizieren.

Ohne die eingangs zitierte Beschreibung wäre es dem Zuhörer allein durch das Hörergebnis kaum möglich, auf die Aufspaltung des Cello-Klangs in vier Schichten aufmerksam zu werden. Auf diese Weise hat der Rezipient allerdings im Konzert die Möglichkeit, sich durch das Hörerlebnis auf seine Wahrnehmung fokussieren zu lassen, ohne dass inhaltliche Assoziationen oder visuell dargebotene Atmosphären ihn ablenken. Wenn es dem Komponisten also um diese Fokussierung auf die Wahrnehmung mithilfe eines Changierens zwischen „natürlichen“ und „synthetischen“ Phänomenen geht, so scheint dies in der rein musikalischen Form stärker verwirklicht werden zu können.

In *Sotto Voce* verbindet Paulo Ferreira Lopes darüber hinaus sein Interesse an der Wahrnehmungsirritation mit dem Aspekt der Raumklanggestaltung, die damit eine Erweiterung erfährt, weil nicht allein die Bewegung des Klanges gestaltet wird.

---

<sup>98</sup> Zur Spieltechnik des Violoncellos vgl. z.B. *Streichinstrumente*, hrsg. von Christiana Nobach, Kassel 2002.

## 5.6. Zusammenfassung

Paulo Ferreira Lopes erhebt in seinem musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien nicht explizit den Anspruch, innerhalb einer neuen musikalischen Gattung zu arbeiten, die als solche gewürdigt werden soll, sondern er will seine Arbeit als Teil eines Epochenwechsels in der Musikgeschichte verstanden wissen. Daraus dass er den Begriff der Epoche für den künstlerischen Einsatz neuer Technologien wählt und die Situationen bei anderen Epochenwechseln in der Musikgeschichte mit der heutigen vergleicht, kann eine Konsequenz für seine Musikanschauung abgeleitet werden: Das Unverständnis, auf das die Musik mit neuen Technologien in der Gesellschaft trifft, könnte sich zu einem späteren Zeitpunkt in Wertschätzung umwandeln – so wie dies bei früheren Epochenwechseln der Fall war.

Stets erkennbar ist in seiner Arbeit und in seinen Schriften ein ausgeprägtes Fortschrittsdenken, und in diesem Sinne begründet er auch seine These von einem Epochenwechsel: So wie in der Musikgeschichte die neue Notationstechnik einen Epochenwechsel zur Ars Nova bewirkt habe oder die Verschiebung der musikalischen Wahrnehmung den Impressionismus, so sei auch in dem heutigen Epochenwechsel die Annäherung von Kunst und Wissenschaft der ausschlaggebende Faktor, und der Epochenwechsel in der Naturwissenschaft habe den in der Kunst nach sich gezogen. In seinen Kompositionen spiegelt sich Ferreira Lopes' Fortschrittsdenken in der immer weiter entwickelten Technik der Live-Elektronik: Vom simplen Triggern von Zuspelungen durch Pedale (bei *Torre do Mar*) über Trigger und Control von vorgefertigten Zuspelungen bis hin zu Signalverarbeitungsprozessen in Echtzeit und der Entwicklung neuer Interfaces (bei *doN* und *Sotto Voce*). Auch wenn der Aspekt der Interaktivität bislang in seinen Stücken noch auf geringem Niveau einfließt, befindet er sich damit auf dem Weg, den Marco Stroppa postuliert: Zunächst muss die technische Entwicklung von interaktiven Systemen voranschreiten, bevor über musikalische und kompositorische sowie über ästhetische Qualitäten diskutiert werden kann.

Fortschrittsdenken und Einfluss der Naturwissenschaft lassen sich bei Ferreira Lopes zusätzlich darin erkennen, dass er – ähnlich wie Ludger Brümmer – die Natur als Vorbild nimmt und einen künstlerischen Umgang mit ihr anstrebt, der von der Imitation von Natur hin zu ihrer Modifizierung führt. Anders als Brümmer be-

zweckt Ferreira Lopes allerdings vornehmlich eine Wahrnehmungsirritation beim Rezipienten durch Grenzüberschreitungen zwischen natürlichen und synthetischen Klängen, durch die er auf das Bewusstsein für seine Wahrnehmung selbst verwiesen wird. Bei *doN* lassen sich zwei kompositorische Intentionen beobachten, die Einbeziehung der interpretatorischen Geste und die Irritation der Wahrnehmung durch Changieren auf der Grenze zwischen natürlichen und künstlichen Trompetendämpfern. Bei *Sotto Voce* wird neben der musikalischen Geste die Wahrnehmungsirritation dadurch erreicht, dass der Klang aufgespalten und in veränderter Rekonstruktion räumlich abgespielt wird<sup>99</sup>.

Die Berufung auf die Natur zeigt sich bei Ferreira Lopes außerdem in Erläuterungen dazu, dass die neuen digitalen Technologien nicht naturfern sind, sondern sehr wohl eine natürliche Ordnung repräsentieren, nämlich diejenige, die durch die neuen Erkenntnisse der Wissenschaft dargestellt werden kann.

Während der Einfluss der Naturwissenschaft auf die Kunst zu jeder Zeit zu beobachten war, betont Ferreira Lopes die Besonderheit der heutigen neuen Technologien, dass sie aufgrund ihres Einsatzes in den Massenmedien eine Diskrepanz zwischen populärer und elitärer Kunstaübung bewirken. Die Aufgabe der Künstler ist es, ihre Kunstwerke zu kommunizieren, allein schon weil in seiner Kunstan-schauung Kunst gleichbedeutend ist mit Kommunikation und Informationsaus-tausch. Aber anstatt die Interaktionen zwischen Musik bzw. Interpret und Publikum zu behandeln, vernachlässigt Ferreira Lopes diese in seinen Kompositionen bis-lang, denn Komponist und Interpret sind stets fixiert auf ihren jeweiligen Dialog mit dem System, und das Publikum bleibt aus dieser Kommunikation ausgeschlossen.

Für eine ästhetische Betrachtung des Umgangs mit neuen Technologien in der Musik bieten sich bei Paulo Ferreira Lopes drei bemerkenswerte Ansätze:

1. Die Medienontologie von Marshall McLuhan könnte auf die Musik übertragen werden. Ihr Slogan „Das Medium ist die Botschaft“ stellt die Selbst-reflektivität der technischen Mittel vor Inhaltsrepräsentation und Ausdruck,

---

<sup>99</sup> In beiden Fällen benutzt er die digitale Technik, um die Realität zunächst abzubilden und dann zu manipulieren – ein Vorgehen, das z.B. in der Medienkritik von Friedrich Kittler nicht als Kunst gilt, weil der schöpferische Akt und die Verwendung von Zeichensystemen fehlen (vgl. Kittler 1989, S. 74).

und ihre Idee von der Ausweitung des Körpers durch neue Technologien könnte die Einbeziehung der interpretatorischen Geste in der Live-Elektronik begründen, ebenso wie die Veränderung von Maßstäben. In Ferreira Lopes' bislang betrachteten Werken ist die Selbstreflexivität der Technik in der Gegenüberstellung von natürlichen und synthetischen Klanggestaltungen angelegt, wird aber als solche nicht exponiert.

2. Musik mit neuen Technologien erzeugt ein Spannungsfeld von ontologischen und phänomenologischen Aspekten von Musik. Dies spiegelt sich in der speziellen Art des interaktiven Kompositionsprozesses, bei dem konkrete Handlungen des Komponisten und des Interpreten und der Abgleich mit der Wahrnehmung konstituierend sind ebenso wie die Fähigkeit der digitalen Technik, Netzwerkbeziehungen zu anderen Maschinen und zu Menschen aufzubauen. Der von Ferreira Lopes favorisierte phänomenologische Ansatz könnte seine Musikanschauung konkretisieren, wenn sie kombiniert würde mit McLuhans Statement von der „Ausweitung des Körpers“: Die im Kunstwerk angelegte Intentionalität gemäß Roman Ingarden, findet sich in der Mannigfaltigkeit von Weisen in den Zeichen der Partitur ergänzt durch die Computerprogramme und ist Bestandteil der jeweiligen live-elektronischen Ausführung.
3. Für Ferreira Lopes ist das Ziel von digitaler Kunst der maximale Austausch von Information, und dieses Prinzip bestimmt den ästhetischen Wert. Er sucht nach Theorien von interaktiven Modellen und Interfaces in der Soziologie und Kommunikationswissenschaft, die Charakteristiken für ein Genre „Musik mit elektronischen Technologien“ sein könnten. Allerdings werden diese Modelle von ihm vor allem als Referenz erarbeitet, ohne dass sie seine künstlerische Anwendung von neuen Technologien vor einem solchen Hintergrund bislang charakterisieren.

Weitere Merkmale von Live-Elektronik – z.B. die zeitliche und qualitative Vorherrschaft des instrumentalen Ausgangsklangs – sind in den Kompositionen von Ferreira Lopes erkennbar, werden aber nicht als Teil seiner Musikanschauung in seinen Äußerungen deutlich.

Außerdem lassen die Ähnlichkeiten zwischen *doN* und *Sotto Voce* in Rhythmisierung und Aufbau des Tonmaterials einen typischen Stil des Komponisten Paulo

Ferreira Lopes erkennen, ebenso wie die Collagen aus vielen Klein-Elementen und Bausteinen wie Klangfarben (bei *Torre do mar*), Zitaten (bei *Xanthosis*) und Programmnummern, die bestimmte vorgestellte Verfahren der live-elektronischen Klangsynthese bedeuten (*doN*).

Insgesamt zeigt sich bei Paulo Ferreira Lopes weniger das Bedürfnis, seine Musik in Worten zu kommentieren und seine Arbeitsweise zu dokumentieren – wie dies z.B. bei Ludger Brümmer der Fall ist. Mit Ausnahme des Artikels *El orden natural digital*, in dem er Gedanken zu Musik mit neuen Technologien unabhängig von seinen eigenen Werken darlegt, verfolgen seine Schriften weniger das Ziel einer öffentlichen Meinungsbildung als vielmehr ein Forschungsinteresse (z.B. Vorträge der ZKM-Reihe *upDate*, Dissertation), bei dem er die Möglichkeiten der neuen Technologien für die Musik darlegen will.

Kommentare zu seinen eigenen Werken klingen dagegen auf inhaltlicher Ebene und in der Beziehung zum Bild an. Als Komponist steckt Paulo Ferreira Lopes dabei in einer ambivalenten Situation, weil in seinem ästhetischen Verständnis Kunst etwas ausdrücken soll. Da er nicht konsequent die Anwendung der neuen Technologien zum Selbstzweck – zur „Message“ – ernennt, ist er zum Teil bemüht, seinen Werken durch Beimischung von Bildern, Szenen, Handlungen eine inhaltliche Aussage zu verleihen, die dabei obsolet erscheint. Den Aspekt der Grenzüberschreitung zwischen Natürlichem und Synthetischem bei *doN* verdeckt er z.B. bis zur Unkenntlichkeit mit Bildern und Geschichten, anstatt ihn exponiert für sich wirken zu lassen.

Obwohl Ferreira Lopes für seine audiovisuellen Werke eine enge Verknüpfung von visueller und auditiver Ebene in Anspruch nimmt, ist diese Beziehung nicht immer ersichtlich. Am stärksten ist sie durch die parallele Gestaltung von visuell und auditiv wahrnehmbaren Räumen bei *Xanthosis* beschrieben und erkennbar. Hier ist das Reflexionsverhalten von Musik im Raum der Ausgangspunkt für eine sinnfällige und schlüssige Verknüpfung, die über das Werk hinaus für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien charakteristisch sein könnte.



## 6. Kiyoshi Furukawa – Interaktivität, Musiktheater und Multimedia

Biographischer Überblick:

Kiyoshi Furukawa wurde 1959 in Tokio geboren, studierte Komposition zunächst bei Yoshiro Irino in Tokyo, dann von 1979 bis 1984 an der Hochschule der Künste in Berlin bei Isang Yun und schließlich von 1984 bis 1988 bei György Ligeti in Hamburg. An der dortigen Hochschule für Musik war er im Anschluss an seine Studien Mitglied des Instituts für Mikrotonale, Elektronische und Computermusik und gründete 1991 das Music Media Lab Hamburg. Nach einem Arbeitsaufenthalt als Gastforscher und Gastkomponist beim CCRMA an der amerikanischen Universität Stanford begannen 1992 seine Produktionen am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe – zunächst als Stipendiat der Siemens-Stiftung, später mit Kompositionsaufträgen und Gastkünstler-Stipendien des ZKM. Seine Werke wurden bei internationalen Musikfestivals vorgestellt (*Warschauer Herbst*, *Steirischer Herbst*, *Wien Modern* u.a.) und erhielten zahlreiche Auszeichnungen, z.B. den NDR Musik-Preis (1994) oder den 1. Preis beim Kompositions-Wettbewerb für Computermusik in Verbindung mit Videokunst (Braunschweig 1993). Nach Lehrtätigkeiten am Computermusik-Zentrum der Musikhochschule Hamburg ist er seit 2000 Professor für Inter-Media-Art an der Tokyo National University of Fine Arts and Music und lebt und arbeitet seither in Deutschland und Japan<sup>100</sup>.

Furukawa komponiert seit den 1980er Jahren gleichermaßen Werke in kammermusikalischer und orchestraler Besetzung und Computermusik, wobei sein Schwerpunkt allein schon quantitativ im Bereich der Computermusik liegt und sich auch darauf sein internationales Renommee und seine akademische Berufung bezieht.

Anders als bei Ludger Brümmer und Paulo Ferreira Lopes stehen von Kiyoshi Furukawa keine Schriften zur Verfügung, in denen er den musikalischen Umgang mit neuen Technologien zusammenhängend reflektiert, so dass seine Musikanschauung nicht entlang eines solchen Textes erarbeitet werden kann. Stattdessen bietet Furukawa zu einigen Werken kurze Werkbeschreibungen an, die vermutlich anlässlich einer Aufführung von den Veranstaltern erbeten wurden und zunächst in Programmheften abgedruckt und danach auf der Internetseite des Komponisten veröffentlicht wurden. In diesen kurzen Texten und auch in Gesprächen tauchen Schlagworte, Statements und Referenzen auf, die auf ästhetische und philosophische Hintergründe explizit verweisen, z.B.:

---

<sup>100</sup> Eine ausführliche Biographie von Kiyoshi Furukawa samt Werkverzeichnis und Werkbeschreibungen ist veröffentlicht auf seiner Homepage im Internet unter <http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/furukawa/index.html>.

„In unserem post-postmodernen Zeitalter merken wir auch schon, dass das Schema „Neue Medien = neue Welt, neue Kunst“ sein Versprechen nicht gehalten hat“. (Werkbeschreibung zu *La Nouvelle Bouddhiste*; 1996)

„Musik hat in erster Linie mit Semantik eigentlich nichts zu tun. Musik kann hier also nichts bedeuten [...]. Paradoxerweise denke ich aber, gerade diese Sinnlosigkeit ist sehr eng verbunden mit ‚Schönheit, Eleganz, Tiefe‘, wonach ich wahrscheinlich hier suchte.“ (Werkbeschreibung zu *Die Gabe des Lapislazuli*; 1995)

„Wir spielen immer mehr und mehr mit Maschinen‘ (Vilém Flusser). In diesem Sinne ist unser Stück ein Spiel.“ (Werkbeschreibung zu *Den ungeborenen Göttern*; 1997)

Neben solchen kurzen Statements betreffen Furukawas Erläuterungen seiner eigenen Werke vor allem das technische Set up und sind zum Teil zusammen mit dem Entwicklungsingenieur des ZKM, Pierre Dutilleux verfasst worden. Die Konzepte und Textbücher, die es zur Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* gibt, enthalten in erster Linie Beschreibungen des Inhalts, der Szenenanordnung, der Technik etc. und sind nicht für ein Publikum, sondern für die Realisation der Produktion gedacht. Bei Furukawa ist in dieser Hinsicht kaum das Bedürfnis zu entdecken, sich mitzuteilen, seine Werke zu vermitteln oder sich als Künstler zu positionieren. Einerseits scheint er sich und seine Arbeit zurückzunehmen und einen Kunstanspruch zu negieren, andererseits wirken die Anspielungen auf Begriffe wie Postmoderne, Paradoxien, Bedeutungslosigkeit oder Spiel in seinen kurzen Statements aber plakativ und provokativ und lassen einen Zusammenhang mit seiner Zurückhaltung als Künstler vermuten.

Im Gegensatz zu den Kompositionen von Ludger Brümmer und Paulo Ferreira Lopes existiert bei Kiyoshi Furukawa ferner Sekundärliteratur zu seinen Kompositionen, in denen Hinweise auf seine Musikanschauung zu finden sind. Es handelt sich dabei um publizistische Texte von Musikwissenschaftlern oder Journalisten, z.B. CD-Begleithefte oder Konzertkritiken, die bei der folgenden Untersuchung seines Umgangs mit neuen Technologien zum Teil hinzugezogen werden.

Bevor anhand der Produktionen *Den ungeborenen Göttern* und *Small Fish* die Arbeitsweise von Kiyoshi Furukawa und seine musikalisch-künstlerischen Anwendungen neuer Technologie genauer untersucht werden, sollen ausgehend von Furukawas Verweisen und Anspielungen die dahinter stehenden Theorien vorgestellt und ihr Einfluss auf verschiedene frühe Werke von Furukawa geprüft werden.

## 6.1. Das Spiel mit der Kommunikation – die Musikästhetik von Kiyoshi Furukawa

### 6.1.1. Im Umfeld der Postmoderne nach Jean-François Lyotard

Kiyoshi Furukawa benutzt den Ausdruck „postmodern“ in seiner Werkbeschreibung zu *La Nouvelle Bouddhiste* und ergänzt im Interview mit der Autorin am 4. Juni 2001 im ZKM Karlsruhe, dass für sein Kunstverständnis die Philosophie von Jean-François Lyotard ein Vorbild darstellt. In Ergänzung zu den in Kapitel 2.4. vorgestellten Aspekten kann eine Vertiefung dieser Philosophie den Einfluss erläutern.

Der Begriff „Postmoderne“ wird seit den 1980er Jahren weltweit in den philosophischen Diskursen genauso diffus und zum Teil widersprüchlich verwendet, wie die unterschiedlichen Definitionen den Merkmalen dieses Zeitalters Indifferenz und Werteverlust zuschreiben. Der Begriff wurde von Jean-François Lyotard 1979 mit der Schrift *Das postmoderne Wissen* eingeführt<sup>101</sup>, und schon in der ersten Definition von Postmoderne taucht der Begriff Spiel auf, der in den Äußerungen von Kiyoshi Furukawa anzutreffen ist: „Zustand der Kultur nach den Transformationen, welche die Regeln der Spiele der Wissenschaft, der Literatur und der Künste seit dem Ende des 19. Jahrhunderts getroffen haben“ (Lyotard 1986<sup>1</sup>, S. 13). Für Lyotard sind Sprachspiele das charakteristische Merkmal unserer heutigen Kultur und werden nach Regeln gespielt, die die Spieler selbst untereinander vereinbaren. Die Manipulation des Menschen durch die Massenmedien, wie sie zum Beispiel die Medientheorie von Max Horkheimer und Theodor W. Adorno und andere Nachfolger der marxistischen Theorie kritisierten, findet bei Lyotard keine Berücksichtigung, weil er die Sprache stellvertretend für alle Kommunikationsmedien als Spielfeld ansieht, auf dem die Teilnehmer sich im spielerischen Wettkampf befinden (vgl. Reese-Schäfer 1995, S. 26-27). Lyotard beruft sich dabei wiederholt auf den Spielbegriff bei Immanuel Kant, für den schon im 18. Jahrhundert Schönheit – also traditionell der Gegenstand der Ästhetik und der Kunst – nicht mehr objektives Merkmal eines Gegenstandes war, sondern der das ästhetische Erleben und Urteilen durch das „freie Spiel von Einbildungskraft und Verstand“ begriff.

---

<sup>101</sup> *La Condition postmoderne*, deutsche Übersetzung *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*, Graz/Wien 1986.

„Die Erkenntniskräfte, die durch diese Vorstellung ins Spiel gesetzt werden, sind hierbei in einem freien Spiele, weil kein bestimmter Begriff sie auf eine besondere Erkenntnisregel einschränkt. Also muß der Gemütszustand in dieser Vorstellung der eines Gefühls des freien Spiels der Vorstellungskräfte an einer gegebenen Vorstellung zu einem Erkenntnisse überhaupt sein.“ (Kant 1790, S. 67)

Allerdings herrscht bei Kant noch die Einschätzung vor, dass aus dem freien Spiel ohne Regeln, das die sinnlichen Empfindungen steuert, durch Formgebung die Kultur wird, während bei Lyotard gerade das Experimentieren die einzige Form der Kunst ist, durch die das Undarstellbare weil Paradoxe präsentiert werden kann. „Das Entscheidende an dem kognitiven Verfahren [besteht] nicht so sehr in der Suche nach einem Konsens [...] als vielmehr in der Fähigkeit, den Dissens hervorzubringen und die Argumentation wiederzubeleben“ (Lyotard 1986<sup>2</sup>, S. 9). Diese Irritationsmomente sind für ihn das „Erhabene“ („le sublime“), das in der Ästhetik des 17. und 18. Jahrhunderts noch für Gefühlsmomente stand, die nicht mit dem Begriff des Schönen erfasst werden konnten (vgl. Reese-Schäfer 1995, S. 57-59). Lyotard sieht darin den „Anlaß zu dem paradoxen Unternehmen einer Ästhetik ohne ‚Formen‘ (im Kantischen Sinne)“ (Lyotard 1986<sup>2</sup>, S. 14).

Für ein Verständnis der Musikanschauung von Kiyoshi Furukawa sind zudem die Beziehungen zwischen Postmoderne und elektroakustischer Musik dienlich, die Elena Ungeheuer beobachtet und anhand der Schriften von Lyotard herleitet: Das Verhältnis zwischen Darstellbarem und Denkbaren erlebt in der Moderne eine Akzentuierung des Darstellungsvermögens, das an Gültigkeit verliert. In der Akzentuierung des Denkbaren dagegen entwickelt sich in der Postmoderne eine „Faszination in der Erfindung neuer Spielregeln“, und dies ist in der Musik besonders durch den Einsatz von neuen Technologien zu beobachten (vgl. Ungeheuer 2002, S. 86). Kiyoshi Furukawas Verweise auf die Begriffe Postmoderne und Spiel lassen vermuten, dass er neue Technologien für die musikalisch-künstlerische Anwendung aus diesen Motiven wählte. Indem er „unser Zeitalter“ „post-postmodern“ nennt, suggeriert er, dass diese Entwicklung in seinen Augen inzwischen ad absurdum geführt wurde.

Obwohl die Debatte über Funktionen und Strukturen des Spiels an dieser Stelle nicht ausgeführt werden kann, ist für die Musikanschauung von Kiyoshi Furukawa in Anlehnung an Lyotard interessant, dass das Spiel definiert wird als eine von äußeren Zwecken freie Aktivität, die eigenen, von anderem Verhalten abgegrenz-

ten strukturellen Gesetzen folgt<sup>102</sup>. Es stellt ein schöpferisches Organisationsprinzip dar, das in sich abgeschlossen und wiederholbar ist und ein Moment der Ungewissheit enthält. Ein Spiel ist also ein verweisungsloses kausales System und auch in dieser Hinsicht für die Musikanschauung von Furukawa relevant, denn für ihn bilden nicht-widerspruchsfreie Systeme und Paradoxien den Hintergrund für seine Kompositionen.

### **6.1.2. Nicht-widerspruchsfreie Systeme und die Entstehung von Bedeutung – übertragen auf die Musik in der Postmoderne**

Die Komposition *Die Gabe des Lapislazuli* für Stimme und interaktives audiovisuelles System aus dem Jahr 1995 ist ein Spiel mit Tönen und Farben, das von Musikern – in diesem Fall von einer Sängerin – gestaltet wird<sup>103</sup>. Im Mittelpunkt steht die Interaktivität, denn Computerklänge und Computergraphik sind direkt mit der Aktion der Stimme der Sängerin verbunden und werden in jeder Performance individuell getriggert und gesteuert. Lediglich die Ausgangssituation ist vom Komponisten vorproduziert ebenso wie die Regeln, nach denen Klänge und Graphiken auf die Aktionen der Sängerin reagieren. Um zu zeigen, dass Kiyoshi Furukawa diese Komposition in Beziehung setzt zu der Frage nach Bedeutung von Musik oder Bedeutung in der Musik, hier noch einmal der vollständige Ausschnitt aus der eingangs zitierten Werkbeschreibung:

„Musik hat in erster Linie mit Semantik eigentlich nichts zu tun. Musik kann hier also nichts bedeuten und auch Klänge, Passagen, Figuren, Farben oder deren Kombination bedeuten im Grunde nichts. Paradoxerweise denke ich aber, gerade diese Sinnlosigkeit ist sehr eng verbunden mit ‚Schönheit, Eleganz, Tiefe‘, wonach ich wahrscheinlich hier suchte.“ (Furukawa, *Die Gabe des Lapislazuli*)

Zwei Begriffe sind es, die hier Assoziationen wecken: zum einen Furukawas Empfinden von „Schönheit, Eleganz, Tiefe“ in sinnlosen und bedeutungslosen Zusammenhängen wie dem Spiel mit Klängen, Figuren und Farben. Er teilt hier Benoit B. Mandelbrots im nächsten Kapitel genauer beschriebene Wahrnehmung von „einer Welt voller Schönheit“ in den Figuren der fraktalen Geometrie, die durch die gra-

<sup>102</sup> Eine Einführung in den Spielbegriff bietet z.B. die Enzyklopädie *Brockhaus*.

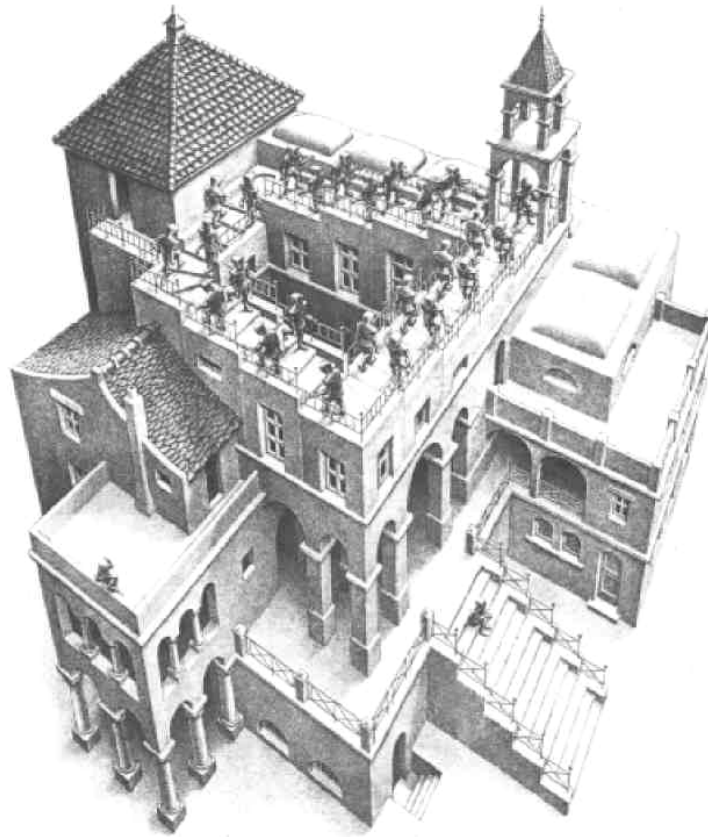
<sup>103</sup> Eine Werkbeschreibung von *Die Gabe des Lapislazuli* ist veröffentlicht im Internet unter <http://salon-digital.zkm.de/~furukawa/HTM/furukawa/DieGabeGer.html>.

phische Darstellung von nichtlinearen Gleichungen entstehen. Während bei Mandelbrot der Aspekt der Bedeutung allerdings nicht vorkommt, sondern vielmehr bislang unerklärliche Phänomene der Natur mit einer neuen Form der Mathematik beschrieben werden, unternimmt es Douglas R. Hofstadter, Naturphänomene wie rekursive Strukturen oder nicht-widerspruchsfreie Systeme auf den Aspekt der Bedeutung hin zu interpretieren, um so das Wesen von Bedeutung und ihrer Entstehung zu bestimmen. Heike Staff berichtet, dass György Ligeti Hofstadters Buch *Gödel, Escher, Bach*<sup>104</sup> noch vor seiner Übersetzung aus den USA mitbrachte, und dass die Lektüre für Furukawa und andere junge Komponisten Ligetis Klasse womöglich mehr als für Künstler anderer Gattungen bedeutete (vgl. Staff 1999, S. 11). Im gemeinsam mit Pierre Dutilleux verfassten Aufsatz über die live-elektronische Technik bei seiner Komposition *Swim Swan* verweist Kiyoshi Furukawa im Zusammenhang mit der Motivation für den Einsatz von Live-Elektronik selbst auf die Zeichnungen von M. C. Escher (vgl. Furukawa 2002, S. 1). Ein Blick auf Hofstadters Darstellungen in *Gödel, Escher, Bach* kann den Einfluss auf Furukawas Umgang mit neuen Technologien verdeutlichen:

Hofstadter beginnt seine Untersuchung mit der Beschreibung von „Seltsamen Schleifen“ in der Musik und in der Malerei. Berühmte und beeindruckende Beispiele für Schleifen in der Musik findet er in den Kompositionen Johann Sebastian Bachs, von denen z.B. der *Canon per Tonos* aus dem *Musikalischen Opfer* aus sukzessiven Modulationen besteht, die scheinbar „hoffnungslos weit von der Ausgangstonart entfernen“, und doch, „wie durch Magie, nach genau sechs solchen Modulationen die ursprüngliche Tonart von c-Moll wieder erreichen“ (Hofstadter 1985, S. 12). Als Beispiel für „seltsame Schleifen“ in der bildenden Kunst nennt er die zahlreichen Zeichnungen des holländischen Künstlers M. C. Escher, der von 1898 bis 1972 lebte. Sie weisen Merkmale des Paradoxen, der Doppeldeutigkeit und der optischen Täuschung auf wie z.B. die Lithographie *Treppauf, Treppab* aus dem Jahre 1960, auf der – analog zu den Modulationen bei Bachs *Musikalischem Opfer* – ansteigende Treppenstufen im Kreis geführt werden und an den Ausgangspunkt zurückkehren, ohne dass ein Höhenunterschied überwunden wurde, und die abgebildeten Mönche „unaufhörlich in Schleifen einherstapfen“ (ebda., S. 13).

---

<sup>104</sup> Hofstadter, Douglas R., *Gödel, Escher, Bach. Ein Endloses Geflochtenes Band*, aus dem Englischen von Philipp Wolff-Windegg und Hermann Feuersee, Stuttgart 1985, München 1991.



M.C. Escher's *Ascending and Descending* c 2006 The M.C. Escher Company BV – the Netherlands. All rights reserved. Used by permission. [www.mcescher.com](http://www.mcescher.com)

Ausgangspunkt bei Hofstadter ist der so genannte Unvollständigkeitssatz des Mathematikers Kurt Gödel aus dem Jahr 1931, der besagt, dass bedeutungsvolle oder wahre Aussagen immer auf Systemen beruhen, in denen es die „seltsamen Schleifen“ der Rückbezüglichkeit gibt. Kein logisches System kommt ohne Selbstbezüglichkeit aus, die sich zum Teil in – jeder Logik widersprechenden – Paradoxa äußern können, wenn auch häufig nur versteckt. Gödels Unvollständigkeitssatz wird oft verdeutlicht am Beispiel der so genannten „Epimenides“- oder „Lügner-Paradoxie“ des Kreters Epimenides, der sprach „Alle Kreter sind Lügner“. Es macht keinen Sinn, diese Aussage als wahr oder falsch anzusehen, obwohl der Satz selbst widerspruchsfrei zu sein scheint. Aber innerhalb des Systems verweist die Suche nach der Bedeutung des Satzes rekursiv immer wieder auf sich selbst zurück – also wieder eine „seltsame Schleife“ (vgl. Hofstadter 1985, S. 19).

Heike Staff beobachtet, dass die Überlegungen, die Hofstadter zwischen Gödels Paradoxon und Bachs kontrapunktischen Kompositionen aufzeigte, „sich direkt auf das strukturelle Musikdenken beziehen [ließen], das sich im 20. Jahrhundert von den Heroen der Moderne, wie Schönberg und Webern, über die serielle Musik

Stockhausen, Nonos oder Boulez' entwickelt hatte" (Staff 1999, S. 11). Für den musikalischen Umgang mit neuen Technologien ist die Frage nach Rückbezüglichkeiten innerhalb eines Systems schon deshalb interessant, weil sie sich auf charakteristische Weise umsetzen lassen, z.B. durch Rückkopplungen oder live-elektronische Interaktivität. Tatsächlich sind rekursive Strukturen und Paradoxa an vielen Stellen in Kompositionen von Kiyoshi Furukawa beispielsweise anzutreffen. So ist schon allein die live-elektronische Interaktivität zwischen Sängerin und Computerklängen und -graphiken in *Die Gabe des Lapislazuli* selbstreflexiv, weil der Gesang wieder zurückgespielt wird und die Sängerin auf die von ihr selbst gesteuerten Klänge und Bilder reagiert. Eine noch deutlichere Schleife wäre anzutreffen, wenn der Live-Gesang im Computer die Gestaltung der Partitur auslösen und steuern würde, die gesungen wird. Was Furukawa thematisieren und über die Musik sinnlich erfahrbar machen will, ist die Frage nach der Entstehung von Bedeutung. Hofstadter fragt in seinem Buch genauer danach, wo die Bedeutung sitzt: „Läßt sich sagen, daß einer Botschaft Bedeutung inhärent ist, oder kommt die Bedeutung immer durch die Wechselwirkung eines Gehirns oder eines Mechanismus mit einer Botschaft zustande“ (Hofstadter 1985, S. 170)? Für Furukawa ist die Antwort eindeutig die, dass Bedeutung immer erst im kommunikativen Spiel zwischen Menschen und Maschinen mit Botschaften zustande kommt bzw. dass Bedeutung allein in diesem Spiel besteht, während die Botschaften selbst sinnlos sind<sup>105</sup>.

### 6.1.3. Chaostheorie und fraktale Geometrie

Die Unmöglichkeit der Letztbegründung, Heisenbergs Unschärferelation oder die Erkenntnisse der Quantentheorie und der Mikrophysik sind Beispiele der „Grundlagenkrise“, die Lyotard in einem gleichnamigen Aufsatz 1986 behandelt und die er als Charakteristika des postmodernen Denkens in Analogie zur Wissenschaft

---

<sup>105</sup> Die elektronischen Grundlagen für eine „akustische“ Täuschung parallel zu den endlosen Schleifen bei Bildern von Escher bereitete z.B. Jean-Claude Risset, der schon 1969 in seinem *Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds* paradoxe elektronische Glissandi präsentierte, die sich endlos abwärts zu bewegen scheinen. Die beiden dort vorgestellten Klänge nannte Risset *Fragment of Endless Glissando* und *A Sound Going Simultaneously Both Up and Down in Pitch* (vgl. Risset 1969, S. 111). Ähnlich wie bei Paulo Ferreira Lopes ist auch bei Kiyoshi Furukawa anzunehmen, dass er im Umfeld des ZKM die Arbeiten von Risset kennen lernte, allerdings ist in seinen Werken nicht eindeutig erkennbar, ob er auch diese Art von „akustischen“ Täuschungen verwendet.



sieht. Der Grund für die Analogie besteht seiner Meinung nach in der zunehmenden Vorherrschaft des „wissenschaftlich-technischen“ Verfahrens für die Erkenntnis (vgl. Lyotard 1986<sup>2</sup>, S. 1). Die zwei Themengebiete Chaostheorie und fraktale Geometrie, die die Naturwissenschaften in diesem Zusammenhang außerdem beschäftigen, konnten aufgrund ihrer Formelhaftigkeit besonders gut in der Weiterentwicklung der seriellen und algorithmischen Komposition mit neuen Technologien künstlerisch zur Anwendung kommen und sollen im Folgenden kurz erläutert werden<sup>106</sup>. Dass sie für die Kompositionen von Furukawa einflussreich waren, zeigt sich z.B. schon im Titel seiner frühen Komposition *Alice in fraktaler Landschaft* von 1990.

Ende der 1980er Jahre entwickelte sich ein neuer Zweig der Mathematik, die sogenannte Chaostheorie und die fraktale Geometrie, und beeinflusste die künstlerischen Aktivitäten vieler Komponisten, wie z.B. Furukawas Lehrer György Ligeti. Als populäres Sinnbild für die fraktale Geometrie sind die „Apfelmännchen“ von Benoit B. Mandelbrot bekannt. Sie sind ein Beispiel für unregelmäßige und komplexe Gebilde, die komplexen Phänomenen in der Natur ähneln, wie z.B. Schneekristallen, verzweigten Blattwerken oder auch Gefäßsystemen oder Gehirnwindungen beim Menschen. Mandelbrots Buch *Die fraktale Geometrie der Natur* zeigt, wie er in der Zusammenarbeit mit Physikern, Biologen, Statistikern, Astronomen und Ökonomen zu der Überzeugung gelangte, dass zahlreiche bislang nur unvollkommen beschreibbare Phänomene ein einheitliches Prinzip aufweisen: die Selbstähnlichkeit in Mikro- und Makrostruktur und die – oftmals hochgradige – Ordnung im Unregelmäßigen (vgl. Mandelbrot 1987, Vorwort des Herausgebers). Die Wortschöpfung „fraktal“ prägte Mandelbrot abgeleitet aus dem lateinischen Adjektiv *fractus*, von *frangere* = zerbrechen, unregelmäßige Bruchstücke erzeugen (vgl. ebda., S. 16). Der Herstellungsprozess bei künstlichen fraktalen Gebilden wie den Apfelmännchen beruht z.B. darin, dass eine Rechenoperation mit einer nicht-linearen Gleichung und komplexen Zahlen als Variablen vielfach wiederholt wird, wobei jeweils das Ergebnis der Berechnung bei der nächsten für eine der Variablen eingesetzt wird.

---

<sup>106</sup> Hannes Schütz u.a. beschreiben im Artikel *Musik und Mathematik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart* den Einfluss von Fraktalen und nichtlinearer Dynamik auf die Komponisten (vgl. Schütz 1997, Sp. 793-796).

Faszinierend für Philosophen und Künstler war dabei zum einen, dass die graphisch dargestellten Ergebnisse unmittelbare Schönheit aufwiesen, und auch Mandelbrot nennt die mathematischen Aspekte, die durch die fraktale Geometrie enthüllt werden, „eine Welt voller Schönheiten“ (ebda., S. 16). Zum anderen verblüffte, dass geringfügige Änderungen in den Werten enorme Resultatsverschiebungen nach sich ziehen können. Dies schien modellhaft für die Phänomene der Schöpfung und ihrer Schönheit zu sein und ermöglichte gleichzeitig die Erkenntnis, dass es eine Ordnung in der scheinbaren Unregelmäßigkeit der Naturphänomene gab – ein systematisches Chaos. Die Chaostheorie wurde schnell populär und fand künstlerische Anwendungen. Mandelbrot beschreibt, dass die graphischen Darstellungen der Ergebnisse von nichtlinearen Gleichungen als „Neue Kunstformen“ bezeichnet wurden (vgl. Mandelbrot 1987, S. 35). Er sieht in dieser Reaktion der Künstler eine neue Variante der alten Streitfrage, ob graphische Darstellungen mathematischer Formeln eine Form der Kunst sei. Zwar lässt er sich nicht weiter auf die Untersuchung künstlerischer Aspekte von Mathematik und Geometrie aus, bezieht aber doch an anderer Stelle einen ästhetischen Standpunkt, indem er schreibt: „Die fraktale Geometrie enthüllt außerdem ein bis jetzt verbogenes Antlitz der formalsten Kapitel der Mathematik: eine Welt voller Schönheiten“ (Mandelbrot 1987, S. 16). Eine ästhetische Bewertung der Anwendung fraktaler Gleichungen in der Kunst nimmt dagegen Friedrich Kittler vor. Ebenso wie bei der Beurteilung von digitaler Technik in der Kunst sieht Kittler in Mandelbrots Fraktalen eine Simulation der Natur, die kein schöpferisches Moment enthält: „Das ist keine Kunst, aber auch von keiner Kunst zu erreichen“ (Kittler 1989, S. 67).

### **Exkurs: Die Unvollkommenheit in der Natur als Vorbild für die Musik**

Während in der musikalisch-künstlerischen Anwendung von Physical Modeling z.B. bei Ludger Brümmer die Vollkommenheit der Natur als Vorbild für die Gestaltung in der Musik dient, sehen Komponisten wie Kiyoshi Furukawa das Chaotische und Nichtlineare in der Natur als schöpferische Tätigkeit und imitieren es in der Musik. Und auch bei diesem ästhetischen Verständnis in der zeitgenössischen Musik ist eine Parallele zu Musikanschauungen früherer Epochen erkennbar, die den Komponisten in ihrem wissenschaftlichen Fortschrittsdenken selten bewusst ist.

In ihrem Sammelband *Music Theory and Natural Order from the Renaissance to the Early Twentieth Century* erwähnen Suzannah Clark und Alexander Rehding, dass Musiktheoretiker häufig Schwierigkeiten hatten, alle Aspekte der Harmonie und vor allem die Herleitung von Akkorden und Tonleitern auf ein einziges Naturprinzip zu beziehen, weil die physikalischen Gegebenheiten nicht eindeutig waren (vgl. Clark und Rehding 2001, S.7). Ein Blick auf Musikanschauungen des 18. und 19. Jahrhunderts zeigt zudem, dass beispielsweise schon zu dieser Zeit die physikalischen Unvollkommenheiten Gegenstand von ästhetischen Reflexionen waren. Seit dem 18. Jahrhundert diskutierten Musiker, Literaten und Intellektuelle in zahlreichen musikalischen Schriften das Problem der musikalischen Temperatur, und verschiedene Schulen vertraten die mitteltönige, verschiedene wohltemperierte oder die gleichschwebende Stimmung der Tasteninstrumente und deren Bedeutung für die Charakteristik von Tonarten. Ausgangspunkt für diese Debatte war das seit der Antike bekannte Phänomen, dass sich 12 reine Quinten nicht in die errechnete Ausgangsoktave zurückführen lassen, sondern in der Tonhöhe darüber hinaus gehen. Das diatonische harmonische System, das die abendländische Musikästhetik bestimmt, lässt sich daher nur mit Korrekturen der reinen Intervalle aufrecht erhalten<sup>107</sup>. Andreas Werckmeister beispielsweise interpretierte dies in seiner Schrift *Musicalische Paradoxal-Discourse* damit, dass Gott den Menschen auf seine Unvollkommenheit hinweisen will (vgl. Werckmeister 1707, S. 114-115). Der Dichter Wilhelm Heinse deutete dagegen Anfang des 19. Jahrhunderts diese Unvollkommenheit der Natur als eine schöpferische Tätigkeit, die sich in einem Streben alles Lebendigen offenbarte und sich in dieser Form auch als Lebendigkeit der Musik widerspiegelte (zu Heinses *Aphorismen* vgl. Jaunich 2000, S. 252ff.). In diesen Beispielen aus der Musikanschauung des 18. und 19. Jahrhunderts wird deutlich, dass nichtlineare Aspekte in der Natur des Klanges ebenso Anlass für musiktheoretische und musikästhetische Diskussionen waren wie in der heutigen Zeit die Entdeckung der Fraktale und dass in ihnen kreative Momente gesehen wurden.

Im Gegensatz zu Kiyoshi Furukawa formuliert Thomas Nagel dies genauer in seinem Aufsatz „*Fraktalität*“ als neue Möglichkeit zur Klangbeschreibung. Er bewertet

---

<sup>107</sup> In der heute üblichen gleichschwebend temperierten Stimmung sind alle diatonischen Halbtönschritte gleich groß und alle Quinten in gleichen Maßen unhörbar kleiner, als sie aus den errechneten Harmonieverhältnissen sein müssten.

dort die Chaostheorie als ein Modell der schöpferischen Tätigkeit der Natur, das Perspektiven für die Analyse zeitgenössischer Musik eröffnet:

„Man ist sich in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen einig darüber, daß mit der Chaos-Theorie [...] ein grundlegender Wandel im Naturverständnis verbunden ist. Dieser Wandel ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die belebte und die unbelebte Natur nicht als das Ergebnis einer abgeschlossenen Entwicklung, sondern als etwas weiterhin schöpferisch Tätiges aufgefaßt wird, das aus sich selbst heraus immer höhere Organisationsformen entwickelt.“ (Nagel 1991, S. 93)

Allerdings will Nagel darin einen „grundlegenden Wandel im Naturverständnis“ erkannt sehen, was nicht ganz zutrifft hinsichtlich der Beobachtung, dass dieses Bild von der schöpferischen Tätigkeit der Natur bereits im 18. Jahrhundert mit Musik in Zusammenhang gebracht wurde. Neuartig ist allenfalls die Intention einiger Komponisten im Umgang mit neuen Technologien, ihren Klängen und Werken durch die Anwendung von fraktalen Gleichungen Lebendigkeit und Natürlichkeit zu verleihen und ihre Kreativität zu betonen, während im 18. und 19. Jahrhundert die Unvollkommenheit im musikalischen System gesehen und darin die Musik als natürlich gerechtfertigt wurde.

#### **6.1.4. *Alice in fraktaler Landschaft* (1990)**

So wie dieser Zweig der Mathematik und die Analyse und Konstruktion fraktaler Gebilde erst durch die Entwicklung leistungsstarker Rechner möglich wurde, so bekam auch ein künstlerischer – z.B. ein musikalischer – Umgang mit ihnen erst durch neueste Technologien eine neue Dimension. Als auch kleinere Computer solche Rechenoperationen erlaubten und sogar quasi in Echtzeit in der Lage waren, nichtlineare Gleichungen immer wieder mit dem Ergebnis als neue Variable durchzurechnen, experimentierte Kiyoshi Furukawa wie andere Komponisten mit der Anwendung solcher Operationen für die musikalische Strukturbildung. In *Alice in fraktaler Landschaft*, einer interaktiven audio-visuellen Installation, die 1990 am IMEC Institut für Mikrotonale, Elektronische und Computermusik der Hochschule für Musik in Hamburg entstand, musste der Benutzer die Parameter für die jeweils angebotene Gleichung ändern und setzte damit immer andere musikalische Be-

wegungen in Gang<sup>108</sup>. Heike Staff geht in ihrer Untersuchung von Furukawas Kompositionen so weit zu behaupten, dass er in der Anwendung von nichtlinearen Strukturen in der Musik eine neue Kompositionsweise initiiert hat:

„Sicher ließen sich Einflüsse dieser Lehrer auf seine Musik nachweisen, etwa Ligetis frühes Interesse an Chaostheorie und nichtlinearen Strukturen; doch eigentlich ist das, was Furukawa macht, genuin neu. Wenn nichtlineare Strukturen – scheinbar sich selbst überlassen – ihr unvorhersehbares Wesen entfalten (wie in seinen Stücken für selbstspielendes Klavier, in der interaktiven audiovisuellen Installation *Alice* oder auch in *Swim Swan*), dann hat das weder mit der Tradition serieller Musik zu tun noch mit modischen Demonstrationen der Chaostheorie.“ (Staff 1996, S. 11)

Konkreter ist der Befund, dass das Neuartige an Furukawas Arbeitsweise nur die Einbeziehung von digitalen Technologien ist. Wegbereiter dieser Kompositionsweise sind z.B. Furukawas Lehrer György Ligeti, bei dem eine auskomponierte Chaostheorie in den *Atmosphères* von 1961 als undifferenzierbarer, „chaotischer“ Höreindruck bei Höchstform künstlerischer Gestaltung und Ordnung auszumachen ist, oder auch Gottfried von Einem, in dessen Komposition *Fraktale* für Orchester die Iteration von musikalischen Partikeln auftaucht. Und auch die Einbeziehung neuer Technologien bei der musikalischen Anwendung von fraktaler Geometrie ist seit Ende der 1980er Jahre zu beobachten z.B. bei Komponisten wie Gerhard Winkler oder Thomas Nagel<sup>109</sup>. Wichtiger als die Behauptung, diese Kompositionsweise sei genuin neu, ist die Beobachtung, dass am Beispiel von Kiyoshi Furukawa im Umgang mit neuen Technologien in der Musik eine besondere Musikästhetik erkennbar wird.

In der künstlerischen Entwicklung von Furukawa zeigte sich, dass die Anwendung von fraktaler Geometrie und Chaostheorie auf die Komposition von Musik mit neuen Technologien zunächst als Experimentierfeld diente, so dass *Alice in fraktaler Landschaft* sozusagen als Etüde anzusehen ist. In späteren Kompositionen arbei-

---

<sup>108</sup> Leider liegen weder audiovisuelle Dokumente noch eine Werkbeschreibung des Komponisten von *Alice in fraktaler Landschaft* vor. Die hier paraphrasierten Aspekte des Werkes stammen von Heike Staff aus ihren Aufsätzen in der Broschüre *Gastkünstler 1991-1995*, ZKM Karlsruhe 1996, S. 11 und im Begleitheft zu Furukawas CD-ROM *Small Fish*, ZKM Karlsruhe 1999, S. 9-15. Sie werden der Vollständigkeit halber genannt, weil Furukawa durch den Titel explizit die Anwendung der fraktalen Geometrie demonstrieren wollte.

<sup>109</sup> Zu weiteren Komponisten vgl. Schütz 1997, Sp. 795-796.

tet Furukawa immer noch mit chaotischen Prozessen, aber sie sind eines unter vielen Handwerkszeugen geworden, mit denen er Live-Elektronik und Klangsynthese gestaltet<sup>110</sup>. Offensichtlich differenzierte sich Furukawas Musikästhetik mit den neuen Entdeckungen unseres Medienzeitalters weiter, und z.B. im Zusammenhang mit der Komposition *invisible sculpture* von 1994 relativiert er den Einfluss von nichtlinearen Gleichungen in der Musik.

„Inzwischen denke ich, dass die nichtlineare Dynamik und die Musik auf der mathematisch-methodischen Ebene im Grunde doch nichts Gemeinsames haben, d.h. man kann Rechenergebnisse auf keinen Fall direkt als Musik verwenden. Ich betrachte aber diese Denkweise und Methode im musikalischen Kontext auf jeden Fall als gültig und hochinteressant. Ich finde, das um das ‚Chaos‘ herumgebaute System und die ‚Schöpfung‘ liegen sehr nah beieinander.“ (Furukawa, zitiert nach Staff 1999, S. 13)

Allerdings ist *invisible sculpture* eine Komposition für Orchester ohne Einsatz von Elektronik, so dass das Zitat von Furukawa auch dahingehend gedeutet werden kann, dass er nur bei rein instrumentalen Kompositionen keine Möglichkeiten der Verknüpfung von nichtlinearen Formeln und Musik sieht.

### **6.1.5. Live-Elektronik und Interaktivität unter Einbeziehung der visuellen Ebene im kindlichen Spiel**

Im Zentrum der musikalischen Anwendung neuer Technologien in den Arbeiten von Kiyoshi Furukawa steht die Erweiterung der instrumentalen Möglichkeiten in neue Bereiche durch Live-Elektronik und Interaktivität. Furukawa benutzte live-elektronische Systeme nach Angabe seines Werkverzeichnisses bereits Ende der 1980er Jahre in Kompositionen wie *Sonett for soprano* für Keyboard, Violine und Computermusiksystem (1987), für das er den 1. Preis beim Computer-Kompositions-Wettbewerb 1987 in Hamburg gewann. Größere Bekanntheit erlangte er in Deutschland allerdings mit live-elektronischen Werken, bei denen neben der Interaktivität zwischen Musiker und Computermusik auch die zwischen Musiker und Computeranimation eine entscheidende Rolle spielt. Während bei Paulo Ferreira Lopes als Motivation für die Weiterentwicklung live-elektronischer Systeme die Einbeziehung der interpretierenden musikalischen Geste und die Wahrnehmungs-

---

<sup>110</sup> Eine große Anzahl von solchen Handwerkszeugen für die Komposition mit neuen Technologien inklusive chaotischer Prozesse findet sich aufgelistet in der Werkbeschreibung von *Swim Swan* (vgl. Dutilleux und Furukawa 2002, S. 1-2).

irritation beim Rezipienten ausschlaggebend sind, bekommt die Einbeziehung der visuellen Ebene bei Kiyoshi Furukawas musikalisch-künstlerischem Umgang mit neuen Technologien eine andere Wertigkeit und wird stärker mit der auditiven Ebene in Beziehung gesetzt. Bei diesen multimedialen Werken besteht die Computeranimation entweder aus einer Projektion, die der Musiker lediglich einseitig über die Musik eher steuert als dass er mit ihr kommuniziert – z.B. bei *Swim Swan* oder *Die Gabe des Lapislazuli* – oder die Projektion der Computeranimation bildet die Szenerie für eine dramatische Handlung, in der der Musiker agiert. In diesem Fall entsteht eine echte Kommunikation in zwei Richtungen, denn der Musiker reagiert auf die Ereignisse in der virtuellen Welt und generiert sie gleichzeitig. Inwieweit dies eine Weiterentwicklung der Gattung Oper ist, weil durch die technische Interaktivität Szenerie und Handlung live gestaltet werden, soll später anhand der Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* untersucht werden.

Die Anwendung neuer Technologien auf dem Feld der live-elektronischen Musik führt aber noch weitere Aspekte der künstlerischen Arbeit und der Kunstanschauung von Kiyoshi Furukawa mit sich: *Swim Swan* für Klarinette und interaktives audio-visuelles System (1992/1993) nennt der Komponist ein interaktives Spiel zwischen drei Polen: Dem Spiel auf der Klarinette, der Computermusik mit teils synthetischen und teils konkreten Klängen und der Computergraphik<sup>111</sup>. Das Spiel der Klarinette wird in Bezug auf Tonhöhe, Lautstärke etc. analysiert und kontrolliert in Echtzeit verschiedene musikalische und graphische Momente wie z.B. Klang- und Graphik-Objekte. Synthetische Klänge werden in Gang gesetzt, oder gesampelte Geräusche und Klänge werden abgerufen. Im Mittelpunkt von *Swim Swan* steht ein Text aus der Kinderlied-Sammlung *Mother Goose*, ein Nonsens-Text und Zungenbrecher.

swan swam over the sea  
 swim swan swim  
 swan swam back again  
 well, swum swan  
 (vgl. Streiftöne 1997)

Dieser Aspekt des kindlich Naiven oder einer märchenhaften Fantastik in Verbindung mit Technologien, ist in vielen Werken von Kiyoshi Furukawa zu erkennen,

---

<sup>111</sup> Ausschnitte und Werkbeschreibung von *Swim Swan* sind publiziert auf der CD-ROM *Streiftöne, 15 Einblicke in Produktionen des ZKM-Instituts für Musik und Akustik*, ZKM Karlsruhe 1997.

z.B. in *Alice in fraktaler Landschaft*, das sich auf Lewis Carrolls *Alice im Wunderland* bezieht, in dem Märchen von Dornröschen, das in *Den ungeborenen Göttern* erzählt wird, oder in Kinderreimen und Kinderspielen, die in *Swim Swan* und *Den ungeborenen Göttern* als musikalisches Material verarbeitet werden. Was zunächst als eine thematische Vorliebe von Furukawa erscheint, kann auf den zweiten Blick dahingehend gedeutet werden, dass Furukawa einen inhaltlichen Gegenpol setzen will zu den neuen Technologien, die nicht nur im wahrsten Sinne des Wortes berechnend sind, sondern in erster Linie mit rationalen und kausalen Beziehungen operieren. Bei näherer Betrachtung kann diese thematische Vorliebe aber auch als Ergebnis einer Kunstanschauung gesehen werden, die die Philosophie eines Jean-François Lyotard oder Vilém Flusser künstlerisch zur Anwendung und zum Ausdruck bringt. Zusätzlich zu den rekursiven Strukturen, die der Live-Elektronik zugrunde liegen, offenbart sich darin nämlich das Paradoxe und Spielerische und der in Kapitel 6.1.1. beschriebene Dissens, der für Lyotard das „Erhabene“ ausmacht.

Heike Staff beschreibt *Swim Swan* als ein Spiel mit dem Märchenhaften ebenso wie mit dem Absurden, so wie viele andere Kompositionen Furukawas. Dabei ist der Begriff Spiel hier nicht im Sinne von Experimentieren gemeint, sondern als Organisationsprinzip (vgl. Staff 1997, S. 10). Gemeinsam mit Pierre Dutilleux, dem Forschungs- und Entwicklungsingenieur des ZKM Instituts für Musik und Akustik, formuliert Kiyoshi Furukawa die Gründe für den Einsatz von Live-Elektronik in dem Beitrag *Live-electronic Algorithms in the Multimedia Work „Swim Swan“* bei der 5<sup>th</sup> International Conference on Digital Audio Effects 2002. Die absurde Logik, die in Eschers Bildern genauso steckt wie in Alices Wunderland, wird bei *Swim Swan* durch die absurde Verbindung von natürlichem Klarinettenspiel und virtueller Umgebung durch das live-elektronische System repräsentiert (vgl. Dutilleux und Furukawa 2002, S. 1). Die Verhältnisse scheinen auf den Kopf gestellt, denn die Klarinetistin ist zu sehen und zu hören, aber ihre Musik wird vom Computer über die Lautsprecher abgespielt und gesteuert. Ihre Musik löst ihren eigenen Gesang aus, der elektronisch verfremdet erklingt, und die Tonfiguren des Klarinettenparts, in denen sie sich zu verfangen scheint, spiegeln sich in den elektronischen Klängen. Die Computeranimation auf der Leinwand im Hintergrund setzt die Musikerin in Szene, und auch wenn sie nicht mit den tanzenden Farbpunkten und Figuren



kommuniziert, scheint die Schwerkraft außer Kraft gesetzt zu sein (vgl. Staff 1997, S. 10).

Sowohl das kindlich Naive des Spiels als auch die absurde Logik des Märchenhaften, die Kiyoshi Furukawas Kunstanschauung bestimmen, erfüllen sich damit konsequent in der Wahl von live-elektronischen Systemen.

#### **6.1.6. „Wir spielen immer mehr und mehr mit Maschinen“ (Vilém Flusser)**

Dieses Zitat wählt Kiyoshi Furukawa als Einstieg in seine Werkbeschreibung zur Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* und will seinen Einsatz der interaktiven Technik für Klang und Bild in diesem Sinn als Spiel mit „neuen Technologien und Gedankenbildern“ verstanden wissen<sup>112</sup>. Er schließt an diese Begründung gleich ein zweites Zitat von Flusser an, mit dem er den enormen technischen Aufwand und die Vielzahl der technischen Apparaturen quasi rechtfertigt: „Die Welt ist ganz von selbst im Begriff, sich in einen Maschinenpark zu verwandeln.“

Während zu Beginn dieses Kapitels über Kiyoshi Furukawa der Aspekt des Spiels im Umfeld der Postmoderne bereits erläutert wurde, sollen nun ergänzend dazu und als Hintergrund für die interaktiven musikalischen Kompositionen bei Furukawa die Kommunikationstheorie von Vilém Flusser und seine Spieltheorie beschrieben werden. Über die Verwendung des Begriffs „Maschine“ hinaus kann dieser Blick nämlich für das Kunstverständnis von Kiyoshi Furukawa dienlich sein.

Flusser beschreibt seine Theorie der Spiele als einen Teil der Kommunikationstheorie, die z.B. in der *Kommunikologie* 1996<sup>113</sup> publiziert wurde. Er vermutet in den Kommunikationsstrukturen unserer Tage einen Umbruch der menschlichen Beziehungen. Als frühere und heute noch vereinzelt institutionalisierte Kommunikationsformen nennt er die „Theaterdiskurse“ (z.B. eine Schulsituation), „Pyramidendiskurse“ (z.B. Hierarchie-Strukturen von Armeen) oder „Baumdiskurse“, bei denen Informationen in Dialogen zu neuen Erkenntnissen führen und zum nächsten Dialog weitergegeben werden. Dagegen zeigen sich in unserer durch neue

---

<sup>112</sup> <http://salon-digital.zkm.de/~furukawa/HTM/Oper/11StueckD.html>.

<sup>113</sup> Vilém Flusser, *Kommunikologie*, hrsg. von Stefan Bollmann und Edith Flusser (Schriften Bd. 4), Mannheim 1996; beinhaltet die Schriften *Umbruch der menschlichen Beziehungen* aus den Jahren 1973-1974, aus der die folgenden Darstellungen stammen, sowie die *Vorlesungen zur Kommunikationologie* aus dem Jahr 1977.

Technologien und Massenmedien bestimmten Gesellschaft Kommunikationsstrukturen wie „Amphitheaterdiskurse“, bei denen Informationen ohne definierte Ziele in alle Richtungen gestreut werden, „Kreisdialoge“, in denen Informationen ohne Dialoge und neue Erkenntnisse im Kreis herumgereicht werden, oder „Netzdialoge“, bei denen die Informationen ungerichtet durch ein eng geknüpfted Netz von Kanälen und Knotenpunkten unendlich versendet und weiter versendet werden, ohne dass ein Dialog zustande kommt.



Amphitheaterdiskurse, Kreisdialog, Netzdialoge  
(aus: Flusser 1973-1974, S. 27-32)

Einher mit dieser Entwicklung geht eine Veränderung – Flusser nennt es gar eine „Revolution in den Codes“ –, die eine „neue Art zu denken, zu fühlen und zu wollen“ zur Folge hat (Flusser 1973-1974, S. 264). In der Kommunikationsphilosophie sind mit dem Begriff Code Zeichen gemeint, die Botschaften übermitteln, wobei zwischen eindimensionalen und zweidimensionalen Codes unterschieden wird: Eindimensionale Codes wie z.B. unser Alphabet müssen gelesen und entschlüsselt werden, damit sich die Botschaft im Verlauf dieses Prozesses als Endresultat herausstellt. Zweidimensionale Codes dagegen sind Bilder und Zeichen, die über eine Fläche transportiert und nicht gelesen, sondern erfasst werden. Die Botschaft ist auf der Fläche ausgebreitet und dem Empfänger unmittelbar verfügbar. Flusser führt diesen Gedanken weiter und unterscheidet zwischen den früheren „imaginären“ Codes, z.B. Gemälde, auf denen das Gemeinte als Produkt eines Handwerks vermittelt wurde, und den heutigen „technoimaginären“ Codes, die Produkte einer entwickelten Technik sind und durch ihre Buntheit und den plakativen Eigenschaften von Flächen und Oberflächen bestehen und nicht gelesen oder gedeutet werden, sondern ihre Botschaft und gleichsam eine ganze Welt „vorstellen“ (vgl. Flusser 1973-1974, S. 266-268.). Durch diese Verbreitung von Technobildern über neue Kommunikationsstrukturen wie Netzdialoge und Amphitheaterdiskurse sind alle Voraussetzungen für einen echten Austausch von Informationen im Hinblick

auf die Erzeugung neuer Information – also Erkenntnis – im Verfall begriffen. Von den Massenmedien programmiert herrscht überall gleichzeitig die gleiche Meinung und generell ein „verfremdetes, konsumierendes und massifizierendes Verhalten“ (Flusser 1973-1974, S. 225) – eine Situation, die Flusser als einen Rückschritt in die Totalität des Mittelalters und in dessen Kommunikationsformen wertet. Den Grund oder gar die Verantwortung für die Entstehung dieser Situation, in der wir uns jetzt befinden, gibt Flusser nicht irgendwelchen verborgenen Mächten, die in verwerflicher Absicht als Sender fungieren und die Bevölkerung manipulieren, sondern er gibt die Verantwortung zurück an uns selbst, die wir an den Funktionen mitarbeiten und den unreflektierten Konsum suchen, Verantwortung meiden und diese auf andere abzuwälzen versuchen. Einen Ausweg aus dieser Verarmung der Kommunikation hält Flusser nicht nur für nicht ausgeschlossen, sondern sieht ihn in den Möglichkeiten der neuen Technologien inhärent, weil die neuen Kommunikationsstrukturen auch eine neue Stufe der menschlichen Kommunikation bedeuten können und weil der „nachgeschichtliche Totalitarismus“ nicht die allein denkbare Auswirkung sein muss (vgl. Flusser 1973-1974, S. 50). Eine konkretere Vorstellung dieser neuen Stufe der Kommunikation bzw. des Auswegs aus dem drohenden Totalitarismus gibt Flusser allerdings erst an anderer Stelle, wenn er fordert, dass die neue Daseinsform in einer Welt von technoimaginären Codes ins Bewusstsein rücken muss, dass die gegenwärtige Kommunikationsstruktur als technisch nicht starr erkannt werden muss und dass so durch einen Sprung hinaus aus unserer jetzigen Bewusstseinssebene neuartige menschliche Beziehungen möglich werden (vgl. Flusser 1973-1974, S. 227). Wie diese Beziehungen aussehen sollen und was an ihnen besser sein soll und warum, beschreibt Flusser nicht, lässt aber vermuten, dass es ihm um eine Kommunikation geht, die einen Erkenntnisgewinn zum Zweck hat.

Ein bemerkenswerter Ansatz, mit dem Flusser versucht die Regeln der Kommunikation zu untersuchen, ist derjenige, die Codes und die Art, wie Botschaften übermittelt werden, als Spiel anzusehen, denn auch Spiele bestehen aus Elementen, die nach bestimmten Regeln ablaufen. Flusser differenziert zwischen folgenden Spielklassen: „geschlossene Spiele“, bei denen die Einführung eines neuen Elements eine Änderung der Struktur erfordert und die zu „redundanten Spielen“ werden, weil alle möglichen Kombinationen eines Spielsystems bereits verwirklicht wurden; „informative“ Spiele, bei denen das Repertoire des Spiels wachsen kann,

und „offene Spiele“, bei denen neue Elemente – Flusser nennt sie „Geräusche“<sup>114</sup> – hinzugefügt werden können, die aber bei einer totalen Öffnung zum Anti-Spiel werden und im Chaos enden (vgl. Flusser 1973-1974, S. 330ff.). Die Welt als Spiel anzusehen und den Menschen als Spieler, macht es möglich, in seinen Beziehungen andere strategische Modelle zu sehen, die nicht auf Erkenntnis, sondern auf entschiedenes Handeln abzielen. Die Codes bezeichnet Flusser in diesem System als die Spielregeln der Kultur und Kommunikation und als die Art und Weise, wie Codes gespielt werden. Da der Aspekt der Entscheidung in diesem Modell eine neue Bedeutung bekommt, verweist er auf den Computer, bei dem „Entscheiden“ allein das Suchen nach der besten Strategie zum Gewinnen eines Spiels heißt, während der Mensch aus der Vielzahl ihm bekannter Spiele und Codes eine Wahl trifft, neue Elemente – „Geräusche“ – mit aufnimmt und das Spiel erweitert. Wenn Kommunikation das Ziel verfolgt, von anderen möglichst perfekt empfangen zu werden, funktioniert sie am besten mit der Strategie, redundante Botschaften in einem geschlossenen System zu senden – so wie dies in den heute zu beobachtenden Kommunikationsstrukturen zu beobachten ist. Verfolgt Kommunikation die Absicht zu informieren und die Spielregeln zu vermehren, ist dagegen das Hinzufügen von „Geräuschen“ die beste Strategie. Flusser nennt dieses Einführen von „Geräuschen“ auch „Kreativität“ (vgl. Flusser 1973-1974, S. 336) und deutet damit auch hier an, was er bereits in seiner Autobiographie aus dem Jahr 1969 explizit formulierte: „Die Verhältnisse als Summe von Spielen und sich selbst als Spieler anzusehen, heißt, ästhetisch zu schauen“ (Flusser 1969, S. 7)<sup>115</sup>. Flusser verweist also auf die Kunst als Ort einer Kommunikation, die den geschlossenen Austausch von redundanten Informationen einerseits perfekt spielen kann, andererseits aber die gegenwärtige Situation öffnen und das Spiel mit neuen, informativen „Geräuschen“ bereichern kann. Dieser Ansatz scheint in der Anwendung von Spielen in den Kompositionen Furukawas umgesetzt zu sein und spiegelt dort die Euphorie, mit der Flusser seine Kommunikationstheorie entwickelte:

---

<sup>114</sup> Dass hier ein Begriff aus der Klangwelt verwendet wird, bietet Anlass, über weitere Parallelen in der Musik nachzudenken, die an dieser Stelle zu weit vom Thema abweichen würden.

<sup>115</sup> Flusser, Vilém, *Auf der Suche nach Bedeutung*, Autobiographie aus dem Jahr 1969, veröffentlicht im Internet unter [www.equivalence.com/labor/lab\\_vf\\_autobio.shtml](http://www.equivalence.com/labor/lab_vf_autobio.shtml).

„Die Kommunikationstheorie schließt die Theorie der Entscheidung und der Spiele ein. Sie schließt die Kunst ein, in einem neuen Sinn. Als ich das entdeckte, war mir, als ob ich Barrieren durchbrochen hätte. Plötzlich sah ich ein neues, unüberblickbares Arbeitsgebiet vor mir ausgebreitet. Das Gebiet der Kritik als Übersetzung von Spielen. Das Feld der Freiheit. Tatsächlich: Kritik als Transzendenz der Spiele, infolgedessen als Meta-Sprache.“ (Flusser 1969, S. 7)

Die Spielregeln, die Furukawa in seinen interaktiven Kompositionen verwendet, sind z.B. typische Kausalitäten, also Wenn-dann-Verknüpfungen, die den Regeln eines Spiels ähneln. Trigger und Control funktionieren nach solchen Wenn-dann-Verknüpfungen, und komponiert werden in diesem Sinne die Regeln des Spiels und die Ausgangssituation, während die Aktionen und Reaktionen der menschlichen und maschinellen Spieler die Entwicklung des Spiels bestimmen. Doch ist der Aspekt des Spiels innerhalb der Musik nicht nur erkennbar in der musikalischen Anwendung neuer Technologien, sondern musikalische Struktur ist in der Regel schon ein logisches System, das einer Tradition mit ihrem Regelkanon verpflichtet ist. Musik kann also als geschlossenes Spiel angesehen werden, in dem redundante Informationen kommuniziert werden und in dem neue Elemente das System öffnen, die Spielregeln erweitern und zu informativen Spielen werden. Diese Öffnung ist z.B. mit Werkzeugen wie dem Computer oder mit offener Musiksoftware möglich.

Wenn Furukawa mit seiner Art und Weise Spiele zu komponieren einen Schritt weit auf diese neue Stufe der Kommunikation zugeht, die Flusser als Ausweg aus der Verarmung der Kommunikation innerhalb der neuen Kommunikationsstrukturen für denkbar hält, so ist ebenso bemerkenswert, inwieweit er in geschlossenen Systemen bleibt. Er thematisiert die redundanten Aspekte und bringt so einen weiteren Aspekt seiner Kunstanschauung und Weltanschauung ins Spiel.

### **6.1.7. Das Spiel mit der Bedeutung**

„Die interaktiven Werke Furukawas sind fast alle verschachtelte Spiel-im-Spiel-Spiele. Damit verkörpern sie auf ihre Weise die rekursive Logik der Schlange, die sich in den Schwanz beißt; ein Denken, das – wenn es so etwas gibt – die kulturelle Sphäre des Computers ausmacht.“ (Staff 1997, S. 13)

Was Heike Staff hier gleich als Merkmal einer möglichen kulturellen Sphäre des Computers interpretiert, ist ein Hinweis auf Furukawas Haltung gegenüber den Möglichkeiten von Kunst und Musik, Bedeutung zu transportieren, und gegenüber

dem Phänomen Bedeutung an sich. Die Materialauswahl in seinen Werken wie *Swim Swan* ist ungewöhnlich für einen an Neuer Musik geschulten Komponisten, denn das, was für solche interaktiven Spiele in Frage kommt, ist begrenzt in den äußeren Formen und in der Abwesenheit von expressiver Sinntiefe. Das interaktive Spiel mit Wenn-dann-Verknüpfungsregeln entwickelt sich zwischen dem Klarinettenspiel, dem dadurch gesteuerten gesprochenen Text und Gesang und den ebenso abgerufenen Computer-Klängen. Das Moment des Absurden gehört zum Kern der Komposition, spiegelt sich auch in dem sinnlosen Kinderreim „Swim Swan“ und weist auf nichts als sich selbst hin. Heike Staff nennt diese Art als Künstler zu spielen eine Gratwanderung zwischen Leichtigkeit und Harmlosigkeit, denn nichts produziert von sich aus Sinn oder legt eine tiefere Bedeutung nahe, sondern Sinn und Bedeutung entwickeln sich aus den Verhältnissen zwischen den verschiedenen Aspekten und Ebenen des Stücks“ (Staff 1997, S. 10). Die Möglichkeiten zur Entstehung von Bedeutung und die Möglichkeiten von Musik, Bedeutung zu produzieren oder zu transportieren, sind weitere Aspekte der künstlerischen Arbeiten von Furukawa, die erst durch den Umgang mit neuen Technologien zum Tragen kommen.

In *Die Gabe des Lapislazuli* kommentiert Kiyoshi Furukawa diese Einstellung, indem ein Porträt des Philosophen Ludwig Wittgenstein eingeblendet wird und eine naive Kinderstimme dessen Zitat über selbstreferentielle Logik vorliest: „Die meisten Sätze und Fragen, welche über philosophische Dinge geschrieben worden sind, sind nicht falsch, sondern unsinnig“<sup>116</sup>.

Im *Tractatus logico-philosophicus*, dem ersten seiner zwei Hauptwerke, formulierte Ludwig Wittgenstein zur Zeit des ersten Weltkrieges seine zentrale Idee von der Bildtheorie des Satzes<sup>117</sup>: „Der Satz ist ein Bild der Wirklichkeit. Der Satz ist ein Modell der Wirklichkeit, so wie wir sie uns denken“. Ein Name vertritt einen Gegenstand, aber ein Satz vertritt nichts, sondern kann ein wahres oder falsches, ein sinnvolles oder unsinniges Bild der Wirklichkeit darstellen und muss deshalb immer mit der Wirklichkeit verglichen werden. In Bezug auf diese „logische Syntax“

---

<sup>116</sup> Ausschnitt aus *Die Gabe des Lapislazuli*, in: Musik auf der Multimediale 5 (1997). Ausschnitte aus neuen Produktionen, Uraufführungen und anderen im ZKM realisierten Stücken, VHS Video, ZKM Karlsruhe 1998.

<sup>117</sup> Der *Tractatus logico-philosophicus* wurde erstmals 1921 veröffentlicht (vgl. Helme 1981 S. 341).

war Wittgenstein der Meinung, viele Probleme der Philosophie entstünden durch sprachliche Ungenauigkeit und es sei notwendig, eine Sprache zu entwickeln, in der all die verschiedenen Arten philosophischen Unsinn nicht ausgedrückt werden können (vgl. Helme 1981, S. 358).

Indem Kiyoshi Furukawa Wittgenstein als Quelle bemüht, bezieht er das ganze Feld der Debatte um Sprachlogik und Sprachspiele von ihrem Ausgangspunkt in den 1920 Jahren ein, denn sowohl Gödel als auch Lyotard knüpften an Wittgenstein an (vgl. Helme 1981, S. 358 und Reese-Schäfer 1998, S. 26).

In seiner Werkbeschreibung begründet Furukawa, mit welcher Absicht er Zitate von Wittgenstein vorlesen lässt:

„Für diejenigen (auch mich!), die hinter dieser Aktivität, also Nonsense, etwas hören wollen oder hören müssen, habe ich als Kommentar und Neutralisierungsmittel in der Komposition einige Texte von Wittgenstein eingebracht, zum Beispiel: Die Probleme, die durch ein Missdeuten unserer Sprachformen entstehen, haben den Charakter der Tiefe.“ (Furukawa, *Die Gabe des Lapislazuli*)

Dabei steht die Kinderstimme stellvertretend für uns Rezipienten, die wir naiv und unerfahren dem Spiel der Kommunikation zusehen und vergeblich Bedeutung suchen. Eine weitere Intention von Furukawas künstlerischer Arbeit zielt darauf ab, den Rezipienten zu unterhalten und im lustvollen spielerischen Erleben und Erfahren neue Kommunikationsstrukturen zu erproben lernen. Er formuliert dies in der Werkbeschreibung zu *Die Gabe des Lapislazuli*: „Trotz allem wünsche ich der Musikerin und dem Publikum, sich mit diesen Mißdeutungen in Tönen zu amüsieren“ (ebda.).

Im Folgenden sollen die in diesem Kapitel zusammengefassten Aspekte der Ästhetik von Kiyoshi Furukawa anhand seiner Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* und der CD-ROM *Small Fish* veranschaulicht und sein Umgang mit neuen Technologien genauer untersucht werden.

## **6.2. Die Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* (1995-1997)**

Als einer von drei Komponisten bekam Kiyoshi Furukawa 1994 vom ZKM Karlsruhe den Auftrag, eine 30-minütige Musiktheaterszene mit elektronischen Medien und in Zusammenarbeit mit Künstlern anderer Sparten zu entwickeln. Gemeinsam

mit dem Computergraphik-Künstler Robert Darroll, dem Regisseur Henry Akina und den Programmierern und Ingenieuren der ZKM Institute für Musik und für Bildmedien verwirklichte er in den Jahren 1995 bis 1997 die Musiktheaterszene *Den ungeborenen Göttern* für Sängerin, Thereminvox, vier Instrumentalisten und interaktive Computersysteme. Die Uraufführung fand statt am 31. Oktober 1997 im Medientheater des ZKM in Karlsruhe im Rahmen der *Multimediale 5*, dem Medienkunstfestival des ZKM; weitere Aufführungen gab es bislang nur an den zwei darauffolgenden Tagen am gleichen Ort<sup>118</sup>.

Die Leiter der ZKM Institute für Musik und für Bildmedien formulierten im Programmheft zu den Aufführungen ihre Motivation bei der Initiierung dieser Projekte: Ihre Intention war es zu erkunden, welches künstlerische Potenzial neue Technologien im Genre Oper entfalten, und zu untersuchen, ob Ausdruck und Aussage mit den Mitteln der neuen Medien beeinflusst werden, wenn die körperlichen Gestaltungsformen und das Spiel mit dem (Bühnen-)Raum als Essenz des Theaters beibehalten werden (vgl. Johannes Goebel und Jeffrey Shaw im ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern* 1997, S. 2). Um zu untersuchen, inwieweit diese Intentionen verwirklicht wurden, präsentiert sich die Quellenlage zu Furukawas Multimedia-Oper relativ gut: Das Archiv des ZKM Instituts für Musik und Akustik beherbergt neben den audiovisuellen Mitschnitten von Proben und Aufführungen auch Unterlagen zur Entstehungsgeschichte – nämlich Konzepte und Dokumentationen der verschiedenen Arbeitsstufen ab 1994 – sowie die endgültige Aufführungspartitur. Ferner gibt es eine Internet-Präsentation von Kiyoshi Furukawa (<http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/furukawa/index.html>), in der Texte des Komponisten aus dem Programmheft, das Textmaterial, Beschreibungen der verschiedenen Szenen, des Bühnenaufbaus und der Technik nachzulesen und Ausschnitte aus Computergraphik und Partitur veröffentlicht sind. Als Sekundärtexte stehen zwei Untersuchungen der Oper aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln zur Verfügung: Heike Staff, Produzentin der *3 Musiktheaterszenen*

---

<sup>118</sup> Die Besetzung dieser bislang einzigen Aufführung bestand aus Julia Henning, Sopran, Lydia Kavina, Thereminvox, Ulrich Ziegler, Viola, Andres Hernandez, Gitarre, Gershon Dembrinski, Klarinette, Benjamin Kobler, Keyboards; Musikalische Leitung: Zsolt Nagy.

Gestaltung der Virtual Reality, der Computeranimationen und der Kostüme: Robert Darroll; Realisierung der Virtual Reality: Tamás Waliczky; Live-Elektronik: Pierre Dutilleux; Inszenierung: Henry Akina (vgl. ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern* 1997, S. 3).



am ZKM hielt am 3. Juli 1998 einen Vortrag mit dem Titel *Bewegte Bilder auf der Bühne – Fragen zum ästhetischen Potential interaktiver Medientechnologien* in der Hochschule für Musik „Hanns Eisler“ Berlin. Sie stellt darin – unter Berücksichtigung ihrer Erfahrungen bei dem Entstehungsprozess – den Begriff Multimedia-Oper in Frage und folgert daraus Überlegungen zur Verwendung technologischer Medien im Musiktheater allgemein<sup>119</sup>. Als externer Rezipient beurteilte dagegen der Musikwissenschaftler Hermann-Christoph Müller die Aufführungen im ZKM und veröffentlichte einen Aufsatz unter dem Titel *Schlafende Schönheit. Musiktheaterstücke von Furukawa, Viñao und Maiguashca im ZKM Karlsruhe* in der Zeitschrift *MusikTexte*<sup>120</sup>. Darin enthalten sind außerdem Ausschnitte aus Interviews sowohl mit Komponisten als auch mit Johannes Goebel, der seine im Programmheft zusammengefasste Intention der Kompositionsaufträge erläutert: Es sollten bewusst keine drei Opern entstehen, sondern „Musiktheaterszenen“, um auszuprobieren, was neue Technologien für die Gattung bedeuten können, anstatt die Komponisten unter Druck zu setzen, gleich „das endgültige Meisterwerk der neuen Oper abzuliefern“, und anstatt davon auszugehen, dass der Einsatz von neuen Technologien die Frage nach ihrer Verbindung mit der Gattung Musiktheater automatisch beantwortet (vgl. Müller 1999, S. 34).

### 6.2.1. Handlung und Textmaterial

Das Thema der Oper ist das Werden alles Lebenden, das Geborenwerden, das Dasein zwischen zwei Welten, zwischen dem Nicht-Leben und dem Leben. Es geht auch um Initiation und Adoleszenz, um Reifungsprozesse und andere Aspekte des Erwachsenwerdens, aber im Mittelpunkt steht der Übergang selbst (vgl. Staff 1998, S. 4). Die Handlung der Szenenfolge durchschreitet zyklisch das Reich der Toten, die Welt der Lebenden und zwei Zwischenreiche, die Übergänge zwischen diesen beiden Welten darstellen. Als Metapher für Initiation steht die Geschichte von *Dornröschen* nach dem Märchen der Gebrüder Grimm im Mittelpunkt. Als einzige Darstellerin der Handlung auf der Bühne ist die Sängerin die Hauptfigur, die in sechs Szenen auf ihrem Weg durch drei verschiedene Welten immer andere Figuren verkörpert, wodurch der Komponist wiederholt und in ande-

---

<sup>119</sup> Heike Staff stellte das unveröffentlichte Manuskript zu dem Vortrag dankenswerterweise zur Verfügung.

<sup>120</sup> *MusikTexte* 80 (8/99), S. 33-37.

ren Geschichten den Bogen vom Totenreich zur Welt der Lebenden zu schlagen versucht:

#### a. Demeter – Reich der Toten

Die griechische Göttin Demeter, die Bringerin der Fruchtbarkeit, steht im Zentrum des Totenreichs und preist in ihren Ritualen die Mutter der Götter und Menschen. Die Texte ihres Gesangs stammen aus den Homerischen Hymnen Nr. 13 *An Demeter* und Nr. 14 *An die Göttermutter* und sind in griechischer Sprache, wobei ein Teil im Programmheft übersetzt nachzulesen ist<sup>121</sup>. In ihren Ritualen erweckt Demeter verschiedene Objekte durch ihre Berührung zum Leben, die Symbole der Figuren in späteren Szenen darstellen und dort als Masken der Hauptfigur wieder auftauchen. Eine weitere Antizipation bildet die Einspielung einer Passage aus dem Märchen *Dornröschen*, in der dem Königspaar ein Kind versprochen wird. Diese Ankündigung bildet den Übergang zur zweiten Szene, bei der Demeter sich zusammenrollt und als Embryo im Mutterleib das Zwischenstadium vor der Geburt erlebt.

#### b. Embryo im Mutterleib – Zwischenreich

Kommentiert wird diese Szene mit der Toneinspielung einer wissenschaftlichen Darstellung der Embryonalentwicklung, in der beschrieben wird, wie der Embryo, der noch nicht eigenständiger Mensch ist, die gesamte Entwicklungsgeschichte des Menschen von der Gestalt eines Fisches über die einer Amphibie und eines Reptils bis hin zur Gestalt eines Säugetiers durchläuft. Dieses Zitat aus der japanischen Zeitschrift *Newton* vom Dezember 1989 enthält auch die Vermutung, dass der Embryo während dieser Entwicklung die Geschichte des Menschen im Traum erlebt. Entsprechend dazu stellen die Projektionen keine Kulisse dar, sondern Gedankenbilder um Geburt, Leben und Tod. Im Wechsel mit den wissenschaftlichen Texten singt die Sänger-Darstellerin als Embryo einen poetischen Text über das Werden und Vergehen, nämlich ein Lied nach Rainer Maria Rilkes *Sonette an Orpheus* Nr. 2 aus dem Ersten Teil. In diesen Gedichten finden sich gleichermaßen

---

<sup>121</sup> Die Nachweise zu den verwendeten Texten werden hier aus den unveröffentlichten Dokumentationen aus dem Archiv des ZKM Instituts für Musik und Akustik übernommen. Sowohl im Programmheft als auch in der Internet-Dokumentation sind die Textquellen nicht so umfassend aufgeführt wie in der unveröffentlichten Dokumentation.

Bezüge zur griechischen Mythologie und damit zur ersten Szene wie Andeutungen der folgenden, in der ein Mädchen geboren wird und wieder entschläft.

#### c. Dornröschen – Welt der Lebenden

Demeter wird geboren als Dornröschen und durchlebt die Stationen des gleichnamigen Märchens von den Gebrüdern Grimm. Die Welt der Lebenden, die sie in dieser längsten und abwechslungsreichsten aller Szenen durchschreitet, wird in den projizierten Bühnenbildern dargestellt als ein labyrinthisches Schloss, in dem sie ihre Spiele spielt, von den Feen verzaubert und verflucht wird, vor der Verfolgung durch den Dorn flieht und schließlich durch seinen Stich in einen Todesschlaf fällt. Das Textmaterial entstammt den Kinder- und Hausmärchen der Gebrüder Grimm sowie Kinderliedern und Kinderreimen der Sammlung *Mother Goose*, deren Texte bereits in Furukawas *Swim Swan* Verwendung fanden. Furukawa benutzt also wieder das kindliche sinnlose Spiel mit Nonsens-Texten zur Illustration des Erwachsenwerdens von Dornröschen – das Mädchen, das noch nicht Frau ist, im Labyrinth des Lebens. Den Todesschlaf erlebt es erneut als Demeter im Reich der Toten.

#### d. Demeter – Reich der Toten

Als Demonstration des ewigen Kreislaufs von Leben und Sterben vollzieht Demeter die gleichen Rituale wie in der ersten Szene mit den gleichen Texten aus den Homerischen Hymnen. Dieses Mal segnet sie nur noch zwei Objekte, die die Symbole für die zwei noch ausstehenden Figuren sind. Gleichzeitig wird in den Toneinspielungen das Märchen vom schlafenden Dornröschen weiter erzählt, das von Königssöhnen des Landes gesucht wird. Nach ihrem Ritual begibt sich Demeter wie in der ersten Szene wieder in die Position eines Embryos im Mutterleib.

#### e. Jona im Bauch des Wals – Zwischenreich

Dieses Mal wird der Übergang in die Welt der Lebenden dargestellt mit der Geschichte von Jona im Bauch des Wals aus dem Buch des Propheten Jona im Alten Testament der Bibel. Neben Demeter aus der griechischen Mythologie und Dornröschen aus einem abendländischen Volksmärchen wird mit Jona aus der christlichen Religion also ein dritter Kulturkreis einbezogen, in dem Geburt und Initiation und eine Welt zwischen dem Reich der Toten und der Lebenden themati-

siert sind. Per Tonbändeinspielung spricht die Stimme Gottes, während der Embryo als Jona die Geschichte von seiner Verstoßung in die Unterwelt des Fischmagens und von seiner Rettung singt. Die Szene spielt im Bauch des Wals, und die Szenerie weist Merkmale des Mutterleibs aus der zweiten Szene auf.

f. Prinz aus dem Märchen *Dornröschen* im Schloss – Welt der Lebenden

Nach seiner Läuterung wird Jona als Prinz geboren, der vor dem Schloss aus der dritten Szene das schlafende Dornröschen sucht. Ein Uhrwerk schlägt „100 Jahre“, dem Prinz öffnen sich Hecken und Tore, und er findet Dornröschen symbolisiert in Form einer roten Kugel und viele weitere schlafende Figuren in der Szenerie. Als der Prinz die Kugel küsst, startet eine Filmsequenz, an deren Ende eine lippenähnliche Figur erscheint, die der Prinz in Gestalt der Kugel küsst und damit die Umgebung und die Figuren zum Leben erweckt. Gemeinsam mit der roten Kugel zieht er in die Einöde ab und singt ein Lied mit dem Text aus Rilkes *Sonette an Orpheus* – dieses Mal aus Nr. 9, wodurch der Bogen zum Anfang geschlagen wird: „Mag auch die Spiegung im Teich / oft uns verschwimmen: / WISSE DAS BILD. / Erst in dem Doppelbereich / werden die Stimmen / ewig und mild.“

Alle Textausschnitte in *Den ungeborenen Göttern* sind gerade so lang, dass sie auf etwas verweisen und Assoziationen wecken, aber ihre inhaltliche Aussage und ihr psychologischer Gehalt werden nicht verarbeitet und musikalisch-szenisch gedeutet. Eine Interpretation der Handlung hinsichtlich ihrer Aussage könnte folgendermaßen aussehen: Im ewigen Kreislauf des Werdens in einer Zwischenwelt und des Geborenwerdens in das Labyrinth und die Einöde der realen Welt werden die ersten Übergänge und Initiationen mit Hilfe von Ritualen oder mit der Hilfe Gottes vollbracht. Schließlich aber ist der Mensch sich selbst der Geburtshelfer, und dies kommt zum Ausdruck in der Vereinigung von Prinz und Dornröschen in derselben Gestalt der Sänger-Darstellerin. Dass Rilkes *Sonette* zunächst in Szene 2 im Zwischenreich des Mutterleibes Verwendung finden und dann in Szene 6 im Reich der Lebenden, deutet an, dass auch die Reise in die Einöde, in die sich Prinz und Dornröschen in Personalunion begeben, wiederum ein Zwischenreich ist, in dem neue Reifungsprozesse warten.

In der Auswahl der Handlungselemente zeigt sich einerseits erneut Furukawas Vorliebe für märchenhafte und absurde Situationen, andererseits bemüht er aber

auch archaische Kulturen und Religionen sowie deren Rituale, was wiederum darauf verweisen könnte, dass er die neuen Technologien in Bezug setzen möchte zu einer ursprünglichen Kunst und Kultur, von der sie sich womöglich entfernt haben<sup>122</sup>. Darüber hinaus weckt die Thematisierung von Zwischenreichen und Übergängen aber auch wieder Assoziationen zu Jean-François Lyotard, für den Übergänge ebenfalls interessant sind. Lyotard beobachtet z.B. bei den Übergängen zwischen den Sprachspielen Paralogien und fordert eine Konzentration auf solche Paralogien und auf das Denken im Bereich zwischen den Systemen, weil dort der Ort der Philosophie zu finden ist (vgl. Reese-Schäfer 1988, S. 32).

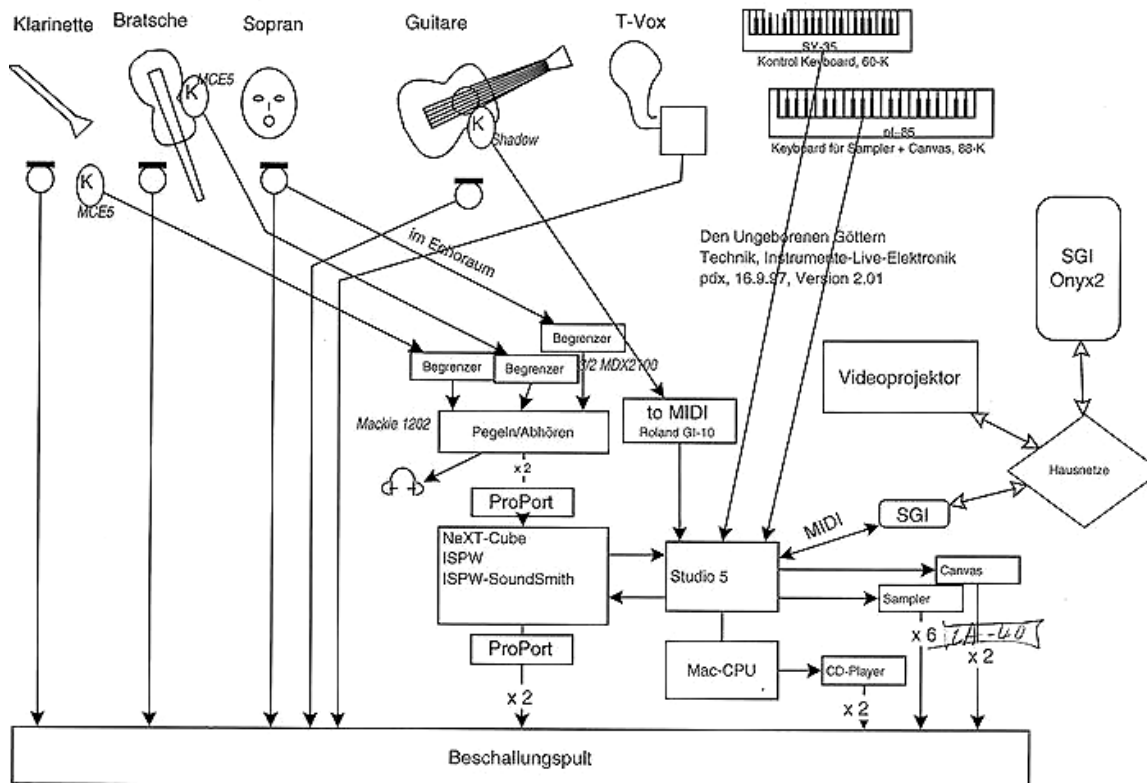
### **6.2.2. Musik – auditive Ebene**

Die Grundlage für die Musik bilden die Sänger-Darstellerin, ein Kammermusikensemble, verschiedene vorher aufgenommene Sprechtexte und elektronische Klänge. Die Interaktivität besteht darin, dass die Sängerin und die Instrumentalisten elektronisch bearbeitete Klänge und Geräusche triggern oder live-elektronisch die Klangsynthese steuern, die quasi in Echtzeit im Computer generiert wird. Furukawa nennt diese Klänge die virtuellen Instrumente, deren Parameter er im Computer gestaltet hat und die nun von den Klängen der Musiker gespielt werden (vgl. Furukawa im ZKM-Programmheft 1997, S. 4).

Der technische Aufbau ist in der Partitur festgelegt und funktioniert – in aller Kürze beschrieben – so, dass Instrumente und Gesang je von einem Mikrofon abgenommen und in einen Computer eingespeist werden. Dort werden die akustischen Daten umgewandelt in MIDI-Signale. Das Computersystem ISPW analysiert die instrumentalen Klänge und kreiert in Echtzeit anhand dieser Daten eigene, synthetische Klänge bzw. verfremdet die Klänge der Instrumente. Die Steuerung dieser Aktionen geschieht zum Teil nicht im Regie-Bereich des Aufführungsortes, sondern über ein separates Studio im ZKM, in das die Daten über digitale Audio-Kanäle übermittelt werden. Von dort werden außerdem Signale an CD-Player, Sampler, Klangprozessor geschickt und natürlich zu den Computern, die die graphischen Animationen generieren und die Projektionen steuern.

---

<sup>122</sup> Bemerkenswert ist, dass Furukawa bewusst den Kulturkreis seiner japanischen Herkunft auszulassen scheint, was Anlass für weiter führende Interpretationen geben kann.



aus: Furukawa, *Den ungeborenen Göttern*, unveröffentlichte Partitur, Karlsruhe 1997

In der Partitur ist in den Stimmen der Instrumente markiert, welche Note eine Aktion – z.B. Klänge, Sound-Files, graphische Bewegung oder zusammenhängende Events – triggert. Der Keyboardspieler bedient zwei Keyboards, von denen eines als Tasteninstrument Teil des Ensembles ist und das andere – an in der Partitur mit Noten gekennzeichneten Stellen – Kontrollsignale an das Computer-System schickt, das automatisch die Programme umschaltet.

Furukawa beschreibt in den Anmerkungen zur Partitur, dass Noten, die von Musikern gespielt werden, „vom Computer als Motiv weiterverarbeitet werden“ (Furukawa, Partitur 1997, S. 1). Damit suggeriert er eine vermeintliche Weiterentwicklung traditioneller Kompositionstechniken mit neuen Technologien, die er nicht weiter ausführt. Stattdessen zeigt dieser Verweis ein bei ihm sonst selten anzufindendes Bedürfnis, seine Arbeit in der Tradition der Kunst anerkannt zu sehen. Dazu passt auch seine oben referierte Bezeichnung der Computerklänge als „virtuelle Instrumente“, also als Weiterentwicklung von traditionellen Instrumenten. Anstatt auf Momente eines nach individuellen Regeln gestalteten Spiels zu verweisen, verschleiert er mit diesen Vergleichen seinen wirklichen Ansatz zur Komposition mit neuen Technologien. Dies kann dahingehend gedeutet werden, dass er

seinem eigentlichen Ansatz weniger zutraut, Veranstalter und Publikum zu überzeugen, als der musikalischen Tradition.

### Musikalisches Material

Um das musikalische Material zu untersuchen, steht die Partitur zur Verfügung sowie eine Videokassette mit Ausschnitten aus allen sechs Szenen der Multimedia-Oper von der Uraufführung als Klang-(und Bild-)Ergebnis<sup>123</sup>. Insgesamt fällt auf, dass der Musik das Fundament aus tiefen Tönen fehlt und dass keines der Instrumente die Funktion eines Basses übernimmt. Dies bemerkte auch schon Heike Staff in ihrem Vortrag 1998 und ergänzt, dass die Singstimme wie für ein Mädchen komponiert ist, dass der Tonsatz in der Partitur oft trivial ist, vor allem aber nicht vollständig, wenn die elektronischen Klänge und Prozesse, die ausgelöst werden, nicht in die Beurteilung mit einbezogen werden (vgl. Staff 1998, S. 4). Diese Klänge sind auf der Videokassette in gewisser Hinsicht, insgesamt aber nicht ausreichend zu beurteilen. In der Internet-Dokumentation sind auf der Seite „Partitur-Beispiele“ nicht nur Beispiele aus der Dirigier-Partitur veröffentlicht, sondern auch zwei Patches in MAX/ISPW, von denen eines die klangliche Verfremdung des Textes in der Embryo-Szene dokumentiert und das andere die Analyse der Instrumentalklänge. Alle weiteren Dokumente zur Gestaltung der elektronischen Klänge sind nicht zugänglich. Stattdessen gibt es noch ein Regiebuch, das zwar kein Klangerlebnis vermitteln kann, das zumindest aber den Umgang mit den technisch produzierten Klängen zeigt<sup>124</sup>. In diesem Regiebuch sind für jede Szene jeweils die Handlung beschrieben, die Regie-Anweisungen von Henry Akina, der Bühnenaufbau, graphische Ereignisse auf der Leinwand und akustische Ereignisse. Furukawa unterscheidet bei den von ihm komponierten und gestalteten akustischen Ereignissen in seiner Beschreibung zwischen „ereignisorientierter“ und „at-

---

<sup>123</sup> *Ausschnitte aus 3 Musiktheaterszenen mit neuen Medien. Uraufführung Multimediale 5 (1997)*, VHS Video, ZKM Karlsruhe 1998. Auf einer weiteren Videokassette *Musik auf der Multimediale 5 (1997)*, VHS Video, ZKM Karlsruhe 1998, ist ebenfalls ein Ausschnitt aus *Den ungeborenen Göttern* zu sehen, der allerdings identisch ist mit Ausschnitt 5 auf der ersten Kassette.

<sup>124</sup> Das unveröffentlichte Regiebuch aus dem Archiv des ZKM Instituts für Musik und Akustik ist ohne Jahresangabe. Es enthält ein längeres Ende mit einer 7. Szene, die in der Endfassung der Partitur so nicht erscheint und inhaltlich z.T. in die Szene 6 integriert ist. Es handelt sich dabei um ein früheres Stadium der Planungen, so dass die Angaben nicht als endgültig verwirklicht anzusehen sind, aber der Umgang mit Klängen und Bildern deutlich wird.

mosphärischer“ Musik. Er weist den Ereignissen und Figuren – den leibhaftigen auf der Bühne und den virtuellen auf der Leinwand – Klang-Symbole zu, die zum Teil live-elektronisch mit den Aktionen verbunden sind. Diese ereignisorientierte Musik ist vor allem vorgesehen für diejenigen Szenen, die die Welt der Lebenden thematisieren, also für die Geschichte von *Dornröschen*, während in den Szenen über den Tod und über die Übergangsstadien zum Leben Charakter-Klänge dominieren, die Situationen und Szenen akustisch symbolisieren. Diese atmosphärische Musik macht außerdem eine Formgliederung durch sich wiederholende Ereignisse deutlich. In der Unterscheidung zwischen „ereignisorientierten“ und „atmosphärischen“ Klängen lässt sich eine Anspielung an die barocke Nummernoper identifizieren, bei der die Handlung in den Rezitativen weitergeführt wurde und in den Arien die situative Stimmung musikalisch ausgedrückt wurde. Furukawa bekundet mit dieser Allusion zumindest verbal, dass er den Zielsetzungen seiner Auftraggeber folgt und digitale Medien in traditionelle Gestaltungsmomente des Musiktheaters einbringen will.

Anhand von Ausschnitten aus der Partitur, den Video-Mitschnitten und des Regiebuches sollen im Folgenden einige Aspekte der Komposition exemplarisch dargestellt werden.

*Schluss der Szene 1: Demeters drittes Ritual mit dem Text „urea t’ècheenta...“, Partitur ab Nr. 111*<sup>125</sup>

Die Melodielinie der Sängerin verläuft innerhalb dieser acht Takte insgesamt ansteigend, mit Tonrepetitionen nur bei dem Anfangston h’ und der Quarte e’’. Das Tonmaterial ist der Tonleiter H-Dur entlehnt, die in den aufsteigenden Linien deutlich erkennbar ist. Das Thereminvox bildet die einzige instrumentale Begleitung an dieser Stelle und stellt eine zweite Stimme im Duo mit der Sängerin dar. Es verharrt zunächst unisono auf dem Anfangston h’ der Sängerin und nimmt dann den Aufstieg in der H-Dur-Tonleiter in Viertelnoten der Singstimme vorweg. Der Moment des Segnens erscheint in der Singstimme in zwei akzentuierten leiterfremden Tönen, nämlich f’ – dem Tritonus zum Anfangston – und im Quartsprung dazu c’’. Im Thereminvox erklingen gleichzeitig in gleichen Notenwerten große Nonen g’’’ und d’’’, bevor beide Stimmen wieder unisono aufsteigen. Wenn die Sopranstimme die höchsten singbaren Töne überschreitet, deutet sie die weitere Auf-

---

<sup>125</sup> Notenbeispiele im Anhang.



wärtsbewegung gestisch an, während das Thereminvox den Aufstieg weiter singt. Als zusätzliche Begleitung erklingen synthetische Sound-Files aus dem Computer, die vom Keyboard abgerufen werden. Laut Regiebuch erklingen in dieser Szene ein „Glissandi-Klang“, der als Charakter-Klang der Szenen 2 und 5 diese vorweg nimmt, ebenso „Wasser-Klang“ und „Wind-Klang“, die Symbole für den Ursprung des Lebens sind, und vor allem ein Klang, der Demeter charakterisieren soll. Ein „gongartiger synthetischer Klang“ repräsentiert musikalisch den Segen, und am Schluss triggert das Keyboard den gelesenen Text vom Anfang des *Dornröschen-Märchens*. Der Einsatz dieser ereignisorientierten und atmosphärischen Klänge ist im Video-Beispiel erfahrbar als eine Mischung aus Lautmalerei, musikalischer Repräsentation und Doppelung von Ereignissen der Handlung und leitmotivischer Verwendung wie der Antizipation späterer Auftritte.

*Szene 2: Embryo im Uterus, Rilke-Lied Teil 1 und 2, Partitur ab Nr. 207 und Nr. 209*

Der Text von Rilkes *Sonette an Orpheus* Nr. 2 wird im ersten Teil wie eine Mischung aus Opern-Rezitativ und Psalmodie gesungen. Es gibt keine Interaktivität in dieser Szene, sondern das Instrumentalensemble und auch das Keyboard spielen Toneinwürfe und kleine rhythmische Motive als Begleitung. Die Klarinettenstimme verläuft hauptsächlich unisono mit der Gesangstimme und springt dabei zum Teil zwei Oktaven höher. Das Tonmaterial dieser ersten acht Takte des Liedes erinnert an Sprechgesang und besteht lediglich aus den Tönen e', g', a', b' (= kl. Terz, gr. Sekunde, kl. Sekunde, kl. Terz; Anzahl der Halbtonschritte: 3, 2, 1, 3) und cis". Es ist rhythmisiert in einfachem Viertel- und Achtelrhythmus im 5/4- oder 6/4-Takt. Nach dem eingespielten Text über die Embryonalentwicklung folgt der zweite Teil des Liedes. Die Form ist achttaktig mit einem zweitaktigen Nachspiel: A A' + 2 Takte, wobei in der Melodieführung weder ein Liedtypus mit Vordersatz und Nachsatz noch ein Entwicklungstyp auszumachen sind, sondern eher eine dem Sprachduktus angepasste Form wie im Rezitativ.

Wieder doppelt die Klarinette den Gesang, z.T. mit großen Sprüngen in die zweite Oktave. Das Tonmaterial der Singstimme ist das gleiche, allerdings wechselt das g' im Verlauf des Gesangs nach gis'. Der Rhythmus ist schneller, um mehr Text syllabisch unterbringen zu können, und der Anstieg der Melodie geschieht früher unter Einbeziehung des b' (hier enharmonisch verwechselt als ais'). Die Beglei-

tung besteht nicht mehr aus Toneinwürfen, sondern in Gitarre und Keyboard werden Mehrklänge im Rhythmus der Gesangsstimme repetiert. Die Harmonie, die im ersten Teil des Liedes unbestimmt war, scheint nun in Gesang und Begleitung erneut das Tonmaterial von H-Dur aufzuweisen. Das Nachspiel enthält aufsteigende Linien wie in Szene 1. Die Texte über die Embryonalentwicklung zwischen den zwei Lied-Teilen und am Schluss werden begleitet von einem Gitarren-Solo und einem vorproduzierten synthetischen „Rohrklang“. Ferner bleiben in Szene 2 der „Glissandi-Klang“ als Merkmal des Mutterleibs und der „Wasser-Klang“ als Symbol für Meer und Ursprung des Lebens als Untermalung präsent.

*Beginn der Szene 3: Dornröschen erwacht im Palast, Partitur ab Nr. 303*

An dieser Stelle wird die Stimme der Sängerin im so genannten „Vocalize“-Stil mit bedeutungslosen Wortsilben eher wie ein Instrument eingesetzt. Die instrumentale Musik enthält keine zusammenhängenden Phrasen, sondern kurze Einwüfe von drei bis sechs Tönen, meist in aufsteigender Richtung, in Quart- oder Quintabständen und kurzen Notenwerten. In dieser Szene kommt Interaktivität und Live-Elektronik intensiv zum Einsatz, denn viele der eingeworfenen Töne triggern Computerklänge und -bilder. Es gibt kaum eingespielte Charakter-Klänge, die die Atmosphäre charakterisieren, sondern die Musik ist ereignisorientiert, und die unterschiedlichen Figuren und Objekte, die von Dornröschen entdeckt und berührt werden, werden auf der musikalischen Ebene durch ihren eigenen Klang gedoppelt präsentiert. Diese Klänge erinnern an verspielte Geräusche, die aus Trickfilmen bekannt sind, z.B. albernes Kinder-Gelächter, und insgesamt an das „Mickeymousing“ innerhalb der Technik der Filmgestaltung, das auf der Imitation des visuellen Ereignisses durch die Musik beruht. In diesem Sinne illustriert die Musik die Aktionen der Figuren auf der Leinwand, z.B. wird das Hüpfen der Figuren von Glockenklängen begleitet.

*Szene 3: Tanz mit den Figuren, Partitur ab Nr. 318*

Neben der Interaktivität von Darstellung, Musik und Bild, stehen Kinderreime im Mittelpunkt der dritten Szene. Zunächst wird Dornröschen von ihren Spielkameraden zum Tanzen aufgefordert und singt den Kinderreim *Ring-a-Ring o' roses* nach den bekannten Kindersingspielen bestehend aus abfallenden Tonwechseln im Abstand einer kleinen Terz. Das Tonmaterial bewegt sich um e-Moll, und die Be-

gleitung verharrt auf einem Orgelpunkt mit Quinte bzw. in einem schweifenden Bordun in Viertelnotenwerten.

*Szene 3: Wünsche der Feen und Fluch der dreizehnten Fee, Partitur ab Nr. 329*

Die Töne der Instrumente triggern die Wünsche der Feen, die als Kugeln dargestellt sind und sich bewegen, wenn sie angesprochen werden. Nachdem einige der Feen ihre Wünsche ausgesprochen haben, singt Dornröschen den Abzählreim „One I love, two I love...“ gegenüber den Kugeln. Musikalisch ist dieses Lied extrem reduziert und besteht nur erneut aus dem Ton e' und seiner Quinte h' und Oktave e'' in Achtel- und Viertelnoten im 4/4-Takt. Das Instrumentalensemble unterstützt den mitreißenden Rhythmus durch Achtel-Repetitionen und durch rhythmisches Klatschen. Bei jeder zweiten Viertelnote jeweils bei den Textstellen „one“, „two“ etc. werden über die Töne des Keyboards komplexe musikalische und visuelle Ereignisse ausgelöst bzw. in Echtzeit gesteuert. Nachdem Dornröschen beim ersten Mal bis 10 zählt, erklingt in einer Unheil verkündenden Pause ein Uhrenklang. Dann beginnt sie den Abzählreim erneut (Partitur ab Nr. 330), wobei die Begleitung vor allem in der Gitarre nicht mehr nur die Töne e, a und h enthält, sondern gis (im Wechsel mit g), cis und fis und damit das Tonmaterial von E-Dur (bzw. e-Moll). Wenn sie bis 13 gezählt hat (Partitur ab Nr. 331), beginnt der Fluch mit einer Reihe von elektronisch gesteuerten Aktionen: Über das Keyboard werden der vorgelesene Fluch getriggert sowie ein tiefer Klang, der den Fluch charakterisiert, und in der Computergraphik beginnt die Verfolgung durch den Dorn und die Flucht durch das Labyrinth des Schlosses. Außerdem setzt im Augenblick des Wortes „Thirteen“ das Thereminvox mit der Singstimme ein – zunächst unisono und später mit etwas variierten Melodie. Merkwürdigerweise verweilt die Singstimme während der Flucht in langen und tiefen Haltetönen und steigt nur langsam an. Die Musik dient an dieser Stelle als Untermalung zu der auf der Leinwand in Flugbewegung dargestellten Flucht. Eine letzte Aufwärtsbewegung der Sängerin im Glissando bildet den Höhepunkt und beendet die Flucht von Dornröschen mit dem tödlichen Stich. Das Thereminvox führt das Glissando bis in unsingbare Höhen weiter fort und dann im Diminuendo wieder herunter auf einen Halteton cis“, während Dornröschen schon leblos am Boden liegt und der vorgelesene Märchentext getriggert wird.

Zusammenfassend lässt sich zu der Musik und der auditiven Ebene bei *Den ungeborenen Göttern* feststellen, dass das musikalische Material und die Komposition für Singstimme und Instrumente einem Singspiel für Kinder ähneln. Die Verwendung der Kinderlieder zeichnet sich durch einfache Harmonik und Melodik aus, die Melodien auf Texte von Rilke sind kaum mehr als ein Sprechgesang, und kompositorische Strategien bei der instrumentalen Begleitung sind nicht augenfällig. Lediglich der Einsatz des Thereminvox als zweite Gesangsstimme bietet ein sinnliches Hörerlebnis, das sich qualitativ von dem einer Filmmusik abhebt und stattdessen interpretatorische Räume öffnet. Im Programmheft zur Uraufführung wird erläutert, dass das Thereminvox eine musikalische und auch eine visuelle Rolle spielt: Es spiegelt die Zauberwelt, in der physikalische Gesetze aufgehoben scheinen, denn die Spielerin berührt nichts, sondern der Klang entsteht durch Bewegungen in der Luft. Unser materielles Empfinden der Welt fordert aber, dass Materie zusammentreffen muss, damit Klang entsteht (vgl. Staff 1998, S. 5). Diese Erläuterung kann dahingehend ergänzt werden, dass Furukawa mit dem Einsatz des Thereminvox auch einen Bezug zur Geschichte der elektronischen Musik herstellt, was er selbst in der Werkbeschreibung mit dem Ausdruck „nostalgische Klangfarbe“ andeutet.

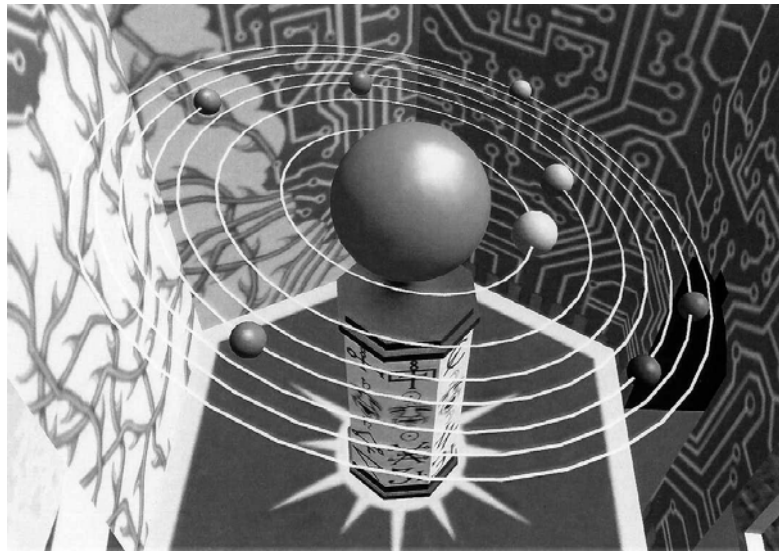
Die vorproduzierten Klänge, die als ereignisorientierte oder atmosphärische Musik getriggert und gesteuert werden, zeigen Merkmale einer leitmotivischen Verwendung, und üben in der Hauptsache die Funktion einer Filmmusik aus, zumal der Aspekt der Interaktion für den Rezipienten kaum wahrnehmbar ist, sondern die Klänge als vorproduzierte Hintergrundmusik gehört wird. Die Gestaltung der elektronischen Klänge lässt sich anhand des Höreindrucks – genau wie bei elektronischen Klängen im Film – nicht beurteilen, und eine Dokumentation wird nicht angeboten.

### **6.2.3. Szene – visuelle Ebene**

Auf der Bühne befinden sich einige symbolische Requisiten sowie die Sängerin mit ihrem weißen Kleid, die sehr reduziert gestaltete Masken für die verschiedenen Figuren aufsetzt. Der Einsatz der Masken kann als Verweis auf das japanische No-Theater gedeutet werden, bei dem traditionell Themen aus der japanischen Mythologie behandelt werden und der Hauptdarsteller solche Masken trägt.

Während Furukawa bei der Auswahl der Handlungsthemen seinen eigenen Kulturkreis ausspart, bezieht er ihn auf dieser Ebene indirekt mit ein.

Die Kulisse der Szenerie besteht bei diesem Musiktheaterstück aus der Projektion von computergenerierten, meist bewegten Bildern, die eine virtuelle Welt darstellen, auf einer Leinwand, die die gesamte Rückseite der Bühne einnimmt.



„Uhrenraum“ als Beispiel für das projizierte Bühnenbild  
(aus: <http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/Oper/cg06.html>)

Der Animations-Künstler Robert Darroll sah sich mit der Forderung konfrontiert, konkrete Bilder zu entwerfen (vgl. Darroll im Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern*, ZKM Karlsruhe 1997, S. 4). Sein Ziel war die Umsetzung der märchenhaften Bilderwelten von Dornröschens Schloss in zeitgenössische Formen, die jedoch durch die neuen Technologien auch unter Einschränkungen entworfen werden mussten, denn Voraussetzung für das interaktive Spiel mit den Computergraphiken war, dass die Bilder in Echtzeit berechnet werden konnten und deshalb eine begrenzte Datenmenge nicht überschreiten durften. Schwerpunkt seiner Arbeit war die Gestaltung von Räumen mit charakteristischen Eigenschaften – also einer Virtual-Reality-Architektur, deren Projektion als „virtuelle Bühne“ und nicht als Film wahrgenommen werden sollte (vgl. ebda.).

Diese Projektionen lassen unterschiedliche gestalterische Qualitäten erkennen.

Standbilder:

In Szene 1 werden zu den Ritualen der Demeter keine bewegten Bilder gezeigt, sondern ein undefinierbarer Hintergrund dunkler Farbe, der an eine Höhle erinnert.

#### Vorproduzierte Filme:

In Szene 2 läuft eine Computeranimation auf der Leinwand ab, die vorher gestartet wurde. Die Sänger-Darstellerin, die in dieser Szene einen Embryo verkörpert, räkelt sich in weißem Tüll auf dem Boden wie ein Ungeborenes im Mutterleib, und die Projektion führt dieses Bild als bewegte Kulisse weiter, indem sie mit wabernen Wänden organisch anmutenden Materials Assoziationen zu Bildern vom Inneren eines Uterus weckt. Eine ähnliche vorproduzierte Sequenz wird vor Szene 5 gestartet, wobei die Bilder dort den Bauch des Wals darstellen sollen, in dem Jona in der Übergangswelt zwischen Tod und Leben nach dem Leben strebt.

#### Interaktive Projektionen:

In Szene 3, in der Dornröschen das Schloss erkundet und vor dem Dorn flieht, kommt nicht nur auf musikalischer, sondern auch auf visueller Ebene die gesamte Bandbreite moderner Technologien mit Live-Elektronik zum Einsatz. Die Figuren auf der Leinwand, denen die Hauptfigur auf ihrem Weg durch die verschiedenen Welten begegnet und die der Komponist als virtuelle Darsteller bezeichnet, können durch das Spiel der Musiker, durch bestimmte Tonhöhen, Lautstärken oder besondere Signale, animiert und in ihrer Bewegung kontrolliert werden (vgl. Furukawa im ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern*, ZKM Karlsruhe 1997, S. 4). Zum Beispiel folgt Dornröschen in Szene 3 der gesprochenen Aufforderung der Figuren zum Tanz, und in dem Moment, in dem sie im Tanz zum Kinderreim hüpfen, springen auch die Figuren und fallen um bei der gesungenen Textstelle „we all fall down“.



Dornröschen tanzt mit virtuellen Figuren  
(aus: <http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/Oper/bild9.html>)

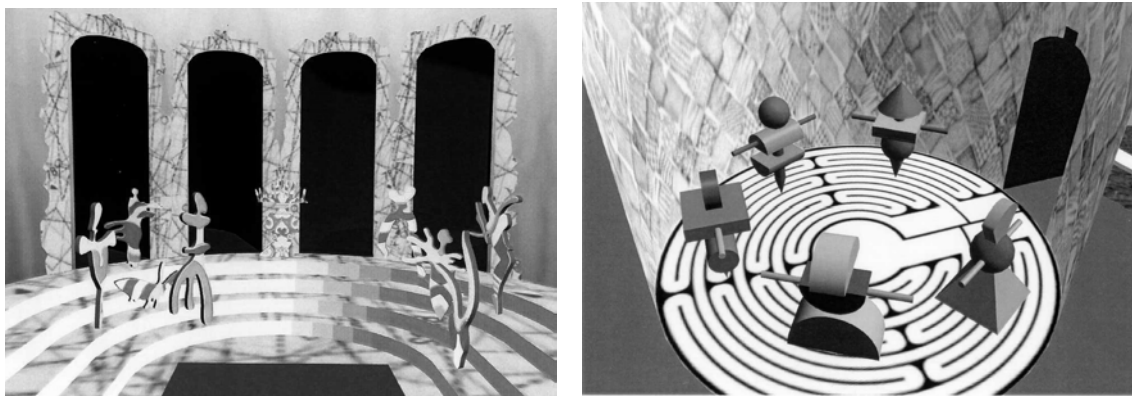
Die 13 Feen lernt sie durch einen Abzählreim kennen, und jede Fee, die angesungen wird, antwortet mit Bewegungen. Bei der letzten Fee beginnt der Dorn Kurs auf Dornröschen zu nehmen. Die Figuren reagieren also stets auf Dornröschens Aktionen und übernehmen nicht selbst die Initiative in der Kommunikation. Der tödliche Dorn ist das einzige visuelle Objekt, auf dessen Aktionen Dornröschen reagiert.

Auch die Perspektive, in der die virtuelle Welt auf der Leinwand gezeigt wird, und ihre Veränderungen werden aus der Sicht von Dornröschen gezeigt: Das Schloss Dornröschens ist eine in sich komplette Architektur bestehend aus Gängen und Räumen, die im Computer gestaltet wurde. Durch sie kann Dornröschen in Echtzeit navigieren und die Umgebung rund herum betrachten. Um dem Zuschauer zu verdeutlichen, dass die Darstellerin auf der Bühne es ist, die durch die Gänge auf der Leinwand läuft, wendet das Team von Animations-Künstlern um Darroll einige Tricks an, die aus der Filmgestaltung bekannt sind. Z.B. schaukelt in Szene 3 die „Kameraeinstellung“ auf der Leinwand, wenn Dornröschen den Kopf schief legt. Auf ähnliche Weise wird im Film u.a. mit einer unruhigen Handkamera-Führung der Eindruck erweckt, das gezeigte sei der Blickwinkel der Figur – die so genannte Subjektive (vgl. Monaco 1980, S. 199 und 408). Bei „Lass uns tanzen“ schaut die Sängerin zum Publikum und muss vom Zuschauer in Gedanken um die eigene Achse gedreht werden, wobei gleichzeitig das Publikum stellvertretend für die

Spielfiguren auf der Leinwand steht und so mit einbezogen wird. Bei der Szene, in der Dornröschen den Abzählreim auf die Feen anwendet, nimmt die Kamera wieder den Blickwinkel von Dornröschen ein, schwenkt von einer zur anderen Fee und fokussiert sie, wodurch also wieder der subjektive Blickwinkel suggeriert wird. Bei der Flucht durch das Labyrinth ist die Kamerabewegung schneller, als die Darstellerin auf der Bühne sich bewegt. Auch diese Technik wird in der Filmgestaltung angewendet und bewirkt dort die Empfindung von Spannung durch drohende Gefahr, weil der Zuschauer instinktiv die Geschwindigkeiten vergleicht und feststellt, dass der Fliehende bei seinem Tempo keine Chance hat, dem Verfolger zu entkommen.

Gestalterische Aspekte der virtuellen Figuren:

Nicht nur die Interaktion von Dornröschen mit den Figuren ist kindlich-spielerisch dargestellt, sondern auch die Figuren in Szene 3 selbst erinnern in ihrem Aussehen an Figuren aus Kinderspielen. Eine Steigerung besteht darin, dass die zuerst auftretenden Figuren zweidimensional als sich drehende Scheiben dargestellt sind, während die Figuren, die Dornröschen zum Tanz einladen, wie kleine Kreisel-Figuren, diesmal dreidimensional, aussehen. In der Gestaltung des Bodens ist hier bereits das Labyrinth angedeutet, durch das Dornröschen später irren wird.



„Virtueller Hofstaat im Schloss“ und „Virtuelle Tanzfiguren“  
 (aus: <http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/Oper/cg07.html> und  
<http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/Oper/cg02.html>)

Die Feen schließlich werden in Symbolen von Lottokugeln wie in einem Glücksspiel präsentiert und mit den Nummern 1-13 im Kreis angeordnet. Ebenfalls wie in einem Glücksspiel ist das Uhrwerk in der letzten Szene gestaltet (vgl. die Abbildung zu Beginn dieses Kapitels): Es sieht aus wie ein Spielautomat, bei dem dre-



hende Zylinder mit Zahlen so stehen bleiben müssen, dass die gleichen Zahlen untereinander stehen.

Aspekte von Theater und Film:

Dadurch, dass das Bühnenbild eine virtuelle Realität sein soll, die durch die Projektion einer Computergraphik erschaffen wurde, treffen bei *Den ungeborenen Göttern* die Genres Theater und Film mit ihren unterschiedlichen ästhetischen Regeln und Gesetzen aufeinander. Dies untersuchte Heike Staff in ihrem Vortrag 1998 und wies entscheidende Differenzen nach (vgl. Staff 1998, S. 6): Während das Theater eine Kunstform ist, die mit wenigen Mitteln vieles suggeriert und der Phantasie des Zuschauers Raum lässt, gibt der Film diesen fiktiven Raum bis ins Detail vor. Wenn wie bei den Musiktheaterszenen der *Multimediale 5* das Bühnenbild des Theaters aus einer Projektion auf eine Leinwand besteht, steht der Rezipient vor der ihm neuen Aufgabe, die realen Schauspieler und Requisiten in eine zweidimensionale Kulisse zu transferieren, die selbst einen dreidimensionalen Raum darstellt, so dass die Tiefe einmal real sichtbar ist und einmal durch Suggestion in unserem Gehirn entsteht. Eine physische Verbindung zwischen der Sängerin und der Leinwandprojektion stellt sich nicht ein, weil wir die Sängerin in absoluter Perspektive sehen und die Perspektive der virtuellen Räume relativ ist. Der Zuschauer muss mit Phantasie diesen Widerspruch überspringen, und das wiederum kennt er vom Theater, aber nicht vom Film (vgl. ebda).

Staff bringt die Schwierigkeiten des Rezipienten bei *Den ungeborenen Göttern* auf den Punkt. Ergänzt mit Vilém Flussers Begriffen über die technoimaginären Bilder, kann man sehen, dass das Bühnenbild vom Zuschauer erfasst und nicht entschlüsselt wird, während er bei der Transfer-Aufgabe interpretieren und reflektieren muss. Insgesamt kann Heike Staffs Beobachtung, dass die Genres Theater und Film in der Gestaltung des Bühnenbildes als Film aufeinander treffen, unterstützt werden durch die Ergänzung, dass auch in der Gestaltung der virtuellen Realität selbst filmische Mittel benutzt wurden, z.B. Kameraeinstellung und -führung.

Einen weiteren Konflikt in der Wahrnehmung sieht Heike Staff dadurch entstehen, dass wir es mit Musiktheater bzw. Oper zu tun haben, einer besonders artifiziellen Form des Theaters, bei der die Musik traditionell die Essenz der Handlung und des Ausdrucks vermittelt. Da aber auch Projektionen von Bildern und Bewegun-

gen und Schnittfolgen gemäß der Wahrnehmungskonventionen bei Filmen einen Rhythmus haben, entsteht eine Wechselwirkung mit der Musik, die gegenseitig destruktiv oder konstruktiv gestaltet sein kann (vgl. Staff 1998, S. 2). Stört der Rhythmus des Films den der Musik, wird das bewegte Bild in der Wahrnehmung des Zuschauers erfahrungsgemäß siegen. Auch diese Bewertung kann ergänzt werden durch den oben erläuterten gezielten Einsatz filmischer Gestaltungsmittel wie der subjektiven Kameraführung und der Provokation von Spannung bei der Fluchtszene, die ebenfalls die Rezeptionsgewohnheiten beim Musiktheater kreuzen<sup>126</sup>.

#### **6.2.4. Beurteilung des Ergebnisses im Hinblick auf Konzept und Ästhetik**

In ihren Texten zur Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* beurteilen Heike Staff und Hermann-Christoph Müller das Projekt im Hinblick auf Konzept und Ästhetik und stellen dabei offensichtliche Probleme dar.

Heike Staff ist misstrauisch gegenüber Projekten, bei denen Technologien wie Film und Video-Projektionen in traditionelle Musiktheater-Projekte integriert werden, und kommt zu dem Schluss, dass zwei Zeit-Künste bei einer Kombination sich gegenseitig an ihrer Entfaltung behindern, so dass eine Kombination von traditioneller „Literatur-Oper“ mit „Bewegten Bildern“ (mit oder ohne Interaktivität) nicht notwendig ist (vgl. Staff 1998, S. 2). Sie erkennt eine weitere grundsätzliche Problematik anspruchsvoller digitaler Technologie im Musiktheater darin, dass viele künstlerische Entscheidungen fürs Theater zu einem zu frühen Zeitpunkt getroffen werden müssen. „Im Sinne von Bühnenbild, das gemeinsam von Regisseur und Bühnenbildner entlang der Inszenierungsidee entwickelt wird, funktioniert die Computeranimation nicht.“ Verwerfen, Umbau, Ausprobieren bei den Proben ist nicht mehr möglich (Staff 1998, S. 6)<sup>127</sup>. Das bestätigte auch Johannes Goebel im Gespräch mit Hermann-Christoph Müller am 12. Juni 1998: Durch ein live-elektronisches Environment ist eine andere Arbeitsstruktur notwendig, weil eine

---

<sup>126</sup> Mit dieser Problematik muss sich im Übrigen auch das moderne Schauspiel beschäftigen, das z.B. mit Film und Computeranimationen als Kulisse arbeitet.

<sup>127</sup> z.B. theatralische Kategorien des Raumes und der Raumtiefe, die mit Licht gestaltet werden, werden zum Problem, weil der Einsatz von Licht bei einer Projektion begrenzt ist (vgl. Staff 1998, S. 6).

aufwendige Programmierarbeit für interaktive Computergraphik und Klangsynthese frühzeitige Entscheidungen gleich am Anfang des Kompositionsprozesses – nämlich im Moment der Wahl der technischen Mittel benötigt. Im traditionellen Musiktheater dagegen werden sukzessive zunächst Handlung und Musik und dann Bühnenbild und Inszenierung und damit die Interpretation festgelegt. Diese Erfahrungen musste Goebel während des Entstehungsprozesses erleben und befürchtet, dass auch andere Initiatoren derartiger Musiktheater-Projekte mit neuen Technologien sich dessen nicht bewusst sind (vgl. Müller 1999, S. 34).

Die Interaktivität auf auditiver und visueller Ebene sollte bei diesem Projekt als Anwendung neuester Technologien im Mittelpunkt stehen. Anders als bei Musiktheater-Projekten ohne Elektronik könnte dadurch eine besondere Verbindung zwischen Musik und Bühne entstehen, weil beides durch Trigger und Control generiert wird, und das Projekt im ZKM sollte zeigen, ob durch dieses besondere Bild-Ton-Verhältnis neue Ausdrucksformen für das Theater entstehen können. Allerdings besteht ein Widerspruch zwischen dieser Absicht und der Rezeption des Ergebnisses, auf die Müller aus der Sicht des Publikums aufmerksam macht:

„In dem Moment nämlich, in dem der Zuschauer und Hörer nicht mehr ausmachen kann, welche Bewegung, welcher Klang, was auslöst, in dem Moment also, wo die Ursache und Wirkungen für ihn im Verborgenen bleiben, wird die Interaktivität zur ästhetischen Fiktion. Dem Publikum erscheint das, was es hört und sieht, als so und nicht anders beabsichtigt, von alternativen Realisationsmöglichkeiten weiß es nichts.“ (Müller 1999, S. 35)

Da also dieses neue Bild-Ton-Verhältnis nicht wahrnehmbar ist, muss erkannt werden, dass das Thema von *Den ungeborenen Göttern* – nämlich Initiation, Entwicklung, Erwachsen werden – zwar in einem modernen Märchen präsentiert wird, bei dem aber nur die technischen Mittel und nicht die Ausdrucksform modernisiert wurden. Stattdessen fasst Heike Staff die Kritik, die allgemein über das Stück geäußert wurde, zusammen: „Süßliche Musik und kitschige Bilder“ (vgl. Staff 1998, S. 4).

Der hier vorgestellte Einblick in die Gestaltung der auditiven und visuellen Ebenen bei *Den ungeborenen Göttern* bestätigt, dass eine Euphorie über die Möglichkeiten der neuen Technologien im Bereich der künstlerischen Anwendungen fehl am Platz ist, solange neue Ausdrucksformen – wie Interaktivität von Darsteller, Musik und Szenerie – für das Publikum auf niedrigem Niveau oder gar nicht erfahrbar sind und solange stattdessen auf musikalischer und visueller Ebene mit Mitteln

gearbeitet wird, die an Singspiele und Zeichentrickfilme erinnern. Auf diese Weise können Medientechnologien die Errungenschaften des Theaters und Musiktheaters nicht erweitern.

Ein weiterer Kritikpunkt, den Heike Staff bei Mitwirkenden und Fachleuten erfahren konnte, war Furukawas Umgang mit Bedeutung, z.B. mit der Tatsache, dass Texte und Themen mit einer langen Rezeptionstradition und einer inhaltlichen Tiefe oberflächlich eingesetzt wurden (vgl. Staff 1998, S. 4). Müller erweitert diesen Gedanken dahin, dass Furukawas Stück der Dominanz des Textes sogar erliegt: Formal gleicht die lose Szenenfolge einem Spiel der Klänge und Bilder, inhaltlich sind die Stationen der Kulturgeschichte (Altes Testament, Homer, Grimm, Rilke, Wissenschaft) zuviel für das einzige Thema, dass sich der Mensch in einer Übergangsphase, in einem Durchgangsstadium befindet (vgl. Müller 1999, S. 37). Vor allem aber sieht Müller in der Vielfältigkeit der kulturgeschichtlichen Anspielungen eine Überforderung für einen Rezipienten, der traditionsgemäß in einer Oper eine Aussage zu ermitteln versucht. Nach einer Tiefe sucht er vergeblich, und jeder Versuch, das Gehörte und Gesehene formal und inhaltlich zu deuten, scheint ein hoffnungsloses Unterfangen (vgl. Müller 1999, S. 36), denn darauf hin ist das Stück nicht angelegt. Im Gegenteil ist das Besondere bei dieser Musiktheaterszene, dass Bedeutung, Aussage oder Sinn nicht einmal beabsichtigt waren. „Wichtiger und produktiver erscheint mir da schon die Möglichkeit, mit diesen Technologien Strukturen herzustellen, denen alle Subjektivität ausgetrieben ist.“ Sie können das Spielerische und Leichte thematisieren und darstellen, das aber nichts bedeutet (Staff 1998, S. 7-8). Und dies ist der Hintergrund, vor dem Furukawas Musiktheaterstück *Den ungeborenen Göttern* betrachtet werden muss, um ihm gerecht zu werden, den aber weder Heike Staff noch Hermann-Christoph Müller herausarbeiten und aus der Kunstanschauung Furukawas ableiten. Der derzeitige künstlerische Umgang mit neuen Technologien befindet sich für Furukawa in einer Zwischenstufe zwischen einer alten und einer neuen Form, und das Spiel ist die Möglichkeit, diese neuen Techniken auszuprobieren.

„In diesem Sinne ist unser Stück ein Spiel: so wie Kinder mit Farben und Ton spielen, haben wir mit neuer Technologie und Gedankenbildern gespielt. [...] Im Spiel selbst beginnt das Denken, Fühlen und das kritische Beobachten. So entsteht Form und künstlerischer Ausdruck.“ (Furukawa im ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern* 1997, S. 4)

Diese Aussage findet sich in der Geschichte von *Den ungeborenen Göttern* wieder in der Thematisierung der Zwischenreiche, den Übergängen vom Leben zum Tod. Auch der Titel verweist auf etwas, das noch im Werden ist, vielleicht auch auf eine neue Kunst. Weder Staff noch Müller untersuchen den Einsatz der neuen Technologien hinsichtlich des Aspekts der Kommunikationsformen in unserer heutigen Umwelt und ihrer neuen Chancen im Moment des Spiels und des spielerischen Kommunizierens. Dies deutet Furukawa nur an und formuliert es nie aus, aber seine Verweise auf Flusser legen eine Spur zum Verständnis seiner Arbeit. „Für mich ist interaktive Technologie eine große Erweiterung der instrumentalen Möglichkeiten und des menschlichen Spiels in völlig andersartige Bereiche hinein“ (Furukawa im ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern* 1997, S. 4).

Im Hinblick auf die Ziele der Auftraggeber kann das Experiment Musiktheater mit neuen Technologien bei *Den ungeborenen Göttern* als gescheitert angesehen werden. Allerdings scheint dieses Ziel auch nicht wirklich das gewesen zu sein, was Furukawa anstrebte, sondern seine eigene Vorstellung vom spielerischen Umgang mit neuen Technologien als künstlerischer Ausdruck von neuen Kommunikationsformen, ist stets präsent. *Swim Swan* und *Die Gabe des Lapislazuli* sind in gewisser Hinsicht Vorarbeiten für das Musiktheaterprojekt *Den ungeborenen Göttern* und zeigen den gleichen inhaltlichen Ansatz, der die musikalischen Mittel bestimmt. Allerdings scheint die Interaktivität auf der Bühne nicht das geeignete Medium zu sein, um Furukawas Anliegen zum Ausdruck zu bringen, denn wie oben gezeigt wurde, rezipieren die Interaktivität nur die Mitwirkenden selbst, nicht aber das Publikum, für das die Kommunikation nicht nachvollziehbar ist – geschweige denn, dass es eingebunden ist.

Auch wenn aus Furukawas Äußerungen nicht deutlich wird, ob er sich dessen bewusst wird, erscheint es konsequent, dass er in seinem nächsten Projekt sein Anliegen auf ein anderes künstlerisches Medium überträgt, das den Rezipienten in die interaktive Kommunikation mit einbezieht.

### **6.3. Die CD-ROM/Installation *Small Fish* (1998/1999)**

Kiyoshi Furukawa entwickelte die CD-ROM *Small Fish* während eines Gastkünstler-Aufenthaltes am ZKM Institut für Musik und Akustik in den Jahren 1998 bis

1999<sup>128</sup>. Zu diesem Projekt liegen keine Beschreibungen des Komponisten vor, sondern lediglich einzelne Aussagen aus Interviews sowie ein Untertitel, der über die Motivation des Komponisten Aufschluss gibt.

Mit dem Untertitel „Kammermusik mit Bildern für Computer und Spieler“ deutet der Komponist an, dass es sich um eine Mischung aus Computerspiel und musikalischem Material für eine Aufführung handelt, die aber durchaus in den heimischen vier Wänden stattfinden kann, solange die Besetzung Computer und Spieler zur Verfügung steht. Normalerweise implizieren Besetzungsangaben in der Musik immer pro Instrument auch den Spieler, aber bei *Small Fish* steht die Kommunikation zwischen Instrument = Computer und Spieler im Mittelpunkt, und der Computer wird personifiziert. Aus Vorführungen im ZKM während der Entstehungsphase von *Small Fish* ist bekannt, dass der Arbeitstitel dieses Werkes „Hausmusik“ lautete, mit dem der Komponist den Aspekt des heimischen Musizierens in den Vordergrund rückte. Durch die Umbenennung in „Kammermusik“ eröffnet Furukawa das Feld für diesen Gattungsbegriff und impliziert einen Bezug zum 19. Jahrhundert, wo im Zusammenhang mit der Entwicklung des Bildungsbürgertums Hausmusik und Kammermusik im Diskurs um Kunstmusik einen besonderen Stellenwert aufweisen.

Der Gattungsbegriff Kammermusik beinhaltet räumliche Aspekte der Aufführung und Rezeption ebenso wie kompositorische Perspektiven wie Besetzungswahl und Stilistik. Konstant blieben innerhalb der Gattungsgeschichte die Elemente „Intimität, hohes soziales und intellektuelles Niveau, kompositorischer Anspruch“, die Furukawa damit für *Small Fish* in Anspruch nimmt und den Kunstwert der CD-ROM betont. Der Arbeitstitel „Hausmusik“ verweist auf die im aufstrebenden Bildungsbürgertum des 19. Jahrhunderts wachsende Zahl musizierender Amateure, für deren Musikkultur sich dieser Name etablierte und gegenüber der Kammermusik abgrenzte, die inzwischen im öffentlichen Konzertbetrieb ein eigenes Format bildete und den gebildeten bürgerlichen Rezipienten ansprach. Furukawa setzt *Small Fish* genau in dieses Spannungsfeld von Hausmusik und Kammermusik. Ebenso kann nach dem Versuch einer Oper mit neuen Technologien die „Kammermusik mit Bildern“ als expliziter Kontrast bewertet werden, denn auch in der Gattungsgeschichte der Kammermusik grenzte sich diese stets von großen

---

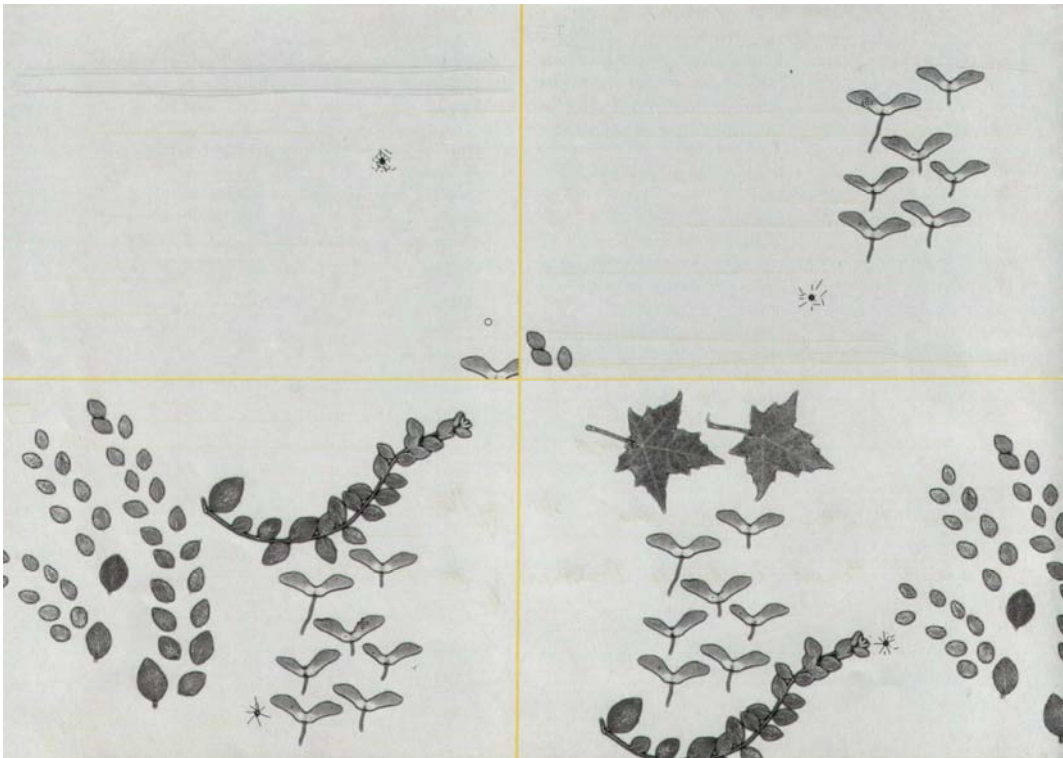
<sup>128</sup> Kiyoshi Furukawa, Masaki Fujihata und Wolfgang Münch, *Small Fish*, CD-ROM mit Begleitheft, *digital arts edition 3*, ZKM Karlsruhe 1999.

sinfonischen Orchesterwerken und von der Oper ab. Nicole Schwindt bemerkt in ihrem Artikel *Kammermusik* in *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, dass nach der Aufweichung und Auflösung des kammermusikalischen Gattungssystems im 20. Jahrhundert einige zeitgenössische Komponisten wieder diesen Titel bewusst setzen (vgl. Schwindt 1996, Sp. 1651), allerdings geht Kiyoshi Furukawa einen Schritt weiter, indem er in seiner Kammermusik digitale Technologien und Computeranimationen in einem Spiel vereint.

### **6.3.1. Gestaltung des musikalischen Materials**

Bei der Anwendung der CD-ROM stehen 15 Einzelspiele zur Auswahl. Jedes Spiel besteht aus einer graphischen Oberfläche auf dem Bildschirm mit graphischen Objekten in kammermusikalisch kleiner Anzahl, denen Töne und Klangereignisse zugeordnet sind und die sich mehr oder weniger nach genau definierten Gesetzmäßigkeiten bewegen. Ihr Verhalten ist definiert durch einen Parametersatz aus Position, Bewegungsrichtung, Aussehen oder Geschwindigkeit. Der Spieler ändert mit der Maus die Position der Objekte und damit ihre Töne und Verhaltensweisen. Das Anklicken und Bewegen eines graphischen Objektes durch den Benutzer oder die Kollision mit anderen Objekten oder mit den Grenzen des Bildausschnitts bewirken eine Veränderung im Zustand des Objektes, das mit einer Anpassung der Parameter darauf reagiert, z.B. mit neuer Geschwindigkeit in anderer Richtung abprallt. Die graphischen Objekte erzeugen Klänge oder dienen anderen Objekten als Klangkörper, und die Art der Klänge, die durch Kollision der Objekte ausgelöst werden, hängt vom aktuellen Zustand der übrigen Objekte ab und von den vorab für die Objekte festgelegten musikalischen Parametern (vgl. Münch im Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM 1999, S. 6).

Indem der Spieler ein neues Einzelspiel beginnt, lernt er die Regeln kennen, nach denen sich die Objekte bewegen und klingen und kann dann gestaltend – quasi als Komponist und Regisseur – in den zeitlichen Ablauf der Musik und der bewegten Bilder eingreifen. Der Anschaulichkeit halber soll im Folgenden das Spiel „Forest“ exemplarisch genauer beschrieben werden, wobei in der Wortwahl gezielt Begriffe aus Musik und Kammermusik herangezogen werden, um die Affinität zur Gattung zu verdeutlichen.



Vier Beispiele der Bildoberfläche bei dem Spiel „Forrest“  
 (aus: Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM Karlsruhe 1999, S. 8)

Der Bildaufbau zu Beginn des Spiels besteht aus vier graphischen Objekten, die ein Quartett von Laubsorten verschiedener Bäume darstellen. Sie sind an den Bildschirmrändern verteilt und ragen zunächst fast vollständig aus dem Bild heraus. Neben diesen statischen Objekten gibt es eine kleine Läuferfigur in Form eines Spielballs, der an eine Spinne oder an eine zappelnde Comic-Figur erinnert, die immer in Bewegung ist und eine gradlinige und im Tempo konstant bleibende Bewegung über den Bildschirm vollzieht. Jedes Mal wenn der Läufer auf ein Objekt trifft, löst der Zusammenstoß einen Ton aus und zwar jeweils in verschiedenen Klangfarben bei den unterschiedlichen Blattsorten. Die Objekte sind manipulierbar und können mit der Maus verschoben werden. Sie unterbrechen das rhythmische Grundmuster des Spielballs, indem dieser an ihnen je nach Beschaffenheit der Ränder unterschiedlich reflektiert wird. Z.B. lösen die vielen Einzelblätter im Beispiel unten links Klavierklänge aus und sind z.T. durchlässig für den Spielball. Die Propeller des Ahornbaum-Samens klingen beim Aufprall wie eine Panflöte, und ihre vertikale Positionsänderung führt zu höheren und tieferen Frequenzen bei der Reflexion. Aufgrund des schnellen Abprallens des Läufers ändert sich seine Grundbewegung kaum. Dem Duo der Ahornblätter ist die Klangfarbe eines Xylophons zugeordnet, und ihre Außenfläche und ihre räumliche Anordnung



birgt die Gefahr, dass der Läufer in einer Endlosschleife feststeckt. Der zusammenhängende Blätterzweig schließlich löst einen ähnlichen Klang wie die Ahornblätter aus, der an ein Marimbaphon erinnert. Es wäre aber irreführend, von einem Quartett für Klavier, Flöte und zwei Holzstabspielen zu sprechen, da die Laubsorten nur durch den Aufprall des Läufers erklingen und weder in Beziehung zu einander stehen noch gleichzeitig tönen.

Die Klangfarben, die auf der CD-ROM mitgeliefert werden, entsprechen denen eines mittelmäßigen handelsüblichen Synthesizers, der Orchesterinstrumente imitiert, und sind in der Qualität enttäuschend, weil sie weder gute Imitate von Orchesterinstrumenten sind noch synthetisch neu gestaltete Klänge. Auch mit der jeweiligen Thematik – hier das Thema Laub – stehen die Klänge in keiner Weise in Beziehung. Andererseits sind mittelmäßige Synthesizer in vielen Haushalten zu finden, und solche Klänge sind typisch für eine dilettantische Interpretation bei heimischer Kammermusik, so dass die Auswahl der Klänge auch als bewusste Anspielung des Komponisten auf die Hausmusik interpretiert werden kann und so eine absurde Form der heimischen Musik gelingt.

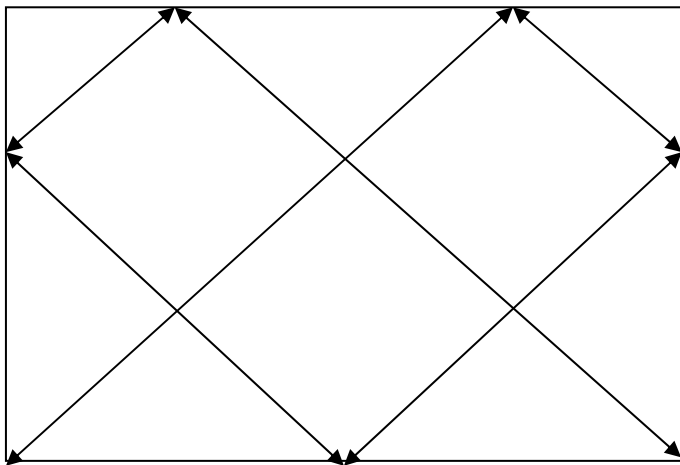
Die klangliche Untermalung eines Aufpralls ist der Slap-Stick- und Mickeymousing-Technik aus der Filmgestaltung entlehnt, bei der Bewegungen und Kollisionen mit Klängen verdoppelt einen komischen Effekt bewirken. An den Bildschirmrändern prallt der Läufer ab wie bei einer physikalischen Reflexion, bei der der Einfallswinkel dem Ausfallswinkel gleicht. Der Spieler kann mit der Maus die Objekte auf dem Bildschirm bewegen und ihre Position verändern. Dabei ändert sich die Tonhöhe der Klänge, so dass die beim Aufprall des Läufers ausgelösten Klänge höher klingen, wenn das Objekt auf dem Bildschirm nach oben verschoben wird etc. Der Läufer ist nicht manipulierbar, sondern selbst ständig in Bewegung und tönt ununterbrochen ein melodisches Motiv aus kleinen Intervallen in gleichmäßigem Rhythmus, dessen Tonhöhe sich entsprechend der Position auf dem Bildschirm ändert.

Da die Blattgruppen keine geschlossenen Flächen sind, sondern vielgestaltige Ränder haben, ergeben sich Situationen, in denen sich der Läufer wie in einer Sackgasse in Endlosschleifen bewegt. In dieser Konstellation erklingt ein Duett oder Trio des Läufer-Klages mit den Klängen der Kollisionen. Besonders diese Situationen wirken unterhaltsam und witzig, und das Verhalten der meisten Benutzer ist ähnlich: Zunächst werden die verschiedenen Möglichkeiten getestet, und

dann wird eine Position der Blätter angestrebt, die eine Endlosschleife des Läufers bewirkt. Diese erscheint eine Weile lang interessant, bevor der immer gleiche Klang als penetrant empfunden wird und neue Objekt-Kombinationen gesucht werden.

Das Tonmaterial ist diatonisch und ergibt in den Mehrklängen von Läufer und Reflexionsklang harmonische Akkorde ohne Dissonanzen. Die Eigenbewegung des Spielballs wird begleitet von einem Glissando auf- und abwärts innerhalb einer diatonischen Tonleiter. Die jeweilige Tonhöhe ist nicht eindeutig hörbar, weil es sich immer um Mehrklänge von verschiedenen Frequenzen handelt, deren Glissando-Bewegung aber in allen Stimmen gleichzeitig verläuft: Acht Töne der diatonischen Leiter auf- und wieder abwärts. Außerdem ändert sich die jeweilige Tonhöhe mit der Größe des benutzten Bildschirms. Der Spielball bewegt sich im Zeitraum dieses Glissandos parallel auch visuell auf dem Bildschirm auf- und abwärts, prallt dabei an den Seitenrändern rechts und links ab, wobei aber der Zeitraum der Auf- und Abwärtsbewegung gleich bleibt. Der räumliche Verlauf der Läuferbewegung ist durch die Reflexionen rhythmisiert, so dass das akustische Glissando mit einem visuell wahrnehmbaren Rhythmus gekoppelt ist.

Die Bewegung des Spielballs auf der Bildschirmoberfläche unterliegt folgendem Muster:



Die gleichmäßig schnelle Bewegung des Spielballs bewirkt Reflexionen in einem zeitlichen Abstand, die durch einen musikalischen Rhythmus dargestellt werden können:



(beginnend beim rechten der Reflexionspunkte am oberen Rand im Uhrzeigersinn und ♪ = ca.128)

Gleichzeitig klingt das Glissando des Spielballs mit der höchsten Frequenz ( $f^1$ ) am oberen Bildrand und mit der niedrigsten Frequenz am unteren Bildrand ( $f^2 = \frac{1}{2} f^1$ ), sodass die Zweistimmigkeit von Rhythmus und Tonhöhe folgendermaßen in einer Partituranzeige dargestellt werden kann.



$f^1$  gliss  $f^2$  gliss  $f^1$  gliss  $f^2$

Dieses Beispiel für die Gestaltung des musikalischen Materials in Kombination mit der visuellen Ebene der Computeranimation zeigt die musikalisch-künstlerische Idee hinter der Komposition *Small Fish*, die sich z.B. durch die enge Verbindung von Bild und Ton auszeichnet und sich auf wenige, aber klare musikalische Elemente reduziert. Es lässt ahnen, wie zahlreich diese gestalteten Elemente in der CD-ROM sind, wenn die zusätzlichen Objekte und deren musikalische Verhaltensweisen buchstäblich mit ins Spiel gebracht werden.

### 6.3.2. Der Einfluss der digitalen Technik auf Form und Struktur

Während es zu *Small Fish* keine Werkbeschreibung des Komponisten gibt, enthält das Begleitheft zur CD-ROM erläuternde Texte von Johannes Goebel, Heike Staff, Wolfgang Münch u.a., die den Einsatz der digitalen Technik verdeutlichen und auf Hintergründe und Auswirkungen hinweisen, die die Ästhetik von Musik mit neuen Technologien charakterisieren.

Johannes Goebel weist im Vorwort zur CD-ROM darauf hin, dass es bei *Small Fish* keine komplexe Virtual Reality gibt, z.B. keine Räume, durch die navigiert werden kann, sondern eine sehr reduzierte optische und musikalische Umgebung. Im Gegensatz zu den meisten multimedialen Performances ist *Small Fish* keine Zurschaustellung der neuen Technologien, und doch war das Werk nur mit digitaler Technik realisierbar (vgl. Goebel im Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM 1999, S. 2). Die Spielsituationen, die oben beispielhaft angedeutet wurden, bergen einen immensen Reichtum an unterschiedlichen Kombinationen und Variationen, der begründet liegt im algorithmischen Design der Wenn-dann-Verknüpfungen.

Darauf weist der Medienkünstler und Programmierer der CD-ROM Wolfgang Münch in seiner Erläuterung des Werkes vom Standpunkt der Technik aus hin. Bei diesen mathematischen Gleichungen, die die Beziehungen determinieren, bewirkt eine kleine Veränderung der Parameter erstaunliche Abweichungen in den Auswirkungen (vgl. Münch im Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM 1999, S. 6). Im Hinblick auf das musikalische Konzept bei *Small Fish* beschreibt er weiter, dass das Werk bewusst auf den Zufallsgenerator zur Erzeugung von Abwechslung verzichtet. Vielmehr sind sämtliche Beziehungen streng determiniert, so dass theoretisch jede Abfolge von Ereignissen bei den Spielen rekonstruierbar ist.

Münchs Beschreibungen legen nahe, dass in dieser Gestaltungsweise eine Anwendung der Chaos-Theorie auf musikalisch-künstlerischem Gebiet zu sehen ist. *Small Fish* ist also ein Beispiel für eine musikalisch-künstlerische Anwendung und Demonstration von fraktalen Gleichungen, die selbst eine neue Erkenntnis natürlicher Phänomene darstellen. Da eine solche Anwendung in dieser Form nur durch digitale Technologien realisierbar ist, besteht hierin ein Merkmal des musikalisch-künstlerischen Umgangs mit neuen Technologien.

Außerdem liegt die Besonderheit der kompositorischen Konstruktion bei *Small Fish* darin, dass Furukawa nicht die einzelnen Ereignisse und ihren Ablauf in der Zeit gestaltet hat – Wolfgang Münch betont, dass der Komponist sie sogar nicht immer vorhersagen könnte und sein Werk also nie vollständig in allen Variationen hören und sehen wird (vgl. Münch 1999, S. 7) –, sondern dass er die Rahmenbedingungen gestaltet hat; allerdings sehr wohl mit einem Gespür für komplexe Effekte bei einfacher Handhabung. Das künstlerische Moment ist zu suchen in einer hybriden Form der Strukturierung und Bereitstellung der Möglichkeiten für ein musikalisches und visuelles Ergebnis, das in der Zeit abläuft. In dieser Hinsicht zeigt das Medium CD-ROM mit seiner hybriden Struktur von Auswahlmöglichkeiten die Merkmale einer Ausstellung, denn ein dramaturgisch gestalteter Ablauf in der Zeit fehlt. Das Kunstwerk, das Furukawa hier vorstellt, kürzt sich heraus aus der Vielzahl seiner möglichen Gestalten und führt zu den im Beispiel des Spiels „Forrest“ gesehenen Entscheidungssituationen, die der Künstler gestaltet hat und die er dem Rezipienten anbietet.

Der Rezipient selbst kann kaum als solcher bezeichnet werden, da er zunächst einmal der Benutzer und Spieler der CD-ROM ist, die interaktiven Fäden in der Hand hält und somit gleichzeitig der Musiker und der Rezipient ist. Anders aber als

bei der interaktiven Live-Elektronik auf einer Bühne, bei der der Zuschauer im Publikum kaum die Interaktivität entlarven und wahrnehmen kann, ist auch bei einem *Small Fish*-Spiel vor Publikum, das als Performance z.B. auf eine Leinwand projiziert wird, für den passiven Zuschauer die Interaktivität zwischen Benutzer und Computer-Kunstwerk nachvollziehbar. Zwar ist das im Prinzip einfache System aus festgelegten Regeln so komplex angelegt, dass ein Betrachter von außen kaum aus der Beobachtung der Ereignisse auf dem Bildschirm alle Beziehungen zwischen Tönen und Bewegungen ergründen kann, aber die grundsätzlichen Aspekte der gestalteten Beziehungen von Objekten untereinander und der Interaktivität mit einem Benutzer sind für den Zuschauer wahrnehmbar.

Gleichzeitig scheint die so oft bei audiovisuellen Kunstwerken zu beobachtende Vorherrschaft des Bildes vor der Musik in der Rezeption bei *Small Fish* nicht mehr so zu gelten. Zwar ist der Blick des Zuschauers auf die optische Darstellung gebannt, aber die Musik ist keineswegs zweitrangig, sondern alle Bilder und Bewegungen werden auf die Musik bezogen bzw. auf Beziehungen bezogen, die durch die Musik verdeutlicht werden.

In einem Gespräch mit Kiyoshi Furukawa am 4. Juni 2001 im ZKM Karlsruhe teilt der Komponist die Einschätzung, dass bei einem Werk wie *Small Fish* der künstlerische Aspekt in der hybriden Form zu suchen ist. Er grenzt sich damit vom Parameterdenken im Serialismus ab, das dem Hörer eine strenge Ordnung und feste Struktur anbot, während Furukawa eine offene Form anbietet, in der Parameter flexibel zur Veränderung durch den Rezipienten zur Disposition stehen. Sein Anliegen ist es, deutlich zu machen, warum *Small Fish* populär geworden ist, und aus diesen Aspekten der Popularität auf die Rolle des Künstlers zu schließen. Zwar folgte er bei der Gestaltung dem Bedürfnis, Organisationsstrukturen zu finden und Material und Klangkomplexität zu organisieren, aber seine künstlerische Intention bestand weniger darin, ein Werk zu komponieren, als ein Mittel zur Kommunikation zu schaffen. Dass dies so erfolgreich vom Publikum angenommen wurde, bestätigt seine Auffassung, dass die neue Aufgabe des Künstlers darin besteht, ein Environment anzubieten, innerhalb dessen Menschen spielerisch kommunizieren können. Er beruft sich auf Lyotard und teilt dessen Auffassung, dass es keine Kunstwerke und damit keine künstlerische Elite mehr gibt. Zwar scheint diese Haltung im Widerspruch zu stehen zu den Assoziations-Angeboten

zur Gattung Kammermusik im 19. Jahrhundert, bei der der Kunstwerkgedanke stark ausgeprägt war. Im Gegensatz zu dem Nobilitierungsanspruch bei Ludger Brümmer spielt er jedoch eine untergeordnete und völlig andere Rolle, weil Furukawa mit dem Untertitel „Kammermusik mit Bildern für Computer und Spieler“ vielmehr das Spannungsfeld zwischen privater und öffentlicher Musik ausloten will und diesen Aspekt in eine Reihe stellt mit den Spannungsfeldern Musik-Bild, traditionelles Instrument-Computer oder Instrument-Interpret – und dies alles in paradoxe Beziehungen verwickelt, die neuen Spielregeln gehorchen.

Wie sehr der Aspekt der Kommunikation und der Beziehungen in dem Werk verankert ist, zeigt ein Blick auf die technische Entwicklung von *Small Fish*.

### 6.3.3. Kommunikationsebenen von Objekten und Spieler

Bei der Entstehung von *Small Fish* entwarf Furukawa in einem ersten Schritt einige graphische Entwürfe zu seinen Musikalgorithmen selbst und programmierte sie<sup>129</sup>. Nur so war es ihm möglich, die Algorithmen, die die Beziehungen von Musik und Objekten und einem Spieler, der über den Bildschirm Musik und bewegtes Bild beeinflussen sollte, zu bestimmen. Gemeinsam mit dem Künstler Masaki Fujihata, der zur gleichen Zeit am ZKM Institut für Bildmedien arbeitete, entstanden dann in einem zweiten Schritt die Formen und Farben, die Töne und Algorithmen und das Regelsystem für die Eingriffsmöglichkeiten des Spielers. Dabei changieren Klänge und Bilder stets zwischen Abstraktion und Konkretion und tragen ein hohes Potenzial an Assoziationen mit sich. Goebel sieht in dieser Arbeitsweise eine Form, in der Musik und Bild in einen Dialog traten, der in einem letzten Schritt im Wechselspiel mit dem programmierenden Künstler Wolfgang Münch zu diesem Ergebnis kommen konnte (vgl. Goebel im Begleitheft zu *Small Fish* 1999, S. 3)<sup>130</sup>. Münchs Beitrag im Begleitheft zu *Small Fish* trägt den Titel „Hinter dem Interface“ und beschreibt technische Details zur Programmierung, die jedoch durchaus einen Aspekt der Ästhetik dieser Art von audiovisuellen Kunstwerken darstellen. So wur-

---

<sup>129</sup> Die Entwürfe befinden sich im Besitz des Komponisten und wurden bei einigen Vorträgen zur Entstehungsgeschichte von *Small Fish* im ZKM Karlsruhe 1998 gezeigt. Sie demonstrieren, dass charakteristische Merkmale der Figuren und ihrer Bewegungen bereits vorhanden waren, aber die künstlerische Gestaltung wenig ausgearbeitet.

<sup>130</sup> Als Autoren der CD-ROM *Small Fish* werden folgerichtig Kiyoshi Furukawa, Masaki Fujihata und Wolfgang Münch in dieser Reihenfolge angegeben, während aus den Texten im Begleitheft hervorgeht, dass Konzept und Idee von Kiyoshi Furukawa stammen.

de offenbar die komplette Programmierung der ersten Version der Künstler verworfen, um mit einer neuen Programmierung exakt dasselbe wie mit der alten zu erreichen. Dies begründet Münch damit, dass die erste Programmierung auf einer Code-Version beruhte, durch die die Denkmuster hierarchisch und statisch beschrieben wurden. Da diese Version für die Beweglichkeit und die Verhaltensweisen der tönenden Graphiken zu umständlich war, wurde bei der Neuprogrammierung der sogenannte Objekt-Ansatz gewählt, bei dem ein Netzwerk aus miteinander in Verbindung stehenden Elementen als Basis dient für eine Programmstruktur, „in der ein Austausch von künstlerischer und technischer Fantasie stattfinden konnte“ (Münch 1999, S. 5). Im Gegensatz zu einer Code-Version ist das entscheidende Moment bei dem Aufbau einer Struktur aus Objekten die Organisation des Informationsflusses zwischen den Objekten.

„Sie können untereinander kommunizieren, Informationen austauschen und immer neue Verbindungen aufbauen. Von den großen Zusammenhängen des Programms haben sie allerdings keine Ahnung. In einem solchen System gibt es keinen Punkt mehr, an dem alles Wissen zusammenläuft“ (Münch 1999, S. 6).

Die so beschriebene Form der Kommunikation repräsentiert die von Vilém Flusser genannte Netzstruktur der Kommunikation, bei der Informationen ungerichtet und ohne Diskurse innerhalb eines Netzes von Informationsträgern ausgetauscht werden. Die technischen Objekte sind unsere Mitspieler und als solche gleichberechtigt untereinander und gegenüber uns Spielern. Das Eigenleben, das die bewegten Objekte führen, und das durch den interaktiven Eingriff des Spielers in ganz andere Richtungen gehen kann, wird durch eine neue Variante erweitert, indem die Objekte untereinander in Beziehung stehen und durch diese Wechselwirkung auch ohne Eingriffe des Spielers in Interaktion bleiben: „Im Zweifel interagiert das System mit sich selbst“ (Münch 1999, S. 7). Heike Staff vergleicht *Small Fish* in ihrem Aufsatz im Begleitheft mit den Spielen, die Lewis Carroll in *Alice im Wunderland* erfand und die sich durch strenge Regeln auszeichnen, die aber zum Teil nicht bekannt sind. So ist also *Small Fish* das, was sie die typischen „Spiel-im-Spiel-Spiele“ in den Werken von Kiyoshi Furukawa nennt (vgl. Staff 1999, S. 14). Damit schließt sich der Kreis zu dem Beginn dieses Kapitels, das die gedanklichen Hintergründe für den musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien bei Furukawa aufzeigte und damit auch seine Ästhetik, die in dem Medium eines

interaktiven Spiels mit dem Rezipienten letztendlich eine angemessene Ausdrucksform gefunden hat<sup>131</sup>. Dass auch für Flusser das Spiel und seine Kommunikationstheorien immer auch ein Aspekt der Kunst und der Kunstanschauung ist, zeigt sich in seiner Autobiographie aus dem Jahr 1969: „Die Verhältnisse als Summe von Spielen und sich selbst als Spieler anzusehen, heißt, ästhetisch zu schauen“ (Flusser 1969, S. 7). Flusser und Furukawa meinen mit Spieler einen Menschen, der nicht spielt, um zu gewinnen, sondern der grundlos spielt und sich durch diese seine Absurdität dem anbietet, was kein Spiel ist (vgl. Flusser 1969, S. 7)<sup>132</sup>. Diese sinnlose Beschäftigung des rein selbstbezüglichen Spielens meint auch Furukawa mit *Small Fish*. Die Auswahlseite von *Small Fish* integriert alle Titel der 15 Spiele in japanischen Schriftzeichen in einem kleinen Vers, der im Begleitheft zur CD-ROM übersetzt ist, und der ein Nonsens-Märchen erzählt:

Während der Papagei und die Giraffe  
in einem kleinen Garten des Waldes spielten,  
blies der kleine Fisch eine seltsame Melodie.  
Er rief ‚Honk‘ und blickte gleichzeitig zum Himmel auf.  
Dort sah er eine Uhrwerk-Konstellation und Planeten,  
die sich wie in einer Fabrik drehten.  
Irgendwie wirkte es wie ein Tanz der Moleküle  
oder wie Molekül-Musik,  
komponiert nach den Gesetzen der Thermodynamik.  
Was geht hier bloß vor?  
(Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish* 1999, S. 25)

Im Hinblick auf die von Paradoxien und autonomen Regeln geprägte Spiel-Welt bei Furukawas Kompositionen wie *Small Fish* kann die Beurteilung von Johannes Goebel zu Beginn des Abschnittes 6.3.2. sogar verschärft werden: Es ist nicht nur

---

<sup>131</sup> In dem kommerziellen Angebot von musikalischen CD-ROMs nimmt *Small Fish* eine Sonderstellung ein, weil die meisten Produkte in der ein oder anderen Form Nachschlagewerke oder Lehrbücher sind. In solchen Werken wird die Dramaturgie eines Buches übernommen, wobei oft die einzige Erneuerung das sofort zugreifbare Musikbeispiel ist. Die interaktiven Möglichkeiten des kreativen Spiels bei *Small Fish* im Gegensatz zu anderen Musik-CD-ROMs hob Manfred Scheyko in seinem TV-Beitrag *Musik multimedial* in der Sendung *Kulturzeit* auf 3sat am 2. Februar 1999 hervor.

<sup>132</sup> Aus diesem Grund ist auch ein Vergleich mit kommerziellen Telegames irrelevant, weil diese vielleicht auf den ersten Blick optisch ähnliche Elemente bieten, das Spielverhalten allerdings durchweg auf Gewinn orientiert ist, während *Small Fish* ungerichtet bleibt und kein Ziel oder dramaturgisches Ende vorgesehen ist.



keine komplexe Virtual Reality, weil nicht durch Räume navigiert werden kann, sondern es ist sogar ein Gegenentwurf zur virtuellen Realität, der ganz andere Perspektiven der Kommunikation anbietet.

#### **6.4. Zusammenfassung**

Die knappen aber plakativen Äußerungen Kiyoshi Furukawa über sein Verständnis von Kunst und über das Komponieren mit neuen Technologien lassen darauf schließen, dass er weniger als Ludger Brümmer und Paulo Ferreira Lopes bestrebt ist, seine Musik als Kunst und sich selbst als Künstler innerhalb einer Musiktradition zu setzen oder die Anerkennung eines neuen musikalischen Genres oder einer Epoche einzufordern. Allein schon in dieser Beobachtung drückt sich sein Kunstverständnis aus, denn er stellt den Begriff des Kunstwerks und die Bedeutung von Kunst in Frage.

Allerdings zeigen sich in seinem musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien vor dem Hintergrund dieser Kunstanschauung auch Merkmale, die für eine Musik mit elektronischen Technologien charakteristisch und nur mit diesen Technologien denkbar sind. In seinen Werken äußert sich dies allein darin, dass er neben multimedialen Experimenten mit traditionellen Gattungen wie dem Musiktheater neue Werk- und Publikationsformen findet wie z.B. eine CD-ROM-Installation.

Während Ludger Brümmer mit der Anwendung von physikalischen Modellen auf die Klanggestaltung die Perfektion der Bewegung innerhalb natürlicher Systeme zum Vorbild nimmt, sieht Furukawa ästhetisches Potenzial im Sinne von Schönheit in der Unvollkommenheit der Natur. In den Erkenntnissen der Chaostheorie und der fraktalen Geometrie, dass unvollkommen beschreibbare Phänomene in der Natur durch Rechenoperationen mit nichtlinearen Gleichungen dargestellt werden können und dass die Ergebnisse solcher Operationen eine Selbstähnlichkeit in Mikro- und Makrostruktur aufweisen, sieht er eine schöpferische Tätigkeit in der Natur und versucht, diese bei seinen Klanggestaltungen innerhalb interaktiver Systeme umzusetzen. Diese Einschätzung übernimmt zum Teil diejenige des 18. und 19. Jahrhunderts, bei der die Unvollkommenheit in der Natur – zum Beispiel

im nicht geschlossenen System der 12 reinen Quinten – bereits als schöpferische Tätigkeit in der Natur interpretiert wurde.

In ähnlicher Weise bilden nicht widerspruchsfreie Systeme, Paradoxien oder rekursive Strukturen einen ästhetischen Hintergrund für Furukawas musikalischen Umgang mit neuen Technologien. Sie wirken sich aus auf seine Einschätzung von der Entstehung von Aussage und Bedeutung in der Kunst. Für Furukawa kann Musik nichts bedeuten, sondern gerade in Paradoxien und Sinnlosigkeiten liegen die Merkmale von „Schönheit, Eleganz, Tiefe“ begründet.

Bedeutung kommt für Kiyoshi Furukawa erst im kommunikativen Spiel zwischen Menschen und Maschinen zustande, weil sie allein in diesem Spiel besteht, und darin lässt sich der Einfluss im Umfeld der Postmoderne von Jean-François Lyotard auf seine Kunstanschauung erkennen. Auch Vilém Flusser gehört zu den literarischen Quellen, die Furukawa in seinen musikalischen Arbeiten zitiert oder in Werkbeschreibungen nennt. Flusser beschrieb seit den 1970er Jahren, wie neue Technologien die Kommunikationsstruktur unserer Gesellschaft veränderten – von früheren eindirektionalen Formen hin zu heutigen „Kreisdialogen“ oder „Netzdialogen“. Vor allem in Furukawas CD-ROM *Small Fish* manifestieren sich die von Flusser genannten Möglichkeiten neuer Technologien, „offenen Spiele“ zu bieten, in denen die Regeln der Kommunikation immer wieder neu von den Teilnehmern vereinbart werden. Die Kunst ist dabei der Ort, an dem neue Formen von Kommunikation in offenen Spielen gefunden werden – unabhängig von Bedeutung und Erkenntnis.

Auf der inhaltlichen Ebene von Furukawas Werken entfalten sich diese Gedanken in der Abwesenheit von expressiver Sinntiefe – wobei der Rezipient z.B. durch Zitate von Wittgenstein über die Unsinnigkeit von Sätzen sogar explizit darauf hingewiesen wird – und durch die kindlich naiven Nonsens-Texte und Sprachspiele, die damit nicht nur als stilistische Vorliebe angesehen werden können, sondern als Ergebnis einer Kunstanschauung, die die Philosophie eines Lyotard oder Flusser aufgreift.

Im musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien ist zu beobachten, dass Furukawa stärker als z.B. Paulo Ferreira Lopes elektroakustische und live-elektronische Komponenten verbindet mit graphischen und szenischen Ele-

menten zu Performance und Musiktheater. In seinen multimedialen und audiovisuellen Arbeiten erweitert er die spielerische Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen von der Interaktivität zwischen Musiker und Computermusik auf diejenige zwischen Musiker und Computeranimation. Im Gegensatz zu Ferreira Lopes und Brümmer benutzt Furukawa laut Werkverzeichnis nicht das Genre Video für seine audiovisuellen Arbeiten, sondern bringt seine Kompositionen stets in Zusammenhang mit Computergraphik, bei der die digitale Synthese ebenso im Mittelpunkt steht wie bei seiner Musik.

Wenn dann die Computeranimation die Szenerie für eine dramatische Handlung bildet, in der der Musiker agiert, entsteht eine Kommunikation in mehreren Dimensionen, und in diesem Fall kann untersucht werden, was neue Technologien für die Gattung Musiktheater bedeuten können. Verschiedene Aspekte von Furukawas Multimedia-Oper *Den ungeborenen Göttern* zeigen allerdings, dass interaktive Technologien und live-elektronische Systeme in traditionellen Formen wie Konzert oder Musiktheater kein angemessenes Medium finden. Während die live-elektronisch gesteuerten Klänge virtuelle Instrumente sein sollen, die von den Klängen der Musiker gespielt werden und so eine Metaebene ins Spiel bringen sollen, steht beim Hörergebnis dieser Oper im Vordergrund, dass Tonsatz, leitmotivische Arbeit oder die Formgliederung durch wiederholte Ereignisse an ein Singpiel oder an Filmmusik erinnern. Ebenso wie die live-elektronischen Systeme für die auditive Ebene ist auch die szenische Kulisse, die aus projizierten live-elektronisch gesteuerten Computeranimationen besteht, großen technischen Einschränkungen unterworfen, weil geringe Datenmengen die Voraussetzung für eine Signal-Verarbeitung in Echtzeit sind.

Eine besondere Verbindung von auditiver und visueller Ebene wird dadurch angestrebt, dass beide durch live-elektronisches Trigger und Control durch die Interpreten gesteuert werden. Neue Ausdrucksformen für das Theater entstehen so aber nicht, zumal sich dies in der Rezeption nicht erschließt. Stattdessen stellt sich eine physische Verbindung zwischen Darsteller und Leinwandprojektion nicht ein, weil der Rezipient ästhetische Konventionen von Theater und Film neu verbinden muss.

Während Interaktivität in traditionellen Formen des Konzertes oder des Musiktheaters also kein angemessenes Medium findet, so ist es die Installation *Small Fish*,

bei der Furukawas Ästhetik im musikalisch-künstlerischen Umgang mit neuen Technologien eine neue Form findet, die Merkmale eines Genres gewährt. Bei dieser Mischung aus Computerspiel und öffentlich präsentierbarer Installation lernt der Spieler die Regeln der einzelnen Spiele nach und nach kennen und greift gestaltend in den Ablauf der Musik und der bewegten Bilder ein. Diese Spielsituation ist nur mit digitaler Technik realisierbar, denn der Reichtum der unterschiedlichen Kombinationen und Variationen liegt begründet im algorithmischen Design der Wenn-dann-Verknüpfungen. Gemäß der Chaos-Theorie besteht dieses Design aus mathematischen Gleichungen, bei denen kleine Veränderungen der Parameter erstaunliche Abweichungen in der Auswirkung zeigen, die genau determiniert und nicht mit Zufallsoperationen kombiniert sind. Hier zeigt sich eine künstlerische Anwendung von fraktalen Gleichungen, die eine neue Erkenntnis natürlicher Phänomene darstellen, und das künstlerische Moment ist in der hybriden Form der Strukturierung und Bereitstellung der Möglichkeiten für ein musikalisches und visuelles Ergebnis zu finden. *Small Fish* zeigt dadurch Merkmale einer Ausstellung und geht sogar darüber hinaus, indem es gestaltete Entscheidungssituationen für den dramaturgischen Ablauf bietet. Auch für den Zuschauer im Konzert ist die Interaktivität zwischen Benutzer und Computer-Kunstwerk nachvollziehbar, und die von Ludger Brümmer beklagte Vorherrschaft des Bildes gilt nicht, weil die Bilder und Bewegungen stets bezogen werden auf die Musik und ihre Beziehungen. Der Objekt-Ansatz in der Programmierung auf der Basis von Netzwerken aus miteinander in Verbindung stehenden Elementen ist das entscheidende Moment, das die Organisation des Informationsflusses bestimmt und die von Flusser so genannte Netzstruktur der Kommunikation repräsentiert.

Mit neuen Technologien kann Furukawa bei dieser audiovisuellen Produktion ein Environment bieten, innerhalb welchem die Menschen gemäß Lyotard spielerisch kommunizieren können. Diese spielerische und nicht zielgerichtete Form der Kommunikation ist den neuen Technologien immanent und manifestiert sich z.B. in einem CD-ROM-Spiel, in dem – unabhängig von der Intention des Komponisten Kiyoshi Furukawa – Merkmale einer neuen musikalischen Gattung identifiziert werden können.

## 7. Ergebnisse und Ausblick

Eine Besonderheit der zeitgenössischen Musik, die mit neuen Technologien komponiert wurde, liegt darin begründet, dass sie sich einerseits innerhalb der Kunstauffassungen der heutigen Zeit bislang nicht auf bestimmte Formen festlegen und definieren lässt, dass aber andererseits eine mehr oder weniger klare Benennung und Formulierung ihres Wesens notwendig ist, wenn über diese Musik reflektiert und diskutiert werden soll oder wenn sie einem breiteren Publikum vermittelt werden soll. Ähnlich wie in der sprachphilosophischen Debatte über die Setzung von Begriffen bestätigen die musikalischen Gegenstände, die in dieser Arbeit untersucht wurden, dass der Reflexion über einen Gegenstand gewisse Begriffssetzungen vorausgehen müssen. Die Musikwirtschaft z.B. ist ein Indikator für die öffentliche Diskussion über den künstlerischen Wert von Musik, und die Tatsache, dass es für die GEMA keine Klassifikationsbegriffe für Kompositionen mit neuen Technologien innerhalb der Tradition der Kunstmusik gibt, ist ein Symptom dafür, dass eine solche Diskussion und eine reflektierte Wahrnehmung dieser Musik nicht stattfindet. Dabei könnte gerade die Problematik der GEMA im Zusammenhang mit der Bewertung elektroakustischer Werke als Anlass für die Erörterung genommen werden, denn hier trifft sich die Urheberrechtsfrage mit einer ästhetischen Debatte.

Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass der musikalisch-künstlerische Umgang mit neuen Technologien zum Beispiel bei den Komponisten Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes und Kiyoshi Furukawa das Potenzial zur Bestimmung einer neuen Gattung innerhalb der Musik sehr wohl bietet und dabei ästhetische Haltungen spiegelt. Statt der Bezeichnungen „elektronische Musik“, „elektroakustische Musik“, „Lautsprechermusik“ oder „Computermusik“, die jeweils innerhalb eigener Traditionen oder Produktionsmerkmalen angemessen sind, scheint der Begriff „elektronische Komposition“ den Gegenstand insgesamt am besten zu beschreiben, weil einerseits die auf Elektrizität beruhende Technologie Erwähnung findet, ohne dass schon das Gerät Computer oder Lautsprecher eine Einschränkung bedeutet, und weil gleichzeitig die akademische Tradition berücksichtigt wird, innerhalb der sich diese Musik bewegt<sup>133</sup>.

---

<sup>133</sup> Dass der Begriff „elektronische Musik“ inzwischen etabliert ist innerhalb der populären Musik und wie sich die Elektronik-Szene emanzipieren will und einen eigenen Kunstanpruch erhebt,

### **7.1. Beschreibungssysteme im Umfeld von elektronischer Komposition**

Das Ziel dieser Arbeit, ein klareres Bild von den musikalischen Schaffensprozessen mit neuen Technologien und von den Musikanschauungen und Intentionen der Komponisten zu bekommen, wurde z.B. dadurch erreicht, dass am Beispiel der drei Komponisten verschiedenste Facetten von Beschreibungssystemen entdeckt und dargelegt werden konnten, die auch unterschiedliche Arten von Mitteilungsbedürfnissen widerspiegeln: Während Ludger Brümmer ein starkes Sendungsbewusstsein zeigt und in zahlreichen Texten über seine eigenen Werke und über Musik mit neuen Technologien allgemein zur Meinungsbildung beitragen möchte, sind die schriftlichen und mündlichen Äußerungen von Paulo Ferreira Lopes stärker durch ein Forschungsinteresse geprägt, mit dem er die Voraussetzung schaffen kann für die Theoriebildung über Kunst mit neuen Medien. Kiyoshi Furukawa dagegen lässt in der Form seiner Äußerungen nicht das Bedürfnis erkennen, eine Darstellung von Musik oder Kunst mit neuen Technologien zu vermitteln, sondern er weist mit Anspielungen und Verweisen auf eine Ästhetik hin, in der Kunstwerk und Künstler in ihrer landläufigen Bedeutung nicht mehr existieren, sondern spielerische Kommunikationssituationen angeboten werden.

Besonders bei Brümmer und Ferreira Lopes zeigt sich in den hier untersuchten Äußerungen und musikalischen Umsetzungen zudem, dass sich Einzelpunkte in den Musikanschauungen zum Teil widersprechen oder nicht in einer eindeutigen Argumentation aufzulösen sind. Bei allen drei Komponisten lassen die hier untersuchten Dokumente vermuten, dass das Verhältnis zwischen ästhetischer Reflexion und künstlerischer Produktion nicht immer übereinstimmt oder sich innerhalb der Texte und Werke jeweils eigenständig weiterentwickelt.

### **7.2. Kompositorische und ästhetische Merkmale von elektronischer Komposition**

Neben diesen unterschiedlichen Formen der Beschreibung von Musik mit neuen Technologien konnten am Beispiel der drei Komponisten einzelne kompositorische Merkmale von Musik mit neuen Technologien gefunden werden, die zu einem erweiterten Verständnis dieser Musik beitragen.

---

schildert Diedrich Diederichsen bei der Beantwortung seiner Frage „Ist elektronische Musik Pop-Musik?“ (vgl. Diederichsen 2004).

Ludger Brümmer entwickelt Klangsynthese-Techniken, die genuine – an der Natur orientierte – Elemente elektronisch komponierter Musik aufweisen, und bietet damit innerhalb der Paradigmen der zeitgenössischen Musik neue Ansätze für Fragen der Material- und Formstruktur. Auch das im Grundlagen-Kapitel vorgestellte Problem der Analyse von Musik mit neuen Technologien wird von Brümmer aufgegriffen und von ihm zwar nicht gelöst aber nutzbar gemacht hinsichtlich seines Bedürfnisses, seine Arbeit innerhalb des Kunstbegriffs kommunizierbar zu machen. Auflösungstendenzen des traditionellen Werkbegriffs scheinen für ihn nicht zu existieren, sondern er erkennt in der Musik mit elektronischen Medien das Potenzial für eine neue musikalische Gattung. Das Paradigma der Kunst mit neuen Medien, ein unmittelbareres Verhältnis zwischen Musik und Bild zu gestalten, findet bei ihm ebenfalls einen Lösungsansatz in der Anwendung derselben Produktionstechnik auf die Generierung von Klang und Bild, das bislang aber nicht schlüssig vollendet werden konnte.

Paulo Ferreira Lopes widmet sich in seiner kompositorischen Arbeit besonders der Live-Elektronik, der Raumklanggestaltung und der Verschiebung der Wahrnehmung als charakteristische Elemente elektronisch komponierter Musik und lässt in der Formgestaltung seiner Arbeiten Anspielungen auf Themen der Medientheorie erkennen. Seine Ansätze zu neuen interaktiven Modellen leisten einen Beitrag zur Debatte um die ästhetischen Qualitäten von Live-Elektronik und können charakteristische Merkmale von Musik mit neuen Technologien hervorbringen. Mit der Erforschung von Technologien, die die Grenzen der Wahrnehmung von Klangfarbe und Raumklang musikalisch behandeln, leistet er einen weiteren Beitrag zu den aktuellen Diskussionsfeldern von Musik mit neuen Technologien. Statt sich auf diese Aspekte zu konzentrieren, bezieht Ferreira Lopes zusätzlich die visuelle Ebene und die Performance auf der Bühne in seine Arbeit ein, ohne darin bislang einen Zusammenhang zu seiner Musik zu zeigen.

Kiyoshi Furukawa schließlich findet mit seiner musikalisch-künstlerischen Anwendung neuer Technologien Möglichkeiten, Postulate der zeitgenössischen Medientheorien zu erfüllen. Live-elektronische Performance und multimediales Musiktheater bekommen durch die Einbeziehung des Paradigmas „Spiel“ bei Furukawa einen neuen Hintergrund, auch wenn die Intentionen des Komponisten bislang nicht ganz erfüllt werden konnten. Erst in der äußeren Form einer CD-ROM-Installation scheinen die Spieltheorien und Kommunikationstheorien von Lyotard

oder Flusser musikalisch anwendbar geworden zu sein. Gleichzeitig wird damit eine Form von audiovisueller Kunst gefunden, die nur mithilfe von digitalen Medien möglich ist.

Neben diesen Aspekten von elektronischer Komposition, die die im Grundlagen-Kapitel aufgezeigten Bereiche von Musik mit neuen Technologien betreffen, zeigt ein Vergleich zwischen den hier untersuchten Komponisten weitere Ebenen, die das Bild von unterschiedlichen Arbeitsweisen mit neuen Technologien ergänzen: Während Ludger Brümmer hauptsächlich mit Computersoftware arbeitet und – abgesehen von der Einrichtung von Lautsprechern und Mischpult – in der Aufführungssituation kaum die Zusammenarbeit mit Technikern und Ingenieuren benötigt, weil er die Klangregie selbst durchführt, ist bei Paulo Ferreira Lopes eine intensive Zusammenarbeit z.B. mit dem Entwicklungsingenieur des ZKM zu beobachten. Da für ihn die Erforschung von neuen Technologien einen großen Stellenwert einnimmt sowie die technische Gestaltung von Interfaces zur interaktiven Kommunikation, ist er in gewisser Hinsicht abhängig von Technikern, die live-elektronische Hardware gemäß seiner künstlerischen Vision herstellen. Auch für Kiyoshi Furukawa ist die Zusammenarbeit mit Elektrotechnikern und Ingenieuren für die komplizierten live-elektronischen Umgebungen notwendig, allerdings geht es ihm dabei weniger um die Erforschung als um die künstlerische Nutzung der technischen Möglichkeiten. Darüber hinaus arbeitet er mit Programmierern zusammen und mit Animationskünstlern, die neue Technologien für die Bildgestaltung verwenden. Besonders vor dem Hintergrund, dass die hier vorgestellten Komponisten in der gleichen Arbeitsumgebung des Zentrums für Kunst und Medientechnologie unter ähnlichen technischen Voraussetzungen arbeiteten, zeigt sich damit auch in den unterschiedlichen Verhältnissen zwischen Künstler und Ingenieuren innerhalb der elektronischen Komposition eine Möglichkeit zur Charakterisierung dieser Arbeitsweise.

Die untersuchten Kompositionen weisen jeweils Ähnlichkeiten auf, die bei allen drei Komponisten stilistische Besonderheiten zeigen, die wiederum ästhetische Hintergründe spiegeln: Bei Ludger Brümmers Werken zeichnet sich die Klanggestaltung häufig aus durch Diminution, z.B. durch einen Akzent mit folgendem Decrescendo oder einer Abwärtsbewegung innerhalb der Frequenz. Dies könnte als Verweis auf organische Entwicklungen gedeutet werden, die er in seiner Musik



ausweisen will. Bei Paulo Ferreira Lopes kann der Teilchenaspekt der Materie, der ihn im Zusammenhang mit den Erkenntnissen der Naturwissenschaften interessiert, in seinen Kompositionen wiedergefunden werden: Seine Arbeiten zeichnen sich auf verschiedenen Ebenen durch eine kleinteilige Zusammensetzung aus, z.B. durch ein Mosaik aus vielen Zitaten oder durch viele Programmnummern, die live-elektronisch getriggert werden. Kiyoshi Furukawa schließlich verwendet kindlich verspielte Themen und musikalische Formen und verweist damit auf sein von Spieltheorien geprägtes Kunstverständnis.

Die Zusammenfassung dieser Ergebnisse macht deutlich, dass der musikalisch-künstlerische Umgang mit neuen Technologien sowohl in den Kompositionsstrategien als auch in den ästhetischen Reflexionen genuine Merkmale von elektronischen Kompositionen aufweist. Bevor damit eine Systematisierung versucht werden soll, kann die Erinnerung an andere Kunstsparten und deren Umgang mit neuen Technologien eine Perspektive für die Musik eröffnen.

### **Exkurs: Beispiel Film**

Aus der darstellenden Kunst entstand durch die Entwicklung der Technologien für bewegte Bilder eine eigene Ästhetik des Films, die inzwischen als eigenständige Kunstform mit unterschiedlichen Genres etabliert ist. Statt lediglich die Gestaltungsmomente des Theaters und der Literatur auf die Gestaltung eines Films zu übertragen, wurden zusätzlich die spezifischen Aspekte der neuen Technik herausgearbeitet und künstlerisch eingesetzt, z.B. Kameraeinstellung und Kamerabewegung, Montagetechnik oder die Gestaltung der Tiefenschärfe<sup>134</sup>. Nicht zuletzt die Kommerzialisierung im Hollywoodfilm bietet dem Film die Chance, sich an diesem strengen Regelwerk zu reiben und in alternativen Formen wie der Nouvelle Vague oder den Dogma-Regeln künstlerische Ausdrucksformen zu finden.

Zwar wäre es zu simpel, bei der elektroakustischen Musik Gestaltung der Tiefenschärfe mit Klangfarbensynthese gleichzusetzen, die Kameraperspektive in einer Raumklangperspektive zu analogisieren und die verschiedenen Montagetechniken gleich identisch zu übernehmen, denn damit wäre für eine selbstständige Charak-

---

<sup>134</sup> Zur Ästhetik der Filmgestaltung vgl. die Handbücher von Monaco (1980) oder Bordwell und Thompson (1979), die beide 2003/2004 zum wiederholten Male aufgelegt wurden und als Standardwerke der Filmwissenschaft gelten.

teristik von elektronischer Musik nichts gewonnen. Allerdings lässt ein solcher Vergleich erahnen, dass auch in der neuen Technologie für die Musik das Potenzial für eine neue Kunstform enthalten sein könnte<sup>135</sup>. Dass durch die Anwendung digitaler Technologien das Ideal von einem musikalischen Motiv und seiner Entfaltung in der Gesamtf orm der Komposition rechnerisch exakt umgesetzt werden kann, erinnert z.B. an die Medientheorie von Friedrich A. Kittler, der im Medium des Films die wahrhafte Einlösung von Idealen der Literatur wie Assoziationen oder Illusionen sah (vgl. Kittler 1995, S. 296-298) – ein Vergleich, an den es anzuknüpfen lohnt.

### **7.3. Versuch einer Systematisierung der Ästhetik von elektronischer Komposition**

Der Erfolg von Kiyoshi Furukawas *Small Fish* zeigt, dass eine Fokussierung auf die charakteristischen Merkmale von elektronisch komponierter Musik sinnvoll sein kann im Hinblick auf ein besseres Verständnis dieser Musik, das der Vermittlung an ein Publikum vorausgehen muss. Während Furukawa selbst an einer solchen Debatte nicht teilnimmt, legen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nahe, dass die Bewertung von elektronischer Musik als eigenständige neue Gattung, wie Ludger Brümmer sie fordert, angemessen und sinnvoll ist als Grundlage für Diskussionen und Reflexionen. Paulo Ferreira Lopes' Ansicht, dass die musikalische Anwendung neuer Technologien einen Epochenwechsel in der Musikgeschichte darstellt, können die hier untersuchten Arbeitsweisen nicht unterstützen, da es sich vor allem um Weiterentwicklungen von Kompositionstechniken handelt, die lediglich zur Ausbildung eigener Merkmale führen. Eine Formulierung solcher Merkmale muss dabei die genuin neuen Möglichkeiten der technischen Medien und die dahinter stehenden Kunstanschauungen berücksichtigen.

Ich schlage für die Beschreibung von elektronischen Kompositionen die Unterscheidung zwischen drei Ebenen von Komponenten vor:

---

<sup>135</sup> Auf Analogien zwischen der Montage beim Film und bei der elektroakustischen Musik verweist auch Elena Ungeheuer, allerdings führt sie diesen Punkt nicht weiter aus (vgl. Ungeheuer 2002, S. 36).

1. Innere Formen – Disziplinen oder Stile – machen das Wesen dieser Musik aus, weil sie in keiner anderen Art zu musizieren denkbar sind: z.B. Live-Elektronik, Klangsynthese, Raumklang.
2. Gleichzeitig erscheinen diese Arten der Komposition nie ohne eine äußere Aufführungsform, also entweder in traditionellen Arten wie in einem Konzert, im Musiktheater oder in Kombination mit einem projizierten Bild oder aber in wiederum dieser Musik eigenen Formen der Lautsprecherpräsentation oder einer Installation.
3. Die Disziplinen der elektronisch komponierten Musik können in unterschiedlichen äußeren Formen zur Aufführung kommen, was ebenfalls zur Beschreibung ihrer Ästhetik gehört. Unerlässlich ist aber auf einer übergeordneten Ebene die Frage nach der Idee, nach der Kunstanschauung, die bei der Komposition eine Rolle gespielt hat. Diese Kunstanschauung bildet den ästhetischen Hintergrund für das Werk und prägt die innere wie die äußere Form.

Natürlich würde es der Kunst nicht gerecht werden, wenn in jedem Musikstück jeweils ein Aspekt aus den drei Gruppen gesucht würde, weil so das Musikstück einseitig und unvollständig klassifiziert werden würde. Aber vielleicht kann dieser Versuch einer Bündelung von Merkmalen auf verschiedenen Ebenen ein Angebot zum Verständnis von der musikalisch-künstlerischen Anwendung neuer Technologien und ihrer Ästhetik darstellen:

### 3. Ebene: Kunstanschauung

z.B. Medientheorie von McLuhan, Kommunikationstheorien oder Spieltheorien von Lyotard oder Flusser oder Vorbilder aus Soziologie, Naturwissenschaften etc.  
= ästhetischer Hintergrund und Einfluss

### 1. Ebene: Disziplin

- Live-Elektronik/Interaktivität
- Klangsynthese
- Raumklang

= genuine innere Formen elektronischer Komposition

### 2. Ebene: Aufführungsform

- Konzert
- Lautsprecherpräsentation
- Musikfilm
- Musiktheater
- Installation/Internet

= allgemeine äußere Formen von Musik

Während Ansätze für Klassifikationen von Musik mit neuen Technologien in der Musikwissenschaft bislang selten sind und sich meistens innerhalb einer der hier dargestellten Ebenen bewegen, deuten die in dieser Arbeit untersuchten Kompositionen darauf hin, dass eine Einordnung in eine mehrdimensionale Matrix derartiger Komponenten sinnvoll sein kann<sup>136</sup>. Indem eine elektronische Komposition innerhalb eines solchen – in diesem Vorschlag dreidimensionalen – Feldes positioniert würde, wäre eine gemeinsame Grundlage für die Reflexion über unterschiedlichste Werke gegeben.

Wenn Musik mit neuen Technologien einen Regelkanon für sich selbst entwirft, hat sie das Potenzial, als musikalische Gattung zu gelten. Die beispielhaft untersuchten Komponisten und ihre Arbeiten zeigen, dass Ansätze zu einer Theorie vorhanden sind und weiterentwickelt werden können. Dies ist in ähnlicher Weise in den Kompositionen und Werkbeschreibungen derjenigen Komponisten zu finden, die am Pariser IRCAM, am Amsterdamer STEIM oder am CCRMA der Stanford University in den einzelnen hier vorgestellten Feldern arbeiten, so dass ein internationaler Austausch samt ästhetischer Reflexion und gesamt-künstlerischer Einordnung möglich wäre.

In einem Interview mit dem Titel „Neue Wege der Musikwissenschaft“ weist Helga de la Motte-Haber der systematischen Musikwissenschaft die Aufgabe zu, innerhalb ihrer eigenen Disziplin das breit gefächerte Feld der Kultur zu erforschen und zu analysieren:

„Hier sehe ich ein großes Defizit in Sachen Theoriebildung hinsichtlich neuer Musik. Die Musikwissenschaft hat sich die neue Musik bis Schönberg erschlossen, einige gehen dann noch bis Luigi Nono. Aber nur ganz wenige wenden sich der Musik der Gegenwart zu. Hier heißt es fast immer: Traditionelle Gattungen bitte voran. Man ist froh über den ‚Roll-back‘, den wir ja auch bei vielen Komponisten beobachten können, weil man dann wieder mit den bekannten Kategorien operieren kann.“ (De la Motte-Haber 2004)

---

<sup>136</sup> Eine der ersten Charakterisierungen von elektronischer Musik in Abgrenzung zur Instrumentalmusik stammt z.B. von Karlheinz Stockhausen (vgl. Stockhausen 1952-1962<sup>2</sup>, S. 150). Elena Ungeheuer beschreibt in ihrem Handbuch *Elektroakustische Musik* „Ansätze zu einer Klassifikation“ und nennt fünf verschiedene Ebenen, so dass eine mehrdimensionale Einordnung von Kompositionen kaum mehr darstellbar wäre (vgl. Ungeheuer 2002, S. 21ff.).

Wenn der musikalisch-künstlerische Umgang mit neuen Technologien weiterhin zum Feld unserer Kultur gehören soll, muss die Musikwissenschaft – stärker auch im Zusammenwirken mit Komponisten – die Gattungs-Debatte weiterführen, zu der mit dieser Arbeit ein Beitrag geleistet werden sollte.

Handwritten musical score for Trompetenstimme (Trumpet part) by Paulo Ferreira Lopes, titled "to Stephen Mason". The score is written on five staves of music, with various dynamics and performance markings.

**Staff 1:** Starts with a dynamic of *mf* and a *p* marking. Includes handwritten notes: "PR1", "to Stephen Mason", "PR2", "PR3", "PR4", "PR5", "PR6", "PR7", "PR8", "PR9", "PR10", "PR11", "PR12", "PR13", "PR14", "PR15", "PR16", "PR17", "PR18", "PR19", "PR20", "PR21", "PR22", "PR23", "PR24", "PR25", "PR26", "PR27", "PR28", "PR29", "PR30", "PR31", "PR32", "PR33", "PR34", "PR35", "PR36", "PR37", "PR38", "PR39", "PR40", "PR41", "PR42", "PR43", "PR44", "PR45", "PR46", "PR47", "PR48", "PR49", "PR50", "PR51", "PR52", "PR53", "PR54", "PR55", "PR56", "PR57", "PR58", "PR59", "PR60", "PR61", "PR62", "PR63", "PR64", "PR65", "PR66", "PR67", "PR68", "PR69", "PR70", "PR71", "PR72", "PR73", "PR74", "PR75", "PR76", "PR77", "PR78", "PR79", "PR80", "PR81", "PR82", "PR83", "PR84", "PR85", "PR86", "PR87", "PR88", "PR89", "PR90", "PR91", "PR92", "PR93", "PR94", "PR95", "PR96", "PR97", "PR98", "PR99", "PR100".

**Staff 2:** Includes a *pp* marking and a handwritten note "PR4".

**Staff 3:** Includes a *pp* marking and a handwritten note "PR6".

**Staff 4:** Includes a *pp* marking and a handwritten note "PR5".

**Staff 5:** Includes a *pp* marking and a handwritten note "PR7".

The score is heavily annotated with handwritten notes and markings, including "PR1" through "PR100", "PR4", "PR5", "PR6", "PR7", "PR8", "PR9", "PR10", "PR11", "PR12", "PR13", "PR14", "PR15", "PR16", "PR17", "PR18", "PR19", "PR20", "PR21", "PR22", "PR23", "PR24", "PR25", "PR26", "PR27", "PR28", "PR29", "PR30", "PR31", "PR32", "PR33", "PR34", "PR35", "PR36", "PR37", "PR38", "PR39", "PR40", "PR41", "PR42", "PR43", "PR44", "PR45", "PR46", "PR47", "PR48", "PR49", "PR50", "PR51", "PR52", "PR53", "PR54", "PR55", "PR56", "PR57", "PR58", "PR59", "PR60", "PR61", "PR62", "PR63", "PR64", "PR65", "PR66", "PR67", "PR68", "PR69", "PR70", "PR71", "PR72", "PR73", "PR74", "PR75", "PR76", "PR77", "PR78", "PR79", "PR80", "PR81", "PR82", "PR83", "PR84", "PR85", "PR86", "PR87", "PR88", "PR89", "PR90", "PR91", "PR92", "PR93", "PR94", "PR95", "PR96", "PR97", "PR98", "PR99", "PR100".

Paulo Ferreira Lopes, doM, Trompetenstimme Teil 1

The image shows a handwritten musical score on five staves. The notation includes various notes, rests, and dynamic markings. Handwritten annotations in black ink are present throughout the score.

- Staff 1:** Starts with a treble clef and a key signature of one flat. It contains a series of notes with a dynamic marking of *f*. A handwritten note "Pr 8" with an arrow points to the first measure. A bracket above the first three measures is labeled "3".
- Staff 2:** Continues the melodic line with a dynamic marking of *mf*. A handwritten note "Pr 9" is written above the staff.
- Staff 3:** Features a series of notes with a dynamic marking of *f*. A handwritten note "Pr 10" is written above the staff.
- Staff 4:** Contains notes with dynamic markings of *f*, *mf*, *mp*, and *p*. A handwritten note "Pr 11" is written above the staff.
- Staff 5:** Shows notes with dynamic markings of *f*, *mf*, and *p*. A handwritten note "Pr 12" is written above the staff, with the word "subito" written below it.

Additional handwritten notes include "Pr 8" with an arrow pointing to the first measure of the first staff, and "Pr 9" written above the second staff. A bracket above the first three measures of the first staff is labeled "3".

**d** part 1/b  
live-electronics  
to Stephen Mason

Paulo Ferreira Lopes

Handwritten annotations: 109, 198, Pr 260, Pr 27, Pr 29, Pr 30, Pr 31, Pr 32, Pr 33, Pr 34, Pr 35, Pr 36, Pr 37, Pr 38, Pr 39, Pr 40, Pr 41, Pr 42, Pr 43, Pr 44, Pr 45, Pr 46, Pr 47, Pr 48, Pr 49, Pr 50, Pr 51, Pr 52, Pr 53, Pr 54, Pr 55, Pr 56, Pr 57, Pr 58, Pr 59, Pr 60, Pr 61, Pr 62, Pr 63, Pr 64, Pr 65, Pr 66, Pr 67, Pr 68, Pr 69, Pr 70, Pr 71, Pr 72, Pr 73, Pr 74, Pr 75, Pr 76, Pr 77, Pr 78, Pr 79, Pr 80, Pr 81, Pr 82, Pr 83, Pr 84, Pr 85, Pr 86, Pr 87, Pr 88, Pr 89, Pr 90, Pr 91, Pr 92, Pr 93, Pr 94, Pr 95, Pr 96, Pr 97, Pr 98, Pr 99, Pr 100.

Dynamics: mp, f, p, sfz, sf, ppp, pp.

Performance markings: accents, slurs, breath marks.

Paulo Ferreira Lopes, doM, Trompetenstimme Teil 1b







Embryo

(II)

$\downarrow = 60$  (Rilke-Lied)

207 (42')

Sop. 5 Und fest em Mädd-chen wärs und g'ng her-vor

Kla. 5 aus die-zen ewi-ger glück vom sang und Lie-er

Vla. 5 und glänz-te klar durch ihre fröhlig's schü-ler

Gt. 5 und mach-te sich ein Bett an weinem Ohr

T.vox

Cb

207

Kiyoshi Furukawa, Den ungeborenen Göttern, Partitur ab Nr. 207

Rilke - Lied II  
(58")  
4  $\downarrow = 60$  5

209 Sop. Und schief in mir und all - es war ihr Schlaf  
Kla. Die Bäu - me die ich je be - wun - dete lie - se  
Vla. fühl - ba - re Ter - ne die ge - fühl - ze wie - se  
Gt. un - je - des Stou - ren des mich selbst bek - taf

8 6 5 4 7

Film-Foto

beginnen: wenn snd-File (Text) 208 abgespielt ist und Rotz-Phase d. Films beginnt.

Kiyoshi Furukawa, Den ungeborenen Göttern, Partitur ab Nr. 209

303 Erwachen/Palast

Dornröschen sieht sich um. Verschiedene, sich bewegende Figuren sind zu sehen.

ISPW var. sample  
 12-B  
 Fig. 1. control  
 Improvisation mit gegebenen Notizen  
 f p fmp  
 Fig. 2 control

keine ISPW

304 Figur 1

0 Dornröschen nähert sich Figur 2.

Figur 2

Vla. sfz  
 Kl. mf  
 Sop. f Toiopa  
 Git. f  
 T. VOX mf po shi po shi  
 Kb. f

305

305f Text  
 305c Text  
 305g Status 4

304f Text  
 304c Text  
 304g Status 3

304 Interaktiv/Modus I stark

305 Sampler EF  
 305c Text  
 305g Text

304 Sampler EF  
 304c Text  
 304g Text

\*) diese Texte sind Sprüche und werden nicht intoniert.

Figur Vorspringen

Figur Vorspringen

Kiyoshi Furukawa, Den ungebornen Göttern, Partitur ab Nr. 303



Senza tempo  
 Sie geht zurück = 120 (in tempo)  
 zu Fig. 1  
 Hornröschen zeigt auf Fig. 1-10.  
 Keine Figur spricht irgendwem Text

The musical score is written for six parts: Vlna, Kl., Sop., Git., T.VOX, and Kb. The tempo is marked 'Senza tempo' and the tempo change is indicated as '= 120 (in tempo)'. The score includes various performance instructions such as 'arco', 'mf', 'f', 'Hände klatschen', 'ohne Instr.', and 'status'. The lyrics are: 'one I love two I love three I love I say four I love with all my heart five I lost a-way six he loves seven she loves eight both love nine he loves ten'. The score is divided into figures (Fig. 1-10) and includes a section for 'Inter Aktiv Modus III' starting at measure 329. Measure numbers 329, 328, 327, 326, 325, 324, 323, 322, 321, 320, 319, 318, 317, 316, 315, 314, 313, 312, 311, 310 are marked throughout the score.

Kiyoshi Furukawa, Den ungebornen Göttern, Partitur ab Nr. 329

Senza Tempo  $\text{♩} = 120$

Sie geht zurück zur Fig. 1 W 330  
Diesmal zeigt Dorfiröchem Figur 1. -13.  
Erst am Ende 13. Figur (Böse Fee) können Fluch aus.  
spricht

Abzählreim weiter

Handwritten musical score for 'Senza Tempo' (♩ = 120). The score is written for multiple instruments and voice. The instruments listed are Viola (Vla), Klavier (Kl.), Sopran (Sop.), Gitarre (Git.), Trompete (T. vox), and Kontrabaß (Kb.). The lyrics are: "One I love two I love three I love I say", "four I love with all my heart five I cast away", "six he loves seven she love eight both", "Ten he love eleven he comes the quart". The score includes various musical notations such as dynamics (f, mf), articulation (accents), and performance instructions like "mit Instrument" and "Inter-aktiv Modus III".

Fig. 1	Fig. 2	Fig. 3	Fig. 4	Fig. 5	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8	Fig. 9	Fig. 10	Fig. 11
330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46

Kiyoshi Furukawa, Den ungeborenen Göttern, Partitur ab Nr. 330



14

Kamerafahrt: durch den Ausgang geht Dr. (Dornröschen) im Labyrinth.

Fluch wird ausgesprochen.  
Die Dornen fliegen in Zimmer  
Senza tempo

Dornen fliegen

331

Fluch Text

332 Labyrinth (Flucht durch Labyrinth)

(♩ = 120)

Vla

Kl.

Sop

gtr

T.vox

Kb.

status 47

status 48

status 49

status 50

status 50p

Interaktiv Modus - Flucht

Fluch Klang.

330150

Fee XIII: "Die Königstochter soll sich in ihrem fünfzehnten Jahr an einer Spindel erstickern und das Kind..."

Text (Send. File) STATUS 49  
Die Königstochter soll sich im  
330150  
330160  
330170

Interaktiv Modus - Flucht

Kiyoshi Furukawa, Den ungebornen Göttern, Partitur ab Nr. 331

## 1. Literatur

8. *Münchener Biennale 2002. Internationales Festival für neues Musiktheater*, Programmheft, München 2002
53. *Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt*, 7. bis 11. April 1999, Programmheft, Darmstadt 1999
54. *Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt*, 15. bis 19. April 2000, Programmheft, Darmstadt 2000
58. *Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt*, 3. bis 7. April 2004, Programmheft, Darmstadt 2004
- Allgemeine Musikpsychologie*, hrsg. von Thomas H. Stoffer und Rolf Oerter, Göttingen 2005
- Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, Veröffentlichung der Beiträge zum wissenschaftlichen Kolloquium im Rahmen der 4. Werkstatt Elektroakustischer Musik vom 26. bis 28. April 1991 in Berlin, hrsg. von der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für elektroakustische Musik (DecimE), Berlin 1991
- Analysis*, in: *The New Grove Dictionary of Music and Musicians*, hrsg. von Stanley Sadie, Bd. 1, London 2001, S. 526-570
- Bennet, Gerald, *Raum in der Elektroakustischen Musik*, in: *54. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt*, 15. bis 19. April 2000, Programmheft, Darmstadt 2000, S. 8
- Bertsch, Matthias, *Der Einfluß des Dämpfers auf die Klangfarbe und Akustik der Trompete*, Universität Wien 1992
- Böhme, Gernot, *Atmosphäre. Essays zur neuen Ästhetik*, Frankfurt/Main 1997
- Boehmer, Konrad, *Vom Un-Sinn des Analysierens*, in: *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, hrsg. von der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für elektroakustische Musik (DecimE), Berlin 1991, S. 37-45
- Bordwell, David und Kristin Thompson, *Film Art*, McGraw-Hill Companies 1979, 5. Auflage, McGraw-Hill Companies 1997
- Borio, Gianmario, *Musikalische Avantgarde um 1960. Entwurf einer Theorie der informellen Musik*, Laaber 1993

- Borio, Gianmario und Hermann Danuser (Hrsg.), *Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darmstadt 1946-1966. Geschichte und Dokumentation in vier Bänden*, Freiburg 1997
- Boulez, Pierre, *Claude Debussy et Anton Webern* (1955) mit der ad hoc-Übersetzung von Heinz-Klaus Metzger, in: *Musik-Konzepte*, Sonderband „Darmstadt-Dokumente I“, hrsg. von Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 1999, S. 72-79
- Boulez, Pierre, *Leitlinien. Gedankengänge eines Komponisten* (1989), aus dem Französischen von Josef Häusler, Kassel 2000
- Boulez, Pierre, *Wille und Zufall. Gespräche mit Célestin Deliège und Hans Mayer*, aus dem Französischen von Josef Häusler und Hans Mayer, Stuttgart 1977
- Bourne, Lyle E. und Bruce R. Ekstrand, *Einführung in die Psychologie*, aus dem Amerikanischen von Susanne Niedernhuber u.a., Eschborn 1992
- Brech, Martha, *Analyse elektroakustischer Musik mit Hilfe von Sonagrammen*, Frankfurt am Main 1994
- Brockhaus – Die Enzyklopädie*, 20. Auflage, Bd. 20 (Artikel *Spiel*) Leipzig 1998
- Brümmer, Ludger, *Analysis von ->Thrill<-*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer o.J.<sup>1</sup>
- Brümmer, Ludger, *Außermusikalische Einflüsse in Komposition und Ästhetik elektroakustischer Musik*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer o.J.<sup>2</sup>
- Brümmer, Ludger, *Biographie, Werkverzeichnis, Index der Homepage*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer o.J.<sup>3</sup>
- Brümmer, Ludger, *CLM und CM aus der Sicht des Komponisten*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer o.J.<sup>4</sup>
- Brümmer, Ludger, *Einführung in die Elektroakustische Musik*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer o.J.<sup>5</sup>
- Brümmer, Ludger, *Der Zusammenhang zwischen Ästhetik und Computermusik im Hinblick auf die Produktionsmittel* (1995), [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html), veröffentlicht in den Schriften zum Luzerner Symposium Ratio Irratio 1995
- Brümmer, Ludger, *Ambre, Lilac*, Werkbeschreibung in: Begleitheft zur CD *edition zkm 1*, WERGO 2051-2, Mainz 1997, S. 8-11 = Brümmer 1997<sup>1</sup>

- Brümmer, Ludger, *Die Grenzen lösen sich auf*, 1997, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer 1997<sup>2</sup>
- Brümmer, Ludger, *Lizard Point* (1997), Werkbeschreibung, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer 1997<sup>3</sup>
- Brümmer, Ludger, *Klänge nach den Gesetzen der Natur*, ZKM 8. Mai 1998, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer 1998<sup>1</sup>
- Brümmer, Ludger, *Physikalische Modelle im musikalischen Kontext*, in: *Klangforschung 98*, Symposium zur elektronischen Musik vom 26. bis 30. Oktober 1998 in München, hrsg. von Jörg Stelkens und Hans G. Tillmann, Saarbrücken 1999, S. 83-86, Manuskript unter [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html) = Brümmer 1998<sup>2</sup>
- Brümmer, Ludger, *Musik und Computer – Ästhetik und algorithmische Kompositionsmodelle*, Vorlesung an der Universität Bremen WS 1999/2000, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fol.html)
- Brümmer, Ludger, *Electroacoustic Music, The Neglected Peacock?*, Vortrag auf dem Symposium Musica e Tecnologia am 29. November 1999 an der Mailänder Scala, veröffentlicht in: DegeM Mitteilungen 1/2000, S. 27-29
- Brümmer, Ludger, ->Thrill<-, Werkbeschreibung, in: *54. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt*, 15. bis 19. April 2000, Programmheft, Darmstadt 2000, S. 49-50
- Brümmer, Ludger, *De la Nuit. Analyse*, unveröffentlichtes Manuskript, 2001
- Brümmer, Ludger, ->Thrill<-, Begleitheft zur DVD *edition zkm*, WERGO 2059-5, Mainz 2003
- Brümmer Ludger, *Audiovisuelle Komposition: Ludger Brümmer im Gespräch mit Rudolf Frisius* bei der 58. Arbeitstagung des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt am 6. April 2004, unveröffentlichte Mitschrift der Autorin, teilweise veröffentlicht in: *Hören und Sehen – Musik audiovisuell*, Mainz 2005
- Brümmer, Ludger und Silke Braemer, *Lizard Point* (1997), Werkbeschreibung, in: Programmheft *ZKMusik-Festival* 7. bis 9. Juni 2002 in Karlsruhe, S. 24
- Bruhn, Herbert und Dieter Michel, *Hören im Raum*, in: *Musikpsychologie. Ein Handbuch*, hrsg. von Herbert Bruhn, Rolf Oerter und Helmut Rösing, Reinbek 1993, S. 650-655
- Christensen, Ole Lund, *Mit den Ohren „sehen“*, in: *Stereo* 5/97, S. 148-149

- Clark, Suzannah und Alexander Rehding, *Music Theory and Natural Order from the Renaissance to the Early Twentieth Century*, Cambridge 2001
- Copeland, Roger, *Merce Cunningham. The Modernizing of Modern Dance*, New York 2004
- DAFX. *Digital Audio Effects*, hrsg. von Udo Zölzer, Chichester 2002
- Dahlhaus, Carl, *Analyse und Werturteil*, Mainz 1970 (= *Musikpädagogik. Forschung und Lehre*, Bd. 8)
- Danuser, Hermann, *Gattung*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 3, Kassel 1995, Sp. 1042-1069
- De la Motte-Haber, Helga, *Fragestellungen der Ästhetik und Kunsttheorie*, in: *Musikästhetik*, Handbuch der Systematischen Musikwissenschaft Bd.1, hrsg. von Helga de la Motte-Haber, Laaber 2004, S. 17-37
- De la Motte-Haber, Helga, *Handbuch der Musikpsychologie*, Laaber 1985
- De la Motte-Haber, Helga, „*Neue Wege der Musikwissenschaft*“. Stefan Fricke befragt Helga de la Motte-Haber, in: *Neue Zeitschrift für Musik* 1/2004, S. 18
- Diederichsen, Diedrich, *Eine Dialektik von Clicks & Cuts – Oder: Ist elektronische Musik Pop-Musik?*, in: *Sample Minds. Materialien zur Samplingkultur*, hrsg. von Stefan Bidner und Thomas Feuerstein, Köln 2004, S. 326-341
- Dodge, Charles und Thomas A. Jerse, *Computer Music. Synthesis, Composition and Performance*, New York 1985
- Dutilleux, Pierre und Kiyoshi Furukawa, *Live-electronic Algorithms in the Multimedia Work „Swim Swan“*, in: *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Digital Audio Effects (DAFX-02)*, Hamburg 26. bis 28. September 2002, www.dafx.de
- Ebbeke, Klaus, *Probleme beim Hören elektroakustischer Musik*, in: *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, hrsg. von der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für elektroakustische Musik (DecimE), Berlin 1991, S. 7-17
- Eco, Umberto, *Das offene Kunstwerk*, aus dem Italienischen von Günter Memmert, Frankfurt 1973, 7. Auflage, Frankfurt 1996
- Eimert, Herbert, *Elektronische Musik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, hrsg. von Friedrich Blume, Bd. 3, Kassel 1954
- Eimert, Herbert, *Junge Komponisten bekennen sich zu Anton Webern (1953)*, in: *Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darm-*

- stadt 1946-1966*, hrsg. von Gianmario Borio und Hermann Danuser, Bd. 3, Freiburg 1997
- Ferreira Lopes, Paulo, *El orden natural digital. En la era de las culturas minoritarias*, spanische Version des Aufsatzes *L'Ordre Naturel du Digital*, Manuskript des Autors
- Ferreira Lopes, Paulo, *L'Ordre Naturel du Digital*, [www.ima.zkm.de/~pfl/publications6/ond.html](http://www.ima.zkm.de/~pfl/publications6/ond.html)
- Ferreira Lopes, Paulo, *Rapport des activités de recherche*, Bericht zum zweiten Forschungsjahr am ZKM Karlsruhe, [www.ima.zkm.de/~pfl/publications6/rap01.html](http://www.ima.zkm.de/~pfl/publications6/rap01.html)
- Ferreira Lopes, Paulo, *Sotto Voce*, Werkbeschreibung, in: Programmheft *ZKM Musik-Festival 7.* bis 9. Juni 2002 in Karlsruhe, S. 7
- Ferreira Lopes, Paulo, *Étude de modèles interactifs et d'interfaces de contrôle en temps réel pour la composition musicale*, Dissertation, Paris 2004 = Ferreira Lopes 2004<sup>1</sup>
- Ferreira Lopes, Paulo, *upDate: Paulo Ferreira Lopes*, Manuskript zu Vortrag und Präsentation am 26. Mai 2004 im ZKM Karlsruhe, [www.ima.zkm.de/~pfl/publications7/texte.htm](http://www.ima.zkm.de/~pfl/publications7/texte.htm) = Ferreira Lopes 2004<sup>2</sup>
- Ferreira Lopes, Paulo und Pierre Dutilleux, *upDate: Paulo Ferreira Lopes*, unveröffentlichtes Manuskript zu Vortrag und Präsentation am 2. Juni 1999 im ZKM Karlsruhe
- Flusser, Vilém, *Auf der Suche nach Bedeutung*, Autobiographie aus dem Jahr 1969, [www.equivalence.com/labor/lab\\_vf\\_autobio.shtml](http://www.equivalence.com/labor/lab_vf_autobio.shtml)
- Flusser, Vilém, *Kommunikologie*, hrsg. von Stefan Bollmann und Edith Flusser (Schriften Bd. 4), Mannheim 1996, enthält die Schriften *Umbruch der menschlichen Beziehungen* aus den Jahren 1973-1974 und die *Vorlesungen zur Kommunikologie* aus dem Jahr 1977
- Frisius, Rudolf, *Das Jahrhundert der elektroakustischen Musik*, in: *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts*, Manuskripte zu den Sendungen am 11. und 18. November 2000, jeweils 22.05 Uhr auf SWR2, veröffentlicht als DVD und DVD-ROM, Mainz 2004
- Furukawa, Kiyoshi, *Biographie, Werkverzeichnis*, <http://salon-digital.zkm.de:81/~furukawa/HTM/furukawa/index.html>

- Furukawa, Kiyoshi, *Die Gabe des Lapislazuli*, Werkbeschreibung, <http://salon-digital.zkm.de/~furukawa/HTM/furukawa/DieGabeGer.html>
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, Werkbeschreibung: Die Autoren über das Stück, Die Szenen, Verwendete Texte, Bühnenaufbau/Technik/Equipment, Ausschnitte aus der Aufführung, Graphik, Partiturbeispiele, <http://salon-digital.zkm.de/~furukawa/HTM/Oper/10ErsteSeite.html>
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, unveröffentlichtes Regiebuch inkl. Technische Set-ups, Karlsruhe ohne Jahr
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, unveröffentlichtes Konzept, Karlsruhe 1994
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, unveröffentlichte Dokumentation, Karlsruhe 1995
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, Programmheft, ZKM Karlsruhe 1997
- Furukawa, Kiyoshi, *La Nouvelle Bouddhiste*, Werkbeschreibung, <http://salon-digital.zkm.de/~furukawa/HTM/furukawa/LNBGer.html>
- Furukawa, Kiyoshi und Pierre Dutilleux, *Live-electronic Algorithms in the Multimedia Work „Swim Swan“*, in: *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Digital Audio Effects (DAFX-02)*, Hamburg 26. bis 28. September 2002, [www.dafx.de](http://www.dafx.de)
- Garnett, Guy E., *The Aesthetics of Interactive Computer Music*, in: *Computer Music Journal* 25/1 (2001), S. 21-33
- Gerber, Karl Friedrich, Werkbeschreibung zur Komposition *Stream*, in: Begleitheft zur CD *kontinuum ... bruchlos*, DEGEM CD 7, Cybele 2003, Nr. 6
- Gerthsen, Christian (Hrsg.), *Physik. Ein Lehrbuch zum Gebrauch neben Vorlesungen*, Berlin 1956, 15. Auflage 1986
- Goebel, Johannes, *Computer. Komposition. Musik*, in: *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts*, Manuskripte zu den Sendungen am 2. und 9. Oktober 2000 jeweils 22.05 Uhr auf SWR2, veröffentlicht als DVD und DVD-ROM, Mainz 2004
- Goebel, Johannes, *Trennung der Ohren vom Körper. Medientechnologie und Wahrnehmung*, in: *Positionen* 37/1998, S. 7-12
- Held, Klaus, *Edmund Husserl*, in: *Klassiker der Philosophie*, hrsg. von Otfried Höffe, Bd. 2, München 1981, 3. Auflage 1995, S. 274-297

- Helme, Mark, *Ludwig Wittgenstein*, in: *Klassiker der Philosophie*, hrsg. von Otfried Höffe, Bd. 2 München 1981, 3. Auflage 1995, S. 340-360
- Hilger, Silke, *Cage und Cunningham. Von „rhythmic structures“ zu Zufallsoperationen*, in: *Musik-Konzepte. Sonderband John Cage II*, hrsg. von Heinz-Klaus Metzger und Rainer Riehn, München 1990, S. 32-71
- Höffe, Otfried (Hrsg.), *Klassiker der Philosophie*, Bd. 1 München 1981, 3. Auflage 1994, Bd. 2 München 1981, 3. Auflage 1995
- Hören und Sehen – Musik audiovisuell*, Mainz 2005 (= Veröffentlichungen des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Bd. 45)
- Hofstadter, Douglas R., *Gödel, Escher, Bach. Ein Endloses Geflochtenes Band*, aus dem Englischen von Philipp Wolff-Windegg und Hermann Feuersee, Stuttgart 1985, München 1991
- Im Zenit der Moderne. Die Internationalen Ferienkurse für Neue Musik Darmstadt 1946-1966. Geschichte und Dokumentation in vier Bänden*, hrsg. von Gianmario Borio und Hermann Danuser, Freiburg 1997
- Ingarden, Roman, *Untersuchungen zur Ontologie der Kunst. Musikwerk – Bild – Architektur – Film*, Tübingen 1962
- Jacobsen, Anke und Jörg Stelkens, *Klangskulptur. Physical Modelling in Echtzeit mit der c't-Klangwerkstatt*, in: *c't. Magazin für Computertechnik* 2/1997, S. 328-336
- Jaunich, Kerstin, *Tonsysteme und Tonartencharakteristik in Wilhelm Heinses musikalischen Schriften*, in: „*Seelenaccente*“ – „*Ohrenphysiognomik*“. *Zur Musikanschauung E.T.A. Hoffmanns, Heinses und Wackenroders*, hrsg. von Werner Keil und Charis Goer, Hildesheim 2000, S. 234-296
- Jaunich, Kerstin, Interview mit Kiyoshi Furukawa am 4. Juni 2001 im ZKM Karlsruhe, unveröffentlichtes Manuskript der Autorin
- Jaunich, Kerstin, Interview mit Ludger Brümmer am 8. Juni 2002 im ZKM Karlsruhe, unveröffentlichtes Manuskript der Autorin
- Jaunich, Kerstin, Interview mit Paulo Ferreira Lopes am 13. August 2003 im ZKM Karlsruhe, unveröffentlichtes Manuskript der Autorin
- Jensen, Jens F., *Interactivity. Tracking a New Concept in Media and Communication Studies*, [www.nordicom.gu.se/common/publ\\_pdf/38\\_jensen.pdf](http://www.nordicom.gu.se/common/publ_pdf/38_jensen.pdf)
- Kabisch, Thomas, *Debussy*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Personenteil Bd. 5, Kassel 2001, Sp. 566-640



- Kant, Immanuel, *Kritik der Urteilskraft* (1790), hrsg. von Heiner F. Klemme, Hamburg 2001
- Keim, Friedel, *Das Trompeter-Taschenbuch*, Mainz 1999
- Kelterborn, Rudolf, *Musiktheatermusik in unserer Zeit*, in: *Musiktheater heute*, Internationales Symposium der Paul Sacher Stiftung, Basel 2003, S. 33-46
- Kittler, Friedrich, *Fiktion und Simulation*, in: *Philosophie der neuen Technologien*, hrsg. von Ars Electronica, Berlin 1989, S. 57-80
- Kittler, Friedrich, *Aufschreibesysteme 1800/1900*, 3. Auflage, München 1995, S. 308-311, Abdruck in: *Texte zur Medientheorie*, hrsg. von Günter Helmes und Werner Köster, Stuttgart 2002, S. 296-298
- Klang und Wahrnehmung. Komponist, Interpret, Hörer*, hrsg. vom Institut für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Mainz 2001 (= Veröffentlichungen des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Bd. 41)
- Klangforschung 98*, Symposium zur elektronischen Musik vom 26. bis 30. Oktober 1998 in München, hrsg. von Jörg Stelkens und Hans G. Tillmann, Saarbrücken 1999
- Klassiker der Philosophie*, hrsg. von Otfried Höffe, Bd. 1 München 1981, 3. Auflage 1994, Bd. 2 München 1981, 3. Auflage 1995
- Koch, Gerhard R., *Wo Uhren treiben und Wolken ticken. Chaosordnung: Laudatio auf den ungarischen Komponisten György Ligeti anlässlich der Verleihung des Frankfurter Adorno-Preises*, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 20. September 2003, S. 39
- Koenig, Gottfried Michael, *Analyse als Teil der Synthese*, in: *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, Berlin 1991, S. 19-26
- Koenig, Gottfried Michael, *Hat Technik die Musik von ihren Instrumenten befreit?*, in: *Musik und Technik*, hrsg. von Helga de la Motte-Haber und Rudolf Frisius, Mainz 1996
- Köhler, Armin, *Avantgarde und Fortschritt. In einer postmodernen Situation*, in: *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts*, Manuskript zur Sendung am 10. Dezember 2001 um 22.05 Uhr auf SWR2, veröffentlicht als DVD und DVD-ROM, Mainz 2004
- Kuckertz, Josef, *Indien*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 4, Kassel 1996, Sp. 696-733

- Kügler, Karl, *Isorhythmie*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 4, Kassel 1996, Sp. 1219-1229
- Kühn, Clemens, *Form*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 3, Kassel 1995, Sp. 607-643
- Lachenmann Helmut, *Klangtypen der Neuen Musik*, in: Helmut Lachenmann, *Musik als existenzielle Erfahrung. Schriften 1966-1995*, hrsg. von Josef Häusler, Wiesbaden 1996, S. 1-20
- Laske, Otto, *Subscore Manipulation as a Tool for Compositional and Sonic Design*, in: *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives*, hrsg. von Thomas Licata, Westport 2002, S. 119-143
- Lecker, Martina (Hrsg.), *Medien, Maschinen, Performances. Theater an der Schnittstelle zu digitalen Welten*, Berlin 2001
- Lehmann, Hans-Thies, *Postdramatisches Theater*, Frankfurt 1999
- Leschke, Rainer, *Einführung in die Medientheorie*, München 2003
- Linsmeier, Klaus-Dieter und Thoralf Abgarjan, *Digitale Klangerzeugung*, in: *Spektrum der Wissenschaft* 11/1997, S. 74-84
- Linsmeier, Klaus-Dieter, *Elektronenmusik*, in: *Spektrum der Wissenschaft* 12/1997, S. 54-65.
- Lütteken, Laurenz u.a., *Notation*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 6, Kassel 1997, Sp. 320-331.
- Liotard, Jean-François, *Das Erhabene und die Avantgarde*, aus dem Französischen von Heike Rutke und Clemens-Carl Härle, in: *Merkur* 2/1984, S. 151-164
- Liotard, Jean-François, *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*, aus dem Französischen von Otto Pfersmann, Graz/Wien 1986 = Lyotard 1986<sup>1</sup>
- Liotard, Jean-François, *Der Widerstreit* (franz.: 1983), aus dem Französischen von Joseph Vogel, München 1987
- Liotard, Jean-François, *Grundlagenkrise*, in: *Neue Hefte für Philosophie* 26/1986, S. 1-33 = Lyotard 1986<sup>2</sup>
- Mandelbrot, Benoit B., *Die fraktale Geometrie der Natur*, aus dem Englischen von Reinhilt und Ulrich Zähle, Basel 1987
- Mathews, Max V. u.a., Begleitheft zu *The Historical CD of Digital Sound Synthesis*, *Computer Music Current* 13, WERGO 2033-2, Mainz 1995
- McLuhan, Marshall, *Das Medium ist die Botschaft. „The Medium is the Message“*, hrsg. und übersetzt von Martin Baltes u.a., Dresden 2001

- McLuhan, Marshall und Bruce R. Powers, *The Global Village. Der Weg der Mediengesellschaft in das 21. Jahrhundert*, aus dem Amerikanischen von Claus-Peter Leonhardt, Paderborn 1995
- McLuhan, Marshall, *Understanding Media. The Extensions of Man*, London 1964
- Möller, Hartmut, *Serielles Komponieren und Konzepte von mittelalterlichem Konstruktivismus*, in: *Alte Musik im 20. Jahrhundert. Wandlungen und Formen ihrer Rezeption*, Mainz 1995 (= Veröffentlichungen des Paul-Hindemith-Institutes, Bd. 5), S. 131-155
- Monaco, James, *Film verstehen*, aus dem Englischen von Hans-Michael Bock und Brigitte Westermeier, Reinbek 1980
- Müller, Hermann-Christoph, *Schlafende Schönheit. Musiktheaterstücke von Furu-kawa, Viñao und Maiguashca im ZKM Karlsruhe*, in: *MusikTexte* 80 (8/99), S. 33-37
- Müller-Tomfelde, Christian und Pierre Dutilleux, *AML: Architecture and Music Laboratory. A Museum Installation*, in: *Veröffentlichung der AES 16<sup>th</sup> International Conference on Spatial Sound Reproduction 1999*, S. 1-16
- Münch, Wolfgang, *Small Fish. Hinter dem Interface*, in: Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM Karlsruhe 1999, S. 5-7
- Musik und Technik*, hrsg. von Helga de la Motte-Haber und Rudolf Frisius, Mainz 1996 (= Veröffentlichungen des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Bd. 36)
- Musikpsychologie. Ein Handbuch*, hrsg. von Herbert Bruhn, Rolf Oerter und Helmut Rösing, Reinbek 1993
- Musiktheater heute. Internationales Symposium der Paul Sacher Stiftung Basel 2001*, hrsg. von Hermann Danuser, Basel 2003
- Nagel, Thomas, „Fraktalität“ als eine neue Möglichkeit zur Klangbeschreibung am Beispiel der ‚Iterations I‘, in: *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, hrsg. von der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für elektroakustische Musik (DecimE), Berlin 1991, S. 91-102
- net\_condition/Netz\_Bedingung*, Programmheft und Katalog zur Ausstellung 23. September 1999 bis 9. Januar 2000, ZKM Karlsruhe 1999
- Nobach, Christiana (Hrsg.), *Streichinstrumente*, Kassel 2002

- Nowak, Adolf, *Musikästhetik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 6, Kassel 1997, Sp. 968-998
- Pape, Winfried und Wolfgang Boettcher, *Das Violoncello*, Mainz 1996
- Rafaeli, Sheizaf, *Interactivity. From New Media to Communication*, in: Sage Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science, Vol. 16, Beverly Hills 1988, S. 110-134
- Reese-Schäfer, Walter, *Lyotard zur Einführung*, 3. Auflage, Hamburg 1998
- Risset, Jean-Claude, *An Introductory Catalogue of Computer Synthesized Sounds (1969)*, in: Begleitheft zu *The Historical CD of Digital Sound Synthesis, Computer Music Current 13*, WERGO 2033-2, S. 109-254
- Risset, Jean-Claude, *Foreword*, in: *Electroacoustic Music: Analytical Perspectives*, hrsg. von Thomas Licata, Westport 2002, S. XIII-XVIII
- Roads, Curtis und John Strawn, *The Computer Music Tutorial*, 5. Auflage, Cambridge 2000
- Ruschkowski, André, *Elektronische Klänge und musikalische Entdeckungen*, Stuttgart 1998
- Schilling-Wang, Britta, *Thema und Motiv*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 9, Kassel 1998, Sp. 534-539
- Schmidt, Christian Martin, *Editionstechnik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 2, Kassel 1995, Sp. 1656-1680
- Schmidt, Dörte, *Theater der Wahrnehmbarkeit. Musikalische Dramaturgie, Szene und Text in Helmut Lachenmanns ‚Das Mädchen mit den Schwefelhölzern‘*, in: *Musiktheater heute. Internationales Symposium der Paul Sacher Stiftung Basel 2001*, hrsg. von Hermann Danuser, Basel 2003, S. 195-212
- Schmidt, Siegfried J., *Ko-Evolution von Moderne und Medientechniken. Postmoderne*, in: *Medien – Welten – Wirklichkeiten*, hrsg. von Gianni Vattimo und Wolfgang Iser, München 1998, S. 179-183, Abdruck in: *Texte zur Medientheorie*, hrsg. von Günter Helmes und Werner Köster, Stuttgart 2002, S. 320-326
- Schneider, Enjott, *Mehr gesellschaftliche Wertschätzung. GEMA-Mitgliederversammlung 2003: Statement zur Situation „Neue Musik“*, in: *neue musikzeitung* 7/2003, S. 6

- Schreier, Wolfgang (Hrsg.), *Geschichte der Physik*, 3. Auflage, Berlin/Diepholz 2002
- Schütz, Hannes u.a., *Musik und Mathematik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 6, Kassel 1997, Sp. 790-800
- Schwindt, Nicole, *Kammermusik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 4, Kassel 1996, Sp. 1618-1653
- Seidel, Wilhelm und Ulrich Leisinger, *Stil*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 8, Kassel 1998, Sp. 1740-1759
- Small Fish*, Begleitheft zur CD-ROM *digital arts edition #3*, ZKM Karlsruhe 1999
- Staff, Heike, *Bewegte Bilder auf der Bühne – Fragen zum ästhetischen Potential interaktiver Medientechnologien*, unveröffentlichtes Manuskript zum Vortrag am 3. Juli 1998 in der Hochschule für Musik „Hanns Eisler“ Berlin
- Staff, Heike, *Gastkünstler 1991-95. Eine kommentierte Auswahl*, ZKM Karlsruhe 1996
- Staff, Heike, *Zehn Jahre nach der fraktalen Euphorie oder Der Proporz-Wettlauf*, in: Begleitheft zur CD-ROM *Small Fish*, ZKM Karlsruhe 1999, S. 9-15
- Stelkens, Jörg und Hans G. Tillmann (Hrsg.), *Klangforschung 98*, Symposium zur elektronischen Musik vom 26. bis 30. Oktober 1998 in München, Saarbrücken 1999
- Stephan, Rudolf, *Hörprobleme serieller Musik*, in: *Der Wandel des musikalischen Hörens*, Berlin 1962 (= Veröffentlichungen des Instituts für Neue Musik und Musikerziehung Darmstadt, Bd. 3), S. 30-40
- Stockhausen, Karlheinz, *Von Webern bis Debussy*, in: Ders., *Texte zur elektronischen und instrumentalen Musik*, Bd. 1 Aufsätze 1952-1962, Köln 1963, S. 75-85 = Stockhausen 1952-1962<sup>1</sup>
- Stockhausen, Karlheinz, *Elektronische und instrumentale Musik*, in: Ders., *Texte zur elektronischen und instrumentalen Musik*, Bd. 1 Aufsätze 1952-1962, Köln 1963, S. 140-151 = Stockhausen 1952-1962<sup>2</sup>
- Stockhausen, Karlheinz, *Freitag aus Licht. Oper in zwei Akten*, Programmheft zur Aufführung am 8. September 2001 in Stuttgart = Stockhausen 2001<sup>1</sup>

- Stockhausen, Karlheinz, *Wir sind in der Musik wie die Physiker*, Interview mit Julia Spinola, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 17. September 2001, S. 55 = Stockhausen 2001<sup>2</sup>
- Stoffer, Thomas H. und Rolf Oerter (Hrsg.), *Allgemeine Musikpsychologie*, Göttingen 2005
- Streichinstrumente*, hrsg. von Christiana Nobach, Kassel 2002
- Streiftöne, 15 Einblicke in Produktionen des ZKM-Instituts für Musik und Akustik*, Begleitheft zur CD-ROM, Karlsruhe 1997
- Stroppa, Marco, *Live Electronics or ... Live Music? Towards a Critique of Interaction*, in: *Aesthetics of Live Electronic Music*, hrsg. von Marc Battier (= *Contemporary Music Review* 18(3) 1999), S. 41-77
- Supper, Martin, *Computermusik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 2, Kassel 1995 Sp. 967-982
- Supper, Martin, *Elektroakustische Musik und Computermusik. Geschichte – Ästhetik – Methoden – Systeme*, Darmstadt 1997
- Supper, Martin und Elena Ungeheuer, *Elektroakustische Musik*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 2, Kassel 1995, Sp. 1717-1765
- Texte zur Medientheorie*, hrsg. von Günter Helmes und Werner Köster, Stuttgart 2002
- The Historical CD of Digital Sound Synthesis*, Begleitheft zur CD *Computer Music Current* 13, WERGO 2033-2, Mainz 1995
- Ungeheuer, Elena, *Das Ohr macht die Musik.... vom musikalischen Hören*, in: *Vom Innen und Außen der Klänge. Die Hörgeschichte der Musik des 20. Jahrhunderts*, Manuskripte zu den Sendungen am 6. und 13. März 2000 jeweils 22.05 Uhr auf SWR2, veröffentlicht als DVD und DVD-ROM, Mainz 2004
- Ungeheuer, Elena (Hrsg.), *Elektroakustische Musik*, Laaber 2002 (= Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert, Bd. 5)
- Ungeheuer, Elena, *Musik als Wahrnehmungsexperiment*, in: *Analyse elektroakustischer Musik – eine Herausforderung an die Musikwissenschaft?*, hrsg. von der Deutschen Sektion der Internationalen Gesellschaft für elektroakustische Musik (DecimE), Berlin 1991, S. 27-35
- Vaggione, Horacio, *Some Ontological Remarks About Music Composition Processes*, in: *Computer Music Journal* 25/1 (2001), S. 54-61

- Wehinger, Rainer, *Ligeti, „Artikulation“*. *Elektronische Musik. Eine Hörpartitur von Rainer Wehinger*, Mainz 1970
- Wehnert, Martin, *Romantik und romantisch*, in: *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, 2. Auflage, hrsg. von Ludwig Finscher, Sachteil Bd. 8, Kassel 1998, Sp. 464-507
- Weibel, Peter, *Das Museum der Zukunft ist zugleich Ideenschmiede, Labor und Werkstatt*, Interview mit Peter Weibel, in: *Das Parlament 9/99*, S. 4-6
- Werckmeister, Andreas, *Musicalische Paradoxal-Discourse*, Quedlinburg 1707, Nachdruck Hildesheim 1970
- Zender, Hans, *Happy New Ears. Das Abenteuer, Musik zu hören*, Freiburg 1991
- Zender, Hans, *Wir steigen niemals in denselben Fluß. Wie Musikhören sich wandelt*, Freiburg 1996
- ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe, *Museumsführer*, München 1997
- ZKM-Programmheft zu *Den ungeborenen Göttern*, UA am 31. Oktober 1997, ZKM Karlsruhe 1997
- ZKM Institut für Musik und Akustik, *Chronik der Aktivitäten 1999*, ZKM Karlsruhe 1999
- ZKM-Programmheft zum Konzert am 20. April 2000, darin: Paulo Ferreira Lopes, *doN, Sotto Voce* u.a., ZKM Karlsruhe 2000

## 2. Audiovisuelle Medien

- Brümmer, Ludger, *Ambre Lilac*, in: *edition zkm 1*, WERGO 2051-2, Mainz 1997
- Brümmer, Ludger, *Phrenos, De la nuit, ->Thrill<-*, *Lizard Point, Bayle*, unveröffentlichte CD-Kopie des Komponisten
- Brümmer, Ludger, *->Thrill<-*, DVD, *edition zkm*, WERGO 2059-5, Mainz 2003
- Brümmer, Ludger, *->Thrill<-*, Einzelspuren/Klangmaterial, unveröffentlichte CD-Kopie des Komponisten
- Ferreira Lopes, Paulo, *doN*, unveröffentlichte DVD des Komponisten 2004
- Ferreira Lopes, Paulo, *Works 2000/2002. doN, Sotto Voce, NaT1*, unveröffentlichte CD des Komponisten 2003

- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, in: *Ausschnitte aus 3 Musiktheaterszenen mit neuen Medien. Uraufführung Multimediale 5 (1997)*, VHS Video, ZKM Karlsruhe 1998
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern* und *Die Gabe des Lapislazuli*, in: *Musik auf der Multimediale 5 (1997). Ausschnitte aus neuen Produktionen, Uraufführungen und anderen im ZKM realisierten Stücken*, VHS Video, ZKM Karlsruhe 1998
- Furukawa, Kiyoshi, Masaki Fujihata und Wolfgang Münch, *Small Fish*, CD-ROM *digital arts edition #3*, ZKM Karlsruhe 1999
- Furukawa, Kiyoshi, *Swim Swan*, Ausschnitt in: *Streiftöne. 15 Einblicke in Produktionen des ZKM-Instituts für Musik und Akustik*, CD-ROM, ZKM Karlsruhe 1997
- Scheyko, Manfred, *Musik multimedial*, TV-Beitrag in der Sendung *Kulturzeit* auf 3sat am 2. Februar 1999
- Streiftöne. 15 Einblicke in Produktionen des ZKM-Instituts für Musik und Akustik*, CD-ROM, ZKM Karlsruhe 1997
- The Historical CD of Digital Sound Synthesis*, *Computer Music Current 13*, WERGO 2033-2, Mainz 1995
- Wie in einem Taubenschlag. Das Institut für Musik und Akustik am ZKM: Brümmer – Goebel – Lopes*, Ein Porträt von Nicole Dantrimont, Bayern2 Radio, Forum Musik, 17. Juni 2002, 22.05-23.00 Uhr

### 3. Musikalien

- Brümmer, Ludger, *->Thrill<-*, Analyse der Materialstruktur und Formteile, in: *Analysis von ->Thrill<-*, ohne Jahr, [icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fo.html](http://icem-www.folkwang-hochschule.de/%7Eludi/fo.html)
- Capdeville, Constança, *u\_Cello*, unveröffentlichte Partitur, Kopie von Paulo Ferreira Lopes
- Ferreira Lopes, Paulo, *Sotto Voce*, unveröffentlichte Partitur, 1999
- Ferreira Lopes, Paulo, *doN*, unveröffentlichtes Notenmaterial: Skizzen, Formteile/Inhalt, Ablaufplan, Einzelstimme Trompete
- Furukawa, Kiyoshi, *Den ungeborenen Göttern*, unveröffentlichte Partitur, Karlsruhe 1997



#### **4. Abbildungen**

Ich danke Ludger Brümmer, Paulo Ferreira Lopes, Kiyoshi Furukawa sowie The M.C. Escher Company BV für das Einverständnis, ihre Abbildungen, Fotos und Notenbeispiele in dieser Dissertation zu veröffentlichen.

Die Quellenangaben befinden sich auf den jeweiligen Seiten der Abbildungen, Fotos und Notenbeispiele.

## Lebenslauf

Name: **Kerstin Jaunich**  
Geburtstag: 31. Oktober 1972  
Geburtsort: Vechta

### Ausbildung und beruflicher Werdegang:

1992-1997 Studium Diplom-Kulturpädagogik an der Universität Hildesheim; Hauptfach: Musik; Nebenfächer: Literatur/Theater/Medien, Philosophie, Psychologie, Kulturmanagement

Abschluss: 1997 Diplom

1995-1998 studentische, später wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Musik und Musikwissenschaft der Universität Hildesheim

1998-2000 Projektorganisation am ZKM Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe, Institut für Musik und Akustik

seit 2000 Leitung der Stabsstelle „Künstlerisches Betriebsbüro/Pressestelle“ an der Staatlichen Hochschule für Musik und Darstellende Kunst Stuttgart

2002-2003 Lehrauftrag an der Musikhochschule Stuttgart für die Organisation der Seminarreihe *Musikvermittlung in der Praxis*

2006 3. Listenplatz beim Berufungsverfahren für die Juniorprofessur Musikvermittlung an der Musikhochschule Stuttgart

### Publikationen und Forschungsprojekte:

1995-1997 Mitarbeit bei der Redaktion der Buchreihe *Hildesheimer Musikwissenschaftliche Arbeiten* (Bd. 3-5)

1996-1998 Erstellung von Orchestermaterial beim Editionsprojekt musikalischer Werke E.T.A. Hoffmanns (CD cpo Records 999606)

1997-1998 Mitarbeit beim DFG-Projekt zur Edition der musikalischen Schriften Wilhelm Heinses (Universität Hildesheim)

1998 Mitarbeit beim Forschungsprojekt *Musikbezogene Bedürfnisse und die Bedeutung von Musik für Kinder der 90er Jahre* (Universität Hildesheim)

1998-2000 Programmhefte für Konzerte des ZKM Zentrums für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe

1999 Publikation des Aufsatzes *Minimalismus aus Litauen*, in: *Positionen. Beiträge zur Neuen Musik* 41 (1999)

2000 Publikation der Diplomarbeit *Tonsysteme und Tonartencharakteristik in Wilhelm Heinses musikalischen Schriften*, in: „*Seelenaccente*“ – *Ohrenphysiognomik*“. *Zur Musikanschauung E.T.A. Hoffmanns, Heinses und Wackenroders*, Hildesheim 2000

seit 2000 Programmhefte, Veranstaltungsprogramme, Hochschulzeitschrift etc. an der Staatlichen Hochschule für Musik und Darstellende Kunst Stuttgart