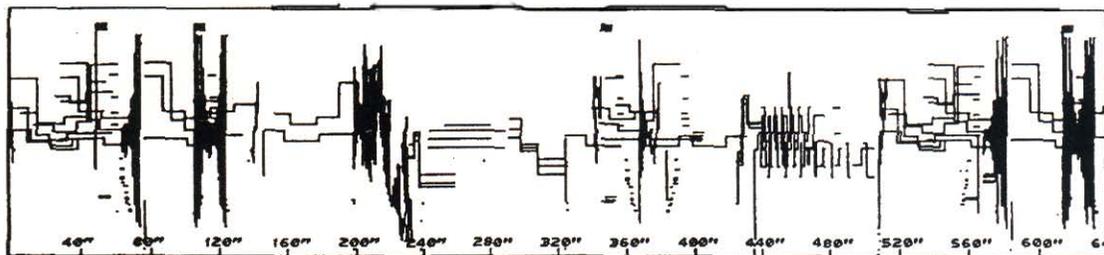


**INSTITUT FÜR ELEKTRONISCHE MUSIK**  
AN DER HOCHSCHULE FÜR MUSIK UND DARSTELLENDEN KUNST IN GRAZ

MESIAS MAIGUASHCA

**READING CASTAÑEDA**



SONDERBAND ZUR RINGVORLESUNG  
" DIE KLANGWELT AM RAND DER DATENAUTOBAHN "

BEITRÄGE ZUR ELEKTRONISCHEN MUSIK **8**

## IMPRESSUM

Herausgeber: Robert Höldrich  
Institut für Elektronische Musik (IEM) an  
der Hochschule für Musik und  
darstellende Kunst in Graz  
© 1997

Redaktion: Robert Höldrich, Andreas Weixler  
Satz: Ferdinanda Anhofer  
Druck: Druckwerk Graz, Druckerei Khil

Erscheinungsort: Graz, Österreich

Kontaktadresse: Institut für Elektronische Musik (IEM) an  
der Hochschule für Musik und  
darstellende Kunst in Graz  
  
Jakoministr. 3-5  
A - 8010 Graz, Österreich  
  
Tel.: ++43/ +316/ 389 - 7010 (Sekretariat)  
Fax: ++43/ +316/ 389 - 7008

Titelblatt: Graphik aus der Komposition "Natté" von  
Helmut Dencker mit freundlicher  
Genehmigung des Komponisten.

### Bisher erschienen folgende "Beiträge zur elektronischen Musik":

BEM 1	HARALD FRIPERTINGER	<b>ENUMERATION IN MUSICAL THEORY</b>	1992
BEM 2	GREGOR WIDHOLM	<b>HOLOGRAPHIE, CAD UND MODALANALYSE IM DIENSTE DER MUSIK</b>	1993
BEM 3	HELWIG BRUNNER	<b>DER NACHTIGALLENGESANG IN DER EUROPÄISCHEN KUNSTMUSIK</b>	1994
BEM 4	NORBERT SCHNELL	<b>GRAINY - GRANULARSYNTHESE IN ECHTZEIT</b>	1995
	Sonderbände zur Ringvorlesung "Die Klangwelt am Rand der Datenautobahn":		
BEM 5	KARLHEINZ ESSL	<b>STRUKTURGENERATOREN Algorithmische Komposition in Echtzeit</b>	1996
BEM 6	ROBIN MINARD	<b>SOUND INSTALLATION ART</b>	1996
BEM 7	BERNHARD LANG	<b>DIMINUENDO Über selbstähnliche Verkleinerungen</b>	1996

Die Reihe "Beiträge zur Elektronischen Musik" stellt Arbeiten des Instituts für Elektronische Musik Graz zu den Themenbereichen Akustik, Computermusik, Musikelektronik und Medienphilosophie vor. Dabei handelt es sich meist um Ergebnisse von Forschungsarbeiten am Institut oder um überarbeitete Vorträge von Institutsmitarbeitern.

Darüber hinaus soll hier eine Diskussionsplattform zu den genannten Themen entstehen.

Beiträge können auch eine Beschreibung von Projekten und Ideen sein, die sich noch in Entwicklung befinden und noch nicht fertiggestellt sind.

Beiträge bzw. Anfragen über bisher erschienene Artikel richten Sie bitte an umseitige Kontaktadresse.

Wir hoffen, daß die Schriftreihe "Beiträge zur Elektronischen Musik" eine Anregung für Ihre wissenschaftliche und künstlerische Arbeit bietet.

Robert Höldrich & Andreas Weixler  
(Redaktion)

The series "Beiträge zur Elektronischen Musik" (contributions to electronic music) presents papers by the Institute of Electronic Music Graz on various topics such as acoustics, computer music, music electronics and media philosophy. The contributions present either results of research work performed at the institute or edited lectures held by members of the institute.

Furthermore, the series shall establish a discussion forum for the above mentioned fields. Articles will be written either in English or German. The contributions can also deal with the description of projects and ideas that are still in preparation and not yet completed.

Please send submissions and inquiries concerning already published articles to the address mentioned on the previous page.

We hope that the series "Beiträge zur Elektronischen Musik" will provide thought provoking ideas for your scientific and artistic work.

Robert Höldrich & Andreas Weixler  
(the editors)

## **Vorwort des Herausgebers**

Im Sommersemester 1995 hielt Mesias Maiguashca am IEM Graz ein Seminar im Rahmen der Veranstaltungreihe "Die Klangwelt am Rand der Datenautobahn - Ringvorlesung zu Gegenwart und Zukunft der Computermusik".

Im Zentrum seiner Vorträge stand (für mich) die Gegenüberstellung von elektronischen und akustisch erzeugten Klängen und deren Verbindung und wechselseitige Durchdringung in der kompositorischen Arbeit.

Ausgangspunkt waren das von Maiguashca entworfene 'Klang-Objekt' - eine spezielle Konstruktion aus Metallobjekten, Saiten und Kontaktmikrophonen - und daraus abgeleitete Modelle zur elektronischen Klangsynthese. Die Werkpräsentationen, theoretischen Betrachtungen und Computer-Demonstrationen wurden durch einen praktischen Workshop ergänzt, in dessen Verlauf die Seminarteilnehmer das Musizieren mit einem realen Klang-Objekt ausprobieren konnten und eine Version von 'THE TONAL', einer Komposition aus dem Werkzyklus 'READING CASTAÑEDA', erarbeiteten. Im vorliegenden Sonderband der "Beiträge zur Elektronischen Musik" beschreibt Mesias Maiguashca diesen Zyklus, in dem er die Klangwelten des mechanischen Klang-Objekts und seiner elektronischen Verwandten in verschiedener Weise auslotet und verknüpft.

Nach Abschluß der Sonderreihe wird den gesammelten Artikeln eine CD mit Tonbeispielen beigelegt werden. Bis zu diesem Zeitpunkt finden sich die Beiträge samt MIDI- und Audiofiles unter:

[http://info.mhsg.ac.at/iem/bem/bem\\_dt.htm](http://info.mhsg.ac.at/iem/bem/bem_dt.htm)

Die Herstellung dieser Publikation wurde von den Musikkuratoren des Bundesministers für Wissenschaft und Kunst unterstützt.

Robert Höldrich

MESIAS MAIGUASHCA

**READING CASTAÑEDA**

## Abstract

Technischer Ausgangspunkt des Zyklus 'READING CASTAÑEDA' war eine Metallkonstruktion, ein KLANGOBJEKT. Dieses 'Instrument' ermöglichte durch Verwendung von Kontaktmikrofonen die klangliche Verstärkung von Metallobjekten, die mit Nylonfäden am Gerüst des KLANGOBJEKTS aufgehängt waren. Die durch dieses Instrument erzeugte Klangwelt war äußerst vielfältig und faszinierend. Die Analyse dieser Klänge gab mir Einblick in deren Struktur und führte mich zum Entwurf eines eigenen Computerinstruments. Dieser KLANGOBJEKTGENERATOR wurde als Nicht-Echtzeit-Instrument in den Software-Synthesizern 'Chant-Formes', 'Common Lisp Music' und 'CSound' realisiert. Erst die Implementierung auf 'MAX/ISPW' ermöglichte seine Benutzung in Echtzeit: das Instrument kann im Konzert gespielt werden, die Steuerung erfolgt über den 'Radio-Baton', eine Erfindung von Max Mathews.

Das durch das KLANGOBJEKT und den KLANGOBJEKTGENERATOR erzeugte Klangmaterial bildete die Grundlage der sechs Kompositionen des Zyklus.

Dieser Artikel beschreibt den oben skizzierten Prozeß und beleuchtet mehrere der musikalischen Strukturen von 'READING CASTAÑEDA'.

The technical point of departure of the cycle 'READING CASTAÑEDA' was a metal construction (KLANGOBJEKT), an 'instrument' that made possible the amplification (by means of contact microphones) of metal objects hung with nylon threads in the frame of the KLANGOBJEKT. The repertoire of sounds created by this instrument was extremely varied and fascinating. The analysis of these sounds provided insight into their nature and led me to the design of a computer instrument, a KLANGOBJEKTGENERATOR. Non-real-time versions of this instrument were implemented successively in the software synthesizers 'Chant-Formes', 'Common Lisp Music' and 'CSound'. The synthesizer 'MAX/ISPW' made it possible to treat this instrument in real-time, making it playable in concert controlled by the 'Radio-Baton', an invention by Max Mathews.

The sonic material produced by both the physical and the software instrument was used in the six compositions of the cycle.

This article describes the above mentioned process and gives insight into the compositional structures underlying the music of 'READING CASTAÑEDA'.

## **Inhalt**

Über "READING CASTAÑEDA"

THE TONAL

THE WINGS OF PERCEPTION

Die Analyse der Klangobjekte

SACATECA'S DANCE

THE SPIRIT CATCHER

EL ORO

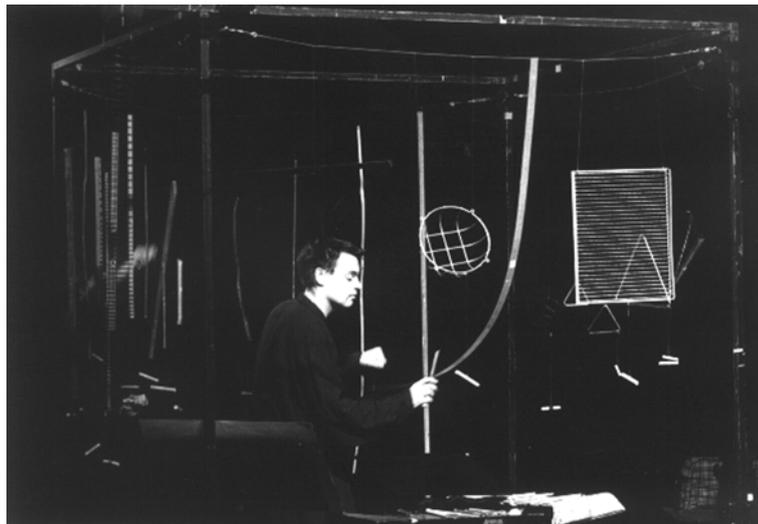
THE NAGUAL

Nachklang

## Über "READING CASTAÑEDA"

Auf Einladung des Instituts für Elektronische Musik der Musikhochschule Graz hielt ich dort im Frühling 1995 ein Seminar über verschiedene Aspekte der Computermusik ab. Die Diskussion des Kompositionszyklus READING CASTAÑEDA nahm einen wichtigen Platz in dem Kurs ein. In diesem Aufsatz möchte ich eine Zusammenfassung dieser Diskussion wiedergeben.

Um 1982 unterrichtete ich Elektronische Musik im 'Centre Européen pour la Recherche Musicale' in Metz. Während der praktischen Arbeit entwarf die damalige Schülerin Andrea Atlanti mit mir zusammen einen Mechanismus zur Verstärkung der Vibrationen von Metallobjekten. Daraus entstand in mehreren Experimentierphasen eine Art Instrument, wir nannten es 'Klang-Objekt'. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, besteht das 'Instrument' aus einem Metallgerüst, an dem querliegende Nylonfäden befestigt sind. An diese Fäden werden verschiedene Metallobjekte auch mittels Nylonfäden aufgehängt. Am unteren Ende der Objekte wird ein zusätzlicher Nylonfaden befestigt, der in einem Holzgriff endet (Abb. 2). An diesem Griff kann man mit einer Hand das Objekt mehr oder weniger ziehen, mit der anderen Hand 'spielt' man, sei es mit einem Kontrabaßbogen auf dem Nylonfaden oder mit verschiedenartigen Schlägeln auf dem Objekt selbst. Der querbefestigte Nylonfaden wirkt wie ein 'mechanisches Mischpult', da man mehrere an einem Querfaden hängende Objekte gleichzeitig spielen kann. Ein Kontaktmikrofon leitet die Schwingungen dieses Mischpults zu Verstärkern und Lautsprechern.



*Abb.1: Klangobjekt,  
André Wolf bei der  
Aufführung von THE  
TONAL in der  
Multimediale III des  
ZKM in Karlsruhe*



*Abb.2: Klangobjekt,  
Bassam Abdul Salam bei  
derselben Aufführung  
von THE TONAL*

Wir experimentierten systematisch mit diesem Instrument. Aus dieser Arbeit entstanden etwa sechs Stunden Tonaufnahmen, die jetzt technisch 'aufgefrischt' auf DAT vorliegen.

Die **Tonbeispiele 1 bis 6** geben Klänge wieder, die die breite Palette der gewonnen Klänge erahnen lassen:

Tonbeispiel 1: Ein Objekt, mit einem Schlägel geschlagen;

Tonbeispiel 2: Das gleiche Objekt, mit dem Bogen gestrichen;

Tonbeispiel 3: Ein anderes Objekt, mit einem Schlägel geschlagen;

Tonbeispiel 4: Das gleiche Objekt, mit dem Bogen gestrichen;

Tonbeispiel 5: Ein Objekt, mit einem Metallstab *mf* angeschlagen und dann gedämpft;

Tonbeispiel 6: Eine Feder mit einem Holzstab *sfz* angeschlagen.

Klänge dieser Art haben mich begeistert. Ich habe sie kodifiziert, analysiert, als Modelle für Computerinstrumente benutzt und natürlich hauptsächlich mit ihnen komponiert. Ich bin eigentlich mit der musikalischen Auswertung des Materials noch nicht fertig. Es bieten sich, vor allem durch neue digitale Arbeitsweisen, immer noch sehr interessante Möglichkeiten.

Zeitlich parallel mit dieser Arbeit beschäftigte ich mich mit der Lektüre der Bücher von Carlos Castañeda. Aus mehreren Gründen war ich an diesen Texten interessiert. Die Beschreibungen von bizarren, neuartigen Formen der Wahrnehmung fand ich faszinierend. Ich empfand es als

'Wahrnehmungs-Fiction'. Abgesehen davon, ob die Berichte Castañedas 'echt' sind (was einige Fachleute bestreiten) oder nicht, weisen sie eindeutig auf die Existenz eines sehr reichen Erfahrungsschatzes ('knowledge', in Castañedas Wortwahl) der urindianischen Kulturen Amerikas hin. Leider ist praktisch das, was nicht direkt während der Eroberungszüge im 16. Jahrhundert zerstört wurde, durch den Prozeß der Akkulturation in den nachfolgenden Jahrhunderten fast vollständig überdeckt worden.

Unter dem Eindruck dieser zwei Themen (die Beschäftigung mit den Klang-Objekten und die Lektüre von Castañeda) komponierte ich mehrere Werke. Mit Unterstützung des ZKM faßte ich sie 1993 zu dem Zyklus 'READING CASTAÑEDA' zusammen, der in der MULTIMEDIALE III uraufgeführt wurde. Es ist nicht unwichtig zu sagen, daß diese Kompositionen keineswegs Vertonungen der Texte Castañedas sind, sie sind eher als Kommentare, als Fußnoten zu verstehen.

## THE TONAL

“... and then Pablito and I jumped together from the top of the mountain into an abyss.... In my moves into the tonal I burst into unity. I was whole. My perception had coherence. I had visions of order ...”<sup>1</sup>

Ein erster Schritt im Umgang mit diesen Klängen war selbstverständlich, ein Werk mit 'live' gespielten Klang-Objekten zu komponieren. Der Versuch, diese Klänge in Kompositionsschemen zu zwingen, schien mir nicht geeignet. Es schien mir eher angebracht, einen Raum zu schaffen, in welchem Spieler und Klänge gemeinsame 'Resonanzen' finden würden.

In der Partitur heißt es: “ THE TONAL ist eine Anleitung zur Improvisation für zwei Musiker, die auf 'Instrumenten', die konkrete Klänge erzeugen, spielen. Diese Komposition wurde für das von mir gestaltete 'Klang-Objekt' konzipiert. Es ist jedoch denkbar, diese auch auf anderen Geräuschgeneratoren zu spielen. Grundsteine des Zusammenspiels sind parameter-orientierte Reaktionen, die nach einer 'Partitur' gesteuert werden. Ein Spieler 'gibt' ein musikalisches Material vor, der andere reagiert dazu nach Anweisungen der Partitur. Die Partitur besteht aus mehreren Abschnitten. Für jeden Abschnitt wird eine Folge von Symbolen vorgegeben, die die jeweiligen Parameter beschreiben.”

Die Parameter sind:

1. Art der Synchronisation,
2. Beziehungen zwischen beiden Spielern,
3. Lautstärkeverläufe,
4. Grad der Aktivität,
6. Art der Textur,
7. Wer 'führt' ein Ereignis, und
8. Anknüpfung der Ereignisse.

Die Spieler 'interpretieren' die Partitur, indem sie eine Fassung ausarbeiten. Die Auswahl der zu spielenden Objekte ist frei. Vielmehr können die Spieler selbst mit neuen Objekten experimentieren und diese eventuell in das Instrument integrieren.

In folgendem Beispiel (Struktur 6 aus THE TONAL, Abb.3) werden fünf Ereignisse gespielt, die vom zweiten Spieler (symbolisiert durch 'xxx') geleitet werden. Die Parameter für Synchronisation, Lautstärke und Aktivität sind eindeutig.

---

<sup>1</sup> aus: “The Second Ring of Power”, Seite 1

Beide Spieler spielen 'Soli', die sich 'heterogen' zueinander verhalten (+), also kein Duo, wo sich das Material 'homogen' zueinander (~) verhalten würde.

Sync. 0 %	+		
Bezieh. +			
Lauts. <	+		
Akt. 4			
Text. P>L			
Obj.		aktiv	
			5 x
Sync. 0 %	+		
Bezieh. +			
Lauts. fp			
Akt. 1			
Text. L>P			
Obj.		<i>fp</i> starr	

Abb. 3: Struktur 6 aus THE TONAL

**Tonbeispiel 7:** Struktur 6 aus THE TONAL.

## THE WINGS OF PERCEPTION

“... Yesterday you let the wings of your perception unfold. You were stiff but you still perceived all the comings and goings of the *nagual*; in other words you *saw* ...”<sup>2</sup>

Nach einem ersten direkten Kontakt mit diesen Klängen war es mein Wunsch, diese zu kodifizieren, um sie später analysieren zu können. Ein erster Katalog ergab mehrere hundert Klangbeispiele, von sehr tief bis zu sehr hoch, von sehr geräuschhaft bis zu sehr tonhaft. Mittels Fourier-Analysen und Sonogrammen (IRCAM 1985) konnte ich eine erste Übersicht über die Morphologie dieser Klangwelt gewinnen.

Diese Beschäftigung inspirierte mich aber auch zu einer Komposition, in der die unveränderte Klangwelt der Objekte direkt auf die Klangwelt von Instrumentalklängen prallen sollte. Es war naheliegend für mich an ein Streichquartett zu denken, da es hier viele Berührungspunkte gab:

- Klang-Objekte und Streichquartett werden vor allem mit Bogen gespielt.
- Die 'sul tasto' und 'sul pont' erreichbaren Klangfarbenveränderungen bringen vergleichbare Resultate.
- Für beide ist ein beliebiges, breites Vibrato erzielbar.
- Auf beiden läßt sich ein Teilton-glissando erzielen, beim Streichquartett mit harmonischen Spektren, bei den Objekten mit nicht-harmonischen Spektren.

Ich fertigte im Studio der Musikhochschule Freiburg eine Tonbandmontage mit Klängen (ohne jede Verfremdung) des Klang-Objekts an. Ich suchte natürlich eine große Palette, sowohl im Frequenzbereich als auch in der Klangfarbe und Lautstärke.

Die Musik des Streichquartetts wurde sozusagen 'dazu komponiert'. Es wurde bewußt als ein kontrapunktierendes 'Klang-Objekt' behandelt.

Die strukturelle Gliederung der Komposition wurde aus dem Eigenleben der Klang-Objekte abgeleitet. Die im Part des Streichquartetts ausgearbeiteten harmonischen Strukturen wurden aus den Spektren der entsprechenden Klang-Objekte abgeleitet. Die Spielarten orientierten sich auch stark an der Klangwelt der Klang-Objekte, sei es begleitend oder kontrapunktierend.

---

<sup>2</sup> aus: “Tales of Power”, Seite 229

Als Beispiel der Interaktion zwischen Klangmodell und Ausarbeitung möchte ich die zweite Struktur von THE WINGS OF PERCEPTION kurz beschreiben:

Das Teilton-Spektrum des Objektes T1, welches diesem Teil zugrunde liegt, ergibt folgende Tonhöhen (Abb.4):



*Abb.4: Teilton-Spektrum von Objekt T1, mit dem Bogen gestrichen*

Die Struktur besteht aus drei Teilen:

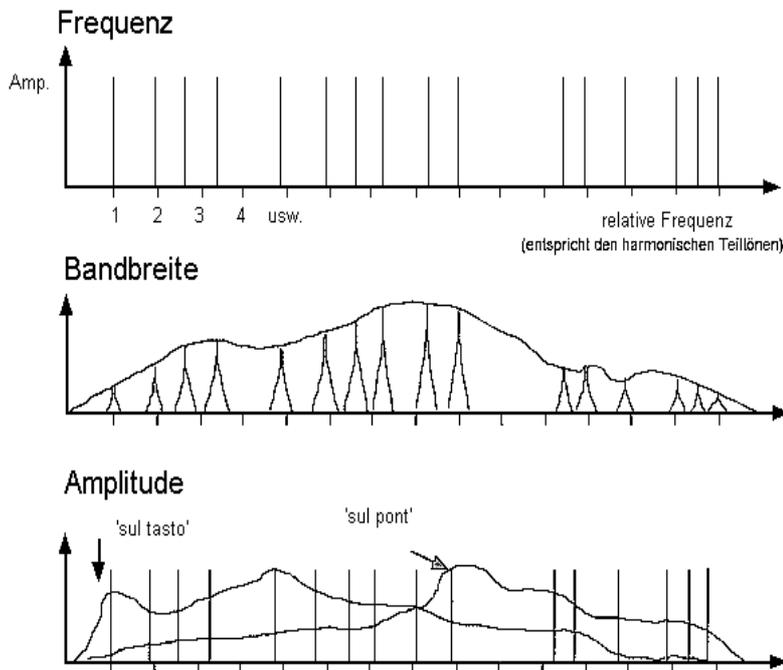
1. Sie beginnt mit der unveränderten Wiedergabe eines Klanges des mit Bogen gespielten Objekts.
2. Anschließend spielt das Streichquartett eine ebenso lange Klangstruktur mit Tönen des Spektrums, gleichsam eine von dem Klang-Objekt 'inspirierte' Klangwelt. Die Anfangstakte finden sich in Abbildung 5.
3. Zum Abschluß werden Teil 1 und 2 zusammen gespielt, es entsteht eine Verschmelzung von beiden Klangwelten.

**Tonbeispiel 8:** Struktur 2 aus THE WINGS OF PERCEPTION



## Die Analyse der Klangobjekte

Fourier-Analysen und Sonogramme der Klänge lieferten mir kognitive Erkenntnisse über mehrere Aspekte der Morphologie des Klang-Objektes. Das folgende Modell ist ein Versuch, die Hauptparameter dieser Klänge zu abstrahieren. Das Beispiel in Abb. 6 zeigt die Charakteristika eines fiktiven Klang-Objektes.



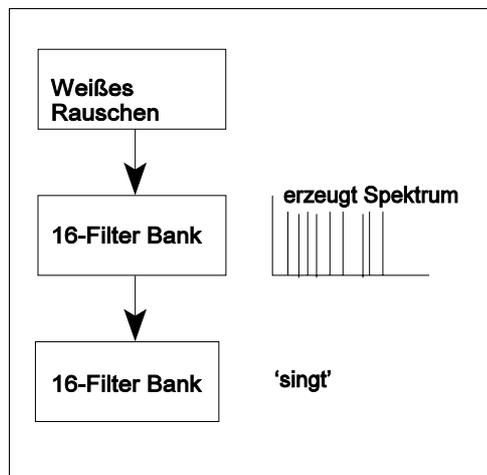
**Frequenz:** Der Frequenzgehalt dieser Objekte folgt der allgemeinen Morphologie einer Obertonreihe: je höher der Teilton, desto enger die Intervalle. Im Gegensatz zu einer Obertonreihe sind die Teilton-Frequenzen aber eindeutig unharmonisch, wie im Beispiel zu sehen ist. Die Spektren variieren von sehr 'eng' (die Teiltöne konzentrieren sich in nur einem Frequenzbereich) bis zu sehr 'breit' (die Teiltöne sind in einem sehr breiten Frequenzbereich verteilt).

**Bandbreite:** Um diese Zentralfrequenzen entstehen Formantbereiche mit sehr großen Veränderungen der Bandbreite. Der Klang kann dadurch zwischen sehr tonhaft und sehr geräuschhaft variieren. Normalerweise ändern sich die Bandbreiten aller Teiltöne parallel, öfters auch in mehreren Gruppen.

**Amplitude:** Die allgemeine Klangfarbe wird von einer sich immer verändernden Amplitudenkurve der Formanten bestimmt, die sich je nach der Spielart verändert. Diese Amplitudenkurve kann sich im Extremfall auf einen einzigen Formantbereich konzentrieren, es klingt nur ein Ton. 'Sul-pont' und 'sul-tasto' Effekte lassen sich leicht erzeugen, indem an der entsprechenden 'Bogenkontaktstelle' gespielt wird. Bei 'sul tasto' werden die tieferen Teiltöne bevorzugt, bei 'sul-pont' die höheren Teiltöne.

Von diesem Modell ausgehend, erdachte ich eine Synthesizer-Struktur. Meine Absicht war dabei keineswegs, die ursprünglichen Klänge nachzuahmen oder eine Art Resynthese anzustreben. Vielmehr wollte ich Computerinstrumente bauen, die sich zwar an Naturmodellen orientieren, jedoch eine eigene Klangwelt hervorbringen.

Eine Bank vom mindestens 16 dynamischen Bandpaß-Filtern prozessiert weißes Rauschen. Es erwies sich aber bald als sehr interessant, das Instrument zu 'kaskadieren'. Dabei wurde der Ausgang einer Filterbank als Eingang zu einer neuen Filterbank benutzt. Die erste Filterbank erzeugt, abhängig vom Parameter 'Bandbreite', ein mehr oder weniger rauschhaftes Spektrum mit einer deutlich unharmonischen Grundstruktur. Die zweite Filterbank 'spielt' bzw. 'singt' mit diesem Spektrum (Abb.7).



*Abb.7: Klangobjektgenerator*

Selbstverständlich sollten Zentralfrequenz und Bandbreite ('q') sowie die Amplitude sämtlicher Filter durch Hüllkurven steuerbar sein (Abb.8). Dieser Synthesizer kann in verschiedenen Software-Umgebungen und Workstations realisiert werden. Wir werden ihn fortan KLANGOBJEKTGENERATOR nennen.

Beispiele, die den klanglichen Unterschied zwischen den Ausgängen der ersten und zweiten Filterbank verdeutlichen, werden im nächsten Abschnitt beschrieben.

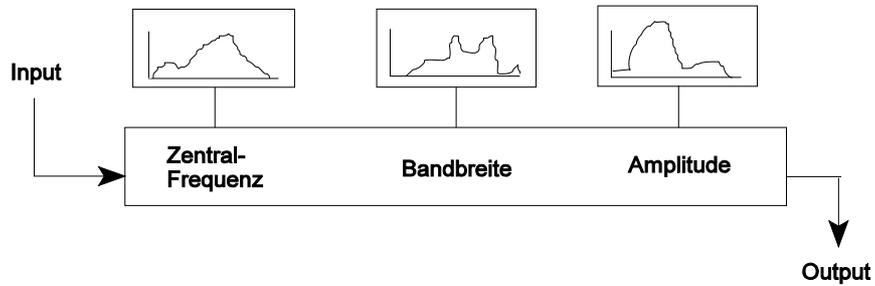


Abb. 8: Konfiguration jeder Filter

## SACATECA'S DANCE

“Take Sacateca, he's a man of knowledge and his predilection is dancing. So he dances and knows.”<sup>3</sup>

Die erste Version des KLANGOBJEKTGENERATORS schrieb ich in dem Programm CHANT-FORMES (IRCAM 1985). Damit produzierte ich das Material für das Zuspieldband der Komposition SACATECA'S DANCE für Flöte und Computerklänge.

Die Kriterien für die Gestaltung des Zuspieldbandes waren die folgenden:

- **Klangfarbe und melodisch-harmonisches Material**

Diese Parameter werden von den Spektren von existierenden oder virtuellen Klang-Objekten abgeleitet und vom KLANGOBJEKTGENERATOR verarbeitet.

- **Zeitgliederung**

Die Gesamtdauer des Tonbandes wird in  $n$  logarithmische Teile geteilt, wobei die Dauer des kleinsten und größten Abschnitts im Verhältnis  $r$  (ratio) stehen. Die Überlagerung mehrerer Schichten mit dieser Gliederung (in immer anderen Anordnungen) läßt eine polyphonische Struktur entstehen.

(Die gleichen Kriterien wurden später für die Zuspieldbänder von zwei weiteren Kompositionen, THE SPIRIT CATCHER und THE NAGUAL, benutzt. Alle drei sind somit verschiedene Versionen der gleichen Struktur.)

SACATECA'S DANCE nimmt als Ausgangspunkt die Fourieranalyse eines einzigen Klang-Objekts, dessen Teiltöne (auf die Schichten A, B, C, und D verteilt) folgende Tonhöhen ergeben (Abb.9):

---

<sup>3</sup> aus: “A Separate Reality”, Seite 11

### Sacateca's Dance: Spektrum

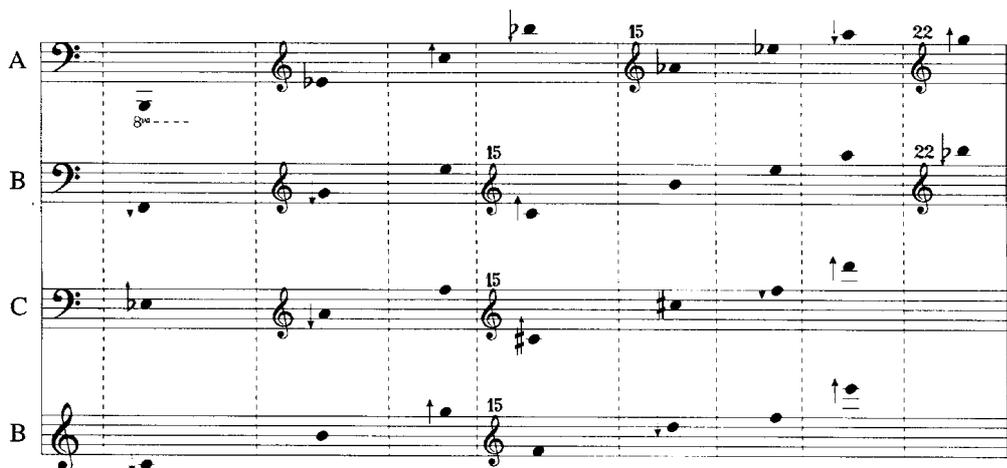


Abb.9: Teilton-Spektrum des Klangobjektes für SACATECA'S DANCE

Globale Parameter des Tonbandes:

#### Zeitgliederung

540 Sekunden wurden in 25 logarithmische Dauern eingeteilt, wobei die längste (50.64 Sek.) acht mal so groß ist wie die kürzeste (6.33 Sek.). An das Ende dieser Reihe wurde die erste Dauer nochmals hinzugefügt:

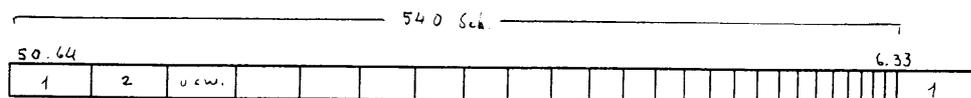


Abb.10: Dauerreihe von SACATECA'S DANCE

#### Synchronisation

Vier verschiedene Permutationen dieser Reihe bestimmen die polyphonische Struktur des Tonbandes, wobei jeder Permutation eines der Teilspektren A, B, C und D zugeordnet wird. Die gesamte Struktur besitzt folgende parametrischen Tendenzen:

lange Dauer → kurze Dauer → lange Dauer

geräuschhaft → sehr tonhaft → Geräuschhaft

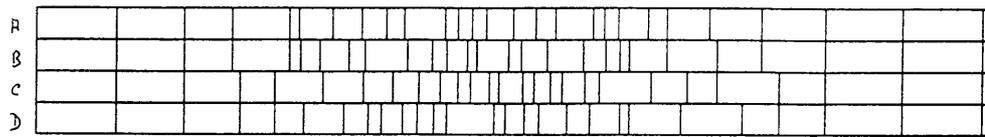


Abb.11: Zeitliche Struktur in SACATECA'S DANCE

100 Klänge - 25 für jede Schicht, mit den entsprechenden Teilspektren und Dauern - wurden mit dem KLANGOBJEKTGENERATOR produziert. Die 4-Spur Synchronisation erfolgte 1992 im ZKM mit dem Programm CSOUND auf einem NeXT-Computer.

**Tonbeispiel 9:** Weißes Rauschen wird durch eine Bank von 30 Filtern prozessiert. Jeder Filter hat als Zentralfrequenz eine der 30 Frequenzen des Spektrums.

**Tonbeispiel 10:** Gleiche Schaltung, jedoch mit verschiedener Bandbreite. Die Filter sind entsprechend den Teilspektren A, B, C und D gruppiert. Durch Amplitudenkurven sind die verschiedenen Teilspektren gut wahrnehmbar.

**Tonbeispiele 11-14:** Ausgang der 'Singfilter' mit den entsprechenden Teilspektren A, B, C und D.

Das Material der Flötenstimme beschränkt sich fast ausschließlich auf die Tonhöhen des Spektrums. Die Raumgestaltung des Flötenklangs im Konzert wird mit einer Schaltung unter Anwendung des Radio-Baton<sup>4</sup> und der Software MAX<sup>5</sup> auf der ISPW-Karte realisiert. Die vier Ecken der Fläche des Radio-Batons stellen die vier Ecken des Raumes dar, ein zusätzlicher Spieler kann mit den Stäben den Klang mit beliebigem Hallanteil an eine beliebige Stelle des Raumes projizieren.

**Tonbeispiel 15** gibt die Stereo-Mischung der Komposition wieder, in der die Klänge der Beispiele 11 bis 14 vorkommen.

---

<sup>4</sup>Das 'Radio-Baton' ist eine Erfindung von Max Mathews. Zwei Stäbe, einen in jeder Hand, senden Signale, die von einem Empfänger in der darunterliegenden quadratischen Fläche (etwa 50 cm Seitenlänge) aufgefangen werden. Diese Signale werden in MIDI-Informationen umgewandelt, die als Steuersignale im Computer verarbeitet werden können. Jeder Stab (Hand) kann sich in drei Koordinaten-Achsen bewegen: links-rechts (x), vorne-hinten (y), unten-oben (z). Somit können sechs Steuersignale gleichzeitig generiert werden.

<sup>5</sup>MAX und die Ircam Signal Processing Workstation (ISPW) sind Entwicklungen des IRCAM, Paris.

## THE SPIRIT CATCHER

“... The sound became more clear and I realized then that he added a peculiar yell every time he plucked the string. The combined sound of the tense string and the human voice produced a weird, unearthly reverberation ...”<sup>6</sup>

Ausgangspunkt von SACATECA'S DANCE war ein einziges Spektrum eines realen Objektes. In THE SPIRIT CATCHER wird das melodisch-harmonische Material von sechs selbst 'komponierten' Spektren, gleichsam von virtuellen Ojekten, abgeleitet. Jedes Spektrum besteht aus 16 Frequenzen mit sehr verschiedenem Umfang und Lage. Das erste Spektrum ('Large') ist eine Art 'Mutterspektrum', da alle seine Teiltöne auch in den anderen Spektren vorhanden sind (Abb. 12).

Hauptidee der Komposition war es, daß bestimmte Handlungen des Soloinstruments (Cello) vorproduzierte Ereignisse triggern. Die technischen Voraussetzungen dafür wurden mittels Sampler und Midipedalen ausgearbeitet. Jedoch führte mich ein quasi abergläublicher Respekt von der Live-Elektronik ('was daneben gehen kann, wird auch daneben gehen') dazu, für die Uraufführung in der MULTIMEDIALE eine Version herzustellen, in der die synthetischen Ereignisse von einem Mehrspurband wiedergegeben werden.

---

<sup>6</sup> aus: "A Separate Reality", Seite 161

The Spirit Catcher: Spektren

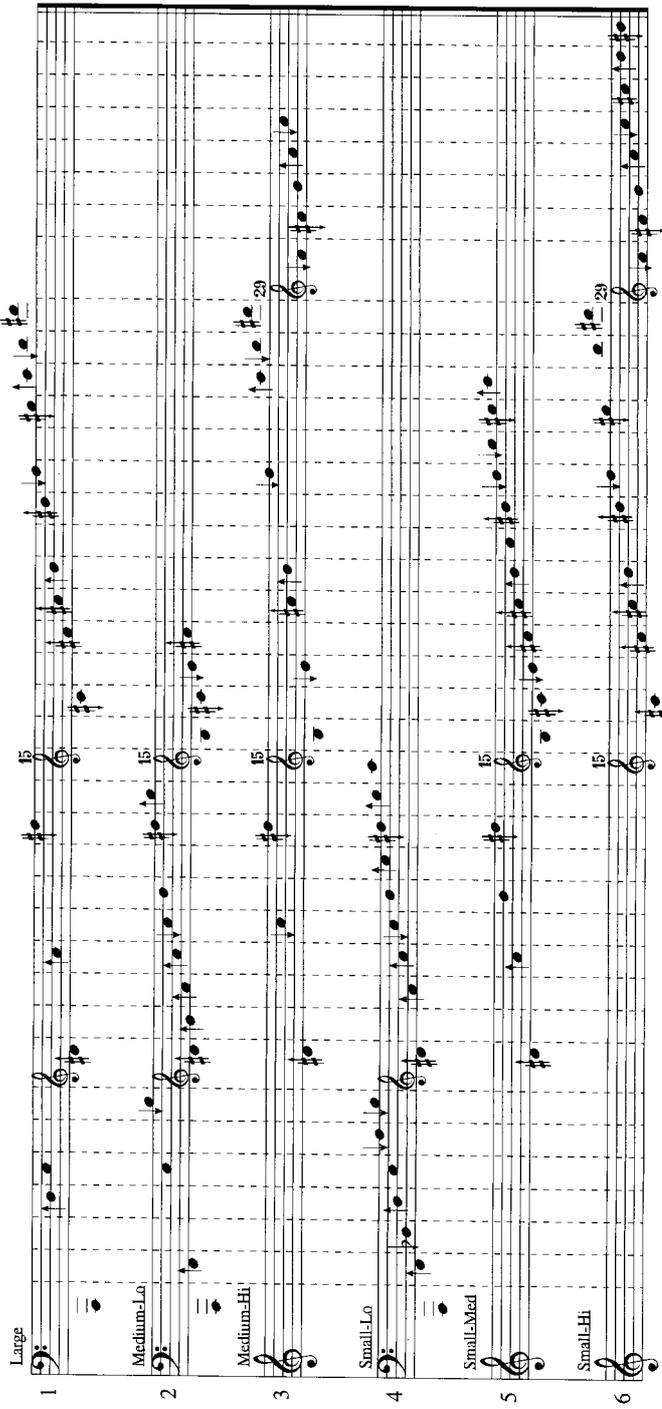


Abb. 12

Die Klangereignisse wurden mit einer neuen Version des KLANGOBJEKTGENERATORS 1992 im ZKM produziert. Der KLANGOBJEKTGENERATOR wurde diesmal in CLM<sup>7</sup> auf NeXT geschrieben. Die Frequenz- und Amplitudenkurven des Filters wurden von folgenden 'Gestalten' gesteuert (Abb.13):

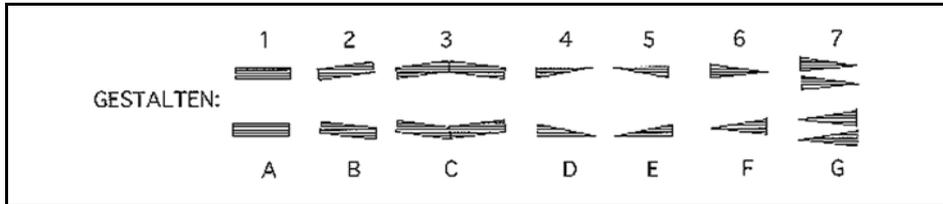


Abb.13: Frequenz und Amplitudengestalten für THE SPIRIT CATCHER

1. Alle Teiltöne bleiben stehen.
2. Alle Teiltöne glissandieren nach oben.
3. Alle Teiltöne glissandieren nach oben und dann nach unten.
4. Die Formante werden ausgeblendet, von unten nach oben.
5. Die Formante werden eingeblendet, von oben nach unten.
6. Anfang mit allen Formanten, zum Schluß bleiben nur die mittleren.
7. wie 6, zweistimmig.

Die Kurven A bis G sind Umkehrungen der Gestalten 1 bis 7. Neue Gestalten gewinnt man aus den Kombinationen beider Gruppen. Es entstehen 63 mögliche Gestalten:

1	2	3	4	5	6	7
A	B	C	D	E	F	G
1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
.....						
1G	2G	3G	4G	5G	6G	7G

---

<sup>7</sup> Common Lisp Music (CLM) ist ein Softwarepaket zur Klangsynthese, das von Bill Schottstaedt in Common LISP entwickelt wurde.

Es wurden 6 Bandbreiten angenommen, von sehr geräuschhaft bis sehr tonhaft.

Die Tonbeispiele 16 bis 19 zeigen Klangereignisse, die nach den oben beschriebenen Parametern produziert wurden:

**Tonbeispiel 16:** Spektrum MediumLo, Gestalt 1-B, Bandbreite sehr rauschhaft

**Tonbeispiel 17:** Spektrum SmallMed, Gestalt 1-C, Bandbreite tonhaft

**Tonbeispiel 18:** Spektrum SmallHi, Gestalt F, Bandbreite etwas tonhaft

**Tonbeispiel 19:** Spektrum Large, Gestalt 3, Bandbreite sehr tonhaft

Globale Parameter des Tonbandes:

### Zeitgliederung

600 Sekunden wurden in 64 logarithmische Dauern eingeteilt, wobei die längste (22.16 Sek.) acht mal so groß ist wie die kürzeste (2.77 Sek.):

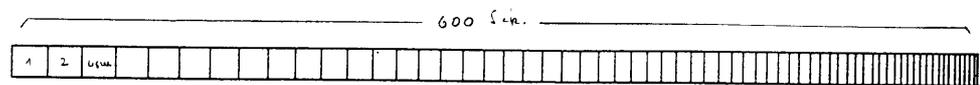


Abb.14: Dauernreihe von THE SPIRIT CATCHER

### Synchronisation

Zwei verschiedene Permutationen dieser Reihe bestimmen die polyphonische Struktur (in 2 Spuren, A und B) mit folgenden parametrischen Tendenzen:

tief	→	hoch
geräuschhaft	→	sehr tonhaft

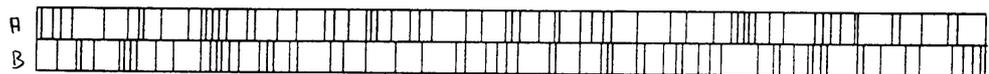


Abb.15: THE SPIRIT CATCHER, Synchronisation

In jeder Spur ist jeder zweite Teil mit Pausen besetzt, d.h. es erklingen 32 Ereignisse pro Spur. Insgesamt wurden 64 Ereignisse produziert, jedes mit einer verschiedenen 'Gestalt'.

Die Stimme des Solisten wird mittels ISPW-MAX Patch und Radio-Baton live prozessiert. Zweck der Schaltung ist es, eine Instabilität, eine gewisse Irrealität des Instrumentaltons zu erzeugen. Der Radio-Baton steuert dabei folgende Klangparameter des Solo-Instruments (siehe auch Abb.16):

- der linke Stab mischt die Ausgangsamplituden von 3 Modulen:
  - x. Direktklang
  - y. Harmonizer
  - z. Amplitudenmodulation
- der rechte Stab kontrolliert:
  - x. Frequenz der Amplitudenmodulation
  - y. Steuerung einer Schaltung für Verräumlichung des Klangs
  - (z. ist unbenutzt.)

Die Verräumlichung des Klanges des Solisten erfolgt durch eine Schaltung, die Lissajou- Kurven<sup>8</sup> erzeugt. Vier Lautsprecher im Raum bilden ein Quadrat, der MAX-Patch läßt die Klangquelle mit Lissajou-Trajektorien in diesem Raum bewegen. Mit dieser von Pierre Dutilleux entworfenen Schaltung können folgende Bewegungsabläufe erzeugt werden:

- von sehr langsamen bis äußerst schnellen Trajektorien;
- von sehr einfachen bis äußerst komplizierten Trajektorien;
- von sehr vorhersehbaren bis unvorhersehbaren Trajektorien.

**Tonbeispiel 20** gibt einen Auszug der Stereo Mischung von THE SPIRIT CATCHER. Das Instrument spielt hauptsächlich Noten der Teilton-Spektren der virtuellen Objekte, sein Klang wird durch den obenbeschriebenen 'Patch' prozessiert.

---

<sup>8</sup>Lissajou-Kurven zur Steuerung von Klang im Raum wurden erstmals von John Chowning in Turenas benutzt. Die Schaltung mit dem ISPW erlaubt Echt-Zeit Steuerung. Einzelheiten über diese interessante Methode für Raumkontrolle werde ich in einem anderen Aufsatz beschreiben.

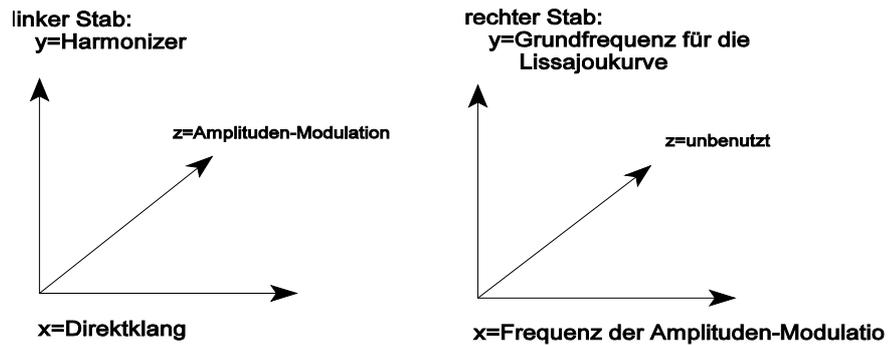


Abb. 16: Belegung des Radio-Baton für THE SPIRIT CATCHER

## EL ORO

EL ORO für Sprecher, Flöte, Violoncello und Tonband ist die einzige Komposition des Zyklus, die nur einen indirekten Bezug zu den Klang-Objekten bzw. zu den Texten von Castañeda hat. EL ORO ist ein Trauerlied, das ich 1992 angesichts der Gedenken an die 'Entdeckung' Amerikas vor 500 Jahren komponierte.

Aus dem Programmtext:

“Grundlage dieser Komposition sind vier Texte. Der erste, in Quichua, ist ein traditionelles Fruchtbarkeitsgebet an Wiracocha, den Gott der Inkas. Die anderen drei Fragmente stammen aus Zeugnissen von Guamán Poma de Ayala (geb. 1526), Indianer aus Peru, der Jahrzehnte nach der Eroberung einen Bericht über diese apokalyptischen Ereignisse schrieb. In diesem Bericht, in Spanisch verfaßt, gibt Poma eine Darstellung des Eroberungskrieges aus der Perspektive der Indianer wieder. Laut Poma waren die Indianer total verwundert, ja schockiert über die Gier der Spanier nach Gold und Silber....”

Ein indirekter Bezug zu der Grundidee des KLANGOBJEKTGENERATORS ist dennoch vorhanden. Der KLANGOBJEKTGENERATOR prozessiert Rauschen mittels Resonatoren: das Resultat ist ein tonhaftes Rauschen bzw. ein geräuschhafter Ton. Diese Gattung von Klangfarben macht das Hauptmaterial von EL ORO aus. Cello und Flöte können diese Klangfarbe problemlos erzeugen. Die Behandlung der Stimme macht ebenfalls von dieser Methode Gebrauch, wie unten beschrieben wird.

### Zur Methodik

Für die Flöte wurden mehrere Griffe ausgewählt, die zur Erzeugung von Mehrklängen benutzt werden. Diese Griffe lassen sich mehr oder weniger geräuschhaft spielen. Der Spieler kann langsam von einem Teilton des Spektrums zu dem nächsten übergehen oder aber auch einen Teilton fokussieren, ähnlich einem Filter, dessen Bandbreite immer stärker reduziert wird.

Die Griffe wurden in Gruppen eingeteilt. Die erzeugbaren Tonhöhen innerhalb einer Gruppe wurden zu einem Spektrum 'summiert'. Da diese Spektren für das Violoncello zu hoch liegen, wurden Sie um den jeweils tiefsten Ton gespiegelt. Abbildung 17 zeigt die Grundgriffe und die daraus resultierenden Spektren, die das Material für Harmonie und Melodie des Stückes liefern.

**Griffe für EL ORO**

<p>15a</p>	<p>I b</p>	<p>I c</p>	<p>I d</p>
<p>15b</p>	<p>II b</p>	<p>II c</p>	<p>II d</p>
<p>15c</p>	<p>III b</p>	<p>III c</p>	<p>III d</p>
<p>15d</p>	<p>IV b</p>	<p>IV c</p>	<p>IV d</p>

Abb.17: Grundgriffe der Flöte und resultierende Spektren aus EL ORO.

Ein Sprecher spricht sehr kräftig, jedoch stimmlos das Fruchtbarkeitsgebet in Quichua. Er spricht direkt vor einem 'rondador' (Volksinstrument in der Art einer Panflöte), der wie ein Resonator benutzt wird. Je näher zum Rondador gesprochen wird, desto stärker kommen dessen Resonanzen zum Vorschein, es entsteht eine 'Melodiesierung' der Sprache. Das Gebet wird viermal wiederholt (Tonbeispiele 21 bis 24):

**Tonbeispiel 21:** Ohne Rondador.

**Tonbeispiel 22:** Wenig Rondador, es entstehen gelegentliche Resonanzen.

**Tonbeispiel 23:** Viel Rondador, die Sprache wird hörbar moduliert.

**Tonbeispiel 24:** Sehr viel Rondador, die Modulation ist so stark, daß die Sprache sich praktisch in Tonhöhen auflöst.

(Dieser Prozeß kann ohne weiteres symbolisch verstanden werden: das Gebet der Indianer verstummte ja während des spanischen Eroberungskrieges und konnte, sozusagen, nur im Flüsterton weitergesprochen werden. Der Resonator erweckt das 'verdrängte' Gebet durch Verwandlung in Musik. Dieser Prozeß wurde tatsächlich lebendig während meiner Experimentierarbeit: je kräftiger ich in die Resonatoren sprach, desto mehr klang es wie die heutige Musik der Anden.)

Die drei Texte von Poma wurden in folgender Weise behandelt: sie wurden jeweils in 6 Sätze fragmentiert. Zu Beginn erklingen alle Sätze gleichzeitig und damit vollkommen unverständlich. In nachfolgenden Wiederholungen werden sie zunehmend 'phasenverschoben', die sechste Wiederholung ist 'normal', vollkommen verständlich.

Formal ist die Komposition eine grobe Überlagerung der drei Schichten, wobei jede Schicht einen eigenen Prozeß beinhaltet:

Das Gebet der Fruchtbarkeit:	geflüstert	→	tonhaft
Die Textcollage mit dem Bericht von Poma:	unverständlich	→	verständlich (3 mal)
Die Trauermusik, von Flöte und Cello gespielt:	Verarbeitung der Grundspektren.		

## THE NAGUAL

“... In my moves into the nagual I perceived my body disintegrating. I could not think or feel in the coherent, unifying sense that I ordinarily do, but I somehow thought and felt ...”<sup>9</sup>

Die bisherigen Versionen des KLANGOBJEKTGENERATORS (eine Bank von 16 Filtern filtert den Ausgang einer vorgeschalteten Filterbank mit 16 Filtern) waren in CHANT-FORMES bzw. CLM realisiert, wodurch es nicht möglich war, Klänge in Echt-Zeit zu erzeugen. Ich war daher sehr überrascht, daß der Synthesizer ISPW-NEXT dies ohne große Probleme bewältigen konnte.

Die Verbindung der ISPW-Karte mit dem Radio-Baton ergab somit eine in Echt-Zeit spielbare elektronische Version der Klang-Objekte: es entstand die Möglichkeit, die physische Version des Klang-Objekts der elektronischen gegenüberzustellen, sie in Dialog zu bringen. Ich konzipierte die Komposition THE NAGUAL, in der beide mit einer Tonband-Montage aus vier Stereo-Schichten kombiniert sind.

Ich möchte zunächst kurz die Computer-Version des Instruments beschreiben:

Das Instrument besteht aus zwei Modulen, dem Spektrum-Generator und den 'Sing-Filtern'.

---

<sup>9</sup> aus: “The Second Ring of Power”, Seite 161

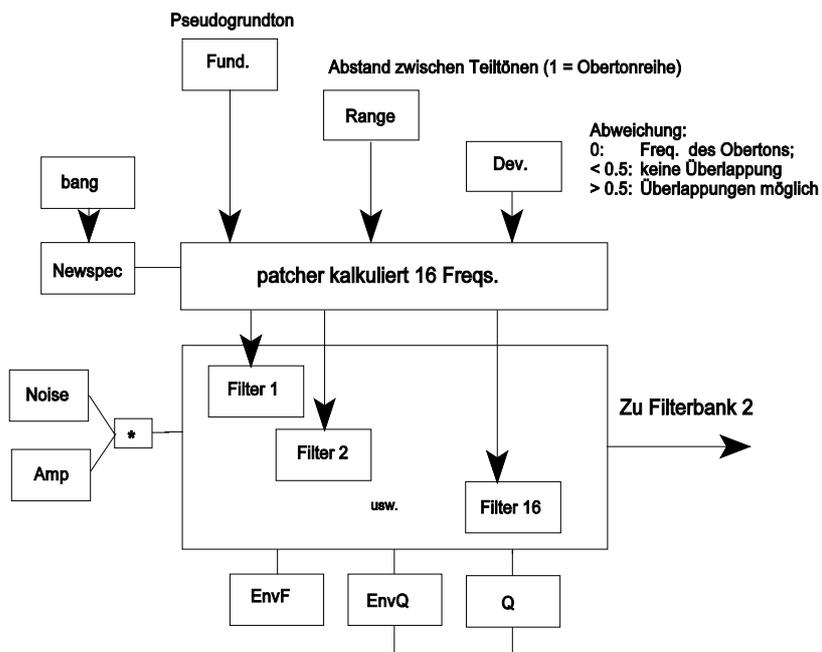


Abb.18: Spektrum-Generator für THE NAGUAL

## Der Spektrum-Generator

Dieser besteht aus einer Filterbank von 16 Filtern, die als Eingangssignal in der Regel weißes Rauschen erhalten. Die Zentralfrequenzen der 16 Filtern werden von einem 'patcher' berechnet, der eine 'verzerrte' Obertonreihe erzeugt. **Range** erlaubt 'normale', 'enge' oder 'breite' Spektren über einen Pseudo-Grundton (**Fund**) zu generieren. Die Frequenzen der harmonischen Teiltöne werden mit Zufallsfaktoren (**Dev**) multipliziert.

Beispiele:

fund=100; Range 1.; Dev: 0

erzeugt eine Obertonreihe mit 100 Hz als Grundton.

fund=333; Range 3.; Dev: 3

erzeugt eine sehr breite Reihe mit Teiltönen, die stark von den entsprechenden harmonischen Teiltönen abweichen, über einem Pseudo-Grundton von 333 Hz.

BANG kalkuliert aus den vorgegebenen Parametern ein neues Spektrum und schickt die Frequenzen zu den 16 Filtern. Diese glissandieren zu den neuen Zentralfrequenzen in der Zeit **EnvF**. Die Filtergüte **Q** ist ein globaler Parameter für alle Filter. Jeder Filter bewegt sich zum neuen **Q** in der Zeit **EnvQ**.

Vorberechnete, ausgesuchte Spektren ('virtuelle Objekte', sozusagen) können per Fußschalter als 'presets' in die Filterbank geladen werden.

### Die 'Sing-Filter'

Das zweite Modul besteht ebenfalls aus 16 Filtern, die in zwei Gruppen zu je 8 zusammengefaßt sind. Diese zweite Filterbank erhält als Eingang das Ausgangssignal des Spektrum-Generators und 'singt' damit. Jede Gruppe von 8 Filtern wird durch einen Radio-Baton mit folgenden Parametern gesteuert (Abb.19):

Achse **x**: die Bewegung mit dem Stab entlang der Achse **x** erzeugt Glissandi der Filterfrequenzen.

Achse **y**: die Bewegung entlang der Achse **y** steuert die Lautstärke der Filtergruppe.

Achse **z**: die Bewegung entlang der Achse **z** steuert die Filtergüte 'Q' der Filtergruppe.

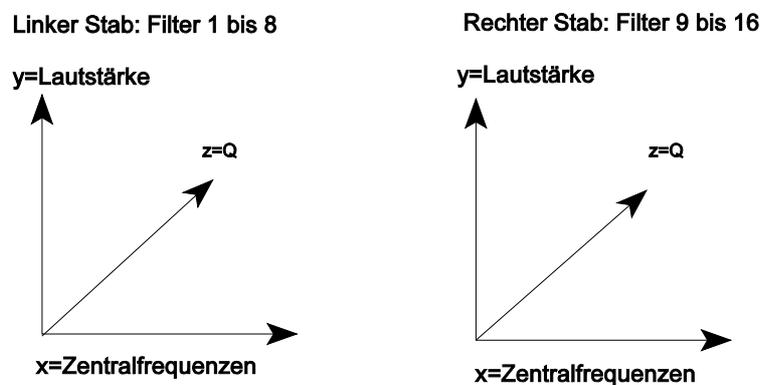


Abb. 19: Belegung des Radio-Baton bei THE NAGUAL

T

**onbeispiel 25:** Ein Duo des physischen Klang-Objekts und des elektronischen Klang-Objekts, das vom Radio-Baton gesteuert wird.

Das Zuspieldonband wurde mit einer sehr ähnlichen Gesamtschaltung produziert. Bei dieser Schaltung werden die 'Sing-Filter' nicht durch den Radio-Baton kontrolliert, sondern durch Hüllkurven: je 16 für die Zentralfrequenzen und Amplituden, 1 bzw. 2 für die Filtergüte 'Q'.

Ein zusätzliches Modul für die Stereo-Verräumlichung folgt einer alten Idee des Analog-Synthesizers: ein Kontroll-Oszillator moduliert die Amplitude der 2 Ausgänge; der linke Ausgang wird mit dem Oszillatorsignal in Phase multipliziert, der rechte mit dem gleichen Signal in Gegenphase. Der Klang wandert zwischen zwei Lautsprechern mit der Geschwindigkeit und Wellenform des Kontroll-Oszillators.

Folgende Spektren bestimmen die harmonisch-melodische Grundlage der Komposition:



Abb.20: Spektren für THE NAGUAL

Globale Parameter des Tonbandes:

### Zeitgliederung

480 Sekunden wurden in 20 logarithmische Dauern eingeteilt, wobei die längste (56.0 Sek.) 8 mal so groß ist wie die kleinste (7.0 Sek.):

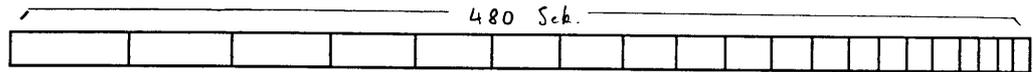


Abb.21: Dauernreihe für THE NAGUAL

### Synchronisation

Vier verschiedene Permutationen dieser Reihe bestimmen die polyphonische Struktur in vier Spuren (A,B,C und D) und zwar mit folgender Tendenz in der Synchronisationsart:

unkoordiniert → koordiniert → unkoordiniert

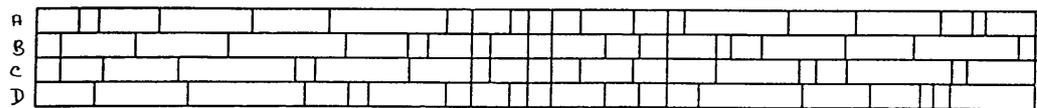


Abb.22: Synchronisation in THE NAGUAL

Es wurden zweimal 20 Stereo Ereignisse mit dem KLANGOBJEKTGENERATOR (auf der ISPW) produziert und zwar unter Berücksichtigung von 5 verschiedenen Spektren (siehe Abb.20), 5 verschiedenen Bandbreiten, 5 verschiedenen Arten der Stereo-Bewegung und 20 'Gestalten', die die Filterbewegungen steuern. Die erste Gruppe von 20 Stereo-Ereignissen ist in verschiedener Anordnung in den Spuren A und B montiert, die zweite Gruppe in den Spuren C und D.

Das Zusammenspiel zwischen Klang-Objekten, Radio-Baton/ISPW und Tonband wurde ähnlich wie in THE TONAL gesteuert. Auch in THE NAGUAL 'interpretieren' die Spieler die Partitur, indem sie eine Fassung ausarbeiten. Die Auswahl der zu spielenden Objekte ist frei. Der Spieler des elektronischen Klang-Objekts kann ein 'Objekt wählen', indem er Presets per Fußschalter aktiviert.

**Tonbeispiel 26** gibt einen Auszug der Stereo-Mischung von THE NAGUAL wieder. Das physische Klang-Objekt, das elektronische Klang-Objekt (durch den Radio-Baton gesteuert) und das Zuspieldband erklingen zusammen.

## **Nachklang**

Nach der Uraufführung des Zyklus in der MULTIMEDIALE III in Karlsruhe im November 1993 wurden die Kompositionen auf 8 Spuren aufgenommen und 1996 in Stereo-Fassungen auf DAT gemischt. Das ZKM wird diese Aufnahme in den kommenden Monaten auf CD veröffentlichen.

Ich möchte zuletzt dem ZKM meinen herzlichen Dank für die technische und organisatorische Unterstützung bei der Realisation des Projektes aussprechen. Besonders danken möchte ich Pierre Dutilleux, der mich bei der technischen Ausarbeitung der Produktion für die Multimediale III begleitete. Ich und READING CASTAÑEDA haben enorm von seinem Können profitiert.

## **Literaturverzeichnis**

Die Zitate stammen aus folgenden Büchern von Carlos Castañeda:

The Teachings of Don Juan  
A Separate Reality  
Journey to Ixtlán  
Tales of Power  
The Second Ring of Power

erschienen bei:

Pocket books New York  
Washington Square Press