

# COMPUTER - MUSIK - EXPERIMENTE

## ”Impulsantwort” aus der Serie Monologe

Winfried Ritsch

17.Dezember 1997 - 2. Juli 2003

### **Zusammenfassung**

Es handelt von Musik, Publikum, Zerteilung, Raum, Identifikation, Information und Desinformation, Lautsprecher und Computersysteme.

Das Computersystem misst Räume, zerschneidet, isoliert und verfremdet Klänge und kreiert damit in Echtzeit eine deterministische Komposition. Die Musik erfüllt den Raum und der Raum die Musik. Die Architektur wird zur universellen Materialquelle.

Experimentelles Installationskonzert für Computer, Lautsprecher und Publikum und Raum.

Entstanden am  
INSTITUT FÜR ELEKTRONISCHE MUSIK  
Infeldgasse 10/III, 8010 Graz  
Tel: ++43-664-2439369, Fax:++43-316-821451  
email:ritsch@iem.at

# 1 Entstehung

Dieses Projekt wurde 1997 erstmals auf einer Ircamworkstation entwickelt und später auf jmax und pd portiert und erweitert.

- Ursprünglich im cello Monologe Konzert inkludiert.

- \* 1997 first implemented in MAX/fts on a NeXT with a Ircam card
- \* 1998 then ported to irix (SGI indy) in MAX
- \* 2001 jan. ported to jmax
- \* 2001 ported to PD and building in a frequencycoreection
- \* 2002 upgraded to multispeakersystems with abritary positions
- \* 2003 ugraded with network features to make clusters of many rooms

# 2 Musikerzeugung

Die Informationen einzelner Kommunikationpartner können bei stärkerer Kommunikationstätigkeit nicht immer vollständig erfasst werden. Ein Informationsystem im Menschen sorgt oft für die Selektion. Diese Selektionmechanismen greifen damit in die Struktur der Information ein, indem sie Teile erfassen, selektieren und dadurch in verschiedenen Kontexten zusammensetzen.

Wird nun ein Raum mit kompositorischen Algorithmen erweitert, welche selektieren und interpretieren, ergeben sich Randbedingungen die die Wahrnehmung von Räumen als Musik erzwingt. Dem Experiment liegt das Spiel mit reaktiven Elementen des im Raum vorherrschenden Klangs und dessen Manipulation zugrunde.

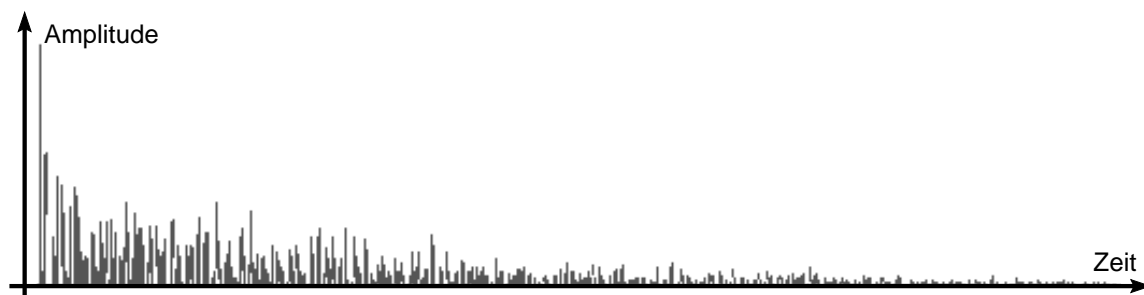


Abbildung 1: Impulsantwort eines Raumes, bestimmt durch dessen Architektur

## 3 Durchführung

Das System besteht aus einer möglichst vielfältigen und in drei Dimensionen angeordneten Lautsprecheranlage, einen oder mehreren Mikrofonen und eines Mehrkanalaudiocomputer.

Ein Impuls (3-10 ms) wird über einen Lautsprecher in den Raum gespielt, der an den Wänden reflektiert wird und vom Ruummikrofon aufgenommen wird.

Das System nimmt diese Impulsantwort auf, extrahiert daraus die Reflexionen und verwendet diese in zeitlicher Dehnung als Daten für die Komposition und für den Raumklang. Es entsteht einer der Anzahl der Lautsprecher entsprechenden Mehrstimmigen Satz aus diesen Klang. Durch stetige Aufnahme von Klangereignissen des Wiedergegebenen entwickeln sich daraus die Raumfrequenzen vermischt mit realen Geräuschen aus dem Raum, somit entsteht eine um die den Raumakkordäls Zentrale Harmonik modulierte Komposition.

### 3.1 Impulsdaten

#### 3.1.1 Der Dirac Impuls, das Ursample ?

Ein Dirac Impuls, auch Einheitsimpuls genannt, ergibt multipliziert mit einem Signal genau den Wert eines Samples zur Zeit des Auftretens des Dirac-Impulses. Somit entspricht der Dirac Impuls angewandt auf ein Signal genau einem Sample. Der Vorgang des Abtasten, des "Samplen" ist eine zyklische Folge des obigen Vorgangs. Somit kann der Dirac Impuls als die kleinste Einheit eines digitalen Audiosample, als "Ursample" betrachtet werden.

#### 3.1.2 Die Impulsantwort

Das Organische von Naturerscheinungen:

- Impulsantwort: vom Raum als Zeitdaten und als Klangdaten

Wenn ein akustisches System mit einem Einheitsimpuls<sup>1</sup> erregt wird, so antwortet es darauf mit der sogenannten *Impulsantwort*. Diese enthält als Daten alle Reflexionen von den Elementen des Raums und dessen Frequenzverhalten und entspricht damit der akustisch gemessenen Architektur des

---

<sup>1</sup>Ein Dirac Impuls ist vereinfacht ausgedrückt, ein unendlich kurzer aber auch unendlich lauter Impuls mit dem Energiewert 1

Raumes. Aus dieser akustischen Architektur lassen sich alle relevanten Daten, wie Größe, Frequenzgang und Eigentöne ableiten.<sup>2</sup>

Wenn nun die aufgenommenen Impulsantwort als neuer Impuls verwendet und im Raum abgespielt wird und wird er mit zusätzlichen Raumhall aufgenommen, bis ein Akkord entsteht, der den Raumproportionen entspricht<sup>3</sup>, dem "Raumakkord".

### **3.2 Komposition**

Wenn aus dem Messvorgang die Komposition entsteht, indem sich aus den Messdaten ein vielstimmiger Satz ableitet, wird aus dem Ursample eine Unendliche Partitur, die als Metrial das Ursample zyklisch immer wieder auf den Raum angewendet.

Damit ergibt sich eine reaktive Kompositionsmaschine im Sinne einer algorithmischen Methode, welche individuell dem Raum angepasst ist.

### **3.3 Vernetzung**

Werden mehrere solcher Maschinen vernetzt und tauschen diese Klänge und Kompositionsdaten aus, so ergibt sich aus der Raumkomposition eine vernetzte Komposition an mehreren Orten. Die Daten wandern durch die Räume und es werden Zusammenhänge und auch Eigenschaften der Räume aufeinander angewandt.

---

<sup>2</sup>Diese Impulsantwort kann gemessen werden, indem ein entsprechender Impuls erzeugt und dann über ein Mikrofon das Ergebnis aufgezeichnet wird oder indem ein Rauschen eingespielt und mikrofoniert wird und dann daraus mittels Autokorrelation abgeleitet werden.

<sup>3</sup>siehe Alvin Lucier, 'I am sitting in a room' 1969