

Leigh VanHandel

## Von »Geister-Partituren« zur CD-ROM

Die interaktive Musik von Morton Subotnick

1 Morton Subotnick,  
Einführungstext zur  
Platte *Parallel  
Lines*, CRI  
Recordings, CRI SD  
458. ↑

2 Es gibt, mit dem für  
Joan La Barbara und  
das Kronos Quartett  
geschriebene,  
originale Monodrama,  
verschiedene  
 Fassungen von  
Jakobs Raum.  
Außerdem gibt es eine  
1986er Version für La  
Barbara, Violoncello  
und Computer sowie  
eine erst kürzlich  
entstandene und für  
La Barbara,  
Violoncello,  
Videomonitor und  
Computer  
eingeriichtete Fassung,  
mit der sie Ende 1993  
durch die USA und in  
Europa auf Tournee  
gingen. ↑

3 Sicher ist dies eine  
sehr vereinfachende  
Beschreibung dessen,  
was Interactor-Befehle  
tatsächlich sind. Es ist  
damit jedoch lediglich  
beabsichtigt zu  
demonstrieren, wie die  
logische Programm-  
Methode angewandt  
wird. ↑

Der Name Morton Subotnick ist ein Synonym für »Pionier elektronischer Komposition«. Dieses Lob wird ihm am häufigsten in Verbindung mit seinem eindrucksvollen Katalog an Kompositionen aus den späten 60er Jahren verliehen, die er am Buchla Synthesizer komponierte wie *Silver of the Moon* und *The Wild Bull*. Danach wandte er sich stärker interpretations- und performanceorientierten elektronischen Kompositionen zu, schuf Stücke, in denen Instrumente und Computer miteinander in interaktiver Beziehung stehen oder wenigstens nebeneinander bestehen. Um die von ihm gewünschten Resultate zu erzielen, entwickelte Subotnick eigene Kompositionstechniken, die immer wieder Trends und Technologien elektronischer Komposition vorwegnahmen. Noch vor der MIDI-Revolution entwickelte er eine Methode, spannungskontrollierte Größen aufzuzeichnen und zur Manipulation akustischer Instrumente während der Aufführung zu nutzen. Nach MIDI war er Co-Autor eines *Interactor* genannten Software-Programms, das einen Computer in die Lage versetzt, intelligent auf MIDI-Daten zu reagieren. Seine Verdienste bei der Entwicklung interaktiver Musik setzte Subotnick fort mit dem Stück *All My Hummingbirds Have Alibis*, 1992 als CD-ROM veröffentlicht .

Subotnick (geb. 1933) erwarb seinen Master of Arts am Mills College in Kalifornien, wo er bei Leon Kirchner und Darius Milhaud studierte. Er war an verschiedenen Orten, u.a. in Kalifornien und New York, tätig, hatte Stellen am California Institute of the Arts (Valencia, CA) sowie am Mills College inne und gründete mehrere Performance-Gruppen und Kompositionsstudios, so auch – zusammen mit Pauline Oliveros und Ramon Sender – das Tape Music Center in San Francisco.

Als Musikdirektor verschiedener Gruppen, zum Beispiel der Ann Halprin Dance Company, des San Francisco Actor's Workshop, des Lincoln Center Repertory Theatre und des Electric Circus, begann sich Subotnick mit Kompositionen für Multimedia Ensemble und mit Interaktionen zwischen Musikern und Computern zu beschäftigen. Sein Wunsch, Musiker und Computer zu integrieren, führte zur Entwicklung seiner *ghost-scoring*-Technik – einem Verfahren, bei dem der Computer den Klang von live gespielten Instrumenten manipuliert.

Subotnick entwickelte diese Technik zusammen mit Donald Buchla und John Payne und der Hilfe eines von der Rockefeller Foundation bewilligten Creative Arts

4 Barry Schrader,  
*Live Electronics,  
Contemporary  
Music Review*, vol.  
6 Teil 1 (1991), 104.  
Schrader zufolge ist  
Hungers so teuer, daß  
das Stück bisher nur  
wenige Aufführungen  
in seiner originalen,  
fünfzigminütigen  
Theaterversion gehabt  
hat. Aber es existiert  
ein zwanzigminütiges  
Video-Stück, das  
Emshwiller von  
Bändern der  
Originalversion  
hergestellt hat. ↑

5 Curtis Roads,  
*Interview mit  
Morton Subotnick*,  
in: *Computer  
Music Journal*.  
Band 12, Nr. 1  
(Frühling 1988, S.  
14). ↑

Stipendiums. Um eine *ghost score* (Geister-Partitur) zu schaffen, zeichnete Subotnick allein die Kontrollspannungsgrößen eines Synthesizers ohne die von den Kontrollsignalen ausgehenden, hörbaren Resultate auf. Die aufgenommenen Signale kontrollieren solche Parameter des Audiosignals wie Amplitude, Anschlag, Verklingen und Dauer einer Note, Geschwindigkeit, Ort und Tonhöhe. Die *ghost score* ist ein kodiertes zweikanaliges Viertelzollband, das von einem normalen Tonbandgerät abgespielt wird, dessen Ausgänge mit den Klang-Manipulations-Modulen verbunden sind. Sie selbst ist unhörbar, aber jedes Audiosignal, das durch einen Synthesizer geschickt wird, wird von den aufgenommenen Kontrollspannungsgrößen manipuliert. So wird während einer Aufführung der lebendige Klang eines Instruments oder einer Stimme von Mikrofonen aufgenommen und dient, wie das Audiosignal, als Quelle für den Synthesizer. Dieses Signal wird dann durch die *ghost score* und die Manipulations-Module verändert und gelangt verstärkt in den Aufführungsraum zurück.

Wenn Subotnick ein Stück für Instrument und *ghost score* schreibt, komponiert er zuerst die Musik in traditioneller Notation für den live spielenden Instrumentalisten. Wenn dieser Teil des Stückes beendet ist, bestimmt der Komponist, wo und wie der Klang verändert werden soll. Dann entwickelt er die *ghost score* für die Klangquellen-Manipulation. Die Art der Manipulation und der Grad der Interaktion zwischen Interpret und Computer ist von der Art des Stückes abhängig. In seiner Einführung zur Platte *Parallel Lines* für Pikkoloflöte und *ghost score* (1978) beschreibt Subotnick die Komposition in Beziehung zu seinen vorhergehenden *ghost-score*-Stücken:

»Der Titel hat mit dem Weg zu tun, auf dem die »Geister«-Elektronik mit der Pikkoloflöte in Interaktion tritt. In davorliegenden »Geister«-Stücken wurde die Elektronik genutzt, um eine akustische Umgebung zu schaffen, in der das Solo erscheint, doch in diesem Falle ist die *ghost score* eine parallele Komposition zum Pikkoloflöten-Solo. Sie verstärkt und verändert das Frequenzband des originalen, unverstärkten Pikkoloflötenklangs. Beide (»Geist« und originale Flötenklänge), können sich, wie zwei parallele Linien, niemals berühren, egal, wie schnell oder kompliziert sie sich bewegen.«<sup>1</sup>

Mit der *ghost-score*-Technik kann ein Stück auf mehr als einer Ebene interaktiv sein. Sicher ist die Hauptebene jene der Interaktion des Interpreten mit der computerisierten *ghost score*; außerdem gibt es jedoch die grundlegende Ebene musikalischer Interaktion: die Stufe, auf der Subotnicks »akustisches Environment« das Soloinstrument musikalisch reflektiert und mit ihm in interaktive Beziehungen tritt.

Noch entscheidender als bei einer Aufführung von live-Instrumenten mit einem klingenden Tonband ist bei einer *ghost score* das Timing. Der Interpret muß die vergehende Zeit verfolgen und von den in der Partitur vorhandenen Timings wissen, wie sich die *ghost score* verändert oder verändern wird. Während in einigen Teilen ein Spielraum für Fehler besteht, ist das in anderen nicht so. Veränderungen in den Klangquellen produzieren manchmal schnelle rhythmische Pulsationen und es ist, wie man sich denken kann, sehr schwierig, einen falschen Einsatz des Interpreten zu korrigieren. Die *ghost score* kann, vergleichbar dem Tonbandpart, dem Interpreten natürlich nicht »zuhören« oder sich ihm anpassen. Im Unterschied zum

Tonbandpart gibt es von der *ghost score*, wie bereits erwähnt, auch keinen hörbaren Klang, so daß es für den Interpreten viel schwieriger ist, sich darauf einzustellen.

Seit seinen frühen Buchla-Tonbandstücken erforscht Subotnick kontinuierlich die technischen Möglichkeiten, die in jeder neuen technologischen Form gegenwärtig sind. Seine frühesten *ghost score*-Stücke, die mit denen per MIDI-Technologie geschaffenen Kompositionen durchaus vergleichbar sind, entstanden aber schon zehn Jahre vorher, seine Technik der Manipulation einer Klangquelle durch aufgenommene Kontrollspannungsgrößen machte bereits wesentliche Funktionen von MIDI-Daten und -Sequenzen bewußt. Bei den Anfängen von MIDI begnügte sich Subotnick dann nicht damit, die neue Technologie zu nutzen, nur um etwas zu schaffen, was er Jahre zuvor auch ohne sie erreicht hatte. Stattdessen arbeitete er nun an der Entwicklung und Erweiterung der kompositorischen Möglichkeiten der MIDI-Technologie mit.

Innerhalb von vier Jahren entwickelten Subotnick und sein ehemaliger Student Mark Coniglio ein partiturverfolgendes Computer-Softwareprogramm, genannt *Interactor*. Da die Funktion der *ghost score* bereits der eines Sequenzers entsprach, wurde *Interactor* entworfen, um mehr Flexibilität und ein größeres Potential für Interaktionen zwischen Interpret und Computer zu schaffen. Statt MIDI-Daten nur aufzunehmen, interpretiert *Interactor* die erhaltenen Daten und ist programmiert, auf sie zu reagieren. Mit *Interactor* spielt der Interpret nicht – wie noch bei der *ghost score*-Technik – »mit« einem Tonband, das den Klang verändert. Vielmehr kann *Interactor* dem Interpreten »zuhören«, so daß die Ausführungen des Interpreten eigentlich die vorkomponierten Sequenzen der Ereignisse auslösen und Veränderungen kontrollieren. *Interactor* ist in der Lage, acht verschiedene Tempi gleichzeitig zu verfolgen, was bedeutet, daß mehr als eine MIDI-Quelle Signale zum *Interactor* senden kann.

Die erste Fassung von *Interactor* wurde *MIDI Baton* genannt. Diese Version des Programms verwendete Subotnick, um das Ensemble einer seiner Opernfassungen von *Jakobs Raum*<sup>2</sup> zu koordinieren. Das Ensemble für diese Oper besteht aus Joan La Barbara und acht anderen Sängern, drei Violoncelli und computer-gesteuertem Synthesizer. Ein Dirigent schaltet während des Dirigierens den Computer mit einem Taktstock ein, um die Synchronizität mit dem Ensemble zu garantieren. Unglücklicherweise war *MIDI Baton* bei Aufführungssituationen lediglich annähernd 70% genau und erforderte, daß fehlende Ereignisse von jemandem, der Aufführung und Computer überwachte, manuell eingeschaltet wurden. Deshalb schrieb Coniglio *MIDI Baton* in der Programmiersprache PASCAL neu, was viel bessere und zuverlässigere Ergebnisse zur Folge hatte. Das neugeschriebene Programm erlaubte es Coniglio und Subotnick, das Potential des Programms in solch bemerkenswertem Grade zu verbessern, daß sie es in *Interactor* umbenannten.

*Interactor* empfängt die an ihn gesendeten MIDI-Daten, interpretiert sie und antwortet dann in Übereinstimmung mit den programmierten Befehlen. Es kann so programmiert sein, daß es nach einem bestimmten MIDI-Ereignis wie etwa nach einer Note, einem Noten-Pattern, einer speziellen Tonhöhe, einem niedergedrückten

Pedal sucht – die Möglichkeiten sind unbegrenzt. Wenn *Interactor* die gesuchten MIDI-Daten gefunden hat, antwortet es darauf und beginnt nach dem nächsten Ereignis zu suchen. Das Programm kann sogar Positionen eines Interpreten in der Partitur wie auch das Tempo seines Spiels verfolgen.

Um es einfach zu beschreiben, kann man sagen, daß *Interactor* in einer logischen WENN-DANN-Form geschrieben ist. Zum Beispiel kann ein Befehl für den Computer, der ein Ereignis auslöst, sobald er ein spezielles MIDI-Ereignis gehört hat, folgendermaßen beschrieben werden: WENN (sich das spezielle MIDI-Ereignis ereignet) DANN (tue etwas). Wenn der Computer die Position des Interpreten in der Partitur erkannt hat, würde der Befehl folgender Form folgen: WENN (das Ereignis sich ereignet hat] ABER NICHT (ein anderes, späteres Ereignis) DANN (bist du hier). Der Computer kann ebenso erkennen, daß er ein Ereignis ignorieren soll, etwa wenn der Aufführende das ausgelöste Ereignis verpaßt hat: WENN (du hier bist) UND (dieses Ereignis taucht nicht auf) DANN (gehe zu etwas anderem).<sup>3</sup>

*Interactor* ermöglicht dem Aufführenden eine viel größere Freiheit als die *ghost scores*, da er sich um das Timing und die Synchronisierung mit einem unhörbaren Tonband keine Sorgen mehr zu machen braucht. Mit *Interactor* kann der Computer dem Interpreten folgen; dieser muß nur die vorkomponierten Ereignisse im Computer auslösen. Diese Interaktion zwischen Interpret und Computer unterscheidet sich von denen der *ghost score*-Stücke, weil mit *Interactor* der Interpret die auftauchenden Computerereignisse direkt steuert.

Wie die *ghost score*-Technik hat Subotnick auch *Interactor* auf verschiedene Weise in unterschiedlichen Stücken genutzt. In der Komposition *Hungers* von 1987, bei der er mit dem Videokünstler Ed Emswiler zusammengearbeitet hat, muß *Interactor* auf vier separate Steuerelemente reagieren. Das Ensemble besteht aus einem Sopran, der zwei »air drums« kontrolliert, einem Schlagzeuger, der einen K.A. T. bedient, einen Pianisten mit einem MIDI-Piano, einem verstärkten Violoncello und einem Tänzer. Verwendet werden ebenfalls drei Videokameras, die die live-Aktion aufnehmen, und mehr als ein Dutzend Monitore und Video-Projektoren.<sup>4</sup> Die MIDI-Kontrolle von Sopran, Schlagzeuger und Pianisten ist nicht nur für die Auslösung der Klang-, sondern auch für diejenige der Videoereignisse verantwortlich.

Subotnick verwendete den *Interactor* ebenfalls in *All My Hummingbirds Have Alibis*, einem CD-ROM-Stück von 1992, das Musik mit visuellen Vorstellungen und Texten aus Max Ernsts surrealistischer Collage»erzählung« *A Little Girl Dreams of Taking the Veil* verbindet. *All My Hummingbirds* ist das dritte einer Serie von Stücken, die jeweils von verschiedenen Collage»erzählungen« Max Ernsts inspiriert sind: *A Key of Songs* aus dem Jahre 1985 basiert auf *A Week of Kindness, or the Seven Deadly Elements* und dem Stück *And the Butterflies Begin to Sing* von 1988 liegt Max Ernsts *The Hundred Headless Woman* zugrunde. Während die beiden ersten Stücke für Kammerensemble und Computer komponiert sind, erkundet Subotnick mit *All My Humminbirds* ein neues Medium für seine Musik, die CD-ROM. Die CD-ROM erlaubt ihm, die Bilder aus dem Buch von Max Ernst mit seiner eigenen Musik zu kombinieren, so daß er sie nun Seite für Seite als multimediales Werk präsentiert.

*All My Hummingbirds* kann außerdem als Kammermusikstück gespielt werden, in dieser Besetzung wurde es am 28. Juli 1991 uraufgeführt.

Das Ensemble besteht aus Violoncello, Flöte, Schlagzeuger mit MIDI-Stöcken, MIDI-Klavier und Computer. Der *Interactor* verfolgt das MIDI-Klavier und die Schlagzeugstöcke, transformiert die Instrumentalklänge, kontrolliert ein digitales Mischpult, den Verstärker und ein Frequenz-Modulations-Synthesizer-Modul und steuert einen Sampler, der wiederum drei Vokalparts, akustische Klavierklänge und andere computergenerierte Klänge kontrolliert. *Interactor* reagiert auf die Auslöser der MIDI-Instrumente und agiert wie eine *ghost score* gleichzeitig mit den akustischen Instrumenten.

Die Veränderungen der Flöte, der akustischen Klavierklänge und des Cellos erfolgen digital durch Digital Signal Processing (DSP). Die verstärkten Klänge werden zu einem digitalen Mischpult gesendet, das drei Signalprozessoren enthält: Nachhall, Choruseffekt und digitalen Verzögerer. Wenn der *Interactor* ein MIDI-Ereignis erkennt, das programmiert ist, Signalbearbeitung auszulösen, wird der Klang des Instruments zum Mischpult gesandt. Zum Beispiel kann das niedergedrückte MIDI-Schläger-Pedal bewirken, daß *Interactor* einen Choruseffekt im Cello erzeugt. Das originale Signal ist in der Tonhöhe verändert, wird ein wenig verzögert und dann gegen den originalen Klang abgespielt.

Ein interessanter Aspekt der CD-ROM-Version von *All My Hummingbirds Have Alibis* besteht darin, daß sie nicht nur in einer Hinsicht interaktiv ist. Die Interpreten treten in interaktive Beziehungen mit dem Computer, um Musik zu schaffen, die jedoch nicht ungewöhnlich ist; ungewöhnlich ist vielmehr, daß der Benutzer der CD-ROM mit dem Computer in interaktive Beziehung tritt, um das Stück zu erleben. Dieses ist so angelegt, daß er in der Musik von einer Stelle zur anderen springen kann, dabei die Partitur betrachtet, außerdem die Bilder von Max Ernst sieht, auf der der spezielle Teil der Musik beruht oder sogar noch die Kommentare lesen kann, die Subotnick über die Musik geschrieben hat. Die CD-ROM enthält außerdem Hinweise, geschrieben in leichtverständlichen, nicht technischen Begriffen, die die Herkunft des Stückes und die verwendete Technologie erklären sowie die Biographie des Komponisten und der Interpreten mitteilen. Es gibt in der Erläuterung der Technologie sogar Abschnitte, in denen der Zuschauer Gelegenheit erhält, isolierte Ereignisse durch das Niederdrücken von Tasten auf dem Bildschirm oder durch Anklicken der Maus »auszulösen«. So ist *All MY Hummingbirds* doppelt interaktiv – in schöpferischem und rezeptivem Sinne.

Jede elektronische Musik geht das Risiko ein, durch die sich entwickelnde Technologie zu veralten. Subotnick ist sich dessen bewußt, wenn er sagt: »Ich denke, es ist sehr gut möglich, daß einige meiner Partituren veralten werden. Das kann bei jeder Partitur der Fall sein, obgleich, wenn etwas überzeugend und bedeutsam ist, finden wir einen Weg, es zurückzuholen. Aber ich komponiere keine Musik, die in einer Billion Jahre gehört werden soll. Mein Bedürfnis ist es, eine ausdrucksvolle Kunst mit der Technologie unserer Zeit zu schaffen.«<sup>5</sup>

Subotnicks interaktive Werke sind immer bedeutende und bahnbrechende Kompositionen gewesen. Wenn sie sich tatsächlich eines Tages als veraltet

erweisen sollten, kann man sicher sein, daß Subotnick mit einer Technologie zu tun haben wird, die dafür verantwortlich ist.

(*Übersetzungen aus dem Englischen: G. Nauck, S. Sanio*)

## **Literatur**

Barry Schrader, *Live Electronics*, in: *Contemporary Music Review*, vol 6, part 1 (1991), 103-105

Bryan R. Simms, *Music of the Twentieth Century: Style and Structure*, New York (Schirmer Books), 1986

Morton Subotnick/ Curtis Roads, *Interview with Morton Subotnick (20 July 1987)*, in: *Computer Music Journal* vol 12, no 1 (Spring 1988), 9-18

Morton Subotnick, *Parallel Lines*, CRI: Composer Recordings, Inc. CRI SD 485, CRI, 1983

Morton Subotnick, *All My Hummingbirds Have Alibis* and information available in the CD-ROM, California: The Voyager Company, 1993

Harold W. Whipple, *Beasts and Butterflies: Morton Subotnick's Ghost Scores*, in: *The Musical Quarterly* 69, no. 3 (Summer 1983), 425-441