

Miranda, Eduardo Reck. *Composing Music with Computers*. Oxford: Focal Press, 2001. 238 S., zahlr. Abb. (Music Technology Series). ISBN: 0-240-51567-6 (Buch und CD-ROM)

### **Musik und Computer: der Anfang einer neuen Geschichte**

„Computermusik“ ist die wörtliche Übersetzung des englischen „Computer Music“ und taucht immer häufiger auf. Aber eigentlich gibt es keine Übereinkunft darüber, für was dieser Begriff steht: Weder wird eine Gattung (wie z. B. Kammermusik, Oper, usw.) bezeichnet noch eine Ästhetik definiert. Computermusik kann im Prinzip alles sein, was mit Computer und digitalen Apparaten gestaltet wird. Aber auch das ist keine richtige Definition, weil heutzutage Computer überall in der Musik eingesetzt werden: für Aufnahme, Produktion, Speicherung, Reproduktion, Aufführung, Komposition, in der Ausbildung usw.

Wenn man heute eine CD einlegt, um sein Lieblings-Musikstück oder seinen Lieblings-Interpreten zu Hause zu genießen, oder eine bunte klingende E-mail in seinem PC aufmacht, denkt man nicht mehr darüber nach, dass in beiden Fällen ein Computer bedient und dass die Musik von einem Computer erzeugt wird. Jedoch tut man sich schwer zu akzeptieren, dass es Musik gibt, die von Computern automatisch komponiert oder aufgeführt werden kann und vor allem, dass man von Computermusik emotional (im Sinne von Genuss und Gefühlen) berührt werden kann.

Dies hängt sicher damit zusammen, dass die Computermusik aus dem experimentellen Feld der *Elektronischen Musik* (Musik, die mit synthetischen Klängen komponiert wird) und der *Musique Concrète* (Musik, die mit aufgenommenen und gesampelten akustischen Klängen komponiert wird) zwischen den 60er und den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts entstanden ist. Sie wurde vorwiegend an Universitäten und Institutionen entwickelt und ist durch die enge Verbindung zwischen Kunst, Wissenschaft und Technologie geprägt. Im USA gibt es mittlerweile viele Universitäten, in denen Computermusik als eigenständiges Fach oder im Rahmen von Musiktechnologie-Programmen unterrichtet und erforscht wird (z. B. Stanford, Berkeley, San Diego, Columbia, Illinois, etc). In Europa ist das von Pierre Boulez 1976 gegründete IRCAM (*Institute de Coordination Acoustique Musique*) in Paris die wichtigste Institution.

In Deutschland hat die „Elektronische Musik“ eine lange Tradition. Das Anfang der 50er Jahre gegründete Studio für Elektronische Musik des WDR war eins der ersten überhaupt in der Welt. In den deutschen Musikhochschulen wird Elektronische oder Elektro-Akustische Musik meistens als Nebenfach angeboten (Ausnahme: In Köln gibt es noch Komposition in Elektronischer Musik als Hauptfach). Aber auch in der Popmusik hat sich seither eine lebendige Szene der Elektronischen Musik etabliert: von Kultbands wie Kraftwerk in den 70er Jahren bis zur heutigen Technomusik. Allerdings wird in keiner deutschen Institution – weder in Hochschulen noch sonst irgendwo – gezielt im Bereich der Computermusik geforscht und/oder ausgebildet.

Das Komponieren mit Computern und digitalen Apparaten hat sich in allen musikalischen Genres etabliert: Pop, Schlager, Disco, Jazz, Klassik, Filmmusik, Elektronik, Techno, Neue Musik, usw. Und in allen Genres, unabhängig von der Ästhetik, die sie verfolgen, kann man grundsätzlich zwei große Bereiche unterscheiden, in denen die neuen Technologien entscheidende Impulse zur Entwicklung der Musik geben: zum einen die Erfindung neuer Klänge und zum andern die Erzeugung neuer Kompositionsprozesse. Diesem zweiten Bereich widmet sich der Brasilianer Eduardo Reck Miranda, Komponist und Forscher in Musik-Technologie und Künstlicher Intelligenz (SONY Computer Science Laboratory, Paris) in seinem Buch „*Composing Music with Computers*“

Es gelingt dem Autor, einen umfassenden Überblick dieser komplexen und abstrakten Materie zu vermitteln, auch denjenigen, die nicht mit der Technik vertraut sind. Miranda stellt einige wichtige ästhetische Fragen – z. B. Unterschied zwischen Instrumental- und Computermusik – und präsentiert eine Palette von Modellen und Techniken, die für die Erzeugung von Komposition mit Computern entwickelt wurden. Er erläutert die Begriffe der Computermusik im Zusammenhang mit der traditionellen Musiktheorie. Z. B. werden die Möglichkeiten der Anwendung von Software in der Komposition anhand von historischen Beispielen dargestellt und verglichen. Einige der im Buch analysierten Programme werden als komplette oder Demo-Version in der mitgelieferten CD (11 Software für PC und 6 für Macintosh) mitgeliefert und können ausprobiert werden. Der interessierte Leser findet eine Menge von Ideen und Anregungen für die Weiterentwicklung eigener Kompositionen unabhängig von Stilen und ästhetischen Richtungen.

### **Künstler oder Techniker?**

Der Computer kann musikalisches Material auf verschiedenen Ebenen oder Abstraktionsgraden verarbeiten. Mit Klängen und Klangsynthese – der konkretesten Ebene die man als „Mikrostruktur“ der Komposition bezeichnet –, hat sich Miranda in seinem früheren Buch beschäftigt – E. R. Miranda, *Computer Sound Synthesis for the Electronic Musician* (Oxford: Focal Press, 1988). Jetzt betrachtet er die Computermusik aus der ansatzweise „traditionellen“ Perspektive der symbolischen Elemente mit denen seit einigen Jahrhunderten Musik komponiert wird. Solche Elemente - wie Tonhöhe, Dauer, Dynamik und Klangfarbe – werden durch den Begriff „Note“ dargestellt, deshalb nennt sie Miranda die „Note-Ebene“ der Komposition. Und die Note-Elementen können heute natürlich mit Computerprogrammen erzeugt und manipuliert werden. Darüber hinaus, mit Note-Elementen kann man längere zeitliche Einheiten gestalten wie z. B. rhythmische Muster, melodische Themen und Klangsequenzen. Damit gelingt man auf einer noch abstrakteren Ebene der Komposition, die von Miranda als „block-bildende Ebene“ der Computermusik bezeichnet wird.

Einige Programmier-Sprachen (Programming Languages), die speziell für Musik entwickelt wurden, bieten eine Umgebung (Environment), in der diese unterschiedlichen Ebenen – Klang, Note und Struktur - integriert sind. Die Begriffe „Algorithmische Komposition“ und „Computer-unterstützte Komposition“ (Computer-Aided-Composition) werden oft in diesem Zusammenhang erwähnt. Die Software für Algorithmische Komposition sind

diejenige, die Musik mit einer gewissen Autonomie erzeugen, z. B. mit Zufallsverfahren und Kombinatorik. Die Software für Computer-unterstützte Komposition bietet dem Komponisten Werkzeuge, um seine Ideen zu organisieren, wie z. B. Sequenzer-Programme, die nach dem Prinzip der Tonbandmaschine funktionieren oder sogar Notensatz-Programme, die zusätzlich Möglichkeiten für die Manipulation von Strukturen enthalten.

Eine der wichtigsten Eigenschaften der Computermusik ist ihre Nähe zu Logik und Mathematik. Es stellt sich natürlich die Frage, ob man ein Experte in logischem und mathematischem Denken sein muss, um künstlerisch sinnvolle Musik mit Computer komponieren zu können. Tatsächlich ist es kaum vorstellbar, dass man ohne ein Grundverständnis für das Wesentliche des digitalen Denkens, nämlich die Fähigkeit, die Welt und die Dinge in Zahlen zu zersetzen, um diese wieder umzusetzen, neue Wege in der künstlerischen (kritischen) Auseinandersetzung mit Computer bahnt. Und vielleicht wäre dies eine Erklärung dafür, dass immer noch einige Musik-Professoren und -Studenten eine skeptische, wenn nicht ablehnende Haltung gegenüber Computer in der Komposition pflegen.

Komposition wird (insbesondere in Deutschland) gern mit Sensibilität oder philosophisches Denken in Zusammenhang gebracht. Die Auseinandersetzung mit Computern und Apparaten hingegen gehört traditionellerweise dem „niedrigen“ Bereich der Technik. Nicht die Künstler, sondern die „Künstlerknechten“ – nämlich die Techniker – bedienen die Apparaten, läutete das Verständnis von Arbeitsteilung in den ersten Elektronischen Studios, die in Deutschland gegründet wurden. Mit der Popularisierung der Musiktechnologie ist (Computer sei Dank!) eine neue Generation von technisch interessierten Musiker entstanden (insbesondere in der Popmusik), die sich unkonventionell und mit Spaß mit Musikapparaten im weitesten Sinne musizieren. Auch im Sinne von „sinnlicher“ Komposition. Computer sind nicht nur Werkzeuge – technische Instrumente –, die unsere Arbeit erleichtern (aber andererseits komplex machen) –, sondern auch symbolische Apparate, die unsere Leben mit neuen Erfahrungen bereichert. Die Tendenz der Kunst, neue (virtuelle) Welten zu erzeugen und erlebbar zu machen, wird natürlich von dem konstruktivistischen Ansatz der digitaler Technik unterstützt.

### **Chaos, Neuronen und Genetik**

Was den Gestaltungsmöglichkeiten der Computermusik-Komposition angeht, sehen wir nur die Spitze eines Eisbergs. Mit Phantasie und Erkenntnissen aus unterschiedlichen Bereichen lohnt sich es zu versuchen, neue künstlerische Ausdrucksformen auszuloten. In dieser Hinsicht verdient das Buch von Miranda das Prädikat didaktisch. Im Kapitel eins wird das vielfältige Feld Computermusik eingeführt, im Kapitel zwei die Grundlage der mathematischen und formellen Operationen vorbereitet und in den folgenden Kapiteln eine Reihe von möglichen Anwendungen präsentiert und analysiert.

So bekommt man z. B. Anregung für die Komposition mit Wahrscheinlichkeits- und Zufallsprozessen und Modellen aus der Linguistik. Aus neuen Bereichen der wissenschaftlichen Forschung kristallisieren sich neue Tendenzen für die Entwicklung der Musik heraus. Z. B. aus der Kybernetik stammt die Idee der Rückkopplung (Feedback): Der Ausgang

eines Prozesses wird in seinem Eingang zurückgeführt und produziert dadurch Iterationen die, je nach dem sie gestaltet werden, große Varietät erzeugen können: von einfacher Wiederholung bis zum Chaos. Das Prinzip der Rückkopplung hat in sich eine Affinität mit Musik, insofern es gilt, das ein „gelungenes“ musikalisches Werk eine Gleichgewicht zwischen Repetition und Variation erreichen soll.

Verwandt mit der Rückkopplung ist die Selbst-Referenz, das Prinzip der Fraktal-Geometrie, mit dem man heute komplexen Formen der Natur – wie Wolken, Bäumen, Bergen usw. – beschreiben kann. Eine Anwendung von Selbst-Referenz in der Musik findet man z. B. in der Struktur von Imitation, Skalierung und Inversionen von Motiven der „Kunst der Fuge“ von Johann Sebastian Bach.

Die Struktur unseres Gehirn, die Wahrnehmung und das Nervensystem bieten auch Modelle für musikalische Anwendungen mit Computer. Ein wichtiges Stichwort ist das neuronale Netzwerk. Musikalische Netzwerke werden oft in Zusammenhang mit Klassifizierung von Tonhöhe-Intervallen (Konsonanzen/Dissonanzen) erzeugt. Das IBVA Sensor-Systeme, das im Buch erklärt wird, verwendet die von Gehirn ausgesendet Wellen (Alpha-, Beta-, Delta- und Gamma-Wellen) um Musik zu steuern.

Miranda widmet einen ganzen Kapitel der Evolutionär-Musik, einem neuen musikalischen Feld, das sich mit der Entwicklung von biologischem und künstlichem Leben beschäftigt. Die Reproduktion von Zellen und die Entstehung von kollektiven Verhalten werden mit Zell-Automaten simuliert. Nach genetischen Methoden werden musikalischen Prozesse erzeugt. Die kognitive Forschung, die Sprachphilosophie von Wittgenstein (Sprachspiele) und Modelle von virtuellen Organismen und Gesellschaften dienen gleichfalls als Quellen von Applikationen der Computermusik.

Das Buch *Composing Music with Computers* bietet viel Information über die neuen Möglichkeiten der Computermusik und deren Verbindungen zur Musiktradition und Wissenschaft. In der mitgelieferten CD findet man einige Programme mit Musik-Algorithmen für den behandelten Themen: Zufall, Iteration, Fraktalen, Zell-Automaten usw. Und wer sich in der Materie vertiefen will, findet genug Hinweise auf Bibliographie, Software und Tendenzen.