

Der Computer als Kompositionswerkzeug und Musikinstrument

Von Peter Revai

Der Vorschlag, einen Computer zur Musikerzeugung zu benutzen, stammt von der Nichte Lord Byrons, Ada Lovelace. Sie war die Lebensgefährtin und gleichzeitig Gönnerin des Statistikers und Astronomen Charles Babbage, dessen «analytical engine» als Vorstufe der heutigen Computer gilt. Lady Ada war davon überzeugt, dass sich damit auch andere Dinge bearbeiten liessen als Zahlen, sofern deren Wechselbeziehungen in Begriffen der abstrakten Theorie von Operationen ausgedrückt werden könnten.

Es dauerte knapp 100 Jahre, bis die amerikanischen Musikliebhaber und Ingenieure Lejaren A. Hiller und Leonard M. Isaacson 1955 erstmals einen Grossrechner dazu brachten, eine algorithmische Komposition für das Streichquartett "Illiac Suite" auszuarbeiten, wofür sie Zufallszahlen statistisch verarbeiten liessen. Da sie dafür alle Kontrapunktregeln aus einem Lehrbuch eingaben, wirkte das Stück allerdings auch entsprechend statisch. Hiller algorithmisierte später die Change-Ringing-Technik, die interessantere Resultate liefert. Während Hiller Zweier-Permutationen anwandte, erweiterte der Schweizer Komponist Giuseppe G. Englert diese auf Vierer-Funktionen.

Praktisch gleichzeitig mit der Entstehung von algorithmischen Kompositionen wurde der Computer in den Bell Telephone Laboratories erstmals auch zum direkten Erzeugen von elektronischen Klängen eingesetzt. Von besonderer Relevanz ist dabei das Verfahren der Klangsynthese, wobei der Computer diskrete Funktionswerte additiv oder subtraktiv berechnet, welche den Schalldruckverlauf eines akustischen Ereignisses vollständig abbilden. Mit Hilfe eines Digital/Analog-Wandlers werden die binär codierten Signale in die kontinuierliche Modulation einer elektrischen Spannung umgesetzt, welche anschliessend die Lautsprecher-Membrane in Schwingung versetzt.

Das Prinzip der Klangsynthese durch die sogenannte Frequenzmodulation wurde vom amerikanischen Komponisten John Chowning erfunden und hat in den 80er Jahren dank dem Engagement von Yamaha eine sprunghafte Verbreitung gefunden. Mit dieser Technik lassen sich komplexe Klangverläufe mit relativ einfachen Mitteln erzeugen und kontrollieren. Aktuell ist das sogenannte Physical Modelling, bei dem Schallereignisse, beispielsweise jene von herkömmlichen Musikinstrumenten, mit dem Rechner simuliert werden können. Seitdem Speicherplatz für alle erschwinglich geworden ist, ist auch die sogenannte Granularsynthese wieder relevant geworden. Sie ist eine Methode der digitalen Klangerzeugung, mit der Tausende von kleinen Schallimpulsen zu einem neuen akustischen Ereignissen zusammengefügt werden. Sie wird auch zur Klanganalyse verwendet.

Heute können über die Standardschnittstelle Midi (Musical Instrumental Digital Interface) auch herkömmliche, jedoch entsprechend angepasste Musikinstrumente als Kontrollwerkzeuge interaktiv eingesetzt werden.

Das Verfahren zur Klangerzeugung lässt sich auch umkehren, wie sich heutzutage in jeder Diskothek leicht überprüfen lässt: «Reale» Klänge werden via Analog-Digital-Wandler eingelesen und lassen sich als Daten im Rechner bearbeiten (sogenanntes Sampling). Analog zum Desktop Publishing kommt der Computer auch beim Notendruck zum Zug.

Peter Revai, der Autor dieses Aufsatzes, ist Musikwissenschaftler und hat sich als Spezialist für elektronische Musik einen Namen gemacht. Er lebt in Zürich.