



Die Geschichte der Synthesizer

von Max Wahler im Proseminar "Algorithmen, Schnittstellen und Werkzeuge zur Audibearbeitung"



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
 - 1.1. Begriffserklärung und Klassifizierung der Synthesizer
 - 1.2. Sinn und Zweck von Synthesizern

2. Vorläufer der Synthesizer
 - 2.1. Theremin / Aerophon
 - 2.2. Ondes Martenot
 - 2.3. Trautonium
 - 2.4. Hammond-Orgel
 - 2.5. Musique concrète

3. Der erste „richtige“ Synthesizer: MOOG
 - 3.1. Moog Modular
 - 3.2. Minimoog

4. Die Revolution geht weiter
 - 4.1. Sequential Prophet V und Yamaha DX7
 - 4.2. Roland TB303
 - 4.3. Die Unterhaltungsindustrie und Synthesizer
 - 4.4. Wavetable-Synthese
 - 4.5. Physical Modelling

1. Einleitung

1.1. Begriffserklärung und Klassifizierung der Synthesizer

Der Begriff „Synthesizer“ bezeichnet im Prinzip alle Instrumente, deren eigentliche Klangerzeugung vollelektronisch vonstatten geht. E-Gitarren zählen z.B. nicht dazu, weil die Elektronik bei ihnen nur der Verstärkung des Signals dient; die Klangerzeugung hingegen funktioniert mechanisch über die Schwingung der Saiten.

Dabei lassen sich vier Entwicklungslinien bei den Synthesizern klassifizieren, die sich jedoch teilweise überschneiden:

Analoge Synthese

Diese, ab etwa den zwanziger Jahren gebauten, Instrumente bestehen im Wesentlichen aus einem Schwingungserzeuger, dessen Ausgabefrequenzen mittels raffinierter Möglichkeiten hinsichtlich der Tonhöhe und der Lautstärke verändert werden konnten, um anschließend auf Lautsprechern ausgegeben zu werden. Beispiele hierfür sind das Theremin, das Ondes Martenot oder die Hammond-Orgel. Dazu jedoch später mehr.

musique concrète / Sampling

Nach dem Zweiten Weltkrieg kam in Frankreich eine neue Art auf, Musik zu machen, welche Abhängig von der Existenz des Tonbandgeräts war. Dabei wurden erst echte Geräusche, wie z.B. eine Stimme, ein überblasener Flaschenhals, Hundegekläff oder ein herunterfallender Esslöffel in verschiedenen Geschwindigkeiten aufgenommen, sodass sich eine Notensequenz ergibt. Anschließend wurden diese Geräuschfetzen mechanisch voneinander getrennt, also das Tonband zerschnitten, und neu zusammengeklebt.

Diese Methode war zwar sehr zeitintensiv, wurde jedoch vor allem in Film und Fernsehen gerne für Hintergrundmusik genutzt. Ende der 70'er / Anfang der 80'er wurde diese Methode wieder aufgegriffen und daraus das Sampling entwickelt.

Digitale Synthese

Der Begriff bezeichnet die Erzeugung von Schwingungen aufgrund mathematischer Formeln mittels eines Computers, welche anschließend auf Lautsprechern ausgegeben wird. Sie ist die heute gängige Form, künstliche Töne und Geräusche zu generieren. Zu ihr zählen unter anderem die FM-Synthese und auch die Wavetable-Synthese sowie das Physical Modelling.

Elektronische Steuerung in Synthesizern

Sie ist ihrer Art nach abhängig von schon bestehenden Synthesizern, die mittels anderer Geräte gesteuert werden. Zuerst wurde sie bei analogen Synthesizern verwendet: jeder Tastendruck entspricht z.B. einer bestimmten Spannung. Deshalb kann eine Melodie als Spannungssequenz interpretiert werden, die dann gespeichert werden kann, um sie später wieder in den Synthesizer einzuspeisen. Diese Art Speicher wird Sequenzer genannt. Ab Mitte der 80'er Jahre kam dann ein Industriestandard zur Ansteuerung von Synthesizern auf, MIDI genannt. Dazu jedoch auch später mehr.

1.2.Sinn und Zweck von Synthesizern

Es hat immer Kontroversen gegeben, wenn ein neues Instrument eingeführt wurde. Das war so, als die Geige die Viola verdrängte und es war so, als das Saxophon, welches ursprünglich dem Jazz entsprang, auch in klassischer Musik eingesetzt wurde. Auch bei der Einführung der Synthesizer war es so: Sollten sie schon bestehende Instrumente imitieren oder ein neues kreieren? Die Antwort darauf lautet: Sowohl als auch.

Zum einen haben die Synthesizer, die mittlerweile vergleichsweise klein und günstig geworden sind, Hausmusik manchmal erst möglich gemacht, da sie nicht so geräumig sind wie ein Klavier und nur den Bruchteil dessen Preises kosten. Man spottet gern über die einprogrammierten Rhythmus-Begleitungen der Keyboards, aber wenn sie das Gefühl für Ton und Takt bei den jungen Leuten fördern und entwickeln helfen, leisten sie durchaus ihren Beitrag zur Musikerziehung. Außerdem braucht man z.B. zur Begleitung einer großen Kirchengemeinde nicht dieselbe hohe Qualität wie bei einem Konzert-Solospiel. Noch dazu sähe es etwas verwunderlich aus, wenn eine Pop-Band auf einem Konzert mit einer traditionellen Orgel auf der Bühne stehen würde.

Auf der anderen Seite bieten Synthesizer so viele Variationsmöglichkeiten, dass gänzlich neue Klänge erzeugt werden können. Dadurch wurde Ende der 70'er bzw. Anfang der 80'er eine ganz neue Art der Popmusik geschaffen, die ohne die Technik der Synthesizer gar nicht erst möglich geworden wäre, nämlich vollelektronische Musik und später auch Techno.

2. Vorläufer der Synthesizer

2.1. Theremin / Aerophon

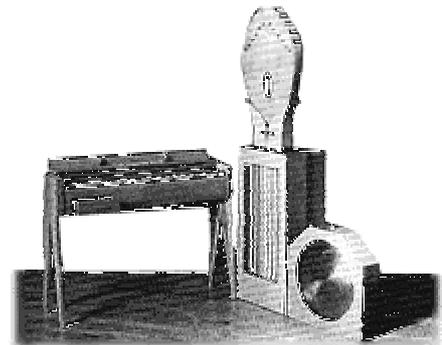
Von 1920 bis 1927 baute der russische Ingenieur Lew Termen (französisiert Léon Thérémin) sein Aerophon, welches auch Theremin genannt wurde, und gab anschließend in mehreren amerikanischen Großstädten aufsehenerregende Konzerte. Vom Theremin wurden nur wenige Exemplare gebaut und ausschließlich im Umkreis experimenteller Musik verwendet.

Die Funktionsweise dieses einstimmigen Instruments beruhte auf einem ständig anliegenden Hochfrequenzsignal mit gleichbleibender Schwingungszahl, während das andere durch Annäherung, beziehungsweise Entfernung der Hand gegenüber einem senkrecht aus dem Instrument herausragenden Metallstab erzeugt wurde. Diese Eigenschaft bezeichnet man auch als Kapazität der Hand. Aus den beiden Hochfrequenzsignalen erhielt man Dank der Interferenz unterschiedliche Differenztonhöhen und damit veränderbare Töne.



2.2. Ondes Martenot

1928 wurde von Maurice Martenot das Ondes Martenot (franz. ondes = Wellen) vorgestellt, welches ebenso wie das Aerophon auf dem Differenztonprinzip basiert. Bis nach 1970 komponierten über 100 Komponisten, darunter Darius Milhaud, Olivier Messiaen und Edgar Varèse Werke für dieses Instrument.



2.3. Trautonium

Heinrich Trautwein stellte 1930 das Trautonium vor. Das Gerät war aus Etatgründen, Trautwein hatte seit 1929 eine Dozentur für musikalische Akustik an der Hochschule für Musik in Berlin, sehr einfach konstruiert: Trautwein spannte einen Widerstandsdraht in einigem Abstand über eine lange Metallschiene. Daran schloss er eine Glimmlampe und eine Röhre an. Die Gitterspannung der Glimmlampe wurde durch den Punkt bestimmt, wo der Widerstandsdraht die Schiene beim spielen berührte, und änderte die Frequenz der damals so genannten Kippschwingung (heute Sägezahnschwingung) und damit der Tonhöhe. Später wurde das Instrument von Oskar Sala bis zu dessen Tod 2002 weiterentwickelt.



2.4. Hammond-Orgel

Ab 1932 war die Hammond-Orgel, benannt nach ihrem Erbauer Charles Laurens Hammond, auf dem Markt erhältlich. Sie basiert auf dem System der elektromagnetischen Tonerzeugung: Rotierende Metallscheiben mit einem speziellen Rand erzeugten verschiedene elektrische Ströme in Spulen, die um den Rand von Magneten gewickelt waren. Spezifisch für die Hammondorgel war, dass pro Tonhöhe ein Generator und zusätzlich eine Reihe harmonischer Oberschwingungen zur Verfügung stand. Der Ton konnte durch Ventile verändert werden, die die Stärke der einzelnen harmonischen Oberschwingungen regelten. Man konnte verschiedene Voreinstellungen vornehmen; Organisten mit Kenntnis der harmonischen Theorie konnten die Proportion der harmonischen Oberschwingungen bestimmen. Einer der großen Vorteile dieser Orgel war, dass die Frequenzen, die alle von einem Elektromotor erzeugt wurden, sich nicht verstimmen konnten. Durch die Veränderung der Motorengeschwindigkeit konnte die Tonhöhe der gesamten Orgel erhöht oder erniedrigt werden.



2.5. Musique Concrète

Wie schon in der Einleitung genannt hat diese Art des „Musizierens“ und die Art der Musik an sich ihre Wurzeln in Frankreich im Jahr 1948 und geht zurück auf Pierre Schaeffer. Nach der Vision Schaeffers geht es darum, musikalische Ideen nicht mehr mit den traditionellen Symbolen der Notenschrift zu notieren und die Ausführung herkömmlichen Instrumenten zu überlassen, sondern das konkrete Wesen des Klangs herauszufinden, und die in ihm enthaltenen musikalischen Werte zu gestalten. Dabei nahm er, wie eingangs schon erwähnt, natürliche Klänge und Geräusche auf ein Tonband auf und verfremdete sie elektronisch. 1950 gründeten Pierre Schaeffer und Pierre Henry die „Groupe de musique concrète“ nach ihrem ersten Konzert in Paris.



3. Der erste „richtige“ Synthesizer: MOOG

3.1. Moog Modular

Ab Mitte der 60'er Jahre verkaufte die Firma MOOG, gegründet von Bob Moog, ihre analogen Synthesizer. Sie waren modular aufgebaut und mittels einer Klaviatur gespielt. Jeder ausgelieferte Synthesizer war ein Unikat, da sich der Käufer selber die einzelnen Module zusammenstellen konnte, die er benötigte.

Er hatte die Wahl zwischen drei Arten von Modulen: Signalquellen, Signalverarbeitungsmodulen und Steuermodulen. Damit überhaupt was zu hören ist, mussten diese Module erst miteinander verbunden werden.

Dabei gab es nur eine Art von Kabel, aber drei verschiedene Verwendungszwecke, nämlich Signale

(das was wir hören), Steuerungsinformationen (die Spannung gibt an, was das betreffende Modul machen soll) sowie Trigger, also Auslöser für bestimmte Tätigkeiten.

Zwischen diesen Typen gab es keine elektrischen Unterschiede. Man konnte also z.B. das Ausgangssignal eines Oszillators nehmen und es als Signal, zur Steuerung oder zum Triggern von Ereignissen verwenden. Auch gibt es beim MOOG keine richtige oder falsche Verkabelung – allein durch falsche Verkabelung lässt sich kein Modul zerstören oder beschädigen. Im schlimmsten Falle kommt einfach kein Ton raus.



(Programmbeispiel: Moog Modular V Demo erhältlich unter <http://www.arturia.com/>)

3.2. Minimoog

Den großen Durchbruch schaffte die Firma MOOG mit dem Minimoog, der 11 Jahre lang ab 1970 produziert wurde. Der Minimoog war eine sehr abgespeckte Version des Moog Modular, bestand nur aus einem einzigen Gerät und war nicht erweiterbar. Dadurch wurde er aber so leicht handhabbar, dass jeder Musiker, der sich ein bisschen damit beschäftigte, schnell gute Ergebnisse erzielen konnte. Dies war der Durchbruch der Firma MOOG im Consumer-Bereich, da die großen Moog Modular nur an musikalische Institutionen verkauft wurden, wie z.B. an Rundfunksender oder Universitäten.



Der Minimoog bestand aus einer Klaviatur, drei spannungsgesteuerten Oszillatoren, einer Geräuschquelle, einem Mixer, einem VCA sowie einem Resonanzfiltern. Außerdem besaß er einen externen Quelleneingang, wodurch Signale, die z.B. von einer Gitarre geliefert werden konnten, durch die Filter des Moog veränderbar wurden.

Die Liste der Künstler, die den Minimoog in Produktionen eingesetzt haben, ist schier endlos:

REO Speedwagon
Depeche Mode
Jean-Michel Jarre
Kraftwerk
Everything But The Girl
Michael Jackson
The Prodigy
Pulp
Nine Inch Nails
Tangerine Dream
Uriah Heep
Vangelis
Pink Floyd

uvm.

4. Die Revolution geht weiter

4.1. Sequential Prophet V und Yamaha DX7

In den Siebzigern gab es einige Synthesizer, die allerdings nicht so recht die Marktherrschaft der Moog-Synthesizer brechen konnten. Beispiele hierfür sind der ARP 2600 oder der EMS VCS3, welche zwar viele Anhänger schaffen konnten, jedoch keinen breiten Durchbruch erzielten. Das lag zum einen wohl an den enormen Ausmaßen dieser Geräte, als auch an dem hohen Preis sowie der komplizierten Bedienung.

Den großen Erfolg erreichte erst die kleine Firma Sequential Circuits (später nur noch Sequential), welche trotz dauerhafter finanzieller Schwierigkeiten den Prophet V entwickelte und schließlich 1978 mit einem Preis von knapp 4000 US-\$ veröffentlichte.

Die Fünf im Namen rührt nicht von der Versionsnummer her, sondern weil der Prophet V fünf simultane Stimmen beherrscht. Der Prophet V war nicht nur ein Synthesizer, sondern brachte ab Werk auch Presets, also vordefinierte Klänge, mit, welche auch vom Benutzer veränderbar und speicherbar waren. Dies gelang aber nur durch digitale Technik,



die mittels eines Chips von Solid State Machines (SSM) realisiert werden konnte. Leider war er sehr anfällig für hohe Temperaturen und konnten nicht in der erforderlichen Stückzahl geliefert, weshalb er später gegen ein Konkurrenzprodukt der Firma Curtis Electronic Music (CEM) ausgetauscht wurde, obwohl dieser nicht an den warmen Klang, den der SSM-Chip erzeugte, herankam. Das tat jedoch den Verkaufserfolgen des Prophet V keinen Abbruch.

Der Nachfolger des Prophet 5 sollte der Prophet 10 werden, der nichts anderes war als zwei Prophet 5 in einem Gehäuse, welche um eine Möglichkeit, Melodien aufzuzeichnen

(einen Sequenzer also) ergänzt wurden. Wegen der, zwar geminderten aber in dieser Version immer noch vorhandenen, Temperaturprobleme musste ein Lüfter eingebaut werden. Außerdem gab es Probleme mit der Mechanik des Bandlaufwerks, auf das Presets und



Melodien gespeichert werden konnten. Diese beiden Faktoren und die Tatsache, dass der Prophet 10 mit 10.000 US-\$ (und das 1980!) unglaublich teuer war, waren die Ursachen für den Misserfolg dieser Baureihe: Insgesamt wurden nur 400 Stück gebaut. Jedoch wurde die Idee des Sequenzers vom Prophet 10 genommen und als eigenständiges Gerät für den Prophet V konzipiert. Da dieser aber keine externen Schnittstellen zur Anbindung von Peripherie bot, wurde eine neue Revision mit einer solchen Schnittstelle herausgebracht. Diese von Sequential entwickelte Schnittstelle war nichts anderes als ein Vorgeschmack auf MIDI, bei deren Entwurf und Standardisierung Sequential maßgebend war.

Statt dem Prophet 10 wurde nun an zwei neuen Projekten gearbeitet: Dem Prophet T8 und dem Modell 600. Der T8 (das „T“ stand wohl für „teuer“) sollte das absolute Spitzenmodell werden, mit polyphonem Aftertouch und acht polyphonen Stimmen) wohingegen das Modell 600 eine neuaufgelegte, abgespeckte und erstmals mit einer MIDI-Schnittstelle, deren Revision 1.0 1983 veröffentlicht wurde (mehr dazu siehe Proseminar Vortrag 7: „MIDI und Sequencing“), ausgestattete Version des Prophet V werden sollte.

Leider war die Konkurrenz groß und Korg stellte mit einem Prototypen seines Polysix einen zwar mager ausgestatteten, jedoch mit 2000 US-\$ wesentlich günstigeren Synthesizer als den Prophet V vor, der trotzdem für Musiker ausreichend war. Deshalb wurden nun alle Anstrengungen unternommen, um rechtzeitig, und vor allem kostengünstig, das Modell 600 herauszubringen. Das gelang auch und auf der NAMM-Messe Ende 1982 stellte Sequential den ersten Synthesizer der Welt vor, der mit einer MIDI-Schnittstelle ausgestattet war. Direkt auf der Messe wurden auch Tests mit einem Prototypen eines Roland-Synthesizers durchgeführt, die dem MIDI-Interface des Modell 600 volle Funktionalität bescheinigte.

Yamaha ließ 1984 mit dem DX7 aber die nächste große Bombe platzen. Dieser hatte zwar ein sehr hohes Grundrauschen und klang im Vergleich zum Prophet V spröde und hart, konnte jedoch mit einem Kampfprijs von 2000 US-\$, der als bisher teuer und edel angesehenen FM-Synthese (mehr dazu siehe Proseminar Vortrag 6: „Synthesetechniken“) sowie 16 polyphonen Stimmen auftrumpfen. Zu dieser Zeit kosteten die meisten 6- oder 8-stimmigen Synthesizer



zwischen 3000 US-\$ und 4000 US-\$ oder noch mehr. Deshalb war der DX7 besonders auf dem Markt der Hobbymusiker sehr beliebt und verkaufte sich dementsprechend gut.

Der beste Zeuge für den großen Erfolg des Prophet V ist wohl die Liste der Künstler, die diesen Synthesizer eingesetzt haben:

Kate Bush
Devo
Phil Collins
Carl Cox
Tangerine Dream
Peter Gabriel
INXS
Kraftwerk
The Orb
William Orbit
Jethro Tull
Alan Parsons Project
Jean-Michel Jarre
Duran Duran
Terry Riley
Jefferson Starship

Talking Heads
Tears for Fears
Ultravox
Vangelis
Pink Floyd
Hans Zimmer

uvm.

4.2. Roland TB303

Den im Vergleich vom Prophet V oder DX7 weniger wichtige und bei seiner Erscheinung im Jahr 1982 gänzlich unwichtige Roland TB303 möchte ich hier nicht unbenannt lassen. Roland produzierte ihn von 1982 bis 1984 zusammen mit dem Drumcomputer TR606 für Heim- und Livemusiker, die Bass- und/oder



Schlagzeugunterstützung suchten.

Da sein Klang aber zu künstlich war und er recht umständlich zu bedienen war, verkaufte er sich trotz des günstigen Preises von damals 215 Pfund nur sehr schlecht. Er war ziemlich einfach aufgebaut, hatte nur einen Oszillator und sein Tastenumfang belief sich nur auf eine Oktave.

Erst 1987 wurde er von einem DJ wiederentdeckt, der bemerkte, dass sich der TB303 perfekt für Live-Performances der gerade sich im Entstehen befindlichen Techno-Szene eignete. Er programmierte die Melodien vor der „Aufführung“ ein, ließ diese dann abspielen und drehte an den Knöpfen, um den Sound zu verändern. Andere DJs und Musiker waren von dieser Art der Soundgestaltung fasziniert und von da an war der Siegeszug des TB303 in der Technoszene unaufhaltbar.

Viele, auch heute noch tätige, Musiker setzen den TB303 ein:

2 Unlimited
The Aphax Twin
DJ Jazzy Jeff
Fatboy Slim
Kraftwerk
KLF
KMFDM
Massive Attack
Moby
The Orb
Orbital
The Prodigy
Scooter
Underworld

uvm.

4.3. Die Unterhaltungsindustrie und Synthesizer

Zu den stetig fallenden Preisen der Synthesizer trug natürlich auch die Unterhaltungsindustrie ihren Teil bei, die seit Anfang der siebziger Jahre elektronische Spielautomaten auf den Markt brachte, welchen einen reißenden Absatz fanden. Deshalb sanken die Preise für Synthesizerchips, da eine hohe Nachfrage bestand und große Konkurrenz herrschte.

Neben den Spielautomaten kamen in den achtziger Jahren auch Heimcomputer auf den Markt, welche immer hochgezüchtete Multimedia-Chips mitbrachten.

Der von Commodore 1982 auf den Markt gebrachte C64 machte damit den Anfang, bevor 1986 der Amiga 500 herausgebracht wurde, der sowohl zum Spielen als auch für multimediale Anwendungen wie Grafik- oder Soundbearbeitung geeignet war.

Einer der großen Automatenhersteller der 70'er, Atari, stieg 1983 ins Heimcomputergeschäft ein. 1985 veröffentlichte die Firma das Modell 520ST, welches neben den herausragenden graphischen Merkmalen außerdem serienmäßig eine MIDI-Schnittstelle mitbrachte. Damit und wegen des vergleichsweise günstigen Preises prädestinierten sich die Ataris fortan nicht nur für Heimmusiker, sondern auch für professionelle Studios.



Die Anfang der 80'er von IBM vorgestellten PCs und deren Nachbauten waren ursprünglich nur als Büromaschinen konzipiert und waren deshalb nur mit einem kleinen Lautsprecher ausgestattet, der gerade mal ein kleines Piepsen von sich geben konnte. Mit dem Durchbruch von graphischen Benutzeroberflächen und Spielen stiegen auch die Erwartungen der Anwender an die Soundfähigkeiten der Rechner, wodurch Zusatzkarten von AdLib, Creative Labs und Roland auf den Markt kamen, die sich um die Ausgabe von Geräuschen und Melodien kümmerten, sogenannte Soundkarten.

Ebenfalls zum Einsatz in Büros waren die Computer der Macintosh-Serie von Apple gedacht. Diese waren jedoch schon von Anfang an besser ausgestattet für audiovisuelle Aufgaben als die Rechner von IBM, konnten sich jedoch nicht bis Anfang der 90'er, als Atari das Hardwaregeschäft aufgab und damit die Atari-Computer mehr oder weniger in der Versenkung verschwanden, gegen die Ataris durchsetzen. Doch ab diesem Zeitpunkt waren die Macs die Wahl Nummer 1, wenn es um professionelle Audioarbeiten ging. Die PCs wurden auf diesem Gebiet erst in den vergangenen Jahren zur starken Konkurrenz, da deren Rechenleistung wesentlich schneller stieg als die der Macs.

4.4. Wavetable-Synthese

Nachdem man es mit Synthesizern geschafft hatte (ob nun analog oder digital), Instrumente wie z.B. Orgeln recht gut zu imitieren, verfolgte man vor allem zwei Ziele: den schon bestehenden Klang zu perfektionieren und außerdem Geräusche nachzumachen, damit sich beispielsweise Drumcomputer verwirklichen lassen.

Die Lösung für das letztere Problem ist einfacher und wurde auch schon wesentlich früher, nämlich Anfang der 80'er, realisiert. Sie bestand darin, dass man Geräusche, z.B.

einen Beckenschlag, aufzeichnet und digitalisiert (sog. Sampling), um sie später auf Knopfdruck oder Auslösung durch ein elektrisches Signal (vgl. MIDI) abzuspielen.

Diese Lösung war zwar für Drumcomputer praktikabel, aber nicht geeignet für melodische Instrumente, da dort das Sample in verschiedenen Geschwindigkeiten abgespielt werden muss, um die einzelnen Tonhöhen generieren zu können. In einem gewissen Bereich klingt es auch noch ganz gut, außerhalb jedoch sehr künstlich bis nicht anhörbar. Ein Ausweg wäre, für höhere bzw. niedrigere Oktaven zusätzliche Klänge zu sampeln. Damit man damit eine akzeptable Qualität erreicht bedarf es aber einigen Speicherplatz, vor allem wenn man mehrere Instrumente speichern will.

Um eine hohe Qualität bei geringem Speicherbedarf zu erzielen, kam man auf die Technik der Wavetable-Synthese. Im Grunde versteht man darunter die Klangerzeugung auf der Basis fertiger, digitaler Wellenformen, die entweder durch additive oder subtraktive Nachbearbeitung geformt und zu Klängen verarbeitet werden. Diese Wellenformen liegen als fest abgespeicherte Zahlentabellen (daher die Bezeichnung Wavetable) im ROM-Speicher des Synthesizers vor. Manche Synthesizer erlauben auch die Programmierung eigener Wellenformen.

4.5. Physical Modelling

Ungefähr Mitte der neunziger Jahre wurde eine neue Art der Klangerzeugung entwickelt: Das Physical Modelling. Dabei wird der Aufbau des Instruments, das beschrieben werden soll, mittels physikalischer Parameter dargestellt. Der erzeugte Klang ist demnach mehr oder weniger nur ein erfreuliches Nebenprodukt der eigentlichen Berechnung.

Bei einer Flöte würde z.B. das Mundstück, der Korpus und die Löcher berechnet werden. Je nach Eingabe wird nun der Klang vom Modell nicht nachgebildet oder abgespielt, sondern dessen Erzeugung berechnet. Das bedeutet, dass ein physikalisches Modell auf den Musiker genauso reagiert, wie das akustische Vorbild es täte.



Dreht man beispielsweise das Pitchbend-Rad des Keyboards hoch und hat dieses mit dem entsprechenden Eingabeparameter - z. B. Anblasstärke - verkoppelt, dann wird die Tonhöhe nicht einfach stufenlos nach oben verbogen, sondern der Klang "kippt" irgendwann wirklich um. Physikalische Modelle sind also wesentlich authentischer im Klang und noch ausdrucksvoller spielbar als jede erdenkliche Simulation.

Der Nachteil dieser Methode ist natürlich, dass der Anwender nicht so einfach neue Klänge konstruieren kann, wie es bei anderen Verfahren der Fall ist. Die Erstellung von physikalischen Modellen eines Instruments ist sehr zeitaufwendig und hängt auch stark von den bisherigen Erfahrungswerten des Anwenders ab.