

Switch on, Bob Switch on, Bob

Andrej Smirnov

Der von Robert Moog (1934–2005) entwickelte modulare Synthesizer war eher eine Innovation denn eine Erfindung, ging er doch aus Tausenden verschiedenen Designentscheidungen und vielen Gesprächen und Diskussionen hervor.⁷³ Die Elektronik hatte Bob Moog schon in jungen Jahren gefesselt. Er war erst 15, als er 1949 sein erstes Theremin baute – die Liebe zu diesem Instrument sollte ihn nie mehr loslassen. In den 1950er Jahren plante er die kommerzielle Produktion von Theremins, brach dieses Projekt jedoch ab, weil Clara Rockmore – die einzig wahre Theremin-Virtuosin – nicht dafür die Werbetrommel rühren wollte und jenem Instrument die Treue hielt, das Lew Termen speziell für sie gebaut hatte. Moog musste also bei seiner kleinen Produktion von Theremin-Bausätzen bleiben.

Das Konzept für den zukünftigen Moog-Synthesizer wurde 1963 entwickelt, als Bob Moog Herb Deutsch traf, der sich nicht nur für elektronische Musik interessierte, sondern auch ein enger Mitarbeiter und Freund wurde. Von Anfang an schwebte beiden ein tragbares elektronisches Musikstudio vor, das sie allerdings noch nicht „Synthesizer“ nannten. Einmal fragte Moog: „Was willst du damit machen können, Herb?“ Deutsch antwortete: „Sounds wie wuuu-wuuu-ah-wuu-wuu.“⁷⁴ Tongeneratoren mit konstanter Frequenz frustrierten ihn, da er auch andere Parameter eines Klanges steuern wollte – und genau das sollte es dann auch werden.

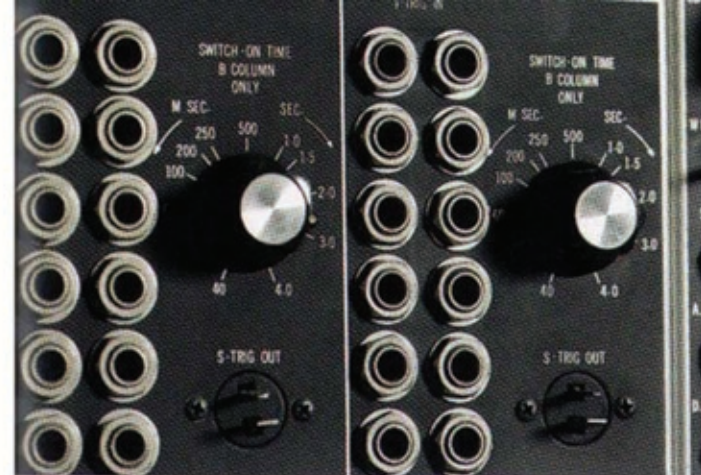
Die nächste entscheidende Erkenntnis betraf die Steuerung selbst. Moog hatte festgestellt, dass wichtige Parameter des Klanges dem Exponentialgesetz folgen. Da sich bei den neuen Siliziumtransistoren Eingangsspannung und Ausgangsstrom durch die gleiche Exponentialfunktion beschreiben lassen, konnte er diese Technologie als Basis für seine spannungsgesteuerten Klangerzeugungs- und Klangmanipulationsmodule nutzen und die Ansteuerung in Volt-pro-Oktave als Standard etablieren. Die einzelnen Module konnten somit beliebig miteinander verkabelt werden.

Als Moog 1964 einige seiner elektronischen Grundbausteine auf dem jährlichen Kongress der Audio Engineering Society vorstellte, kam der Erfolg selbst für ihn unerwartet: „Ich war dreißig, [...] habe mich und mein Baukastensystem nie als Teil einer Industrie gesehen. Ich wusste nicht, was zum Teufel ich dort überhaupt machte.“⁷⁵ Aber das System schlug ein, Moog konnte einige Aufträge an Land ziehen und hat sich Zeit seines Lebens mit nichts anderem mehr beschäftigt. Seine ersten Kunden waren Eric Siday, Alwin Nikolais und Lejaren Hiller, die nicht

The Modular Moog synthesizer, created by Robert Moog (1934–2005), was an innovation rather than an invention for it emerged over a period of time from a thousand different design decisions and numerous conversations.⁷³ Since his childhood Bob Moog was very much involved in electronics. In 1949 at the age of 15 he built his first theremin. Since that time his connections to the theremin were so strong that he continued to build them for the rest of his life. In the 1950s he tried to start commercially manufacturing theremins. The project was cancelled, since Clara Rockmore – the best and the only theremin virtuoso – refused to promote Moog's instruments. She wanted to remain faithful to her favorite instrument, built for her personally by Leon Theremin – Moog had to continue his small-scale production of theremin kits.

The real moment of conception of the future Moog synthesizer took place in 1963 when Bob Moog met Herb Deutsch, who was very interested in electronic music and became one of his best friends and collaborators. From the start they discussed a future portable electronic music studio. They didn't call it "the synthesizer" yet. Once Moog asked: "You know what you want to be able to do, Herb?" Deutsch replied: "Well I want to make these sounds that go wooo-wooo-ah-woo-woo."⁷⁴ He was frustrated with the fixed pitch generators and wanted to add extra control to other aspects of sound – and that's exactly what the final outcome was.

The next key insight was the way of control. Moog had noticed that the most musically meaningful parameters of sound tend to follow the exponential law. Since the newly invented silicon transistors have the same exponential relationship between input voltage and output current, this technology could be used as a basis for the new generation of voltage-



Moog-Modularsynthesizer: Detail des Steckfelds. 1973 ■ Moog modular synthesizer: detail of the plug board. 1973

nur unterschiedliche Wünsche hatten, sondern denen er auch wertvolle Anregungen zur Weiterentwicklung der Komponenten verdankte. Als Eric Siday das erste große Modulsystem um 1.400 Dollar bestellte, bedeutete das ungefähr ein halbes Jahr Arbeit für zehn bis zwölf Module – spannungsgesteuerte Oszillatoren, Verstärker, Filter, Hüllkurvengeneratoren –, die Moog in ein Gehäuse mit Keyboard einbaute.

Etwa zur selben Zeit arbeiteten Ramon Sender und Morton Subotnick mit dem Elektronikspezialisten Don Buchla ebenfalls an der Entwicklung neuer elektronischer Geräte. Ohne zu wissen, was Moog an der Ostküste machte, wartete Buchla mit einer Erfindung auf, die sich im Grunde nur in einem Punkt wesentlich unterschied: Während die Ansteuerung von Moogs Systemen über eine normale Klaviatur erfolgte, bestückte Buchla das seine mit speziellen berührungsempfindlichen Pads. Die Folge war, dass der Moog-Synthesizer ein kommerzieller Erfolg im Rock- und Popbereich wurde, während die Buchla-Box in der experimentellen und elektroakustischen Musik großen Anklang fand.

Bis zum Oktober 1965 hatte Moog jene Module standardisiert, die als die 900er-Serie bekannt werden sollten. 1967 bot er erstmals einen kompletten „Synthesizer“ in drei Ausführungen an. Der größte kommerzielle Erfolg fiel in die Zeit nach der Veröffentlichung des Albums *Switched-on Bach*, das von Wendy (Walter) Carlos im Jahr 1968 eingespielt wurde und den Moog-Synthesizer berühmt machte.

controlled sound-generating and sound-processing modules. It enabled Moog to design all modules around a single volt-per-octave standard, which allowed him to connect all modules in any combination.

The first unexpected success came in 1964 when Moog was invited to present a small set of his basic modules at the annual convention of the Audio Engineering Society. "I was thirty, ... never thought of myself as a member of an industry, I was going to make kits after that. I didn't know what the hell I was doing there."⁷⁵ But the system turned out to be a success, Moog got several commissions and he has been doing it ever since. His first customers were Eric Siday, Alwin Nikolais and Lejaren Hiller. They represented a spectrum of needs and were thus very valuable to Moog as guidance in refining synthesizer components. When Eric Siday ordered the first large modular system for 1,400 dollars, it took almost half a year to put together ten or twelve modules – voltage-controlled oscillators, amplifiers, filters, envelope generators – in a special cabinet with a keyboard.

At about the same time Ramon Sender and Morton Subotnick were collaborating with electronic specialist Don Buchla to develop new devices for making electronic music. Buchla came up with his invention without any knowledge of what Moog was doing on the East Coast. The two inventions were very similar with one significant difference: Buchla was against a standard keyboard, providing special touch sensitive pads instead, while Moog built his system around a standard keyboard. As a result, Moog synthesizers were a big commercial success among rock and pop musicians, while the Buchla Box became very popular in experimental and electroacoustic music.

By October 1965 Moog had standardized the different modules, which became known as the 900 series. In 1967 Moog published for the first time a catalog with a complete "synthesizer." He offered three different models. The all-time greatest commercial success was achieved with the release of *Switched-on Bach*, recorded by Wendy (Walter) Carlos in 1968. It made the Moog synthesizer famous.

Moog-Modularsynthesizer

Moog Modular Synthesizer



- Robert Moog, New York 1973 (1963/64)
 - 123 × 24 × 26 cm, ca. 25 kg
 - Holz, Metall, Klaviatur, Sequenzercontroller (960), Sequenzer Switch (962), Dual Trigger Delay (911A), Interface (961), Oszillator (921B), Fixed Filter Bank (914), Reverberation Unit (905), Halbleitertechnologie
 - Eboardmuseum, Klagenfurt (Österreich)
- Robert Moog, New York 1973 (1963/64)
 - 123 × 24 × 26 cm, ca. 25 kg
 - Wood, metal, keyboard, sequencer controller (960), sequencer switch (962), dual trigger delay (911A), interface (961), oscillator (921B), fixed filter bank (914), reverberation unit (905), semi-conductor technology
 - Eboardmuseum, Klagenfurt (Austria)

Das modulare System besteht aus unterschiedlichen, frei kombinierbaren Einheiten, welche in einem Gehäuse fix montiert sind. Jedes Modul führt eine bestimmte Funktion zur Signalerzeugung oder -modifizierung aus. Spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO) zur Schwingungserzeugung, Amplitudenmodulatoren (VCA), Filter (VCF) oder fixe Filterbänke sowie Hüllkurvengeneratoren (ADSR) werden mittels Patchkabel miteinander verbunden und führen durch die gegenseitige Beeinflussung zu schier endlosen Möglichkeiten der Klangerzeugung.

The modular system consists of a number of various modules, which are mounted in a cabinet and can be used in any combination. Each module performs a specific signal-generating or modifying function. Voltage-controlled oscillators (VCO) which produce the waveforms, amplitude modulators (VCA), filters (VCF) or fixed filter banks, and envelope generators (ADSR) are connected with patch cables and by acting upon each other offer endless possibilities for creating sounds.



- Robert Moog, New York 1979 (1969)
 - 73 × 44 × 30 cm, ca. 25 kg
 - Holz, Metall, Klaviatur, spannungsgesteuerte Oszillatoren, Tiefpassfilter, Rauschgenerator, Verstärker, Hüllkurvengenerator, Halbleitertechnologie
 - Eboardmuseum, Klagenfurt (Österreich)
- Robert Moog, New York 1979 (1969)
 - 73 × 44 × 30 cm, ca. 25 kg
 - Wood, metal, keyboard, voltage-controlled oscillators, low-pass filter, noise generator, amplifier, envelope generator, semi-conductor technology
 - Eboardmuseum, Klagenfurt (Austria)

Minimoog D

Minimoog D

Der erste tragbare bühnentaugliche analoge Synthesizer hat drei spannungsgesteuerte Oszillatoren (einer wird meist als LFO verwendet), einen Rauschgenerator für weißes und rosa Rauschen, einen Mixer, einen Tiefpassfilter mit einstellbarer Resonanz und einen nachgeschalteten spannungsgesteuerten Verstärker. Für Filter und Verstärker existiert jeweils ein dreiteiliger ADS-Hüllkurvengenerator („attack“, „decay“, „sustain“). Über den externen Input können externe Signale mit dem Filter prozessiert werden. Über die zwei Modulationsräder werden die Tonhöhe bzw. der Grad der Modulation und über externe Inputs (mittels Steuerung) Tonhöhe, Volumen und Filter gesteuert.

The first portable analogue synthesizer for the stage has three voltage-controlled oscillators (one of which is frequently used as LFO), a noise generator for white and pink noise, a mixer, and a low-pass filter with adjustable resonance connected to a voltage-controlled amplifier. Filter and amplifier each have their own three-parameter envelope generator (attack, decay, sustain). External signals can be processed with the filter via the external input. Two modulation wheels can be used to regulate pitch and the degree of modulation respectively. Pitch, volume and filter can also be controlled using external (control voltage) inputs.

Am Anfang war die Mittagspause

In the Beginning Was the Lunch Break

Andrej Smirnov

Der Minimoog ist nicht nur der „klassische“ Synthesizer schlechthin, sondern auch einer der ersten, der erschwinglich war und somit eine weite Verbreitung, vor allem in der Rockmusik, fand. Anders als das modulare System, das Bob Moog selbst entwickelt und gebaut hatte, entstand der Minimoog in Teamarbeit. Vom Erfolg getragen, der sich 1968 mit der Veröffentlichung des Albums *Switched-on Bach* eingestellt hatte, beschäftigte Moog nicht weniger als 42 Leute, darunter ein ganzes Team von Ingenieuren. Da er aber 1969 ständig auf Vortragsreise war, um sein System zu präsentieren, lag die Entwicklung des neuen tragbaren Synthesizers hauptsächlich in den Händen seines Teams, wobei vom ersten Prototypen bis zur Produktionsreife nicht einmal ein Jahr verging. Die beiden Elektrotechniker Jim Scott und Bill Hemsath spielten dabei eine besonders wichtige Rolle: Nachdem sie den modularen Moog Dutzende Male hatten vorführen müssen, kamen sie auf die Idee, mit den am häufigsten verwendeten Modulen und Patches ein kleineres, vereinfachtes Modell zu bauen. Hemsath war nämlich aufgefallen, dass es ein paar sehr brauchbare Standard-Sets gab, die immer wieder auftauchten. Und so begann er, während seiner Mittagspause auf dem Dachboden von Moogs Betrieb, der mit kaputten Synthesizern vollgestopft war, jene Komponenten zusammensuchen, mit denen die bekanntesten Moog-Sounds erzeugt werden konnten: Oszillatoren, einen Filter, Hüllkurvengeneratoren, eine Tastatur. Ungefähr zwei Monate später, zum Erntedankfest, hatte er den ersten Kompakt-Synthesizer fertig gebaut. Hemsath fand sogar einen Namen für sein neues Instrument: Modell A Min, R. A. Moog Company, Trumansburg, der später jedoch in Minimoog geändert wurde.

Bob Moog war anfangs von diesem Projekt nicht sonderlich begeistert. Der Erfolg des modularen Moog aus dem Jahr 1968 hatte nicht besonders lange angehalten: Ende 1969 war der Markt für Modulsysteme eingebrochen und 1970 Moog das Geld ausgegangen. Als die Techniker langsam realisierten, dass der Min durchaus ein marktfähiges Produkt sein könnte, stand die Firma kurz vor dem Aus. Jim Scott: „Wir suchten sogar in den Fußbodenritzen nach Transistoren und testeten sie, um zu sehen, ob sie noch etwas taugten oder nicht.“⁷⁶ Trotzdem entwickelte man Modell B. Es hatte ein neues, sehr ansprechendes Design, war kompakt, unabhängig und leicht zu transportieren. Es konnte daher nicht nur bequem mit zum Gig genommen, sondern auch einfach zur Reparatur in die Fabrik zurückgeschickt werden. Sun

The Minimoog was the first synthesizer ever to become a "classic." It was one of the first affordable synthesizers, it introduced many new musicians to the instrument, most notably rock musicians. Unlike the modular Moog synthesizer, developed and built by Bob Moog himself, the Minimoog was a team effort. Riding high on the success of *Switched-on Bach*, released in 1968, Moog employed as many as 42 people, including a team of engineers. In 1969 Bob Moog was traveling a lot, giving lectures and demonstrations, and his team did most of the development of the new portable synthesizer. From the first prototype to production the Minimoog was developed in less than a year. The most important role was played by two engineers: Jim Scott and Bill Hemsath, who had to demonstrate the Moog Modular and after dozens of presentations finally came up with the idea of building a smaller, simplified version of a synthesizer based on the most frequently used modules and patches. Hemsath noticed that there were some standard sets and patches which are most useful and are always the same. Once during his lunch break he walked through the attic of Moog's factory, which was filled with broken synthesizer cases, and started to piece together what he would need to recreate the most familiar Moog sounds: oscillators, a filter, envelope generators, a keyboard. In a little while he had collected most of the elements of what was to become the first compact synthesizer. It took about two months to put all the parts together. Hemsath remembers completing it by Thanksgiving. He even found the name for his new instrument: Model A Min, R. A. Moog Company, Trumansburg. Eventually the name was changed to Minimoog.

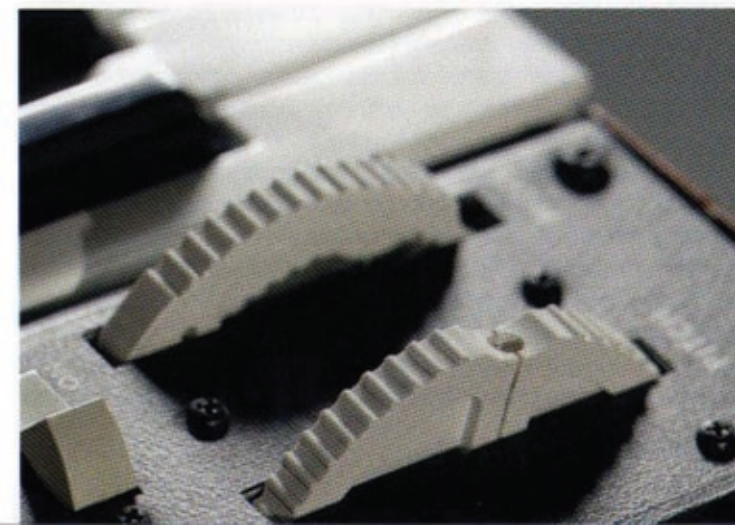
At first Bob Moog was not that enthusiastic about this particular project. And the great success of the Moog Modular in 1968 didn't last too long either: by the end of 1969

Ra erkannte als Erster das Potenzial von Modell B, nahm das Instrument mit und begann damit zu experimentieren. Modell B wurde ein Erfolg, was schließlich auch Bob Moog überzeugte, sodass er das Projekt nunmehr unterstützte. Er entwarf die Schaltkreise neu, im Speziellen die Oszillatoren, die viel stabiler wurden. Dieses neu entwickelte Modell C, das auch ein sehr ungewöhnliches Design erhalten hatte, wurde an Chris Swansen zum Testen vergeben. Bevor er damit zu seiner Europa-Tournee aufbrach, sagte Moog: „Chris, probieren wir doch etwas aus, denn irgendjemand wird es einmal fallenlassen.“⁷⁷ Also ließen sie es gleich selbst fallen, und es ging natürlich in Brüche, aber sie konnten es irgendwie wieder zusammenbauen. Das war eine sehr wichtige Lektion, wie robust solche Geräte sein müssen.

Kurz danach entwickelte Don Pakkala (ein ehemaliger Maschinist) das Pitchrad. Zusammen mit Hemsath schuf er eine neue Version des Minimoog mit Steuerrädern für Pitch und Modulation – das klassische Modell D, das auch das erfolgreichste werden sollte. Unglücklicherweise kam es aber zu spät auf den Markt: Bob Moog konnte sein Unternehmen nicht halten, dafür setzte der Minimoog für Jahrzehnte den Standard auf dem Synthesizermarkt.

the market for modular systems flatlined and by 1970 Moog was almost broke. At the same time engineers slowly realized that Min might be a saleable item, but the company was starting to go under. Jim Scott recollected: "We were literally digging transistors out of cracks in the floor and testing them to see if they were any good or not."⁷⁶ Nevertheless, a new Model B was developed. It had a very attractive design, was extremely portable and totally self-contained. Not only could it be carried from gig to gig, but it could also be easily sent back to the factory for repair. It was Sun Ra who first recognized the potential of Model B. He had taken it and was making music with it. Finally Model B became really successful, which persuaded Bob Moog to back the project. He redesigned the circuitry, especially the oscillators, which became much more stable. To test the new Model C, which also had a very unusual design, Chris Swansen had to take it on tour in Europe. Just before that Moog said: "Chris, let me try and drop it, because somebody's gonna drop this."⁷⁷ They dropped it and it fell apart. Somehow they got it back together and Swansen took it with him. That was a very important lesson on how strong these things have to be.

Not long after this Don Pakkala (who was a former machinist) developed a pitch wheel. Together with Hemsath he created a new design, incorporating pitch and modulation wheels, which became the classic Model D. The new instrument was a great success, but unfortunately it came out too late for Bob Moog to keep control of his company, while the Minimoog became an absolute standard for the synthesizer market for decades.



Minimoog D: Die Regler für Tonhöhe und Modulation. 1979 • Minimoog D: wheels to control pitch and modulation. 1979