

Geschichte der Analogsynthesizer

— von Roman Stolz —

Gliederung

1. Frühgeschichte elektronischer Musikinstrumente

- 1.1 Denis d'Or (1748)
- 1.2 Clavecin électrique (1759)
- 1.3 Telharmonium (1895)
- 1.4 Theremin (1922)
- 1.5 Ondes Martenot (1928)
- 1.6 Heliophon (1929) und Trautonium (1930)
- 1.7 Hammond-Orgel (1935)
- 1.8 RCA Synthesizer (1951)

2. Analoge Synthesizer

- 2.1 Moog Synthesizer (1964)
- 2.2 Transistorbasierte VCOs
- 2.3 Der Durchbruch des Synthesizers
- 2.4 Oberheim Four Voice (1975)
- 2.5 Sequential Circuits Prophet-5 (1978)

3. Digitale Synthesizer

- 3.1 Synclavier (1977)
- 3.2 Fairlight CMI (1979)
- 3.3 Yamaha DX7 (1983)
- 3.4 Roland D50 (1987) und Korg M1 (1988)

4. Heutige Entwicklungen und Renaissance analoger Synthesizer

1. Frühgeschichte elektronischer Musikinstrumente

1.1 Denis d'Or (1748)

Ein bemerkenswertes historisches Beispiel für frühe Experimente mit Elektrizität in der Musik stellt das sogenannte *Denis d'Or* dar. Dabei handelt es sich möglicherweise um das erste elektronische Musikinstrument überhaupt, wenngleich diese Einordnung umstritten ist. Überlieferungen zufolge nutzte das Instrument elektromagnetische Prinzipien, um Metallsaiten in Schwingung zu versetzen. Diese Annahme erscheint jedoch zweifelhaft, da der Zusammenhang zwischen Elektrizität und Magnetismus erst rund 70 Jahre später durch den dänischen Physiker Hans Christian Ørsted wissenschaftlich beschrieben wurde. Wahrscheinlicher ist, dass die metallischen Saiten lediglich elektrisch aufgeladen wurden, um bestimmte klangliche Effekte zu erzielen oder dass das Instrument seinem Erfinder lediglich die Möglichkeit bot, dem Spieler über elektrische Entladungen einen Stromschlag zu versetzen. Solche Spielereien mit Elektrizität waren im europäischen Hochadel des 18. Jahrhunderts beliebt. Somit dürfte das Denis d'Or eher als modifiziertes Clavichord mit elektrischem „Partytrick“ zu verstehen sein. Das Instrument existiert heute nicht mehr, es war ein Einzelstück; weder detaillierte Beschreibungen noch Abbildungen sind überliefert.

1.2 Clavecin électrique (1759)

Einen methodisch fundierteren Einsatz von Elektrizität in der Klangerzeugung zeigt das *Clavecin électrique*, das 1759 von einem französischen Geistlichen entwickelt wurde. Dieses Instrument gilt als das erste, das Elektrizität systematisch zur Tonerzeugung einsetzte. Für jeden Ton waren zwei metallene Glocken vorgesehen. Die eine positiv, die andere negativ geladen. Sie wurden isoliert aufgehängt. Ein dazwischen platzierter, ebenfalls isolierter Klöppel wurde beim Tastendruck freigegeben und begann aufgrund elektrostatischer Anziehung und Abstoßung zu pendeln. Dabei schlug er abwechselnd gegen beide Glocken, wodurch ein Klang erzeugt wurde.

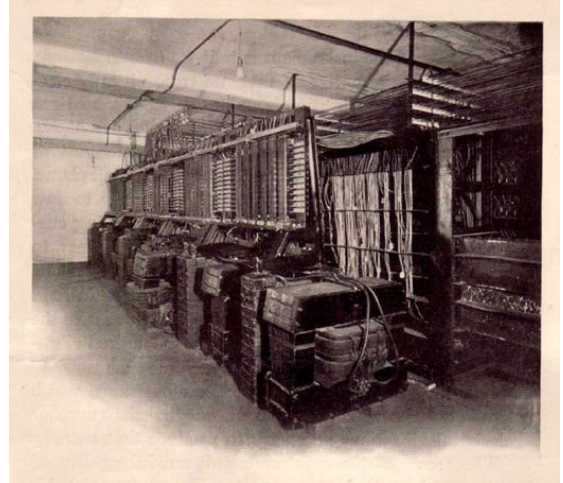


Clavecin électrique (1759)

1.3 Telharmonium (1895)

Das *Telharmonium*, entwickelt 1895 von Thaddeus Cahill, stellt einen bedeutenden Meilenstein in der Geschichte elektronischer Musikinstrumente dar. Das Instrument basierte auf elektromagnetischer Induktion: In einem Magnetfeld rotierende Zahnräder, sogenannte Tonräder, induzierten in Spulen sinusförmige Wechselspannungen. Für jede Tonhöhe existierte ein entsprechendes Zahnrad. Zur Erzeugung von Obertönen konnten

zusätzliche Tonräder zugeschaltet werden, sodass verschiedene Klangfarben imitiert werden konnten. Zu dieser Zeit existierten jedoch weder elektronische Verstärker noch Lautsprecher im heutigen Sinne. Aus diesem Grund musste die Tonerzeugung direkt mit ausreichend hoher Spannung erfolgen, was zu enormen Dimensionen führte. Die zweite Version des Telharmoniums wog über 200 Tonnen und benötigte etwa 30 Güterwaggons für den Transport. Zeitgleich mit der Entwicklung des Telefons experimentierte Cahill mit der Übertragung von Musik über



Telharmonium (1895)

Telefonleitungen, wodurch das Telharmonium als eine Art früher Musik-Streaming-Dienst fungierte. Die Spielweise gestaltete sich aufgrund der 36 Tasten pro Oktave allerdings als äußerst komplex. Das letzte erhaltene Telharmonium wurde 1962 zerstört; Tonaufnahmen existieren nicht, jedoch ist das technische Funktionsprinzip gut dokumentiert und wird auf ähnliche Art und Weise noch bei einem anderen Musikinstrument verwendet das heute noch im Einsatz ist. Doch dazu später mehr.

1.4 Theremin (1922)

Im Jahr 1922 entdeckte der russische Physiker Léon Theremin zufällig das Prinzip der Heterodyn-Oszillatoren, als er an einem berührungslosen Abstandssensor arbeitete. Zwei hochfrequente Röhrenoszillatoren mit leicht unterschiedlicher Frequenz erzeugen dabei eine Differenzfrequenz im hörbaren Bereich. Beispielsweise ergibt die Kombination aus 250 kHz und 251 kHz eine hörbare Frequenz von 1 kHz. Die Tonhöhe wird durch die Annäherung der Hand an eine Antenne beeinflusst, die eine Frequenzverschiebung eines Oszillators bewirkt. Eine zweite Antenne steuert die Lautstärke. Das Theremin ist ein monophones Instrument, das heißt, es kann jeweils nur einen Ton zur gleichen Zeit erzeugen. Es war das erste Instrument, das berührungslos gespielt wurde.

1.5 Ondes Martenot (1928)

Das *Ondes Martenot*, 1928 von Maurice Martenot entwickelt, basiert ebenfalls auf dem Prinzip der Heterodyn-Oszillation. Es kann sowohl über eine klassische Klaviertastatur als auch über einen metallenen Fingerring auf einem Draht gespielt werden, was eine kontinuierliche Tonhöhenveränderung ermöglicht. Das Instrument war eines der ersten elektronischen Musikinstrumente mit breiter künstlerischer Akzeptanz und wurde vielfach in der Neuen Musik eingesetzt. Es verfügte über eine Auswahl verschiedener Klangfarben

(Timbres) sowie unterschiedliche Lautsprecher, unter anderem mit Federhall, zur Erzeugung klanglicher Effekte.

1.6 Heliophon (1929) und Trautonium (1930)

Das *Heliophon* (1929) und das *Trautonium* (1930), das von Friedrich Trautwein und später Oskar Sala weiterentwickelt wurde, markieren eine technologische Wende: Beide Instrumente nutzten keinen Heterodyn-Mechanismus mehr, sondern erzeugten hörbare Töne direkt durch einen niederfrequenten Röhrenoszillator mit Sägezahnwellenform. Die Tonhöhe wurde über einen variablen Widerstand stufenlos geregelt. Das sogenannte *Volkstrautonium*, eine kompakte und für Endnutzer gedachte Version, wurde von Telefunken angeboten, konnte sich jedoch aufgrund des hohen Preises (mehr als drei durchschnittliche Monatsgehälter) nicht am Markt durchsetzen. Lediglich 13 Exemplare wurden verkauft.



Trautonium (1930)

1.7 Hammond-Orgel (1935)

Die *Hammond-Orgel*, entwickelt 1935 von Laurens Hammond, stellte eine Weiterentwicklung des Telharmonium-Prinzips dar, jedoch in wesentlich kompakterer Form. Sie nutzte einen von Hammond entwickelten Synchronmotor, um kleine Tonräder (Tone Wheels) zu rotieren, die in Kombination mit elektromagnetischen Tonabnehmern eine Wechselspannung erzeugten. Durch elektronische Verstärkung konnte das System erheblich verkleinert werden. Wie beim Telharmonium konnten durch Registerzüge (Drawbars) Obertöne additiv hinzugefügt werden. Ein besonderer Vorteil bestand darin, dass die einzelnen Töne nicht gegeneinander verstimmen konnten, da ihre Tonhöhen mechanisch exakt durch die Zahnung der Tonräder bestimmt wurden. Lediglich die Netzfrequenz beeinflusste die Gesamtstimmung des Instruments. Die Hammond-Orgel war das erste weit verbreitete elektromechanische Musikinstrument und ist bis heute in digital simulierter Form in Populärmusikrichtungen wie Jazz, Soul und Gospel präsent. Sie ist unter anderem als Plug-in oder in Keyboards verschiedener Hersteller (z. B. Clavia, Korg) erhältlich.

1.8 RCA Synthesizer (1951)

In den frühen 1950er Jahren entwickelte die Firma RCA einen der ersten vollautomatischen elektronischen Klangerzeuger, den *RCA Synthesizer*. Ziel war es, musikalische Sequenzen ohne menschliche Interaktion abspielen zu können. Der Synthesizer kombinierte

Sequencer-Technologie mit elektronischer Tonerzeugung durch 12 bzw. 24 Röhrenoszillatoren (beim Mark II), wodurch vierstimmige Polyphonie möglich wurde. Zusätzlich standen Rauschquellen sowie ein durch Lochpapier gesteuerter Sequencer zur Verfügung. Dieser konnte verschiedene Parameter wie Tonhöhe, Klangfarbe (Timbre), Einschwing- und Ausschwingzeit (Attack/Decay) sowie beim Mark II zusätzlich Filtercharakteristika (Hoch-/Tiefpass, Resonanz), Rauschen, Slide und Vibrato steuern. Insgesamt waren pro Parameter bis zu 16 Zustände realisierbar. Die Bedienung des Geräts erforderte jedoch ein komplexes manuelles Patchen vor der Inbetriebnahme.



RCA Synthesizer (1951)

2 Analoge Synthesizer

2.1 Moog Synthesizer (1964)

Bereits im Alter von 19 Jahren gründete Robert Moog seine eigene Firma, mit der er Bausätze für Theremine verkaufte, die von den Käufern selbst zusammengesetzt werden konnten. In den späten 1940er-Jahren kamen die ersten Transistoren auf den Markt, welche in den 1950er-Jahren zunehmend die zuvor dominierenden Elektronenröhren ersetzten. In den 1960er-Jahren begann Moog damit, Theremine mit transistorbasierten Oszillatoren zu verkaufen. Zu dieser Zeit war er Student bei einem der Entwickler des RCA-Synthesizers. Im Jahr 1964 stellte Moog seinen ersten Synthesizer vor: den Moog Modular Synthesizer. Das sogenannte „modulare“ Konzept sah vor, dass verschiedene Funktionsmodule wie spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCOs), Hüllkurvengeneratoren (z.B. mit ADSR-Parametern) oder Filter über Patchkabel frei miteinander verbunden werden konnten. Es handelte sich dabei um das erste kommerziell erhältliche Synthesizersystem mit transistorbasierten VCOs, das außerdem die modulare Architektur in den Markt einführte.



Moog Synthesizer (1964)

Moog etablierte mit einer Steuerspannung von 1 Volt pro Oktave einen bis heute verbreiteten Standard für die Tonhöhensteuerung. Um eine möglichst breite Nutzergruppe anzusprechen, entschied er sich bewusst für eine Klaviertastatur als Eingabeschnittstelle, da diese vielen Musikerinnen und Musikern bereits vertraut

war. Dies trug wesentlich dazu bei, dass sich die Klaviertastatur als Standard für Synthesizer etablierte. Im Vergleich zum RCA-Synthesizer war das Moog-System deutlich kompakter, allerdings erforderte die Konfiguration noch viel Zeit. In späteren Modellen wurden die Bedienbarkeit und der Workflow wesentlich verbessert.

2.2 Transistorbasierte VCOs

Die frühen spannungsgesteuerten Oszillatoren (VCOs) von Moog basieren auf einem Sägezahngenerator. Dabei wird die anliegende Steuerspannung zunächst in einem exponentiellen Konverter umgesetzt, um der logarithmischen Wahrnehmung von Tonhöhen durch das menschliche Gehör zu entsprechen. Der Kern des Oszillators besteht aus einem Kondensator, der sich kontinuierlich auflädt. Sobald eine bestimmte Spannungsschwelle erreicht ist, wird der Kondensator durch einen Transistorschalter abrupt entladen. Dieser Lade-Entlade-Zyklus wiederholt sich periodisch und erzeugt eine charakteristische Sägezahnwelle. Mithilfe zusätzlicher analoger Schaltungen lässt sich dieses Signal in andere Wellenformen überführen: Ein Spannungskomparator formt eine Rechteckwelle, eine doppelte Transistorschaltung erzeugt eine Dreieckswelle, und eine Diodenschaltung kann aus dem Rechtecksignal eine angenäherte Sinuswelle ableiten.

2.3 Der Durchbruch des Synthesizers

Einen entscheidenden Popularitätsschub erhielt der Synthesizer durch die Veröffentlichung des Albums *Switched-On Bach* im Jahr 1968. Die Komponistin Wendy Carlos spielte darauf ausschließlich Werke von Johann Sebastian Bach auf einem Moog-Synthesizer ein. Da das Instrument monophon war, mussten sämtliche Stimmen einzeln aufgenommen und anschließend mit einer Achtspur-Bandmaschine zusammengesetzt werden. Das Album wurde zum meistverkauften klassischen Werk seiner Zeit und gewann drei Grammy Awards. Ein Jahr später erschien das Beatles-Album *Abbey Road*, auf dem in „Maxwell's Silver Hammer“ ebenfalls ein Synthesizer zum Einsatz kam. Im Jahr 1970 stellte Moog den Minimoog vor. Eine kleinere, leichtere und erheblich kostengünstigere Alternative zum Modularsystem. Dieses neue Modell wurde ein großer kommerzieller Erfolg. Künstler wie

Paul McCartney, Keith Emerson, Stevie Wonder, Pink Floyd, Kraftwerk und Tangerine Dream integrierten ihn in ihre Produktionen, was zur weiten Verbreitung und kulturellen Etablierung des Synthesizers beitrug.

2.4 Oberheim Four Voice (1975)

1975 brachte Tom Oberheim mit dem Oberheim Four Voice den ersten polyphonen Synthesizer auf den Markt. Die Idee entstand aus der Beobachtung, dass Musiker häufig mehrere monophone Synthesizer gleichzeitig verwendeten oder deren Klänge



Oberheim Four Voice (1975)

übereinanderlegten. Das neue System ermöglichte das gleichzeitige Spielen von bis zu vier Tönen. Jeder der vier Klangerzeugungsstränge verfügte über zwei spannungsgesteuerte Oszillatoren mit wählbarer Sägezahn- oder Rechteckwellenform, Filtereinheit sowie zwei ADSR-Hüllkurvengeneratoren. Hinzu kam ein zweistimmiger Sequencer. Im Jahr 1976 wurde ein Erweiterungsmodul veröffentlicht, mit dem sich Parameter speichern ließen. Es bot Platz für bis zu 16 Klangprogramme.

2.5 Sequential Circuits Prophet-5 (1978)

Der 1978 erschienene Prophet-5 von Sequential Circuits war der erste voll programmierbare analoge Synthesizer mit digitaler Speicherbarkeit aller Parameter.



Sequential Circuits Prophet-5 (1978)

Er bot fünfstimmige Polyphonie, wobei jede Stimme über zwei Oszillatoren verfügte, die Sägezahn-, Rechteck- und Dreieckswellen erzeugen konnten. Die Oszillatoren ließen sich synchronisieren und konnten den Filter in Abhängigkeit von ihrer Frequenz modulieren. Weitere Merkmale waren ein analoger Tiefpassfilter, zwei ADSR-Einheiten, ein Rauschgenerator, ein Unisono-Modus zur Bündelung mehrerer Stimmen auf eine Tonhöhe sowie eine mikroprozessorgesteuerte Stimmfunktion, die das lästige manuelle Nachstimmen der VCOs erleichterte. Mit 40 speicherbaren Presets und seiner damals einzigartigen Funktionalität war der Prophet-5 ein kommerzieller Erfolg. Er wird bis heute in Neuauflagen produziert und verkauft. Mit dem Prophet-5 begann auch der zunehmende Einfluss von Mikroprozessoren und digitaler Steuertechnik auf die Entwicklung elektronischer Musikinstrumente, worauf im folgenden Abschnitt noch näher eingegangen wird.

3. Digitale Synthesizer

3.1 Synclavier (1977)

Die Entwicklung digitaler Synthesizer markierte einen technologischen Wendepunkt in der elektronischen Musik. Bereits 1977 stellte die amerikanische Firma New England Digital (NED) mit dem *Synclavier* eines der ersten vollständig digitalen Instrumente vor. Es handelte sich um einen 8-Bit-FM-Synthesizer, bei dem Frequenzmodulation als zentrales klangerzeugendes Prinzip zum Einsatz kam: Die Frequenz eines Oszillators wird dabei durch die Amplitude eines zweiten moduliert, wodurch komplexe spektrale Veränderungen entstehen. Das System war computergesteuert und als umfassendes Produktionswerkzeug konzipiert, nicht nur als reiner Synthesizer. Mit Preisen zwischen 200.000 und 500.000 US-Dollar im Jahr 1980, was inflationsbereinigt, heute etwa zwei Millionen Dollar entspricht, war das Synclavier für professionelle Studios und Universitäten gedacht. 1979 folgte das *Synclavier II*, das unter anderem ein Keyboard sowie einen 32-Spur-Digitalsequencer integrierte. Ziel war es, ein vollständig bandloses Tonstudio in einem einzigen Gerät zu realisieren. Es stellte einen Vorläufer heutiger Digital Audio Workstations (DAWs). Die hohen Kosten resultierten unter anderem aus der Verwendung speziell gefertigter oder militärischer Hardwarekomponenten.

3.2 Fairlight CMI (1979)

Parallel dazu entwickelte sich der *Fairlight CMI*, der 1979 auf den Markt kam. Das „Computer Musical Instrument“ wurde von der australischen Firma Fairlight entwickelt, basierend auf Vorarbeiten mit dem Quasar M8, einem additiven digitalen Synthesizer. Für rund 18.000 britische Pfund erhielten Nutzer einen monochromen Bildschirm,



Fairlight CMI (1979)

eine alphanumerische Tastatur mit Lichtstiftsteuerung, zwei Diskettenlaufwerke, ein 73-Tasten-Keyboard und ein spezialisiertes Computerinterface. Die zentrale Neuerung bestand jedoch darin, dass erstmals digitale Klangaufnahmen (Samples) als Ausgangspunkt für die Synthese verwendet wurden. Mit einer Samplingrate von 24 kHz bei 8 Bit Auflösung setzte das Fairlight-System einen neuen Standard und gilt als Geburtsstunde des digitalen Samplings. Spätere Versionen wie der CMI II erweiterten die Samplingrate auf 32 kHz und führten einen zeitlinienbasierten Score-Editor ein, der maßgeblich die grafische Benutzerführung moderner DAWs beeinflusste.

3.3 Yamaha DX7 (1983)

Im Jahr 1981 brachte Yamaha mit dem *GS1* seinen ersten FM-basierten Digitalsynthesizer auf den Markt. Obwohl technisch innovativ, war das Gerät mit rund 16.000 US-Dollar zu teuer und wurde kaum verkauft. Der Durchbruch gelang Yamaha zwei Jahre später mit dem *DX7*, der 1983 erschien. Mit seiner anschlagdynamischen Tastatur, 16-stimmigen Polyphonie und vollständig digitaler Tonerzeugung im integrierten Chip setzte er neue Maßstäbe in Funktionalität und Erschwinglichkeit. Zudem war der DX7 eines der ersten Instrumente mit einer standardisierten MIDI-Schnittstelle. Diese ermöglichte es, Steuerdaten wie Tonhöhe, Anschlagsstärke oder Dauer zwischen elektronischen Geräten zu übertragen: Ein entscheidender Schritt für die Integration digitaler Musikinstrumente in Studioumgebungen. Bis 1987 wurden rund 160.000 Geräte verkauft; der DX7 prägte maßgeblich den typischen Sound der 1980er-Jahre in Pop- und Rockmusik.



Yamaha DX7 (1983)

3.4 Roland D50 (1987) und Korg M1 (1988)

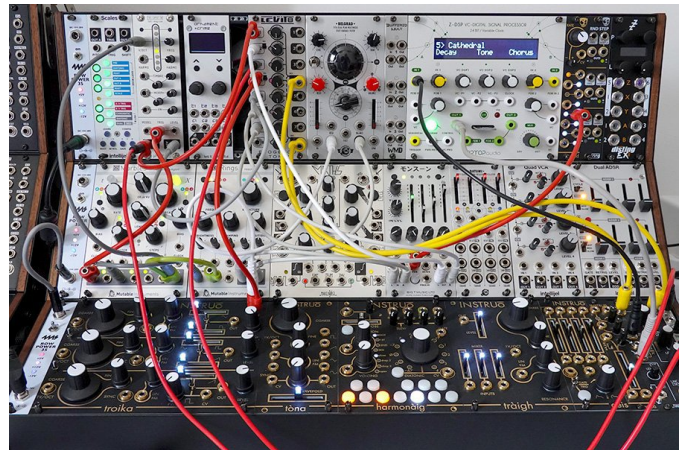
In den späten 1980er-Jahren erschienen weitere einflussreiche Digitalsynthesizer. Der *Roland D-50* (1987) kombinierte digitale Oszillatoren mit gesampelten Transienten, also separaten Attack- und Sustainphasen, und bot integrierte Effekte wie Reverb, Chorus und Equalizer damals ein Novum. Bis zu vier Layer konnten für komplexe Klangtexturen kombiniert werden. Der *Korg M1*, der 1988 erschien, erweiterte dieses Prinzip: Er verfügte über einen eingebauten 8-Spur-Sequencer, einstellbare Effektketten, einen Joystick zur Echtzeitmodulation und bot 100 Multisamples sowie 44 Drum-Sounds bei 16 Bit Auflösung auf nur 4 MB Speicher. Mit dem wachsenden Erfolg digitaler Technologien gerieten viele Hersteller klassischer analoger Synthesizer unter Druck, darunter auch Moog. Die Nachfrage nach analoger Hardware brach ein, da die Branche sich zunehmend auf digitale Klangerzeugung konzentrierte.

4. Heutige Entwicklungen und Renaissance analoger Synthesizer

Trotz des anhaltenden Erfolgs digitaler Klangerzeugung erlebten analoge Synthesizer ab den 1990er-Jahren eine bemerkenswerte Wiederentdeckung. Das Interesse an klassischen Modulersystemen sowie am charakteristischen Klang analoger Geräte wuchs insbesondere unter Musikern, die den warmen und organischen Sound vergangener Jahrzehnte erneut in ihre Produktionen integrieren wollten. Künstler wie Bruno Mars, The Weeknd oder Dua Lipa greifen heute bewusst auf diesen Stil zurück, um Klangästhetiken der 1970er- und

1980er-Jahre aufzugreifen und neu zu interpretieren. Auch das Genre *Synthwave*, das gezielt auf nostalgische Klangwelten setzt, trägt zur Popularität analoger Sounds bei.

Ein bedeutender Meilenstein in dieser Entwicklung war die Einführung des Eurorack-Formats durch die Firma Doepfer im Jahr 1996. Dieses modulare System definierte einheitliche Spezifikationen für Größe, Stromversorgung und Signalführung von Synthesizermodulen und wurde ab den 2010er-Jahren zum De-facto-Standard in der Modulare-Synthesizer-Community.



Eurorack-Modular System

Heute existieren weltweit über 15.000 verschiedene Eurorack-Module – von einfachen DIY-Komponenten bis hin zu komplexen Nachbildungen klassischer Moog- oder Buchla-Schaltungen. Parallel dazu erschienen zahlreiche modernisierte Neuauflagen bekannter Synthesizerklassiker. So brachte Sequential im Jahr 2020 mit dem *Prophet-5 Rev4* eine aktualisierte Version seines legendären polyphonen Analog-Synthesizers auf den Markt, während Yamaha mit dem *MODX7* digitale Syntheseformen mit moderner Bedienoberfläche und erweiterten Funktionen kombinierte. Zudem ermöglichen heutige Fertigungsmethoden eine kosteneffizientere Produktion, wodurch der Zugang zu hochwertigen Synthesizern erheblich erleichtert wird. Modelle wie der *Arturia MiniBrute*, *Behringer DeepMind* oder *Poly D* bieten vielfältige klangliche Möglichkeiten zu einem Bruchteil der Kosten früherer Systeme. So entsteht heute eine Synthesizerlandschaft, in der digitale, analoge und hybride Systeme parallel existieren und ein breites Spektrum an Ausdrucksmöglichkeiten für Produzenten, Musiker und Klangkünstler bereithalten.

Quellen:

Wikipedia (o. J.).

Wikipedia-Beiträge:

- Elektronisches Musikinstrument
- Clavichord
- Jean-Baptiste Delaborde
- RCA Mark II Sound Synthesizer
- Robert Moog
- Spannungsgesteuerter Oszillator
- Moog-Synthesizer
- Oberheim
- Prophet-5

- Fairlight CMI
- Yamaha DX7
- Korg M1
- Roland D-50
- Modularer Synthesizer
- Synthesizer

Wikipedia.

<https://de.wikipedia.org/>

Zugriff am 17.07. 2025.

Crab, S. (2024).

Beiträge auf *120years.net*.

- 1748: Denis d'Or
- Clavecin Électrique (1759)
- The Telharmonium (1897)
- The Theremin (1922)
- Ondes Martenot (1928)
- Heliophon (1936)
- Trautonium (1930)
- Hammond Organ (1935)
- RCA Synthesizer I & II (1952)
- Moog Synthesizers (1963)
- Synclavier II (1980)
- Qasar III M8 (1970–1976)
- Fairlight CMI (1979)
- Yamaha GS1 (1978)

Crab, S. (2024). *120 Years of Electronic Music*. Hastings, UK.

<https://120years.net>

Zugriff am 17.07. 2025.

Weitere Websites:

500sound. (o. J.). *UniqueSync*.

<http://www.500sound.com/uniquesync.html>

Zugriff am 17.07. 2025.

Spoogeworld. (o. J.). *Yamaha Instruments*.

<http://www.spoogeworld.com/music/instruments/yamaha/main.php>

Zugriff am 17.07. 2025.

Hinweis zur KI-Nutzung:

Zur Unterstützung bei der Formulierung und Verbesserung der Lesbarkeit wurde eine KI-gestützte Textverarbeitung genutzt. Inhaltliche Recherchen, Bewertungen und Schlussfolgerungen stammen vom Verfasser.