

ct musik kreativ

Der Ratgeber für das professionelle Heimstudio

TESTS

Synthesizer

MIDI-Controller

12 Audio-Interfaces

Plug-in Effekte

Digital Audio Workstations

Raumakustik-Software

PRAXIS

Mixen mit Freeware

Gesang aufnehmen

Beat-Synthese

Remixen mit Stems

GEMA & Creative Commons

Von der Demo zum Profi-Track

Mixen und Mastern



Für Code-Piloten

ct Programmieren

Das Python-Training

Ihr perfekter Programmier-Einstieg

Trendthema KI

Neuronale Netze selbst entwickeln

Smartwatch-Apps

Projekte für Android Wear und Pebble

Spiele entwickeln

3D-Blockbuster, Level-Design
Retro-Game, Pong in Hardware

Mit DVD sofort loslegen

Entwicklungsumgebungen zum Heft

3D- und VR-Spiele entwickeln

Visual Studio 2015
Unity 5
Blender

Einstiegsprojekt Passwort-Manager

Python

Tools

Zusatzmaterial

www.ctspecial.de

Jetzt für
9,90 €
bestellen.



shop.heise.de/ct-programmieren2016 ✉ service@shop.heise.de

Auch als digitale Ausgabe erhältlich unter: shop.heise.de/ct-programmieren2016-pdf

Generell portofreie Lieferung für Abonnenten der Zeitschriften von Heise Medien und Maker Media oder ab einem Einkaufswert von 15 €.



heise shop

shop.heise.de/ct-programmieren2016





Editorial

Liebe Leser,

dank der Software-Revolution im Musikbereich genügt heutzutage ein simpler Laptop mit einem Kopfhörer, um ein komplettes Album zu produzieren. Als Musiker oder Band brauchen Sie keinen Deal mit einem großen Plattenlabel mehr, denn Sie können Ihre Stücke nun kinderleicht selbst auf Soundcloud oder Bandcamp veröffentlichen. Andererseits ist es heute ungleich schwieriger, unter Millionen von Gleichgesinnten überhaupt aufzufallen.

Damit Ihre Musik aus der Masse heraussticht, müssen Sie nicht nur das richtige Equipment haben, sondern vor allem wissen, wie Sie es einsetzen. In diesem Ratgeber-Heft legen wir deshalb den Schwerpunkt auf Grundlagenkurse. Sie erklären Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie von einer Aufnahme zum fertigen Track kommen. Dabei gehen wir nicht nur auf die konkreten Einstellungen ein, die Equalizer und Kompressoren erfordern, sondern behandeln auch Besonderheiten wie das Aufnehmen und Mischen von Gesangsspuren. Sicherlich finden auch Profis den einen oder anderen wichtigen Tipp – beispielsweise, wenn es um das Remixen im neuen STEMS-Format geht oder die Lizenzierung unter Creative Commons.

Einsteigen können Sie bereits kostenlos mit Freeware oder den Musikprogrammen dieses Hefts: Bitwig 8-Track ist eine voll ausgestattete, hochaktuelle Digital Audio Workstation mit acht Stereo-Spuren, die alle Kniffe der teuren Studio-Version beherrscht. Der in dem Waldorf-Paket enthaltene Drum-Synthesizer Attack wird wiederum von Profis für seine sehr variable Klangerzeugung geschätzt, die wir in einem eigenen Praxis-Artikel zur Drum-Synthese erläutern.

Mit dem Durchstöbern dieses Heftes kann dann auch Ihr Studio zu Hause wachsen. Egal ob Sie einen echten Hardware-Synthesizer, ein größeres Audio-Interface oder aber einen besseren Studio-Kopfhörer suchen: In unseren ausgewählten Tests finden Sie schnell das für Ihre Zwecke passende Gerät und die richtige Software.

Viel Spaß beim Lesen wünscht



Hartmut Gieselmann



Inhalt

Hardware

Ein echter Musiker will auch echte Tasten drücken und an echten Knöpfen schrauben. Wir stellen nicht nur spannende Synthesizer und Controller vor, sondern erklären auch, wie man aus Grundwellenformen sein eigenes Schlagzeug bastelt. Bei der Verdrahtung des ganzen Equipments übernehmen Audio-Interfaces eine zentrale Rolle. Und als akustische Lupe gehört ein guter Kopfhörer in jedes Studio; dessen Frequenzgang lässt sich per Software kalibrieren.

Synthesizer & Controller

- 8** Moog Mother 32
- 10** Teenage Engineering Pocket Operator
- 12** Teenage Engineering OP-1 als mobiles Studio
- 14** Push 2 und APC 40 MK II für Ableton Live
- 16** Seaboard Rise
- 17** CME XKey, Subspac S2

Beats & Drum-Computer

- 18** 6 Rhythmusmaschinen im Vergleich
- 24** Elektron Analog Rytm mit Overbridge
- 26** **Praxis:** Drum-Computer per MIDI synchronisieren
- 30** **Praxis:** Einstieg in die Drum-Synthese
- 35** Drum-Plug-ins
- 37** Transienten Designer

Audio-Interfaces & Kopfhörer

- 38** Workstation für Musiker
- 40** 12 Audio-Interfaces im Test
- 50** Sonarworks Headphone Calibration
- 51** 6 Studio-Kopfhörer im Test

Software

Digital Audio Workstations quetschen ein komplettes Studio in einen Laptop. Dabei fällt der Einstieg bereits mit Freeware überaus leicht, wie unser Grundlagenkurs zeigt. Wer auf den Geschmack kommt, kann sein virtuelles Studio dann mit mächtigen Plug-ins ausbauen und den Sound seiner Abhörmonitore per Software optimieren.

Freeware

- 54** 5 Freeware-DAWs im Vergleich
- 60** Kostenlose Effekt-Plug-ins
- 65** **Praxis:** Mix-Grundlagen mit Freeware
- 70** Musik-Programmierung mit Sonic Pi

DAWs

- 72** Ableton Live vs. Bitwig Studio
- 77** Propellerhead Reason 9
- 78** Steinberg Cubase 8.5



- 80** Presonus Studio One 3
- 82** Cockos Reaper 5
- 84** Avid Pro Tools 12.5

Plug-ins

- 86** Celemony Melodyne 4
- 88** Native Instruments Komplete 10 mit neuen Keyboards
- 90** Fabfilter Pro-Q 2 & Pro-C 2
- 92** Soundtoys 5
- 93** Izotope Ozone 7
- 94** Die DSP-Effekte von Universal Audio
- 96** Raumakustik per Software optimieren

Alle Zusatzinhalte zum Heft

Zu jedem Artikel bieten wir die nötige Software sowie zu einzelnen Themen auch kurze Video-Tutorials an.

Damit Sie in den Mix-Kursen gleich loslegen können, stellen wir Ihnen die einzelnen Spuren des Songs „The Inner Circle“ der Progressive-Rock-Band „Lead Inc.“ bereit. Die Band aus Hannover hat den Song unter Creative Commons freigegeben, sodass Sie Ihren (Re-)Mix (nichtkommerziell) veröffentlichen können.

Alle Downloads zu diesem Heft finden Sie im Web unter:

ct.de/wt1r

Praxis & Know-how

Unsere Tutorials erklären Schritt für Schritt, wie Sie auch zu Hause zu einem guten Mix kommen und Ihr Werk sogar für eine CD mastern können. Vielleicht wollen Sie aber auch nur als DJ einen bekannten Song remixen. Neben der Technik, wie man mit Stems umgeht, gehen wir deshalb auch auf die aktuelle Rechtslage ein und erklären, was es mit der GEMA und Creative Commons auf sich hat.

- 98** Gesang aufnehmen
- 108** Gesang richtig abmischen
- 112** Tipps zum (Re-)Mischen
- 120** Mixen mit Stems
- 124** Audio-Mastering für Heimproduktionen
- 134** Die Rechtslage: GEMA & Creative Commons

Zum Heft

- 3** Editorial
- 4** Inhalt
- 6** Gratis-Vollversionen
- 138** Impressum

Bitwig 8-Track

Gratis-Vollversion: Mit Bitwig 8-Track kann man nach dem Loop-Konzept professionelle Dance-Tracks erstellen. Bitwig hat bei dieser kleinen Version nicht an Effekten und Funktionen gespart, sondern schränkt im Vergleich zur ansonsten identischen DAW „Studio“ lediglich die Anzahl der Spuren ein – was der Übersichtlichkeit zugute kommt.



Acht Stereo-Spuren dieser Digital Audio Workstation genügen für kleinere Arrangements allemal, um aus Drum-Loops, Bass-Grooves, Synthie-Melodien und Vocals groovende Dance-Tracks zu basteln oder jedwede andere Musik aufzunehmen und zu mischen. Bitwigs DAW unterstützt als eine der wenigen neben **Windows** und **OS X** auch **Linux**. Frei verkäuflich ist Bitwig 8-Track nicht, sondern wird mit MIDI-Controllern gebündelt. Sollten Sie auf den Geschmack kommen und auf das „große“ Studio (getestet auf Seite 72) umsteigen wollen, sparen Sie mit der 8-Track-Lizenz

40 Euro. Um Bitwig 8-Track gratis zu erhalten, schicken Sie uns bitte eine Mail mit dem digitalen Kaufbeleg dieses Heftes an musik-kreativ@ct.de. Anschließend melden Sie sich für ein kostenloses Kunden-Konto unter www.bitwig.com/register an. Sobald Sie das Konto aktiviert und sich bei Bitwig eingeloggt haben, können Sie den Lizenz-Schlüssel registrieren („Add a Serial Number“), den Sie von uns per Mail erhalten haben. Anschließend laden Sie den speziellen 8-Track-Installer von Ihrem Kundenkonto herunter. **Die Aktion läuft bis einschließlich den 15. Januar 2017.** (hag)

Waldorf Edition 2 LE



Gratis-Vollversion: Waldorf packt in sein Software-Paket den Drum-Synthesizer **Attack**, den Wavetable-Synthesizer **PPG Wave 2.2** und das Filter-Plug-in **D-Pole**, das Sounds zusätzlich per Overdrive und Delay aufpeppt.

Das Prunkstück, der Drum-Synthesizer **Attack**, kann mit seinen Wellenformen, Filtern und Hüllkurven viele höchst unterschiedliche E-Drum-Sounds erzeugen. Wie Sie mit Attack zu richtig fetten Kicks, Snares, Claps, HiHats und Toms kommen, erklären wir in unserem ausführlichen Tutorial ab Seite 30. Der **PPG Wave 2.2** gilt seit Anfang der 80er als Kult-Synthesizer und wurde hier in einem praktischen Plug-in umgesetzt. **D-Pole** kann Sounds nicht nur per Low-, High- oder Bandpass filtern, sondern auch per Overdrive, Ring-Modulation und Bit-Crusher verzerren und mit einem Delay verzieren.

Die LE-Version im Wert von 19,90 Euro unterscheidet sich bei der Anzahl der Stimmen und Kanäle gegenüber der „großen“ Waldorf Edition 2, auf die Sie zum reduzierten Preis von 49,90 Euro (statt 69,90 Euro) updaten können. Die Plug-ins unterstützen die Formate VST, AU und AAX und laufen unter Windows ab XP und OS X ab 10.6.

Um die Waldorf Edition 2 LE kostenlos zu erhalten, verwenden Sie bitte im Online-Shop des Herstellers www.waldorfmusic-shop.de/WE2-LE/de beim Bezahlvorgang den Gutscheincode **CTWE2**.

Zudem können Sie als c't-Leser den Wavetable-Synthesizer **Nave** mit 20 Prozent Rabatt für 119,20 Euro (statt 149 Euro) kaufen. Dazu geben Sie im Online-Shop von Waldorf www.waldorfmusic-shop.de/nave-de beim Bezahlvorgang den Gutscheincode **CTNAVE5** ein. **Die Aktionen für Waldorf Edition 2 LE und Nave laufen bis einschließlich den 15. Januar 2017.** (hag) **ct**



HOL DIR ECHTEN PROFI-SOUND INS HAUS



Sennheiser MK 4

Das leistungsstarke Großmembran-Studiomikrofon von Sennheiser ist dein vielseitiger Begleiter. Sowohl fürs Home Recording als auch im Projektstudio. Ob Gesang, Stimme oder Instrumente – mit dem MK 4 setzt du auf exzellenten, kristallklaren Sound und pures Design. Und auch der Preis klingt einfach großartig.

www.sennheiser.de

 **SENNHEISER**



Hartmut Gieselmann

Moog Mother 32

In Zeiten von iPads und Touchscreens wirken modulare Synthesizer wie ein Anachronismus. Moogs Mother 32 soll besonders Einsteigern Lust aufs Knöpfchendrehe und Kabelstecken machen, denn er spielt sowohl solo als auch im Konzert mit anderen Eurorack-Modulen.

Wer von den kleinen Synthie-Apps auf dem iPad auf den Geschmack gekommen ist und sich einen „richtigen Schrank“ mit Kabeln und Knöpfen zulegen will, muss für eine Grundausstattung oft vierstellige Beträge ausgeben. Moog legt die Hürde mit dem Mother 32 deutlich niedriger. Bereits ein Modul macht mit seiner Patchbay und dem eingebauten Sequencer ordentlich Lärm. Auf den Geschmack gekommen, kann man das System um weitere Mothers ergänzen oder ihn gar in einen Eurorack-Schrank mit zusätzlichen Modulen schrauben.

Auf dem Papier wirkt die Klangerzeugung minimalistisch. Gerade einmal ein Oszillator (VCO) ist an Board, den man zwischen Sägezahn und Rechteckwelle umschalten kann. Doch allein dieser VCO klingt schon fetter als viele andere Synthesizer, die zwei oder drei davon mitbringen. Maßgeblich verantwortlich für den satten Klang ist nicht zuletzt das Filter (VCF), mit dem man entweder die hohen oder die tiefen Frequenzanteile rausdreht. Doch das Filter kann auch selbstständig oszillieren, wenn man die Resonanz weit genug aufdreht. So kann man es als zusätzlichen Sinustongenerator nutzen. Der Anschlag (Attack) und der Ausklang (Decay) des Tons wird schließlich von einem vereinfachten Hüllkurvengenerator gesteuert.

Zwei Mixregler erlauben es, einmal am Anfang und einmal am Ende der Signalkette externe Sounds hinzu-

zumischen. Alternativ lässt sich weißes Rauschen – etwa für percussive Klänge – begeben. Damit das ganze nicht so statisch klingt, kann ein tieffrequenter Oszillator (LFO) einen nahezu beliebigen Parameter automatisch hoch- und runterregeln. Der LFO reicht dabei bis 350 Hz weit in den hörbaren Bereich rein, sodass man ihn für schrille Frequenz- und Amplituden-Modulationen nutzen kann.

Alles im Griff

Der einfache Aufbau des Mother 32 trägt maßgeblich zur übersichtlichen Bedienung bei. Denn der Spieler muss genau im Kopf behalten, was jeder Baustein genau tut, wenn er ihn auf der rechten Patch-Matrix neu verkabeln will. Dazu liefert Moog fünf kurze Miniklinkenkabel mit. Was passiert wohl, wenn man die Cutoff-Frequenz per LFO verändert und den Filterausgang wieder in den Audio-Eingang mischt? Hier kann man es leicht ausprobieren. Zu fast jedem Drehknopf findet man eine Buchse, sodass man seine Einstellungen mit einer Steuerspannung (CV, bis 5 Volt) regeln kann. Zwei CV-Mixer erlauben es, entweder mit einer Spannung zwei Parameter gleichzeitig zu kontrollieren oder aber einen Klangparameter mit einem CV-Mix aus zwei Signalen zu justieren.

Mother 32

Semi-modularer Synthesizer

Hersteller	Moog, www.moogmusic.com
Vertrieb	EMC, www.emc-de.com
Anschlüsse	MIDI-In, Mono-Klinke out (6,3 mm), Patch-Matrix, externes Netzteil (mitgeliefert)
Preis	700 €

Schon mit diesen Grundelementen kann man sich stundenlang beschäftigen und sich von immer neuen Drohnen, pulsierenden und kreischenden Sounds überraschen lassen. Mit seinem konsequent analogen Signalweg haut der Mother 32 jede Software-Emulation aus den Socken und kann sich als eigenständiges Instrument auch gegenüber teureren Moog-Modellen wie dem Sub 37 behaupten.

Doch die Klangkunst ist leider allzu flüchtig, denn speichern lassen sich die Einstellungen nicht. Man muss jeden Sound stets wieder von Null beginnen und kann Einstellungen lediglich mit einem Foto oder einer Zeichnung „abspeichern“, auf der man die Werte per Stift einträgt. Am besten nimmt man den Sound gleich über die Monoklinkenbuchse an der Rückseite mit einem Recorder oder einer DAW auf.

Mini-Sequencer

Komplizierter wirds, wenn man den Step-Sequencer auf der unteren Gummitastenreihe nutzen will. Sie fühlt sich knibbelig an und taugt darüber hinaus als einoktaviges Not-Key-board. Wegen der umfangreichen Shift-Tasten-Doppelbelegung kommt man nicht umhin, das sehr ausführliche deutschsprachige Handbuch genau zu studieren.

Bis zu acht Steps lassen sich noch relativ einfach eingeben. Unübersichtlich wirds, wenn man die maximale Anzahl von 32 Schritten nutzen will. Der Sequencer erlaubt je nach Modus-Einstellung das an- und ausschalten

Bewertung

- + beeindruckend satter Sound, selbst mit nur einen Oszillator
- + übersichtliches Konzept lädt zum Experimentieren ein
- + Stand-alone-Betrieb oder Einbau in Eurorack möglich
- kompliziert zu bedienender Sequencer
- kein Ein-/Ausschalter
- kein separater Kopfhöreranschluss

einzelner Steps oder er transponiert wie ein Arpeggiator eine kurze Phrase je nach gespielter Note. Per MIDI oder über die Run/Stop-Buchse auf der Patch-Matrix lassen sich die Tonfolgen mit anderen Sequencern und elektrischen Taktgebern synchronisieren.

Bastler können sich hier richtig austoben. Allerdings gehört schon viel Enthusiasmus und Gehirnschmalz dazu, wenn man etwa mit mehreren Mothers auch nur einfache Akkorde und synchronisierte Tonabfolgen programmieren will. Die Spezialität der Mother 32 ist es vielmehr, auf geradezu spielerische Weise neue Klänge zu entdecken, die mit anderen, nichtmodularen Synthesizern so nicht möglich wären. Mit seinen Holzpanelen und edlen Knöpfen ist das Modul ein ebenso zeitloses Instrument wie viele Moog-Synthesizer vor ihm. (hag)

Hartmut Gieselmann

MIDI-Zentrale

Egal ob USB, DIN, iOS, OS X oder Windows: iConnectMIDI4+ verknüpft alle möglichen MIDI-Geräte.

Günstige MIDI-Controller sparen sich die DIN-Buchse und lassen sich lediglich per USB anschließen. Das genügt zur Verbindung mit einem PC, aber nicht für Hardware-Synthesizer. Abhilfe schafft der MIDI-Hub iConnect4+.

Über jeweils vier DIN-Ein- und -Ausgänge kann man die alten Schätzchen anschließen. Die USB-A-Buchse auf der Rückseite lässt sich über einen handelsüblichen USB-Hub (aktiv oder passiv) mit bis zu acht USB-Geräten (class compliant) verbinden. Ein iOS-Gerät schließt man über das mitgelieferte Lightning-Kabel an der Front an.

Kontakt zu Rechnern stellt iConnect4+ per USB her, wo er ohne Treiber als MIDI-Interface erkannt wird. Über die Konfigurations-Software (Windows, OS X, iOS) lässt sich jedes der angeschlossenen Geräte mit beliebigen anderen verknüpfen. Damit es kein Durcheinander gibt und Noten falsch getriggert werden, kann man Kanäle stumm schalten oder ihre Num-



mern umstellen. Die Konfiguration lässt sich im Gerät abspeichern, ein PC-Anschluss ist dann nicht mehr nötig.

Im Test erwies sich iConnectMIDI4+ als praktisches Helferlein. Er erlaubte sich keinerlei Schwächen und übertrug alle Daten sauber. Musiker finden hier einen äußerst zuverlässigen und vielseitigen Hub, der derzeit keine Konkurrenz hat. (hag)

iConnectMIDI4+

MIDI-Hub	
Hersteller	iConnectivity, www.iconnectivity.com
Anschlüsse	4 × DIN-In/Out, USB-A für 8er-Hubs, 3 × USB-B, Ethernet, Netzteil (mitgeliefert)
Systeme	Windows ab XP, OS X ab 10.4, iOS ab 4.2
Preis	200 €





Hartmut Gieselmann

Teenage Engineering Pocket Operator

„Ich bin der Musikant mit Taschenrechner in der Hand“ sang Kraftwerk Anfang der 80er. Nun gibt es solche Musikzwerge tatsächlich: für Drums, Bass und Synthesizer mit herrlichem Retro-Arcade-Gedudel.

Pocket Operator heißen die sechs an Taschenrechner erinnernden elektronischen Klangerzeuger. Töne und Beats tippt man auf dem Tastenfeld in einen Sequencer ein. Drückt man auf Play, zirpen die Dinger gleich los. Dazu schaut man der verspielten, weitgehend überflüssigen Animation auf dem LC-Display zu, das aus den frühen 80ern zu stammen scheint.

Mit Drums (PO-12), Bass (PO-14) und einem Synth (PO-16), einem Arcade-Modul (PO-20), Office (PO-24) und Robot (PO-28) decken die sechs alles Nötige ab, was man für einen minimalistischen Electro-Track benötigt. Man kann sie als nackte Platinen für jeweils 69 Euro kaufen, die sich dank ihrer kompakten Bauweise durchaus stabil anfühlen. Die kleinen Taster reagieren direkt und leuchten rot, wenn sie aktiviert wurden.

Ihren Strom saugen die POs aus jeweils zwei AAA-Batterien. Laut Hersteller sollen sie wochenlang halten. Die Batterien werden auf der Rückseite von Drahtklammern gehalten, ein weiterer Drahtbügel hilft beim Aufstellen. Strom-Anschluss oder Netzteil gibt es nicht. Selbst ein

Ein/Aus-Schalter fehlt; nach ein paar Minuten Pause gehen die POs in den Standby.

Ich addiere

Für 39 weitere Euro kann man eine schwarze Silikon-Hülle erwerben. Damit liegt der PO besser in der Hand und seine Beschriftung lässt sich leichter entziffern. Die Hüllen sitzen passgenau, sind aber hinten offen. Für den stolzen Preis würde man sich ein komplett umschließendes Gehäuse wünschen, das auch die Drehpotis beim Transport schützt.

Die internen Lautsprecher taugen nur zur Funktionskontrolle. Schließt man an der 3,5-mm-Klinkenbuchse einen Kopfhörer an, ist der Sound dank des eingebauten Limiters erstaunlich druckvoll – dann werden aus den Spielzeugen durchaus brauchbare Instrumente. Mit einem 3,5-mm-Stereo-Klinkenkabel lassen sich die sechs in Reihe schalten. Der hinterste PO sendet dann auf einer Spur einen Klick, durch das sich die vorderen POs mit dessen Tempo synchronisieren.

Und subtrahiere

Leider verliert der Sound bei einer solchen Reihenschaltung viel: Für das Tonsignal bleibt nur noch eine Mono-Spur übrig, lediglich der vorderste Operator in der Kette erklingt in Stereo. Setzt man seine Lautstärke herunter,

verstummen auch die übrigen beiden. Ein solches Setup genügt vielleicht für ein witziges YouTube-Video, aber kaum für eine etwas anspruchsvollere Produktion im Heimstudio.

Überhaupt ist es mit der Dynamik nicht weit her: Von einer Anschlagdynamik ganz zu schweigen gibt es für jeden PO nur eine Regelung für die Hauptlautstärke. Zudem kann man beim PO-12 noch nicht einmal die Kick oder HiHat zwischendurch stumm schalten.

Kontrolliere

Ein kleiner Beipackzettel klärt über Funktionen und Nebenwirkungen jedes einzelnen PO auf. Die Zahl 16 ist dabei Trumpf: Jeder PO bringt 16 Sounds mit, die auf einem Sequencer mit 16 Steps arrangiert werden können, der 16 verschiedene Pattern speichert. Dazu kann man 16 Effekte (Filter, Stotter, Distortion etc.) aktivieren. Bass und Synth bringen dazu noch 16 Variationen mit, etwa vorgefertigte Akkorde und triolische Verschiebungen. Über die beiden kleinen Drehregler lassen sich Tonlänge und -höhe, Filter-Cutoff-Frequenz sowie das Tempo einstellen.

Die Bedienung des kleinen Tastenfelds ist minimalistisch. Fast alle Funktionen benötigen zwei Fingernägel: Einer hält den Sound-, Pattern- oder Effekt-Knopf gedrückt, während der andere die gewünschte Note oder den Effekt drückt. Die Fummelarbeit ist mit einer Hand kaum zu bewerkstelligen, sondern erfordert zwei Hände.

Und komponiere

Eine Bass- oder Synth-Line programmiert man, indem man zunächst deren Rhythmus im 16er-Pattern drückt und dann die Tonhöhe jeder monophonen Note mit dem kleinen Drehregler einstellt. Hierbei sind nur die weißen Klaviertasten (beispielsweise für C-Dur und A-Moll) möglich, schwarze Halbtontasten lassen sich nur indirekt als Effekt einstellen. Als Dreingabe können Bass und Synth auch eine einzelne monophone Drum-Spur abspielen und das Drums-Modul eine sehr simple Bass-Line.

Während man die Noten und Beats am besten im Step-Modus verteilt, kann man Effekte gut live einspielen. Solange man die Effekt- oder Variations-Taste gedrückt hält, nimmt der Sequencer einen vorgefertigten Filter-Sweep oder Stotter-Effekt sowie Drehungen an den Potis auf, löscht ihn aber bei gehaltener Taste in der nächsten Pattern-Runde gleich wieder – praktisch für Improvisationen und Breaks.

Und wenn ich diese Taste drück ...

Die Spielhallen-Chiptunes des Arcade-Moduls klingen überaus authentisch. Auf dem 16-spurigen Sequencer lassen sich Beats und Melodien programmieren sowie Effektsounds verteilen. Als Besonderheit kann man



Mit Arcade, Robot und Office legte Teenage Engineering vor Kurzem drei weitere Module auf, die den Sound der 80er auferstehen lassen.

Akkordfolgen aus 16 vorgegebenen Dur- und Moll-Akkorden zu Songs verketteten. So ist ein typischer Endlos-Dudel-Soundtrack alter Arcade-Spiele schnell programmiert. Das Office-Modul ist ein kleiner Drum-Computer im Stile des PO-12 Rythm, dessen 16-spurigen Sequencer man kinderleicht im Step-Modus programmiert. Die Sounds klingen nach altem Büroequipment vom Diskettenlaufwerk bis zum Nadeldrucker. Variieren lassen sich die Samples in der Abspielgeschwindigkeit und Lautstärke, die Pattern zudem mit Stotter- und Glitch-Effekten.

Das Robot-Modul spielt auf seinem zweispurigen Sequencer lediglich einen von acht Synthie-Klängen sowie einen Drum-Sound ab – beide jeweils monophon. Dafür kann man zum laufenden Beat Melodien direkt auf den Winztasten spielen, wobei neben den „weißen“ Stamm-tönen nur das Gis als „schwarze“ Taste vorhanden ist. Die Drums klingen trashig und erinnern zusammen mit den ähnlichen Synthies an 8-Bit-Vertreter wie den SID aus den 80ern.

Fazit

Trotz des niedrigen Preises klingen die POs erstaunlich druckvoll. Sie haben ihren eigenen Charakter, der sie von den Korg Volcas oder anderen Mini-Synthies abhebt und sehr coole Beats erlaubt. Teenage Engineering hat sich bei der Bedienung einige schlaue Kniffe und Effekte einfallen lassen – jedoch auch unverständliche Lücken, etwa die fehlende Stumm-Schaltung einzelner Drum-Spuren.

Sexy sind die kleinen POs, weil sie ohne externe Stromquelle laufen. Sie sind immer sofort startbereit und einfach zu programmieren. So wird speziell der PO-12 wohl viele Freunde finden, die statt eines Metronoms einen simplen Drum-Computer zum Üben mit einem anderen Instrument suchen. Die drei neueren POs Arcade, Office und Robot klingen verspielter. Während Office und Robot im Wesentlichen nur andere Klänge bieten als der PO-12 und PO-16, hat das Arcade-Modul dank seiner programmierbaren Akkordfolgen noch den größten musikalischen Reiz.

Zum Spielen genügt das Platinchen; die Silikonhülle ist natürlich eleganter, gemessen an ihrem Nutzen jedoch zu teuer. Die Verkettung zum Ensemble funktioniert nur rudimentär, sodass man sich einen passenden kleinen Mixer dazu wünscht. Geekige Hingucker sind die sechs aber allemal.

(hag) **ct**

Pocket Operator	
Taschen-Synthesizer	
Hersteller	Teenage Engineering, www.teenageengineering.com
Anschlüsse	3,5-mm-Klinke Stereo (Ein- und Ausgang)
Preise	je 69 €, passende Silikonhüllen je 39 €



Hartmut Gieselmann

OP-1 als mobiles Studio

Nein, dies ist nicht „Mein erster Synthesizer“ aus der Lego-Mindstorm-Serie. Unter der verspielten Oberfläche verbirgt sich ein komplettes Produktionsstudio für unterwegs.

Die schwedischen Entwickler von Teenage Engineering sind Meister des kompakten Designs. Der OP-1 bringt auf einer Größe eines schmalen Frühstücksbrettchens alles Notwendige mit, um unterwegs einen kompletten Track zu basteln. Dank des eingebauten Akkus (1800 mA) kommt man laut Hersteller rund 16 Stunden ohne Steckdose aus.

Unter der stabilen Kunststoffoberfläche findet man neun verschiedene Synthie-Engines, einen Drum-Computer und einer vierspurige digitale Bandmaschine. Der Sampler kann Sounds entweder vom eingebauten Mikrofon, dem Line-Eingang oder – und das ist der Clou – vom integrierten UKW-Radio aufzeichnen. Das funktioniert so kinderleicht, dass man es sogar in eine Live-Improvisation einbinden kann.

Auf der nicht anschlagdynamischen 2-Oktaven-Tastatur werden die Samples automatisch höher und tiefer gepitcht, sodass man aus den Aufnahmen neue Instrumente oder auch Drum-Kits basteln kann, indem man die Anfangs- und Endpunkte verschiebt.

80er-Jahre Sound

Die Synth-Engines klingen zuweilen eigenwillig. Statt gewöhnlicher „Brot-und-Butter-Sounds“ einer subtraktiven

Synthese findet man Emulationen, die an wundersame Klänge billiger Digital-Synthies aus den 80ern erinnern. Dabei ist nicht immer klar, was die Klangparameter genau bewirken, die man mit den vier farbigen Encodern verändert. Pro Sound steht lediglich ein Effekt-Slot beispielsweise für ein Delay, Kompressor oder Hall bereit. Da nur acht Speicherplätze für Synthie-Sounds zur Verfügung stehen, lassen sich eigene Kreationen darüber hinaus nur als Sample-Aufnahme sichern; Speicherplätze für User-Patches gibt es nicht.

Auf dem Sequencer lassen sich über normale Patterns hinaus auch Zufallstöne in einer emulierten Tombola erzeugen oder Melodien einzeichnen. Leider läuft der Drum-Sequencer nicht parallel zu den Synthies, sondern muss zunächst auf die integrierte Vierspur-Bandmaschine als Audio-File aufgezeichnet werden, um parallel dazu spielen zu können.

Digitale Bandmaschine

Die Vierspur-Bandmaschine kann entweder synchron zum Sequencer oder im freien Tempo laufen. Man kann das Tempo auch auf Handbetrieb am Encoder umstellen,

OP-1

Mobiler Synthesizer und Sampler

Hersteller	Teenage Engineering, teenageengineering.com
Anschlüsse	3,5 mm Klinke Ein- und Ausgang, USB
Preis	950 €

um absichtliche Schwankungen einzufügen. Über drei Tasten lassen sich Schnipsel ausschneiden, versetzen, kopieren und löschen. Kommt man mit vier Spuren nicht hin, kann man per Overdubbing beliebig viele Layer auf einer Spur aufnehmen.

Allerdings lassen sich solche Bearbeitungen nicht rückgängig machen. Wer sich verspielt, kann nur die Spur an besagter Stelle komplett löschen und wieder von vorn aufbauen. Speichern lassen sich die Tapes schließlich in zwei jeweils sechsminütigen digitalen „Plattenaufnahmen“, bevor man sie für ein neues Projekt wieder löscht.

Überaus geizig ist der OP-1 mit seinen Anschlüssen: Es gibt lediglich einen Mini-Klinkenausgang für Kopfhörer, den man auch als Line-Ausgang nutzen kann. Über die

Mini-USB-Buchse lässt sich der OP-1 mit einem Rechner verbinden, um den Inhalt der Vier-Spur-Bänder zu sichern oder neue Samples auf den OP-1 zu kopieren. MIDI-Signale tauscht der OP-1 ebenfalls über die USB-Buchse aus. Mittels Templates für Ableton Live und Reason lassen sich die DAWs mit den Zusatztasten des OP-1 steuern.

Fazit

Gemessen an seinem hohen Preis sind die Möglichkeiten des OP-1 bescheiden. An vielen Stellen hat man sogar den Eindruck, dass die Designer viele Funktionen absichtlich ausgespart haben, obwohl sie sich technisch einfach hätten integrieren lassen. Auch der Klang mag sich nicht mit anderen großen Synthesizern seiner Preisklasse messen. Dank des ungewöhnlichen Sounds kann er aber speziell LoFi- und Hip-Hop-Projekten seinen unverwechselbaren Stempel aufdrücken.

Denn das spontane Samplen aus dem Radio hilft aus so mancher kreativen Sackgasse. Ebenso erfordern seine restriktiven Speicher- und Aufnahmemöglichkeiten immer wieder Entscheidungen, die man sonst zu lange hinauszögert. So kommt man aufgrund der Restriktionen oftmals eher zu Ergebnissen als mit einem leistungsfähigeren iPad und Hunderten von Musik-Apps. Dank des durchdachten Designs ist der OP-1 ein zwar teures, aber durchaus empfehlenswertes Kreativ-Werkzeug für unterwegs. (hag) **ct**

Bewertung

- + cleveres Bedienkonzept
- + gute Verarbeitung und Haptik
- + ungewöhnliche Sounds und Radio-Sampling
- begrenzte Speicher- und Anschlussmöglichkeiten
- destruktive Bearbeitung
- sehr teuer



IMMER EINE IDEE SCHLAUER.

2x Mac & i mit 30% Rabatt testen!

Ihre Vorteile:

- **Plus:** digital und bequem per App
- **Plus:** Online-Zugriff auf das Artikel-Archiv*
- **Lieferung frei Haus**

Jetzt bestellen und von den Vorteilen profitieren:
www.mac-and-i.de/miniabo
 0541 80 009 120 · leserservice@heise.de

* Für die Laufzeit des Angebotes.

Mac & i. Das Apple-Magazin von c't.



Für nur
13,80 €
 statt 19,80 €

Hartmut Gieselmann

Push 2 für Ableton Live

Mit seinem hochauflösenden Display, einem übersichtlicheren Layout und sensibleren Gummipads soll der neue Push-Controller von Ableton die Bedienung der Musik-Software Live vereinfachen. Doch bislang nutzt die Hardware das Potenzial der Digital Audio Workstation noch nicht aus.



Drei Jahre nach der Einführung der neunten Version von Ableton Live lässt der überfällige Versionsprung auf Live 10 noch immer auf sich warten. Stattdessen überraschte der Berliner Hersteller mit einer verbesserten Version des zugehörigen Push-Controllers, der mit dem kostenlosen Update auf Live 9.5 zusammenarbeitet. Mit seinen 64 druckempfindlichen Gummipads lässt sich Push als Controller für MIDI-Instrumente und Drums nutzen. Seine Bedienelemente und Regler wurden speziell auf Live zugeschnitten und ermöglichen eine direkte Bedienung großer Bereiche der Musik-Software ohne Konfigurationsorgien.

Augenfälligste Neuerung gegenüber dem ersten Push ist das hochauflösende Farb-Display, das vor allem die Übersicht beim Blättern in der Instrumenten- und Sound-Bibliothek verbessert. Zudem kann das Display Wellenformen von Samples darstellen, was ein Zurechtstutzen ohne Blick auf den Computermonitor erlaubt.

Die 64 Gummitasten des Controllers leuchten nicht nur farbig, sondern dank einer vierten LED auch in reinem Weiß. Das gilt auch für die Bedientasten am Rand, deren Beschriftung dadurch deutlich besser lesbar ist. Die mattschwarze Oberfläche der Tasten und Regler erschwert jedoch ihre Erkennung bei schummrigen Licht.

Zwar lässt sich der neue Push-Controller am USB-Port auch ohne Netzteil betreiben, die Helligkeit der Tasten und des Displays fällt jedoch wesentlich stärker ab als bei dem alten Modell, sodass eine Bedienung ohne Netzteil unkomfortabel wird. Ein gleichzeitiger Betrieb von zwei Push-Controllern ist zwar möglich, aber wenig sinnvoll, da sie sich stets auf dieselbe Funktion in derselben Spur schalten.

Ableton hat das Layout des Controllers etwas überarbeitet und Bereiche zusammengefasst, sodass man nun leichter zwischen einzelnen Funktionen hin- und herschalten kann. Die Position der Drehregler oberhalb des Displays ist aber weiterhin unergonomisch, weil man so mit der Hand einen Teil des Displays verdeckt.

Der einzig wirklich neue Knopf auf dem Push ist ein „Convert“ genannter Schalter, der eine Audio-Datei in einen „Simpler“ (so nennt Live seinen abgespeckten Sampler) auf eine neue MIDI-Spur packt. Wechselt man dort in den Slicing-Modus und passt per Threshold die Größe der Sample-Stücke an, so kann man mit diesem durch einen weiteren Druck auf die Convert-Taste ein Drum-Rack bestücken. Von einer Drum-Loop bis zum Drum-Rack sind somit lediglich vier Tastendrücke und zwei Regler-Drehungen nötig, schon kann man die Beats einzeln auf den Pads spielen.

Die neuen Gummitasten leuchten nicht nur hübscher, sondern reagieren auch leichter als beim ersten Push. Besitzer des alten Controllers können dessen Empfindlichkeit jedoch im Setup fast ebenso stark erhöhen, sodass die Unterschiede wenig auffallen.

Deutlicher machen sich da schon die neuen Drehregler bemerkbar, die Wertänderungen nun wesentlich direkter übertragen. Push erlaubt mit gedrückter Shift-Taste Änderungen von 0,01 bis 0,02 dB, was um mehr als eine Größenordnung feiner ist als bei den 7-Bit-Reglern der APC-Controller von Akai.

Praxis

Die verbesserte Anzeige und direktere Ansprache der Regler erleichtert das Stöbern in den Instrument- und Sound-Datenbanken ungemein. Indes geht dies am Computerbildschirm mit Maus und Tastatur noch immer einfacher, weil man dort die Suchfunktion des Browser-Filters nutzen kann.

Solange man nur die in Live mitgelieferten Instrumente und Effekte nutzt, lassen sich diese mit Push einfach bedienen, weil ihre Parameter automatisch auf die Drehregler verteilt werden. Parameter externer Plug-ins müssen hingegen oftmals per „Configure“-Befehl in Live zugewiesen werden, was langwierig werden kann. Zudem lassen sich Presets von externen Plug-ins in Push nicht anwählen, weshalb man in der Praxis seine Songs weiterhin meist besser mit der Maus am Bildschirm mixt. Das