

# BEDIENUNGSANLEITUNG

\_JUP-8 V4

**ARTURIA**

\_The sound explorers

# Danksagungen

---

## PROJEKTLEITUNG

---

Frédéric Brun                      Kevin Molcard

---

## ENTWICKLER

---

Yann Burrer	Raynald Dantigny	Timothee Behety	Antoine Moreau
Marie Pauli	Corentin Comte	Mathieu Nocenti	Markus Bollinger
Alessandro De Cecco	Pierre-Lin Laneyrie	Simon Conan	Kevin Arcas
Stefano D'Angelo	Alexandre Adam	Loris De Marco	Geoffrey Gormond
Samuel Limier	Baptiste Aubry	Cyril Lepinette	Rasmus Kürstein

---

## DESIGN

---

Edouard MADEUF	Shaun Ellwood	Philipp Roller
Baptiste Legoff	Florian Rameau	Morgan Perrier

---

## SOUNDDESIGN

---

Victor Morello	Dave Polich	Ed Ten Eyck	Vangelis Vargas
Jean-Michel Blanchet	Mark Gijnsman	Tom Hall	
Lily Jordy	Torben Hansen	Simon Gallifet	

---

## QUALITÄTSKONTROLLE

---

Maxime Audfray	Arnaud Barbier	Thomas Barbier	Christophe Tessa
Mathieu Bosshardt	Germain Marzin	Florian Marin	

---

## BETATEST

---

Terry Marsdsen	Chuck Zwicky	Pagnier	Dwight Davies
Marco Correia	Peter Tomlinson	Fernando Manuel	Angel Alvarado
Gary Morgan	David Harman	Rodrigues	Paolo Negri
Gustavo Bravetti	Guillaume Hernandez	Andrew Henderson	Dan Tinen

---

## HANDBUCH

---

Dan Tinen (Autor)	Camille Dalemans	Charlotte Metais
Jason Valax (Autor)	Minoru Koike	Gala Khalife
Roger Lyons	Vincent Le Hen	Holger Steinbrink

© ARTURIA SA - 2020 - Alle Rechte vorbehalten.  
26 avenue Jean Kuntzmann  
38330 Montbonnot-Saint-Martin - FRANKREICH  
[www.arturia.com](http://www.arturia.com)

Für die in diesem Handbuch abgedruckten Informationen sind Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten. Die in der Bedienungsanleitung beschriebene Software wird unter den Bedingungen eines Endbenutzer-Lizenzvertrags überlassen. Im Endbenutzer-Lizenzvertrag sind die allgemeinen Geschäftsbedingungen aufgeführt, die die rechtliche Grundlage für den Umgang mit der Software bilden. Das vorliegende Dokument darf ohne die ausdrückliche schriftliche Erlaubnis seitens ARTURIA S.A. nicht - auch nicht in Teilen - für andere Zwecke als den persönlichen Gebrauch kopiert oder reproduziert werden.

Alle Produkte, Logos und Markennamen dritter Unternehmen, die in diesem Handbuch erwähnt werden, sind Handelsmarken oder eingetragene Handelsmarken und Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

**Product version: 2.0**

***Revision date: 14 November 2022***

## **Danke für den Kauf des JUP-8 V4!**

Dieses Handbuch behandelt die Funktionen und den Betrieb des Arturia JUP-8 V4, the latest in a long line of powerful virtual instruments.

**Registrieren Sie Ihre Software so schnell wie möglich!** Beim Kauf des JUP-8 V4 haben Sie eine Seriennummer und einen Freischaltcode per E-Mail erhalten. Diese werden während der Online-Registrierung benötigt.

## **Wichtige Hinweise**

### **Änderungen vorbehalten:**

Die Angaben in dieser Anleitung basieren auf dem zur Zeit der Veröffentlichung vorliegenden Kenntnisstand. Arturia behält sich das Recht vor, jede der Spezifikationen zu jeder Zeit zu ändern. Dies kann ohne Hinweis und ohne eine Verpflichtung zum Update der von Ihnen erworbenen Hardware geschehen.

### **Warnung vor Hörschäden:**

Diese Effekt-Software kann in Verbindung mit einem Verstärker, Kopfhörern oder Lautsprechern ggfs. Lautstärken erzeugen, die zum permanenten Verlust Ihrer Hörfähigkeit führen können. Nutzen Sie das Produkt niemals dauerhaft in Verbindung mit hohen Lautstärken oder Lautstärken, die Ihnen unangenehm sind. Sollten Sie ein Pfeifen in den Ohren oder eine sonstige Einschränkung Ihrer Hörfähigkeit bemerken, so konsultieren Sie umgehend einen Arzt. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Ohren und Ihr Gehör jährlich überprüfen zu lassen.

# Introduction

## Herzlichen Glückwunsch zum Kauf von Arturias JUP-8 V4!

Wir möchten uns bei Ihnen für den Kauf von JUP-8 V4 bedanken, einer virtuellen Instrumenten-Emulation des klassischen Roland Jupiter-8-Synthesizers, der 1981 den Markt für polyphone Synthesizer im Sturm eroberte. Er stellte zu seiner Zeit den absoluten Höhepunkt analoger Synthesizer-Technologie dar, der Konkurrenz Lichtjahre voraus. Der Jupiter-8 war zuverlässiger als seine zeitgenössischen Mitbewerber, mit einem identischen Klang der hergestellten Geräte. Er war deshalb sehr beliebt für den Bühnen- und Studioeinsatz.

In den 1980er Jahren setzte vor allem die Elektro-Pop-Community auf den Jupiter-8 und nahm mit ihm Hit für Hit auf. "Relax" von Frankie Goes to Hollywood wurde mit einem Jupiter 8 produziert und Keyboarder wie Vince Clarke, Howard Jones, John Foxx und Martyn Ware verwendeten ihn ebenfalls. So wurde der Jupiter 8 schnell zu einem Klassiker.

Andere Künstler, die den Jupiter-8 verwendet haben: Tangerine Dream, Underworld, Jean Michel Jarre, Depeche Mode, Prince, Gary Wright, Adrian Lee, Heaven 17, Kitaro, Elvis Costello, Tears for Fears, Huey Lewis and the News, Journey, Moog Cookbook, Yes, Devo, Freddy Fresh, Simple Minds, Jan Hammer und BT. Und jetzt sind Sie an der Reihe!

Der JUP-8 V4 ist sehr vielseitig bei seiner Klangerzeugung. Sie können leicht „fette“ oder „kristallklare“ Sounds erzeugen. Mit Oszillator-Synchronisation, Kreuzmodulation, einem umschaltbaren 12dB/24dB-Resonanzfilter und einem polyphonen Portamento sind die Möglichkeiten des Sounddesigns nahezu unbegrenzt. Sie können Patches einfach speichern und laden. Die 44 originalen Werkspresets, die für viele Aufnahmen verwendet wurden, sind auch enthalten. Sogar ein hervorragender Arpeggiator ist mit an Bord.

Trotzdem hat die Technologie in den letzten 40 Jahren große Fortschritte gemacht. Daher haben wir im Bereich Advanced Extension weitere Funktionen hinzugefügt, die 1981 unmöglich oder unerschwinglich kostspielig gewesen wären:

- **zusätzliche Modulationsoptionen**, einschließlich zwei weiterer LFOs und eines erweiterten Modulationsmischers, mit dem Sie 10 verschiedenen Quellen routen und mischen können
- **ein integrierter 32-Noten-Sequencer** sowie ein 32-Segment-Modulationssequencer
- **die Fähigkeit**, Velocity, Aftertouch, das Modulationsrad und Keyboard-Tracking auf einen beliebigen Parameter zu routen
- **eingebaute digitale Effekte** einschließlich Hall, Chorus, Delay, Flanger, Phaser, Overdrive, EQ und Stereo-Pan

Auch die Optionen zum Stacken von Stimmen, eines der Markenzeichen des Jupiter-Sounds, wurden über die Möglichkeiten der ursprünglichen Hardware hinaus erweitert.

Arturia strebt seit jeher nach Perfektion und der JUP-8 V4 macht dabei keine Ausnahme. Hören Sie sich die Sounds an, drehen Sie an dem ein oder anderen Regler oder studieren Sie einfach alle Funktionen. Tauchen Sie so tief in das Instrument ein, wie Sie möchten, Sie werden schnell damit zurechtkommen. Wir sind uns sicher, dass der JUP-8 V4 eine wertvolle Ergänzung Ihrer Instrumentensammlung ist und Sie viel Spaß mit ihm haben werden.

Besuchen Sie die [www.arturia.com](http://www.arturia.com)-Website, um Informationen zu unseren Hardware- und Software-Instrumenten zu erhalten. Diese sind mittlerweile zu unverzichtbaren Instrumenten für Musiker auf der ganzen Welt geworden.

Mit musikalischen Grüßen,

**Ihr Arturia-Team**

# Inhaltsverzeichnis

1. AKTIVIERUNG & ERSTER START.....	3
1.1. Systemvoraussetzungen .....	3
1.2. So installieren und aktivieren Sie den JUP-8 V4 auf Ihrem Rechner.....	3
1.2.1. Download und Installation der Software.....	3
1.2.2. Aktivierung der JUP-8 V4-Lizenz mittels des Arturia Software Center (ASC).....	4
1.3. So wählen Sie den MIDI-Eingang und die Audioausgänge des Instruments aus (im Standalone-Modus).....	5
1.3.1. Audio- und MIDI-Einstellungen: Windows.....	5
1.3.2. Audio- und MIDI-Einstellungen: macOS.....	7
1.3.3. Der JUP-8 V4 als Instrumenten-Plug-In innerhalb einer DAW.....	8
2. Schnelleinstieg: Presets des JUP-8 V4 laden und spielen .....	9
2.1. Die Bereiche der Bedienoberfläche.....	9
2.2. Preset-Auswahl in der oberen Symbolleiste.....	10
2.2.1. In der oberen Symbolleiste durch die Presets scrollen.....	10
2.2.2. Preset-Library.....	11
2.2.3. Das JUP-8 V4-Menü (obere linke Ecke des App-Fensters).....	13
3. Schnelleinstieg in den Arturia JUP-8 V4.....	15
3.1. Aufklappen des erweiterten Bedienfelds.....	15
3.2. Die rechte Seitenleiste.....	17
3.2.1. Einstellungen (Settings).....	18
3.2.2. MIDI: MIDI Controller.....	19
3.2.3. Macro.....	20
3.3. Allgemeine Bedienelemente im oberen Bereich.....	22
3.3.1. Volume.....	22
3.3.2. Master Tune.....	22
3.3.3. Unison Detune.....	22
3.3.4. Pan Spread.....	23
3.3.5. Portamento.....	23
3.4. Der Bereich des virtuellen Keyboards.....	23
3.4.1. Das virtuelle Keyboard.....	23
3.4.2. Parameterhilfe und Werte-Anzeigen.....	24
3.4.3. Bender.....	24
3.4.4. Modulations-Rad (LFO MOD).....	25
3.4.5. Arpeggiator.....	26
3.4.6. VOICE ASSIGN.....	28
3.4.7. HOLD.....	29
3.4.8. Untere Symbolleiste.....	29
4. Wie analoge Klangsynthese funktioniert.....	32
4.1. Was machen die einzelnen Module?.....	32
4.1.1. VCO.....	32
4.1.2. VCF.....	32
4.1.3. VCA.....	33
4.2. Audio- und Modulationssignalfade.....	33
4.3. Die VCOs erzeugen den Sound.....	34
4.4. Das VCF (Voltage Controlled Filter) filtert den Sound.....	35
4.4.1. Die Unterschiede zwischen HPF CUT und VCF CUT.....	35
4.4.2. Hüllkurven-Auswahl und Resonanz (RES).....	35
4.5. Der VCA (Voltage-Controlled Amplifier) regelt die Amplitude des Klangs im Zeitverlauf.....	35
4.6. Zusammenfassung.....	36
5. Die VCOs.....	37
5.1. VCO 1 und 2.....	37
5.1.1. Unterschiede zwischen den Oszillatoren.....	37
5.2. Der Source Mix-Parameter.....	37
5.3. Die VCO-1-Parameter.....	38
5.4. VCO-2-Parameter.....	38
5.4.1. Der Rauschgenerator (Noise).....	39
5.5. Über Wellenformen.....	39
5.5.1. Die RECTANGLE-Welle und die PULSBREITEN-Modulation (PWM).....	40
5.6. SYNC.....	42
5.7. CROSS.....	42

5.7.1. Frequenz-Modulation .....	42
5.7.2. Rauschmodulation.....	43
5.7.3. Verwendung von VCO-2 als LFO.....	43
<b>6. HPF- und VCF-Filter, VCA und Hüllkurven .....</b>	<b>44</b>
6.1. HPF (High Pass Filter).....	44
6.2. VCF (Voltage Controlled Filter).....	45
6.3. VCA (Voltage Controlled Amplifier).....	46
6.4. Hüllkurven (Envelopes) .....	47
<b>7. LFO- und VCO-Modulations-Steuernngen .....</b>	<b>48</b>
7.1. LFO (Low Frequency Oscillator) .....	48
7.2. VCO Modulator .....	50
<b>8. Das erweiterte Bedienfeld.....</b>	<b>52</b>
8.1. Erweiterte Modulationen (Modulations).....	52
8.1.1. LFO 2 und LFO 3.....	53
8.1.2. Der Modulation-Mixer.....	56
8.2. Sequencer .....	60
8.2.1. Gemeinsame Parameter für Notes- und Mod-Sequencer .....	60
8.2.2. Der Notes-Sequencer .....	63
8.2.3. Der Mod-Sequencer .....	67
8.3. Keyboard.....	69
8.3.1. Anpassen der Performance-Modulationskurven .....	69
8.4. Effects (Effekte).....	70
8.4.1. Serielles- oder Parallel-Modul-Routing.....	70
8.4.2. Einen Effekt auswählen.....	71
8.4.3. Aktivieren / Deaktivieren eines Effekts .....	71
8.4.4. Effektparameter editieren .....	72
8.4.5. FX-Parameter im Modulations-Mixer.....	83
<b>9. Dispersion .....</b>	<b>84</b>
9.1. Die Dispersion-Modi: 1, 2, 3 und Custom .....	85
9.2. Dispersion-Trimpotis.....	86
<b>10. Der Preset-Browser.....</b>	<b>87</b>
10.1. Durchsuchen von Presets mit einem MIDI-Controller .....	87
10.2. Playlisten .....	88
10.2.1. Eine Playliste hinzufügen.....	88
10.2.2. Presets zu einer Playliste hinzufügen.....	88
10.2.3. Entfernen eines Presets aus einer Playliste .....	88
10.2.4. Eine Playliste löschen.....	88
<b>11. Software Lizenzvereinbarung .....</b>	<b>89</b>

# 1. AKTIVIERUNG & ERSTER START

## 1.1. Systemvoraussetzungen

Stellen Sie vor der Installation von JUP-8 V4 sicher, dass Ihre Rechnerhardware und Ihr Betriebssystem die nachfolgenden Mindestanforderungen erfüllen:

### Windows 8.1 oder neuer (64 Bit)

- 4 GB RAM; 2.5 GHz CPU
- 1GB freier Festplattenspeicher
- OpenGL 2.0 kompatible GPU

### Apple macOS 10.13 oder neuer

- 4 GB RAM; 2.5 GHz CPU
- 1GB freier Festplattenspeicher
- OpenGL 2.0 kompatible GPU

Sie können den JUP-8 V4 als Standalone-Version oder als AudioUnit-, AAX-, VST2.4- oder VST3-Plug-In Instrument innerhalb Ihrer 64-Bit-Digital Audio Workstation (DAW) nutzen.



## 1.2. So installieren und aktivieren Sie den JUP-8 V4 auf Ihrem Rechner

### 1.2.1. Download und Installation der Software

Die Lizenzen für Arturia-Produkte werden auf der Arturia-Website registriert. Öffnen Sie die nachfolgende Webseite mit Ihrem bevorzugten Webbrowser auf dem Computer, auf dem Sie auch den JUP-8 V4 verwenden möchten:

<https://www.arturia.com/myarturia>

Melden Sie sich mit Ihrer E-Mail-Adresse und Ihrem Passwort in Ihrem Arturia-Konto an.



Wenn dies Ihr erstes Arturia-Produkt ist, klicken Sie einfach auf das Symbol **Create an account** (Konto erstellen) und füllen dann das Formular aus.

Klicken Sie auf den Button **My Products**. Abhängig davon, wie Sie die Software gekauft haben, wurde das Produkt entweder bereits in Ihrem Konto abgelegt oder Sie müssen die mit Ihrem Instrument mitgelieferte Seriennummer und den Unlock Code eingeben.



Wenn Sie das Instrument auf einem Rechner ohne Internetzugang aktivieren möchten, ist auch das möglich. Nutzen Sie dazu einen anderen Computer mit Online-Zugang und klicken auf den Link **Activate Product on an Offline Machine**.

Sobald der JUP-8 V4 in Ihrem Konto aufgeführt wird, klicken Sie auf die Schaltfläche **Download**, um die Software herunterzuladen. Wenn Sie das Instrument als Teil eines Bundles wie der V Collection 8 gekauft haben, können Sie entweder alle Instrumente gleichzeitig herunterladen oder auf **More info...** klicken, um einzelne Instrumente herunterzuladen. Das Installationspaket sollte automatisch ein Fenster öffnen. Klicken Sie auf **Install** und befolgen Sie die üblichen Schritte zum Installieren von Software auf Ihrem System.



Sie können die Software auf bis zu fünf verschiedenen Rechnern aktivieren. Wenn Sie Ihren Computer nicht mehr nutzen oder verkaufen wollen, vergessen Sie nicht, die Lizenz für diesen Computer vorher zu deaktivieren.

### 1.2.2. Aktivierung der JUP-8 V4-Lizenz mittels des Arturia Software Center (ASC)

Sobald Sie den JUP-8 V4 installiert haben, müssen Sie im nächsten Schritt die Lizenz aktivieren, so dass das Plug-In uneingeschränkt nutzbar ist.

Suchen und öffnen Sie das Programm **Arturia Software Center**, das in Ihrem JUP-8 V4- (oder Bundle-)Installationspaket enthalten war.

- Auf einem Apple Mac befindet es sich in Ihrem Programme-Ordner unter: Arturia / Arturia Software Center
- Auf einem Windows PC kann es durch Klicken auf das Windows-Suchsymbol in der unteren linken Ecke lokalisiert werden.



Wenn die ASC-Software aus irgendeinem Grund nicht mit Ihrem JUP-8 V-Paket installiert wurde, rufen Sie diese Webseite auf, um sie herunterzuladen: [Arturia Updates & Manuals](#)

Das Arturia Software Center befindet sich direkt im ersten Abschnitt der Download-Liste. Sobald Sie es gefunden haben, laden Sie die Version des Installationsprogramms herunter, die Sie für Ihr System benötigen:

Verwenden Sie für macOS 10.13+ die Dateierweiterung ".pkg". Verwenden Sie für Windows 8.1 oder höher die Dateierweiterung ".exe".

Befolgen Sie die Installationsanweisungen.

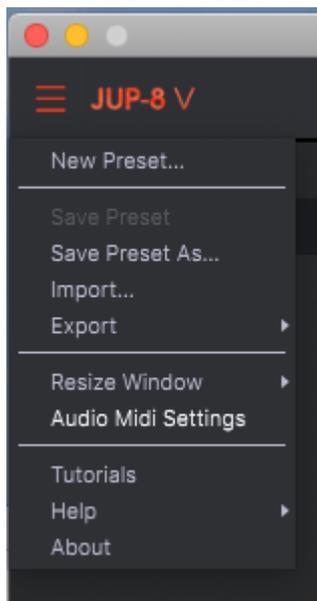
1. Geben Sie Ihren Arturia-Kontonamen und Ihr Passwort in die ASC-Felder ein (oder erstellen Sie ein Konto, falls Sie noch nicht geschehen).
2. Scrollen Sie im ASC zum Abschnitt My Products.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Activate**.
4. Beenden Sie das Arturia Software Center-Programm.

Das war es auch schon!

### 1.3. So wählen Sie den MIDI-Eingang und die Audioausgänge des Instruments aus (im Standalone-Modus)

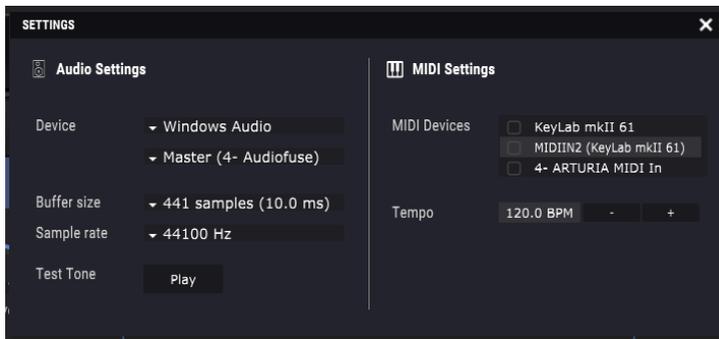
Wenn Sie den JUP-8 V4 als eigenständige Anwendung verwenden möchten (d.h., nicht als Instrumenten-Plug-In in einer Digital Audio-Workstation (DAW) wie Pro Tools, Cubase, Digital Performer usw.), müssen Sie den JUP-8 V4 mit einem MIDI-Interface und Audio-Interface Ihres Rechners verbinden. So gehts:

#### 1.3.1. Audio- und MIDI-Einstellungen: Windows



Oben links in der JUP-8 V4-Anwendung befindet sich ein Aufklapp-Menü. Hier finden Sie verschiedene Setup-Optionen. Sie sollten in diesem Menü zunächst die Option Audio Settings wählen, um MIDI-Daten empfangen und ein Audiosignal abhören zu können.

Es öffnet sich dann das Fenster mit den Audio-MIDI-Einstellungen. Dies funktioniert unter Windows als auch unter macOS auf die gleiche Weise. Die Gerätenamen, die Ihnen zur Verfügung stehen, hängen von der verwendeten Hardware ab.



Beginnend von oben gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

- Unter **Device** können Sie auswählen, welchen Audiotreiber Sie für die Soundwiedergabe des Instruments verwenden möchten. Dies kann der Treiber Ihrer Rechner-Soundkarte (z.B. Windows Audio) oder ein ASIO-Treiber sein. In diesem Feld wird der Name Ihrer verwendeten Hardware angezeigt.
- Unter **Output Channels** können Sie auswählen, welche der verfügbaren Ausgänge Ihrer Hardware für die Soundwiedergabe verwendet werden. Wenn Ihre Hardware nur zwei Ausgänge bietet, werden nur diese als Optionen angezeigt. Ansonsten können Sie das gewünschte Ausgangspaar auswählen.
- Im **Buffer Size**-Menü können Sie die Größe des Audio-Puffers einstellen, den Ihr Rechner zum Berechnen der Soundausgabe verwendet. Ein kleiner Pufferwert bedeutet eine geringere Latenz zwischen dem Drücken einer Taste und dem Wahrnehmen der Note. Ein größerer Puffer bedeutet eine geringere CPU-Auslastung, da der Rechner mehr Zeit zur Kalkulation hat, aber damit auch eine höhere Latenz verursachen kann. Probieren Sie die optimale Puffergröße für Ihr System aus. Ein schneller, aktueller Rechner sollte problemlos mit einer Puffergröße von 256 oder 128 Samples arbeiten können, ohne dass Knackser oder Knistern bei der Soundwiedergabe erzeugt werden. Wenn Sie Knackser erhalten, erhöhen Sie die Puffergröße ein wenig. Die aktuelle Latenz wird auf der rechten Seite dieses Menüs in Millisekunden angezeigt.
- Im **Sample Rate**-Menü können Sie die Samplerate einstellen, mit der das Audiosignal aus dem Instrument gesendet wird. Die einstellbaren Optionen hängen von Ihrer Audio-Interface-Hardware ab. Die Audio-Hardware der meisten Computer kann mit 44.1 oder 48 kHz arbeiten, was mit den meisten Applikationen und auch dem JUP-8 V4 gut funktioniert. Höhere Sampleraten verbrauchen mehr CPU-Leistung. Falls Sie also keinen Grund haben mit 96 kHz zu arbeiten, sind Einstellungen von 44,1 kHz oder 48 kHz ausreichend.
- Der **Show Control Panel**-Taster öffnet das Kontrollfeld für die ausgewählte Audio-Hardware.

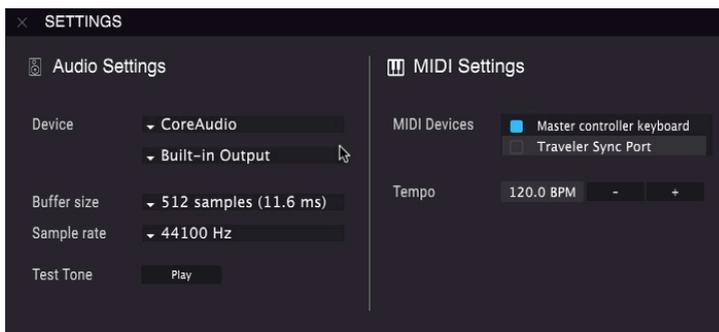
- **Play Test Tone** hilft Ihnen bei der Behebung von Audioproblemen, indem ein Test-Ton über die ausgewählte Audiohardware abgespielt wird.
- Die angeschlossenen MIDI-Geräte werden unter **MIDI Devices** angezeigt. Aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen, um MIDI-Daten von dem Gerät zu empfangen, welches Sie zum Spielen des Instruments verwenden möchten. Im "All"-Betrieb empfängt der JUP-8 V4 auf allen MIDI-Kanälen, so dass kein spezifischer Kanal definiert werden muss. Sie können übrigens mehr als ein MIDI-Gerät gleichzeitig auswählen.

### 1.3.2. Audio- und MIDI-Einstellungen: macOS

Auf einem Apple Mac-Computer ist der Vorgang für die Ersteinrichtung dem für Windows-Betriebssysteme sehr ähnlich. Auf das Menü wird auf die gleiche Weise zugegriffen. Der Unterschied besteht darin, dass macOS CoreAudio für das Audio-Routing verwendet und die Auswahl des Audiogeräts im zweiten Aufklapp-Menü erfolgt. Abgesehen davon arbeiten die Optionen genauso wie im Abschnitt Windows beschrieben.

Klicken Sie in die obere linke Ecke und scrollen Sie nach unten, um **Audio Settings** auszuwählen.

Daraufhin wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie den Soundausgang des JUP-8 V4 einem gültigen Audioausgang Ihres Mac zuweisen können.



In unserem Bild verwenden wir die integrierte Audioausgabe des Mac. Abhängig von Ihrem Audio-Interface können Sie jedes Instrument jedem Ausgang zuweisen, der im Apple-Dienstprogramm [Audio MIDI Setup](#) auswählbar ist, das im Finder unter Programme / Dienstprogramme lokalisiert werden kann.

#### 1.3.2.1. Tempo

Wenn Sie im Standalone-Modus arbeiten, steuert diese Option die Master-Clock aller Parameter, deren SYNC-Taster aktiviert ist. Wenn das Tempo hier beispielsweise auf 120 BPM (Schläge pro Minute) eingestellt ist, synchronisiert sich ein LFO oder der Arpeggiator, dessen Rate auf 1/4 (Viertelnote) eingestellt ist und durchläuft zwei Zyklen oder Schläge pro Sekunde. Wenn die Rate auf 1/8 (Achtelnote) eingestellt ist, werden vier Zyklen/Schläge pro Sekunde gespielt und so weiter.

Sie können das Tempo ändern, indem Sie auf das Tempo-Feld klicken und einen gewünschten Wert eingeben oder mit der Maus klicken und ziehen.

### **1.3.3. Der JUP-8 V4 als Instrumenten-Plug-In innerhalb einer DAW**

Der JUP-8 V4 ist im VST2-, VST3-, Audio Units (AU)- und AAX-Plug-In-Format verfügbar und kann in allen gängigen DAW-Programmen wie Cubase, Logic, Pro Tools, Digital Performer, Garage Band usw. verwendet werden. Die Benutzeroberfläche sowie alle Einstellungen funktionieren aber auf die gleiche Weise wie im Standalone-Modus, mit einigen wenigen Unterschieden:

- Das Instrument wird zum Tempo (BPM-Einstellung) Ihrer DAW synchronisiert, wenn das Tempo eine Rolle spielt (z.B., wenn sich ein Parameter im SYNC-Modus befindet).
- Sie können zahlreiche Parameter in Ihrer DAW automatisieren.
- Sie können mehr als eine Instanz des JUP-8 V4 in einem DAW-Projekt nutzen. Im Standalone-Modus können Sie nur eine Instanz verwenden.
- Alle zusätzlichen Audioeffekte Ihrer DAW können verwendet werden, um den Klang weiter zu bearbeiten, z.B. Delay, Chorus, Filter usw.
- Sie können die Audioausgänge des JUP-8 V4 in Ihrer DAW mit dem DAW-eigenen Audio-Routing umfangreicher einsetzen.

## 2. SCHNELLEINSTIEG: PRESETS DES JUP-8 V4 LADEN UND SPIELEN

Nachdem wir die Systemeinstellung erledigt haben wird es Zeit, sich mit dem Instrument vertraut zu machen. Sicherlich möchten Sie die Sounds des Jupiter so schnell wie möglich anhören. Dann bietet dieses Kapitel die perfekte Anleitung, um Ihnen den Einstieg zu erleichtern, ohne sich direkt in Details zu verlieren. Eine ausführlichere Erklärung des neuen Arturia Preset-Browsers finden Sie in [Kapitel 10 \[p.87\]](#).

### 2.1. Die Bereiche der Bedienoberfläche

Die Aufteilung der JUP-8 V4-Oberfläche ist sehr intuitiv. Das JUP-8 V4-Fenster bietet sechs Bereiche:

- die obere Symbolleiste (der schmale dunkle Streifen oben im Fenster)
- das erweiterte Bedienfeld (Advanced Panel), das standardmäßig ausgeblendet ist; siehe auch [Erweiterter Modus \[p.15\]](#) in Kapitel 3.1
- der Bedienparameterbereich für die Jupiter-Klangsynthese (das "obere Bedienfeld")
- der virtuelle Keyboardbereich, der die MOD- und BENDER-Räder enthält
- die untere Symbolleiste (schmäler dunkler Streifen unterhalb des Keyboards)
- die rechte Seitenleiste (die normalerweise ausgeblendet ist und durch Klicken auf das Zahnradsymbol in der oberen rechten Ecke des Fensters eingeblendet wird).

Beginnen wir mit der oberen Symbolleiste, da Sie dort sofort mit dem Spielen loslegen können.

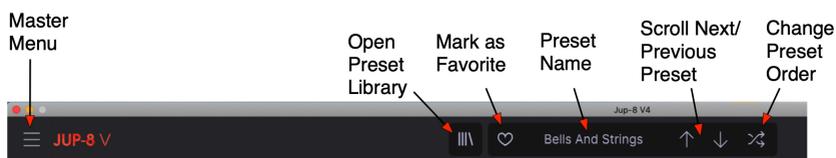


## 2.2. Preset-Auswahl in der oberen Symbolleiste

In der Mitte der oberen Symbolleiste des JUP-8 V4-Fensters finden Sie Symbole und Datenfelder, mit denen Sie schnell auf die Presets zugreifen können (auch als *Patches* oder *Programme* bezeichnet). Der TYPE-Filter, der Preset-Nummer und der -Name sowie die links/rechts-Pfeile bieten einen einfachen Zugriff auf Hunderte von mitgelieferten Presets, die Sie ohne Programmierkenntnisse schnell laden und spielen können.

**i** !: Beachten Sie, dass es sich bei der "oberen Symbolleiste", von der wir hier sprechen, NICHT um die Symbolleiste des Computersystems auf Ihrem Computerbildschirm handelt, welche die Standardanwendungsfunktionen wie "Info", "Einstellungen" und "Beenden" enthält.

Der einfachste Weg, die vielen Sounds des JUP-8 V4 anzuhören, besteht darin, auf eine der Preset-Optionen in der oberen Symbolleiste zu klicken:

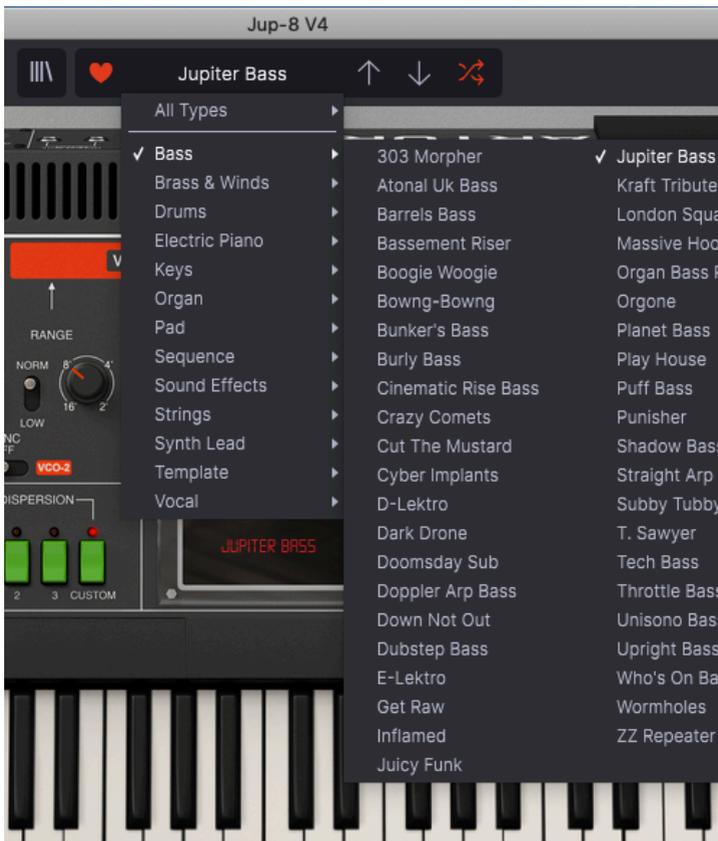


### 2.2.1. In der oberen Symbolleiste durch die Presets scrollen

Klicken Sie in der oberen Symbolleiste auf den **rechten Pfeiltaster** (Pfeil nach unten), um das nächste Preset in der Liste aufzurufen.

Klicken Sie auf den **Aufwärtspfeil**, um das vorherige Preset aus der Liste abzurufen.

Klicken Sie auf den **Presetnamen**, um eine Liste verschiedener Preset-Arten (oder ALL TYPES) anzuzeigen. Scrollen Sie nach unten zu dem gewünschten Typ. Eine weitere Liste mit den Presets dieses Typs wird eingeblendet. Scrollen Sie zu dem gewünschten Preset und klicken darauf. Der aktuelle Typ und das Preset werden mit einem nebenstehendem Häkchen angezeigt.



Nachdem Sie den Typ ausgewählt haben, können die Aufwärts- und Abwärtspfeile zum Durchschalten der Presets dieses Typs genutzt werden. Sie scrollen in alphabetischer Reihenfolge, wenn der "Zufallstaster" (die gekreuzten Pfeile rechts neben dem Abwärtspfeil) deaktiviert ist (grau) und in zufälliger Reihenfolge, wenn der Zufallstaste aktiviert ist (rot).

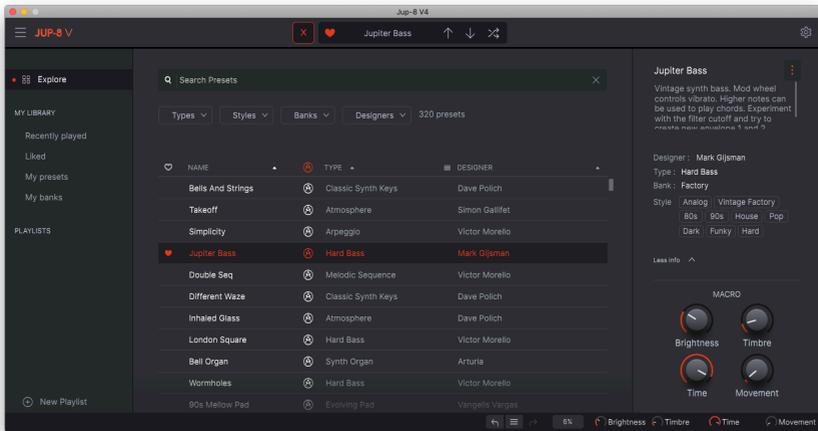
**Um alle Speicher-Presets wieder anzuzeigen, wählen Sie ALL TYPES.**

Möglicherweise fragen Sie sich an dieser Stelle, wie diese Typen zugewiesen werden und wie Sie Ihre eigenen Patches speichern können. Die Antwort liegt finden Sie in der...

### 2.2.2. Preset-Library

Links von der Mitte der oberen Symbolleiste des JUP-8 V4 befindet sich ein Symbol, das wie Bücher in einem Regal aussieht (III\). Dies ist das Symbol für die Preset-Library (Bibliothek) und den Browser. Wenn Sie darauf klicken, öffnet sich ein Suchbildschirm, der das gesamte Fenster einnimmt (mit Ausnahme der oberen und unteren Symbolleisten). Das ist genau der richtige Ort, um nach dem perfekten Preset zu suchen. Die Funktionen werden in [Kapitel 10 \[p.87\]](#) ausführlich erklärt.

Um zur Hauptbedienoberfläche zurückzukehren, drücken Sie das orangefarbene "X", das sich an derselben Stelle befindet, wie auch das Symbol für die Preset-Library (in der oberen Symbolleiste rechts neben dem Hauptmenü).



Die Preset-Library im SUCH-Modus. Geben Sie einen Suchbegriff bei "Search Presets" ein oder klicken Sie auf eines der Felder unterhalb, um die Suchauswahl einzuzengen.

Wenn Sie Änderungen an einem Preset vornehmen, wird hinter dem Namen ein Sternchen (\*) angezeigt.

### 2.2.2.1. Durchschalten von Presets nach Name, Favorit, Typ und Sounddesigner oder nach dem Zufallsprinzip

Die Standardreihenfolge sind die Preset-Namen in alphabetischer Reihenfolge. Die Auf-/Abwärtspfeile scrollen wie angezeigt durch die Liste. Sie können die Reihenfolge der Liste auf verschiedene Arten ändern:

- Klicken Sie auf das Herz-Symbol, um Ihre bevorzugten Presets ganz oben auf die Liste zu setzen.
- Klicken Sie auf das nach oben zeigende Dreieck neben der Spaltenüberschrift NAME, um die alphabetische Reihenfolge umzukehren (von Z nach A).
- Klicken Sie auf die Spaltenüberschrift TYPE, um die Liste nach dem Typ zu sortieren (Arpeggio> Atmosphere> Bassline usw.)
- Klicken Sie auf das Spaltenüberschriftssymbol   , um den DESIGNER- oder BANK-Modus auszuwählen und nach diesem zu sortieren.

 Das war nur eine sehr kurze Erklärung zum Preset-Browser. Weitere Einzelheiten finden Sie in Kapitel 10.

### 2.2.3. Das JUP-8 V4-Menü [obere linke Ecke des App-Fensters]

In [Kapitel 1 \[p.5\]](#) haben wir das Aufklapp-Menü bereits genutzt, um die Audioeinstellungen für den JUP-8 V4 vorzunehmen. Die meisten anderen Optionen in diesem Menü beinhalten Funktionen und sind den meisten Anwendern bereits bekannt (Speichern, Speichern unter, Importieren, Exportieren). Diese Funktionen werden in [Kapitel 10 \[p.87\]](#) ausführlich behandelt, verdienen hier jedoch eine kurze Erwähnung.

#### 2.2.3.1. Speichern von Presets über das JUP-8 V4-Hauptmenü

Das Hauptmenü bietet einige Kurzbefehle im Zusammenhang mit Presets:



**Save Preset** speichert den aktuellen Status des JUP-8 V4 als Benutzer-Patch mit dem aktuellen Namen. Wenn Sie ein Werks-Preset bearbeiten, müssen Sie dieses zuerst mit **Save Preset As...** unter einem anderen Namen speichern. Namen können bis zu 32 Zeichen lang sein. Wenn Sie "bei Null" beginnen möchten, wählen Sie **New Preset...**

#### 2.2.3.2. Import

**Import** ist der Befehl, wenn Sie Ihrer JUP-8 V4-Bibliothek ein Patch von außerhalb Ihres Studios oder aus einem Archiv hinzufügen möchten. Sie können ein einzelnes Preset, eine ganze Reihe von Presets oder eine Playliste importieren. Dieser Befehl öffnet ein Pop-up-Verzeichnissfenster auf Ihrem Computer. Navigieren Sie einfach zu einer gültigen Datei (diese muss im .jup4x-Format vorliegen) und klicken Sie auf Open (Öffnen). Auf diese Weise können Sie Sounds zwischen Systemen austauschen und mit anderen Anwendern teilen.

#### 2.2.3.3. Export

Wenn Sie ein Preset, das Sie erstellt haben, mit jemand anderem teilen oder Patches auf einen anderen Computer übertragen möchten, verwenden Sie den Befehl **Export** und dessen Untermenüs, um entweder eine einzelnes Preset (Export Preset) oder Ihre gesamte Benutzerbank (Export Bank) zu exportieren. Dadurch wird eine Datei im .jup4x-Format generiert, die hochgeladen, per E-Mail versendet, auf einem separaten Sicherungslaufwerk usw. gespeichert werden kann.

#### 2.2.3.4. Resize Window

**So passen Sie die Größe des JUP-8 V4-Fensters an Ihren Bildschirm an:** Klicken Sie auf **Resize Window**, um ein weiteres Untermenü aufzurufen und wählen Sie die gewünschte Größe zwischen 50% und 200% aus. Bei 70% ist das gesamte JUP-8 V4-App-Fenster auf einem typischen 1440 x 900-Laptop-Bildschirm sichtbar. Auf einem kleineren Bildschirm, sollten Sie die Fenstergröße reduzieren, damit Sie eine vollständige Darstellung erhalten. Auf einem größeren Bildschirm oder einem zweiten Monitor können Sie die Größe erhöhen, um eine bessere Übersicht über die Bedienelemente zu erhalten. Die Steuerelemente funktionieren bei jeder Zoomstufe gleich. Jedoch können einige Parameter-Regler bei kleineren Skalierungen schwieriger zu sehen sein, vor allem bei der Arbeit mit hochauflösenden Monitoren (z.B. 4K-Monitoren).

Eine andere Möglichkeit zum Ändern des Fensterzooms finden Sie unter [Maximize View \[p.31\]](#) in der unteren Symbolleiste.

#### 2.2.3.5. Tutorials

Diese Option führt Sie Schritt für Schritt durch die Bedienung des JUP-8 V4. Beim Anklicken öffnet sich die Tutorial-Registerkarte in der rechten Seitenleiste, in der Sie aus mehreren Themen auswählen können, um jeweils mehr darüber zu erfahren. **Möglicherweise müssen Sie die Größe Ihres Fensters ändern, um die rechte Seitenleiste sehen zu können.** Wenn Sie eine Auffrischung zu den Funktionen des Instruments benötigen, finden Sie hier die grundlegenden Erklärungen.

#### 2.2.3.6. Help

Über dieses Hilfemenü können Sie direkt auf das Benutzerhandbuch sowie auf die häufig gestellten Fragen (FAQ) zum JUP-8 V4 auf der Arturia-Webseite zugreifen.

#### 2.2.3.7. About

Der letzte Eintrag des JUP-8 V4-Menüs ist **About**. Klicken Sie darauf, um eine Liste der äußerst talentierten Personen anzuzeigen, die diese Software für Sie programmiert haben. Sie können hier auch ablesen, welche Version der Software Sie aktuell nutzen. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im JUP-8 V4-Fenster, um das About-Fenster wieder zu schließen.

## 3. SCHNELLEINSTIEG IN DEN ARTURIA JUP-8 V4

Nachdem wir uns nun mit den Grundlagen des Aufrufens von Presets befassen haben, schauen wir uns einige weitere Grundlagen zu den Symbolleisten und Steuerelementen an, die Sie kennen sollten, bevor wir uns mit den Details beim Erstellen eigener Sounds befassen. Wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, empfehlen wir Ihnen, mit der [Funktionsweise der analogen Klangsynthese \[p.32\]](#) zu beginnen.

### 3.1. Aufklappen des erweiterten Bedienfelds

Im letzten Kapitel haben wir uns auf den linken Bereich der oberen Symbolleiste konzentriert. Schauen wir uns nun den rechten Bereich an.

Wir haben zusätzliche Bedienfunktionen hinzugefügt, die im ursprünglichen Roland Jupiter 8 nicht verfügbar waren und normalerweise "unter der Haube" des Hauptbedienfelds versteckt sind, um Platz auf dem Bildschirm zu sparen. Diese werden in [einem späteren Kapitel \[p.52\]](#) behandelt, aber Sie sollten wissen, dass dieses Panel existiert. Dieses erweiterte Bedienfeld verfügt über vier Unterbereiche:

- **Modulations:** Hinzufügen weiterer Modulationsquellen zu denen des Originalinstruments
- **Sequencer:** ein 32-Noten-Step-Sequenzger
- **Keyboard:** Hier können Sie Keyboard Velocity, Aftertouch, Mod Wheel und Tracking an verschiedene Ziele weiterleiten, um den Sound live zu beeinflussen
- **Effects:** Drei digitale Multieffektmodule, die in Reihe oder parallel betrieben werden können

**Um das erweiterte Bedienfeld anzuzeigen,** klicken Sie auf "Advanced" in der rechten Ecke der oberen Symbolleiste links neben dem Zahnrad-Symbol.



**Um das erweiterte Bedienfeld zu schließen** und das JUP-8 V4-Fenster wieder zu verkleinern, klicken Sie einfach erneut auf "Advanced".

## Um einen erweiterten Subbereich auszuwählen



Klicken Sie auf der linken Seite des Bedienfelds auf den gewünschten Unterbereich, um diesen aufzurufen. In der Abbildung oben ist der MODULATIONS-Bereich aktiv und rot hervorgehoben. Alle vier erweiterten Module sind aktiv, wie der rote "On"-Schalter in jedem Bereich links zeigt. Sie können auf ein beliebiges Schaltersymbol klicken, um das entsprechende Subpanel auszuschalten oder zu umgehen, ohne es dafür aufrufen zu müssen.

Weitere Details zu diesen Funktionen finden Sie im Abschnitt zum [erweiterten Bedienfeld](#) [p.52].

### 3.2. Die rechte Seitenleiste

Rechts neben der **Advanced**-Schaltfläche in der oberen Symbolleiste befindet sich ein Zahnrad-Symbol. Klicken Sie darauf, um die rechte Seitenleiste zu öffnen. Diese enthält Einstellungen, die Sie nach der Ersteinrichtung möglicherweise nicht erneut ändern müssen.

**i** Möglicherweise müssen Sie den Befehl **Resize Window** im Menü oben links verwenden, um das JUP-8 V4-Fenster zu verkleinern, so dass Sie die rechte Seitenleiste auf Ihrem Bildschirm vollständig können. Wenn Ihre Computertastatur auf der rechten Seite über einen zusätzlichen Ziffernblock verfügt, halten Sie CMD (macOS) bzw. STRG (Windows) gedrückt und drücken Sie die Taste '-' auf dem Ziffernblock (NICHT die Taste '-' bei den Buchstabentasten), um die Fenstergröße zu verändern.

In der rechten Seitenleiste befinden sich vier Tabs oder Untermenüs: Settings, MIDI, Macro und Tutorials. **Tutorials** haben wir bereits kurz angerissen, also lassen Sie uns nun den Rest anschauen.



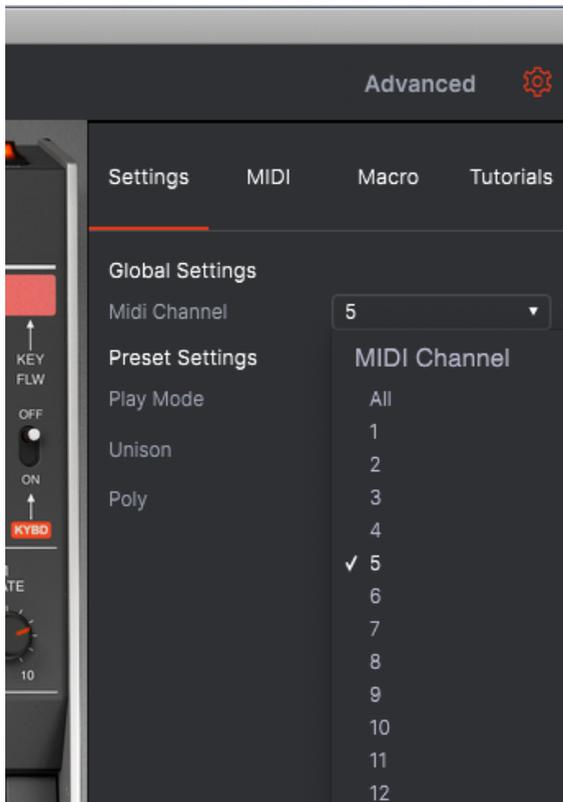
Die rechte Seitenleiste mit dem ausgewählten MIDI-Tab. Es wird eine Liste der MIDI Continuous Controller (CC) angezeigt, die dem aktuell gewählten Steuerelement im oberen Bereich zugeordnet sind. Beachten Sie, dass die ADSR-Fader für die Filter ROT eingefärbt sind, was deren Zuordnung anzeigt. Andere Bedienelemente sind PINK gefärbt. Falls gewünscht, können diese angeklickt und einem CC zugewiesen werden

## 3.2.1. Einstellungen [Settings]

### 3.2.1.1. Globale Einstellungen: MIDI Channel

Das Global Settings-Feld bestimmt, welche MIDI-Kanäle der JUP-8 V4 "wahrnimmt". Der Standardwert ist All (auch Omni-Modus). In diesem Modus spielen alle MIDI-Meldungen auf einem beliebigen MIDI-Kanal die Sounds des JUP-8 V4. Wählen Sie einen Wert zwischen 1 und 16, um den JUP-8 V4 so einzustellen, dass er auf einem eigenen Kanal reagiert.

Öffnen Sie diesen Tab, um den MIDI-Kanal (1-16 oder ALL) einzustellen, auf den der JUP-8 V4 reagiert.



### 3.2.1.2. Preset Einstellungen: Play-Modus und Unison

Diese Felder bestimmen in Verbindung mit den VOICE ASSIGN-Tastern im oberen Bereich die Stimmenzuweisung des JUP-8 V4. Diese werden unter [Stimmenzuweisung \[p.28\]](#) ausführlich beschrieben. Die Felder sind je nach aktuellem Voice-Modus ausgegraut: Solo, Uni oder Poly. Der Play-Modus ist nur für Solo und Uni verfügbar, Unison ist nur im Uni-Modus verfügbar. In beiden Poly-Modi ist nur das Poly-Aufklapp-Fenster verfügbar.

### 3.2.1.3. Poly [Polyphonie-Kontrolle]

Der JUP-8 V4 ermöglicht eine maximale Polyphonie (Stimmen, die gleichzeitig abgespielt werden können) von 16 Stimmen. Eine höhere Stimmenzahl ist aber auch CPU-intensiver. In diesem Menü können Sie die Anzahl der Stimmen begrenzen, um die Arbeitsbelastung Ihres Computers zu verringern. Diese Einstellung wird unabhängig von jedem Preset gespeichert, so dass Sie je nach den Anforderungen des Presets eines auf 4 Stimmen und ein anderes auf 16 beschränken können.

**Um die Anzahl der verfügbaren Stimmen zu ändern**, wählen Sie bei VOICE ASSIGN einen der beiden POLY-Modi aus, klicken Sie auf das Feld **Polyphony** im Settings-Tab der rechten Seitenleiste und machen Sie dort Ihre Auswahl. Sie können die Polyphonie von Mono auf bis zu 16 Stimmen einstellen. Ein Häkchen zeigt die aktuell ausgewählte Poly-Einstellung an.

Diese Einstellung hat keine Auswirkung, wenn der VOICE ASSIGN-Modus auf SOLO oder UNI eingestellt ist.

### 3.2.2. MIDI: MIDI Controller

In diesem Bereich können Sie Ihren MIDI-Controller auswählen, entweder einen generischen MIDI-Controller oder Sie eines der Keyboards von Arturia, um dessen spezielle Funktionen zu nutzen.

Die Hauptfunktion hier besteht jedoch darin, dass Sie fast alle Parameter des JUP-8 V4 so einstellen können, dass diese in Echtzeit von einer MIDI-Quelle aus gesteuert werden können, entweder einer Hardware oder einer Software. Im MIDI-Tab in der rechten Seitenleiste wird eine Liste aller Steuerelemente des JUP-8 V4 angezeigt, die bereits MIDI Continuous Controller (CC)-Befehlen zugeordnet sind (siehe Abbildung am Anfang dieses Abschnitts). Alle Steuerelemente im oberen Bereich, die in ROT hervorgehoben sind, wurden bereits CCs zugewiesen. Wenn Sie auf ein solches klicken, wird dessen CC in der Liste hervorgehoben. Sie können die minimalen und maximalen Werte bearbeiten, die jedes Steuerelement nutzen soll (diese dürfen nicht außerhalb der Grenzen dieses Steuerelements liegen, z.B. kann ein Hüllkurven-Decay nicht länger als 46500 ms sein, aber entsprechend kürzer).

**So ordnen Sie einem CC einen weiteren Parameter zu:**

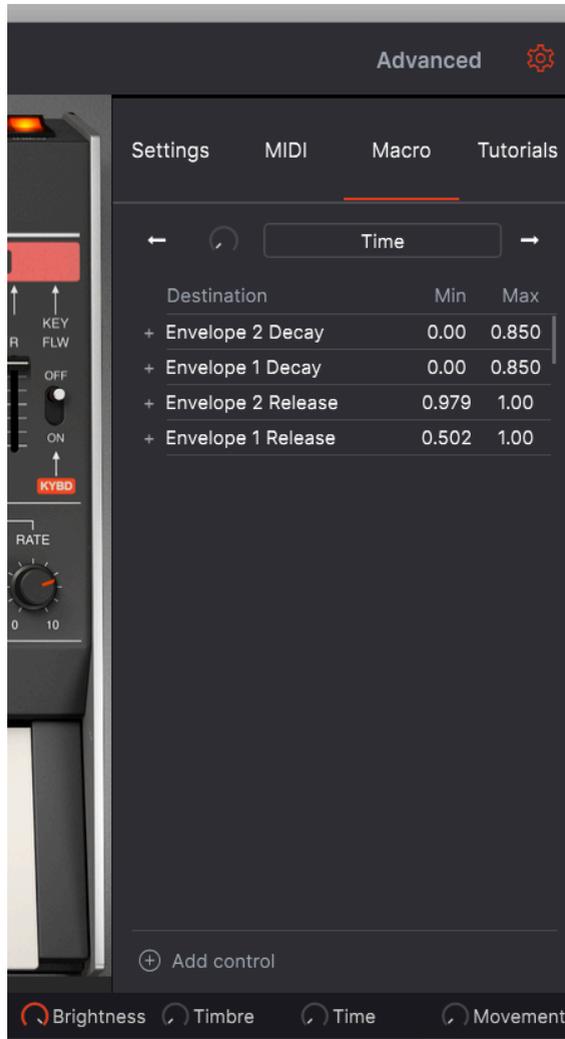
Alle nicht zugewiesenen Steuerelemente im oberen oder erweiterten Bereich, die auf dem Bildschirm in **lila** hervorgehoben sind, können einem CC zugeordnet werden.

Klicken Sie auf ein Steuerelement (Fader, Drehregler oder Schaltersymbol) und senden Sie die CC-Nachricht, von der dieser Parameter gesteuert werden soll, von Ihrer Hardware (oder Ihrem DAW-Sequencer) an den JUP-8 V4. Der Controller wird automatisch mit dem Zielparameter verknüpft und der Regler leuchtet rot.

- **Solange Sie sich in diesem Modus befinden, können Sie keine Einstellungen ändern.** Klicken Sie auf einen anderen Tab in der rechten Seitenleiste oder schließen Sie diese, um den Modus zu verlassen.
- Um Ihre Konfiguration zu speichern, klicken Sie auf das Aufklapp-Menü neben **MIDI Config**. Hier können Sie verschiedene MIDI CC-Setups speichern, löschen, importieren, exportieren und abrufen. Beispielsweise nutzen Sie möglicherweise eine Konfiguration für das Live-Spiel und eine andere für den Einsatz im Studio. Die Einträge "Default" und "Empty" können nicht gelöscht werden.

### 3.2.3. Macro

In diesem Tab in der rechten Seitenleiste weisen Sie die vier Makro-Regler in der unteren rechten Ecke des Fensters bestimmten Zielen des JUP-8 V4 zu.



Es gibt vier Makrosteuerelemente. Mit diesen können Sie mehrere Parameter gleichzeitig steuern, indem Sie einen einzelnen Regler drehen. Die Standardzuweisungen sind Brightness (Klanghelligkeit), Timbre (Klangfarbe), Time (Zeit) und Movement (Bewegung). Sie können sie jedoch nach Bedarf umbenennen. In der obigen Darstellung erhöht das Makro **Time** die Decay- und Releasezeiten beider Hüllkurven gleichzeitig.

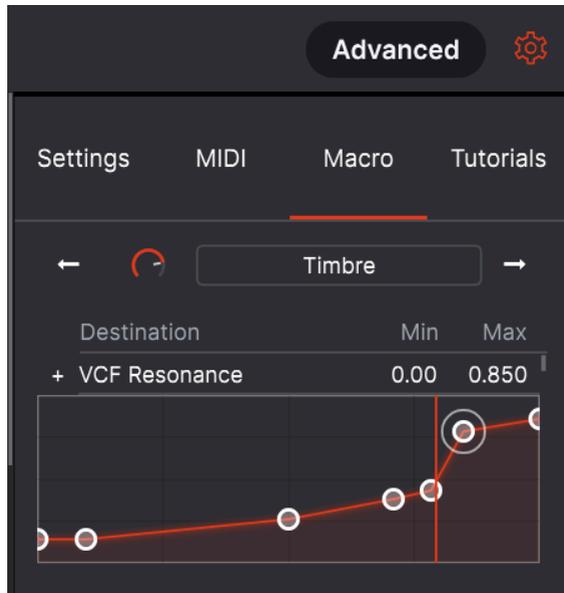
Für jedes Preset werden Makros gespeichert. In den meisten Werks-Presets wird Brightness dem VCF-Cutoff, Timbre der VCF-Resonanz oder der Pulsbreite, Time den Hüllkurvenzeiten und Movement den Modulationen (LFO, Chorus-Tiefe usw.) zugeordnet. Jedes Mal, wenn Sie mehrere Steuerelemente zuordnen und diese zusammenarbeiten lassen möchten, ist ein Makro der richtige Weg.

Um die **aktuellen Zuordnungen der einzelnen Makros anzuzeigen**, klicken Sie auf die Pfeile links oder rechts, um zwischen den vier Makros zu wechseln.

Um **einem Makro ein Steuerelement hinzuzufügen**, klicken Sie unten im Fenster auf **+ Add Destination**. Klicken Sie dann auf einen lila angezeigten Fader, Drehregler oder Schalter. Stellen Sie den gewünschten Regelbereich ein, indem Sie mit der Maus in die Felder **Min** und **Max** klicken und ziehen oder den gewünschten Wert eingeben.

Um **ein Makro umzubenennen**, klicken Sie einfach in das Namensfeld und geben Sie die gewünschte Bezeichnung ein.

Um die **Verlaufskurve eines Makroziels zu ändern**, klicken Sie auf das "+"- Zeichen links neben dem Zielnamen. Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt auf der Linie, um eine benutzerdefinierte Kurve zu erstellen:



Auf diese Weise können Sie unabhängig einstellen, wie stark das Makro die einzelnen Parameter an jeder Position des Reglers beeinflusst.

### 3.3. Allgemeine Bedienelemente im oberen Bereich

Einige wichtige Steuerelemente befinden sich im oberen Bereich über dem virtuellen Keyboard:



#### 3.3.1. Volume

Der Drehregler unten links im Bedienfeld ist der Hauptlautstärkereglер für den JUP-8 V4. Klicken und ziehen Sie den Regler, um einen Wert im Bereich von +0 bis -60 Dezibel (dB) auszuwählen. Doppelklicken Sie auf den Regler, um die Lautstärke auf den Standardwert von -15.0 dB zurückzusetzen. VOLUME wird mit jedem Patch gespeichert. Dieser Parameter reagiert standardmäßig auch auf eingehende MIDI CC #7-Meldungen (MIDI Volume).

#### 3.3.2. Master Tune

Klicken und ziehen Sie dieses Steuerelement, um die Stimmung des JUP-8 V4 bei Bedarf an andere Instrumente anzupassen. In der 12-Uhr-Position wird die Standardkonzertstimmung (A440) erzeugt. Voll im Uhrzeigersinn aufgedreht ist die Stimmung A480, komplett gegen den Uhrzeigersinn zuge dreht A400.

**Doppelklicken Sie auf das Steuerelement, um die Standardkonzertstimmung (A=440 Hz) wiederherzustellen.**

#### 3.3.3. Unison Detune

Der JUP-8 V4 kann mehrere Stimmen mit einer einzelnen Note gestackt wiedergeben, um den Klang anzudicken. Dazu muss sich der VOICE-MODUS im UNI-Modus befinden. Der UNISON DETUNE-Regler bestimmt, um wie viel die zusätzlichen "Kopien" eines Sounds voneinander verstimmt werden, um einen fetteren Sound (Stimmendopplung) zu erzeugen. Sie hören den charakteristischen Klang von zwei leicht verstimmt en Noten, die sich gegenseitig beeinflussen. Niedrige Einstellungen klingen ein wenig wie Flanging, höhere Einstellungen wie ein schneller Chorus... tatsächlich macht diese Verstimmung genau dasselbe wie ein digitaler Chorus-Effekt.

**Doppelklicken Sie auf den UNISON DETUNE-Regler, um den Standardwert von 0.125 oder 1/8 eines Halbtons festzulegen.** In der maximalen Einstellung (voll aufgedreht im Uhrzeigersinn) können die Stimmen bis zu 1/2 Halbton (50 Cent) voneinander verstimmt sein. Je mehr Noten gleichzeitig auf der Tastatur gehalten werden, desto weniger nicht genutzte Stimmen können gestackt und verstimmt werden, so dass der Verstimmungseffekt abnimmt.

UNISON DETUNE hat nur im UNI-Modus eine Auswirkung und auch nicht, wenn **Unison** in den Settings der rechten Seitenleiste auf 1 gesetzt ist. Siehe auch [VOICE ASSIGN \[p.28\]](#) und [SOLO \[p.28\]](#) für mehr Details.

### 3.3.4. Pan Spread

Hiermit wird eingestellt, wie breit die Stereoausgabe des JUP-8 V4 stattfindet. Vollständig gehen den Uhrzeigersinn (O) ist das Signal zentriert (Mono). Vollständig im Uhrzeigersinn aufgedreht (10) ist die Stereospreizung am breitesten. Im Poly-Modus wird die erste gespielte Note zentriert, die zweite hart links gepannt, die dritte hart rechts, die vierte höllig links usw. Im Unison Classic-Modus werden die Stimmen mit festen Werten im Stereofeld verteilt, so dass unabhängig von der Anzahl der gespielten Noten eine gute Balance erzielt wird.

### 3.3.5. Portamento

Der PORTAMENTO-Regler legt fest, wie lange es dauert, um von einer Tonhöhe zur nächsten zu gleiten. Wenn auf Null gesetzt oder der Schalter auf OFF steht, gibt es keine Gleitzeit zwischen den Noten. Wenn Sie die Portamento-Zeit erhöhen, dauert es immer länger, von einer Note zur nächsten zu gleiten, maximal 3500 Millisekunden (3.5 Sekunden) zwischen den Tonhöhen. Portamento-Effekte wurden oft von Musikern wie z.B. Keith Emerson und Rick Wakeman verwendet.

## 3.4. Der Bereich des virtuellen Keyboards

Das virtuelle Keyboard nimmt den unteren Bereich des JUP-8 V4-Fensters ein. Dies ist eine visuelle Anzeige einer typischen Klaviertastatur, mit der Sie Sounds spielen und beeinflussen können, ohne einen externen MIDI-Hardware-Controller anschließen zu müssen. Sie können auf ein Steuerelement klicken und ziehen, um dieses zu ändern und auf einen Schalter oder eine Anzeige klicken, um diese ein- oder auszuschalten.

### 3.4.1. Das virtuelle Keyboard

Das virtuelle Keyboard wird immer angezeigt. Hiermit können Sie Sounds während des Programmierens abspielen, ohne die Hände vom Computer nehmen zu müssen. Klicken Sie einfach auf eine virtuelle Taste, um den aktuell ausgewählten Sound zu hören. Sie können den Mauszeiger auch horizontal über die Tasten ziehen, um ein Glissando auszulösen.

**Velocity:** Wenn Sie in den vorderen Bereich einer Taste klicken, wird eine Note mit höherer Velocity ausgelöst. Ein Klick auf den hinteren Bereich erzeugt einen weichen Anschlag mit geringer Velocity.



Um die Velocity in einem Sound zu verwenden, rufen Sie das erweiterte Bedienfeld auf und wählen Sie bei Velocity im Keyboard-Unterbereich **VCA Env 2 Amt** aus. Velocity ist auch als Mod-Quelle im Subpanel Modulations verfügbar. Zuweisen von Velocity zu **VCA Env 2 Amt** oder zu einem Parameter wie VCF Cutoff oder einem Env Sustain-Pegel ändert den Klang je nachdem, wie hart Sie die Tasten auf dem Keyboard spielen.

Wenn sich der JUP-8 V4 im Standalone-Modus befindet, können Sie auch Noten spielen, indem Sie auf das JUP-8 V4-Fenster klicken und auf der alphanumerischen Tastatur Ihres Computers tippen. Die Buchstaben in der mittleren "Home"-Zeile der alphanumerischen Tastatur entsprechen der C-Dur-Tonleiter. Die zusätzlichen Halbtöne befinden sich in der darüber liegenden Zeile wie in dieser Tabelle dargestellt:

Buchstabe	A	W	S	E	D	F	T	G	Y	H	U	J	K	O	L
Note	C	C#	D	E $\flat$	E	F	F#	G	A $\flat$	A	B $\flat$	B	C	C#	D

**Den QWERTZ-Spielbereich um eine Oktave nach oben verschieben:** Drücken Sie die Taste "X".  
**Den QWERTZ-Spielbereich um eine Oktave nach unten verschieben:** Drücken Sie die Taste "Z".

Wenn Sie eine AZERTY-Tastatur nutzen, sieht das Layout folgendermaßen aus:

Buchstabe	Q	Z	S	E	D	F	T	G	Y	H	U	J	K	O	L
Note	C	C#	D	E $\flat$	E	F	F#	G	A $\flat$	A	B $\flat$	B	C	C#	D

**Den AZERTY-Spielbereich um eine Oktave nach oben verschieben:** Drücken Sie die Taste "X".  
**\*Den AZERTY-Spielbereich um eine Oktave nach unten verschieben:** \* Drücken Sie die Taste "W".

### 3.4.2. Parameterhilfe und Werte-Anzeigen



Wenn Sie den Mauszeiger über ein Steuerelement bewegen, werden dessen Name und Beschreibung in der unteren linken Ecke des Fensters angezeigt. Der aktuelle Wert eines Steuerelements wird auch in einem Wertefeld-Text neben Ihrem Mauszeiger eingeblendet.

### 3.4.3. Bender

Klicken Sie auf dieses Rod und ziehen es nach rechts, um die Tonhöhe zu erhöhen oder nach links, um sie zu verringern. Dazu muss der VCO BEND-Fader nicht auf Null stehen und die Schalter VCO-1 und/oder VCO-2 eingeschaltet sein. Der Bender "schnappt zurück" in die Mittelposition (normal), wenn er losgelassen wird. Das VCF kann auch auf den Bender reagieren, wenn sein Schalter aktiviert und der Fader eingeschaltet ist (vorausgesetzt, das VCF ist noch nicht maximal geöffnet).

### 3.4.4. Modulations-Rad (LFO MOD)

Das MOD-Rad ist eine Live-Performancesteuering, die das Signal vom LFO des oberen Bedienfelds (Niederfrequenzoszillator, LFO 1) nimmt und es über die Schalter und Fader links davon an die VCOs und das VCF senden kann. Normalerweise verwenden Sie es, um bestimmten Noten eines Solos dynamisch Vibrato hinzuzufügen. Wie der Pitch Bender darunter können Sie auf das Mod Wheel klicken und es ziehen, um es zu bewegen. Im Gegensatz zum Pitch Wheel bleibt das Mod Wheel aber dabei an seiner aktuellen Position, bis es bewegt wird. Die MIDI CC-Nummer (Continuous Controller) lautet 1.

: Wenn Sie das MOD-Rad verwenden möchten, um etwas anderes als VCO und VCF zu steuern, kann es als Quelle im Modulationsmixer des Advanced Panels als "ModWheel" ausgewählt werden.

 Das MOD-Wheel ist als Performancesteuering gedacht, d.h. als etwas, das Sie in Echtzeit für den musikalischen Ausdruck erhöhen oder verringern können. Wenn Sie möchten, dass der LFO den Klang ständig beeinflusst (z.B. für Vibrato oder Tremolo), verwenden Sie die Fader **VCO MODULATOR** und **MOD** auf der Bedienoberfläche.

#### 3.4.4.1. LFO MOD VCO- und VCF-Schalter und -Fader

Mit diesen Bedienelementen können Sie den Bereich des MOD-Rad-Effekts auf die Tonhöhe oder das Timbre des Klangs festlegen.

- Um den LFO an die VCOs zu senden, muss sich der Schalter in der Position ON und der Fader in der oberen Position befinden. In der maximalen Einstellung umspannt das Vibrato zwei Oktaven, wenn MOD ganz aufgedreht ist.
- Um den LFO an das VCF zu senden, verfahren Sie genauso. Denken Sie aber daran, dass der VCF-CUT ausgeschaltet sein muss, um einen "Wah-Wah"-Effekt zu erzielen. Außerdem sollte das VCF nicht bereits von einer Hüllkurve oder einer anderen Mod-Quelle geöffnet worden sein.

Die LFO MOD-Schalter- und Faderpositionen werden zusammen mit einem Preset gespeichert.

### 3.4.5. Arpeggiator

Mit einem Arpeggiator können Sie eine oder mehrere Keyboard-Tasten gedrückt halten und diese Noten automatisch nacheinander mit einem festen Tempo wiedergeben. Viele tolle Musikstücke basieren im Kern auf Arpeggios, von Bachs Präludium 1 in C-Dur bis zu Eddie Van Halens Hammer-On-Segment in Eruption. Anstatt Noten immer und immer wieder mit den Fingern spielen zu müssen, können Sie die Noten gedrückt halten und der Arpeggiator spielt diese für Sie. Ein Arpeggio besteht normalerweise aus einer Reihe von Noten, die einen Akkord umfassen. Wenn Sie mehrere Tasten gleichzeitig auf der Tastatur gedrückt halten, anstatt einen Akkord zu hören, hören Sie jede Note des Akkords nacheinander in einem mit der RATE ausgewählten Tempo.



In mancher Hinsicht ist ein Arpeggiator improvisatorischer als ein Step-Sequencer, da Sie spontan entscheiden können, welche Noten das Arpeggio erzeugen soll, indem Sie diese ändern, also entsprechend halten. Wird nur eine Note gehalten, wird auch nur diese wiederholt. Wenn zwei oder mehr Noten gehalten werden, wechselt der Arpeggiator zwischen diesen Noten. Wenn mehr Noten gehalten werden, wechselt der Arpeggiator entsprechend zwischen ihnen. Die kreativen Möglichkeiten sind endlos. Oktavsprünge können definiert und randomisiert werden, so dass die Arpeggios so abgedreht klingen können, wie Sie es möchten.

**Um den Arpeggiator einzuschalten, klicken Sie auf den ON-Schalter.** Wenn Sie eine oder mehrere Noten auf der Tastatur halten, wird der Arpeggiator gemäß der aktuellen RANGE und dem MODE mit der vom RATE-Regler rechts ausgewählten Geschwindigkeit arpeggiert (falls der Schalter auf HZ steht). In der Einstellung **SYNC** wird Ihre Sequenz entweder intern oder zu Ihrer DAW synchronisiert.

**i** **Drücken Sie den HOLD-Taster, um das Pattern auch nach dem Loslassen der Tasten am Laufen zu halten.** Während eines Arpeggios wird die Stimmenzuweisung zyklisch ausgeführt. Wenn also die DISPERSION-Werte größer als Null sind, ertönt bei jedem Durchgang des Arpeggio eine etwas andere Version jeder Note, wie dies auch bei einer analogen Schaltung der Fall gewesen wäre.

### 3.4.5.1. Rate und der Hz/Sync-Schalter

Diese beiden Regler bestimmen die Geschwindigkeit des Arpeggios. Wenn sich der Schalter wie oben gezeigt in der Position **HZ** befindet, ist die Rate von 0,1 bis 50 Hz einstellbar. Wenn sich der Schalter in der Position **SYNC** befindet, ist die Rate von 1/2 bis 1/64 des aktuellen Tempos einstellbar, wobei 1/4 einem Schlag entspricht. Das Tempo wird extern vom Computer entweder in den Audio-MIDI-Einstellungen oder im eingehenden MIDI-Takt oder, wenn als Instrumenten-Plug-In ausgeführt, in der Tempo-Einstellung der DAW eingestellt.

### 3.4.5.2. Range

Diese vier orangefarbenen Schalter wählen den Bereich des Arpeggiators in Oktaven aus. Wenn 1 ausgewählt ist, spielt der Arpeggiator nur die Noten im Tastaturbereich, den Sie auch spielen. Wenn 2 ausgewählt ist, werden diese Noten abgespielt und dann eine Oktave höher wiederholt, bevor der Zyklus neu gestartet wird. Die Oktaven 3 und 4 machen dasselbe: Spielen Sie die Noten des Modus in einem Bereich von 3 oder 4 Oktaven.

Wenn der Bereich beispielsweise auf 3 eingestellt ist und Sie ein niedriges "C" auf der Tastatur gedrückt halten, wird erst das niedrige C, dann das mittlere C und dann das hohe C automatisch abgespielt.

- Range 1: Eine Oktave
- Range 2: Zwei Oktaven
- Range 3: Drei Oktaven
- Range 4: Vier Oktaven

### 3.4.5.3. Mode

Diese sieben roten Schalter bestimmen das Pattern, das der Arpeggiator spielt, wenn Sie die Tasten auf dem Keyboard gedrückt halten.

Von links nach rechts stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Mode	Beschreibung
UP	Noten werden in aufsteigender Reihenfolge von der niedrigsten zur höchsten wiedergegeben. Während des Spielens werden neue Noten in das Arpeggio eingefügt.
DWN	Noten werden in absteigender Reihenfolge von der höchsten zur niedrigsten wiedergegeben. Während des Spielens werden neue Noten in das Arpeggio eingefügt.
ORD	Gehaltene Noten werden in derselben Reihenfolge arpeggiert, in der sie gespielt wurden.
REV	Gehaltene Noten werden in umgekehrter Reihenfolge arpeggiert, in der sie gespielt wurden.
INC	Gehaltene Noten werden in aufsteigender und absteigender Reihenfolge "auf und ab" wiedergegeben, wobei die höchsten und niedrigsten Noten wiederholt werden, bevor die Richtung umgekehrt wird.
EXC	Gehaltene Noten werden "auf und ab" in aufsteigender und dann absteigender Reihenfolge wiedergegeben. Die höchsten und niedrigsten Noten werden jeweils nur einmal ausgelöst, dann wird die Richtung umgekehrt.
RND	Random: Noten werden in zufälliger Reihenfolge wiedergegeben.

### 3.4.6. VOICE ASSIGN

Diese Schalter ändern die Stimmenzuweisung des JUP-8 V4. Der JUP-8 V4 verfügt in beiden POLY-Modi über eine Polyphonie von bis zu 16 Noten. Die ersten Generationen von analogen Synthesizern waren monophon: Sie konnten jeweils nur eine Note spielen. Es gibt sicherlich Anwendungen, bei denen das benötigt wird. Mit den VOICE ASSIGN-Tastern können Sie auswählen, wie Sie die Stimmen einsetzen möchten:

#### 3.4.6.1. SOLO

Drücken Sie SOLO, um Einzelnoten-Soli zu spielen, welche die klassischen Synthesizer-Solo-Sounds nachbilden. Im SOLO-Modus gibt es keine Polyphonie, es handelt sich dann um ein monophones Instrument. Wenn SOLO leuchtet, wird der **Play-Modus im Settings-Tab der rechten Seitenleiste** aktiv und bestimmt die Notenpriorität, d.h., was passiert, wenn Sie mehr als eine Taste gleichzeitig auf dem Keyboard drücken:

- Low: spielt nur die niedrigste Note
- High: spielt nur die höchste Note
- Last: spielt die Note, die zuletzt gedrückt wurde.

#### 3.4.6.2. UNI [Unison]

Der UNI-Modus ist ein Modus der Stimmenzuweisung, in dem Stimmen zugewiesen und auf den aktuell gedrückten Tasten der Tastatur "gestapelt" werden. Diese Stimmen können mit dem UNISON DETUNE-Regler über dem MOD-Rad leicht voneinander verstimmt werden. Das Ergebnis ist ein satter harmonischer Klang, ähnlich einem Chorus-Effekt. Es gibt zwei grundlegende UNI-Modi, die im Unison-Feld in der rechten Seitenleiste festgelegt werden: **Unison Classic** und **Unison 1-8**.

Wenn Classic eingestellt ist, können Sie Akkorde spielen. Der Patch ist immer noch polyphon. Je mehr Noten gehalten werden, desto weniger Stimmen können auf jeder Taste gestackt werden und desto weniger Verstimmungseffekte treten auf.

In jedem anderen Unison-Modus neben Classic reagiert der JUP-8 V4 genau wie im SOLO-Modus monophon. Er folgt dem gleichen Wiedergabemodus wie SOLO. Wenn der Wert auf 1 eingestellt ist, klingt dies tatsächlich so, als ob VOICE ASSIGN auf SOLO eingestellt ist. Um den Sound im UNI-Modus anzudicken, können Sie bis zu acht Stimmen auf die gespielte Taste übereinanderlegen, indem Sie das Feld Unison in den Settings der rechten Seitenleiste auf einen Wert zwischen 2 und 8 einstellen. In diesem Modus kann jede Stimme leicht gegen die anderen verstimmt werden, indem Sie [UNISON DETUNE \[p.22\]](#) nutzen. Die gestackten Stimmen werden ebenfalls im Stereofeld verteilt, wobei die Spreizung mit dem PAN SPREAD-Regler eingestellt wird.

#### 3.4.6.3. POLY 1 [Classic Reassign]

Dies ist der natürlichste polyphone Spielmodus, bei dem eine Stimme pro Taste zugewiesen wird, bis die maximale Polyphonie (in der unteren Symbolleiste festgelegt) erreicht ist. Dann wird die älteste Note "gestohlen".

#### 3.4.6.4. POLY 2 [Reset]

In diesem polyphonen Spielmodus schneidet eine gespielte Note das Ausklingen der zuvor gespielten und losgelassenen Note ab. Der Unterschied macht sich am deutlichsten bemerkbar, wenn Hüllkurven lange Releasezeiten haben. Wenn Sie beispielsweise bei einer langen Release die Note C3 spielen, diese loslassen und dann E3 spielen, wird Release von C3 sofort abgeschnitten. Das führt zu weniger Chaos beim Spielen von Noten und Akkorden mit langen Release-Zeiten.

Die Gesamtpolyphonie in beiden POLY-Modi wird im Menü **Settings** in der rechten Seitenleiste festgelegt. Wenn in beiden Poly-Modi die nächste gespielte Note mit der vorherigen Note identisch ist, wird weiterhin dieselbe Stimme verwendet und der Attack wird ab der aktuellen Stufe der Release-Zeit der Hüllkurve gestartet.

#### 3.4.7. HOLD

Wenn HOLD aktiviert ist, ähnelt der Effekt einem Sustain-Pedal: Wenn Sie Ihre Hände von der Tastatur entfernen, bewegen sich die Hüllkurven durch ihre Attack-, Decay- und Sustain-Phasen, als ob Sie noch Noten gedrückt hätten. Vorausgesetzt, die Hüllkurven enthalten eine Sustain-Stufe, wird eine Note unbegrenzt gespielt, bis Sie HOLD ausschalten. Wenn ein Arpeggio eingeschaltet ist, wird das Arpeggio weiter gespielt.

#### 3.4.8. Untere Symbolleiste

Ganz unten im JUP-8 V4-Fenster, unterhalb des virtuellen Keyboards, befindet sich die untere Symbolleiste mit verschiedenen MIDI-Funktionen, die nicht ganz unwichtig sind. [Bisher \[p.24\]](#) haben wir und nur die Anzeige des Parameternamens ganz links in der Symbolleiste angeschaut, aber jetzt wollen wir auch die Parameter auf der rechten Seite der unteren Symbolleiste untersuchen:



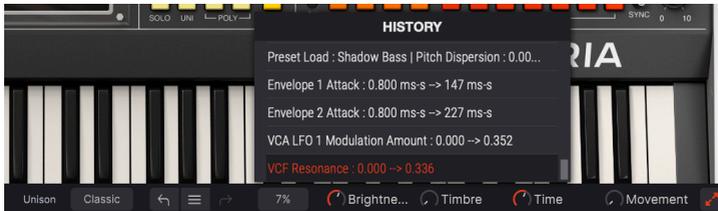
! : Wenn Sie die untere Symbolleiste nicht sehen können, müssen Sie möglicherweise zum unteren Rand des Fensters scrollen oder das Menü [Fenstergröße ändern \[p.14\]](#) verwenden, um die Fenstergröße zu verringern.

##### 3.4.8.1. Unison Voice-Einstellung

Dieses Feld wird nur angezeigt, wenn der UNI-Schalter im Bereich VOICE ASSIGN aktiviert ist. Es handelt sich um ein Duplikat der Anzeige im Settings-Tab der rechten Seitenleiste. Eine Einstellung von *Classic* stackt Stimmen mit Polyphonie, eine Einstellung von 2-8 spielt ein Soundprogramm monophon, wobei mehrere Stimmen auf jeder einzelnen Note gestackt werden.

### 3.4.8.2. Undo, Undo History und Redo

Wenn Sie im JUP-8 V4 eine Einstellung ändern, wird diese in einer Undo-History aufgezeichnet und der Undo-Pfeil (nach links zeigend) ist aktiv. Wenn Ihnen die zuletzt vorgenommene Änderung nicht gefällt, klicken Sie auf den Undo-Pfeil, um zur vorherigen Einstellung zurückzukehren. Ändern Sie Ihre Meinung und möchten "Undo wieder rückgängig machen", klicken Sie auf den Pfeil nach rechts, der jetzt aktiv ist. Sie können auf die Undo History-Liste klicken (die drei Striche zwischen den beiden Pfeilen, die wie ein stilisierter Hamburger aussehen), um zu sehen, welche Änderungen Sie vorgenommen haben. Hier können Sie einen früheren Punkt im Verlauf auswählen, zu den Sie zurückkehren möchten.



### 3.4.8.3. Prozentuale CPU-Auslastungsanzeige

Die prozentuale Anzeige rechts in der unteren Symbolleiste gibt an, wie stark der Prozessor Ihres Computers derzeit belastet wird. Wenn Sie viele verschiedene Instrumenten-Plug-Ins gleichzeitig ausführen oder komplizierte Aufgaben mit anderen Programmen ausführen, kann die Zentraleinheit (CPU) Ihres Computers an die Grenzen ihrer Leistung stoßen.

Um die Belastung Ihres Computers zu verringern, können Sie die Polyphonie des JP-8 V4 verringern oder einige Effekte deaktivieren. Der JUP-8 V4 ist wahrscheinlich jedoch selbst keine Quelle für Prozessorüberlastung.

**i**: Wenn Sie auf eine Situation mit Notenhängern oder anderen Problemen stoßen, die nicht mit den Steuerelementen im oberen Bereich zusammenhängen, klicken Sie auf diese Anzeige. Das sendet eine "All Notes Off"-Nachricht an den JP-8 V.

#### 3.4.8.4. Ansicht maximieren

Wenn Sie die Resize Window-Funktion ändern, um die Anzeige des JP-8 V zu vergrößern und einige seiner Parameter außerhalb des sichtbaren Bereichs Ihrer Anzeige verschoben werden, werden Ihnen möglicherweise einige orangefarbene Pfeile in der rechten Ecke der unteren Symbolleiste angezeigt .

Dies ist die Schaltfläche "Maximize View" (Ansicht maximieren). Diese bietet eine schnelle Möglichkeit, die Größe des Fensters zu ändern, ohne das Aufklapp-Menü für die Resize Window-Funktion in der oberen linken Ecke verwenden zu müssen. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, nutzt der JUP-8 V4 den verfügbaren Bildschirmbereich optimal aus, indem das JUP-8 V4-Fenster neu zentriert und nach unten zum unteren Rand Ihres Displays erweitert wird.

Wenn Sie jedoch immer noch nicht alles gleichzeitig sehen können, sollten Sie einen kleineren Vergrößerungswert mithilfe der Funktion [Fenstergröße ändern \[p.14\]](#) im JUP-8 V4-Menü auswählen. Hierbei sollten Sie abwägen: Durch Ändern der Größe des JUP-8 V4-Fensters kann verhindert werden, dass das Fenster nach oben und unten gescrollt werden muss, aber es wird auch schwieriger, einen Teil der kleineren Textdarstellung lesen zu können.

Das war es erst einmal. Wir haben Ihnen alles erklärt, was Sie über den Arturia JUP-8 V4 wissen müssen, wenn Sie nur die Preset-Library spielen möchten. Das ist auch vollkommen in Ordnung. Sie können Dutzende der Steuerelemente ignorieren, wenn Sie möchten. Sie müssen wirklich nicht wissen, was ein VCO oder ein VCF ist. Fassen Sie einfach nichts anderes an.

Das war ein Scherz! In den nächsten Kapiteln werden wir alle anderen, interessanten Schalter und Regler auf der Bedienoberfläche erklären.

## 4. WIE ANALOGE KLANGSYNTHESE FUNKTIONIERT

Wenn Sie noch nie einen analogen Synthesizer programmiert haben, finden Sie nachfolgend eine grundlegende Erklärung der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Steuerelementen des Jupiter 8. Es mag auf den ersten Blick kompliziert erscheinen, aber tatsächlich sind die Bedienelemente auf der Bedienoberfläche sehr logisch angeordnet. Sobald Sie diese grundlegenden Konzepte verstanden haben, können Sie auf fast jedem analogen Synthesizer Ihre eigenen Sounds erzeugen, da die meisten klassischen Analog-Synthesizer eine ähnliche Struktur aufweisen.

### 4.1. Was machen die einzelnen Module?

#### 4.1.1. VCO

Steht für *spannungsgesteuerter Oszillator* (Voltage Controlled Oscillator). Das ist die grundlegende Klangquelle der analogen Synthese. Jeder VCO erzeugt ein Audiosignal basierend auf einer ausgelösten Gleichspannung des Keyboards, kombiniert mit Modulationsquellen. Je höher die Spannung, desto höher die Tonhöhe. Die Spannung und damit die Tonhöhe kann aber nicht nur über die Keyboard-Tastatur geändert werden, sondern auch mit Hüllkurven, Niederfrequenzoszillatoren (LFOs) und sogar durch einen anderen VCO.

Im Jupiter 8 verfügt jede Stimme über zwei VCOs (VCO-1 und VCO-2). Da er eine Polyphonie von bis zu 16 Noten bietet, enthält das Instrument tatsächlich 32 VCOs. Ein Teil des einzigartigen Sounds des Jupiter ist die Fähigkeit, all diese VCOs zusammen auf den Tasten zu "stacken", die Sie drücken. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt [Unison Detune](#) [p.22].

Bei der analogen Synthese ist es wichtig zu wissen, dass ein VCO immer aktiv ist und ein Signal erzeugt, wie etwa ein Testton in einem Labor. Drücken Sie den HOLD-Taster, um diese „unendliche Sustain“-Eigenschaft hören zu können. Um aber musikalisch nutzbar zu sein, muss das Audiosignal vom VCO durch andere Module (im Jupiter einem VCF und einem VCA) fließen, die es (früher oder später) „ausschalten“, wenn Sie Ihre Finger von der Tastatur nehmen.

#### 4.1.2. VCF

Steht für *spannungsgesteuertes Filter* (Voltage Controlled Filter): Wenn VCOs das Herz der analogen Synthese sind, sind VCFs deren Seele. Ein VCF ist eine leistungsstarke und dynamische Klangregelung, die als Reaktion auf Ihr Spiel durch das Frequenzspektrum fährt oder einfach als statisches Tiefpassfilter fungiert, das die oberen Frequenzen des durch ihn hindurchlaufenden Signals abschneidet.

Das VCF im Jupiter 8 ist ein *resonierendes Tiefpassfilter (LPF)* mit einer regelbaren Frequenzsteuerung. Diese CUT-Steuerung plus Modulationen bestimmt die Grenzfrequenz. Nur Signale unterhalb dieser Grenzfrequenz werden durchgelassen. Alles darüber wird mit einer Flankensteilheit von -12 dB oder -24 dB pro Oktave herausgefiltert. In der niedrigsten Einstellung (20 Hz) wird praktisch kein Audiosignal durch das VCF geleitet. **Wenn die VCF CUT-, MOD- und KEY FLW-Regler auf Null stehen, wird vom Jupiter 8 kein Sound ausgegeben. Selbst wenn der MOD-Regler aktiv ist und die Hüllkurveneinstellungen deaktiviert sind, wird immer noch das ganze Signal gefiltert.**

### 4.1.3. VCA

Steht für *spannungsgesteuerter Verstärker* (Voltage Controlled Amplifier). Das Signal durchläuft diesen Amplifier nach dem Filterbereich; hier wird der endgültige Ausgangspegel im Zeitverlauf eingestellt. Das ist der letzte Schritt im Signalweg. Der VCA „öffnet und schließt die Tür“ des Signals basierend auf der Einstellung der ADSR-Steuerungen von ENV-2. **Wenn der VCA LVL-Regler auf Null steht oder wenn die ENV 2-Regler (A, D, S) alle auf Null eingestellt sind, ertönt kein Sound aus dem Jupiter 8.**

Bei analogen Synthesizern „öffnet“ eine Gleichspannung von einem Hüllkurvengenerator (oder einer anderen Quelle) den VCA: Bei 5 Volt ist der VCA weit geöffnet. Wenn die Spannung abfällt, wird auch die Ausgangslautstärke des Verstärkers verringert, bis sie bei 0 Volt angelangt und geschlossen wird. Es gelangt dann überhaupt kein Signal durch den VCA mehr.

Lassen Sie sich hier nicht durch das Wort "Amplifier/Verstärker" irreführen. Dieser macht das Signal nicht lauter, es ist ein negativer Verstärker mit der Fähigkeit, den Signalpegel unter die Verstärkung von Eins zu reduzieren.

Die JUP-8 V4-Hauptbedienoberfläche besteht aus:

- Zwei Oszillatoren („VCO 1 und 2“), bei denen der zweite gleichermaßen als Modulationsquelle verwendet werden kann
- Ein Mixer zum Einstellen der Balance zwischen den beiden Oszillatoren
- Ein Hochpassfilter („HPF“) 6 dB/Okt, nicht resonierend
- Ein Tiefpass-Resonanzfilter („VCF“) 12/24 dB/Okt.
- Ein Verstärker („VCA“)
- Zwei Hüllkurven für Filter- und Amplitudenmodulationen
- Ein LFO (Niederfrequenzoszillator)
- ein MOD-Rad-Bereich (LFO MOD), zur Performancesteuering des LFO

## 4.2. Audio- und Modulationssignalfade

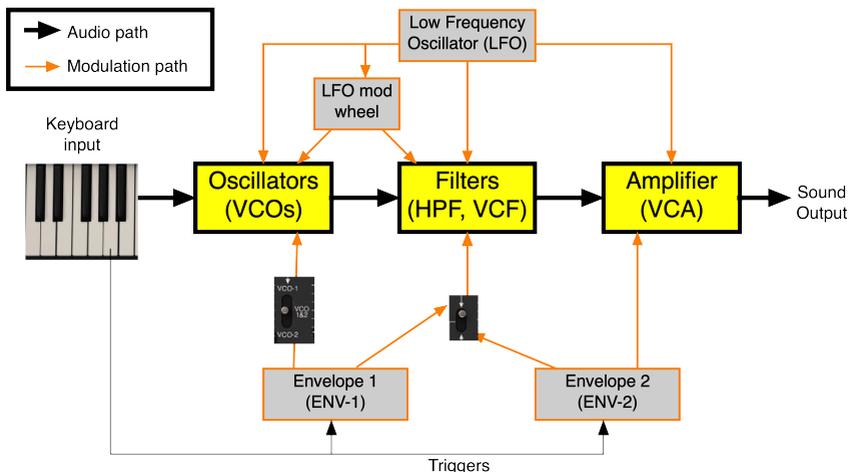
Der mittlere Bereich des oberen Bedienfelds ist in der Reihenfolge des tatsächlichen Signalverlaufs entsprechend von links nach rechts angeordnet:

- ein Paar Oszillatoren (VCOs) erzeugt das Audiosignal mit einem festen Satz harmonischer Obertöne (wie Rechteckwelle, Sägezahnwelle usw.)
- Filter (HPF und VCF) ändern das Timbre eines Klangs
- der Verstärker (VCA) ändert die Lautstärke/den Pegel des Klangs

Die linken und rechten Bereiche des oberen Bedienfelds enthalten die Modulatoren: den Niederfrequenzoszillator (LFO) und den VCO-Modulator links und die Hüllkurven (ENV 1 und 2) rechts. Diese Bereiche erzeugen (normalerweise) kein eigenes Audiosignal, sondern sind so konzipiert, dass sie in den Signalfad „eingesteckt“ werden können, um den Klang im Zeitverlauf zu beeinflussen:

- Wenn an einen VCO gesendet, ändern sie dessen Tonhöhe (LFO für Vibrato, ENV für Pitch Sweep).
- Wenn an das VCF gesendet, ändern sie das Timbre (wie ein Wah-Wah- oder Horn-Dämpfer).
- Wenn an den VCA gesendet, ändern sie den Amplitudenpegel (LFO für Tremolo; ENV, zur Beeinflussung des Klangs im Zeitverlauf).

Nachfolgend finden Sie ein vereinfachtes Signalflussdiagramm, das zeigt, was alles „unter der Haube“ des JUP-8 V4 passiert.



### 4.3. Die VCOs erzeugen den Sound

Wenn Sie eine oder mehrere Keyboard-Tasten drücken, „erfahren“ die Oszillatoren, welche Grundtonhöhen oder Noten zu erzeugen sind. Die Tasten senden auch einen *Trigger* (Auslöser) an die Hüllkurve, der sie auffordert, die Attackphase zu starten. Die Grundtonhöhe jedes VCO kann entweder direkt vom LFO oder mit diesem beim Aufdrehen des MOD-Rads moduliert werden (beachten Sie in der o.a. Darstellung die beiden orangefarbenen Pfeile, die auf die VCOs zeigen). Die Tonhöhe kann auch durch die ENV-1 beeinflusst werden. Ein Schalter mit drei Einstell-Positionen bestimmt dabei, ob VCO-1, VCO-2 oder beide Oszillatoren moduliert werden.

Die Signalweiterleitung der VCOs erfolgt nach Durchlaufen eines Mix-Reglers, mit dem Sie die Balance zwischen VCO-1 und VCO-2 einstellen können, zum HPF (Hochpassfilter), das den Bassbereich auf Wunsch aus dem Signal herauschneidet. Im Gegensatz zum VCF kann das HPF den Klang nicht vollständig ausblenden.



Die HPF-Frequenz kann nur durch den LFO oder die Hüllkurven moduliert werden. Das passiert im „Modulations“-Bereich des erweiterten Bedienfelds. Dazu später mehr.

## 4.4. Das VCF [Voltage Controlled Filter] filtert den Sound

Als nächstes kommt das VCF, mit dem erst der wahre Spaß beginnt. Das VCF kann seine Tiefpassfilter "öffnen oder schließen", abhängig von den Einstellungen des CUT-Reglers im VCF und dem Modulationseingang von ENV-1 oder ENV-2 (wie mit dem Zwei-Positionen-Schalter zwischen diesen ausgewählt). Wie die Oszillatoren kann das VCF seine LFO-Modulation entweder direkt oder über das MOD-Rad empfangen.

### 4.4.1. Die Unterschiede zwischen HPF CUT und VCF CUT

Das häufigste Missverständnis des Filterbereichs beim Jupiter 8 betrifft die beiden CUT-Fader, die direkt nebeneinander liegen:

- Wenn der HPF CUT-Fader ganz nach unten eingestellt ist, ist das Filter weit geöffnet und wird im Wesentlichen umgangen.
- Die VCF-CUT-Steuerung bewirkt das Gegenteil: Sie ist weit geöffnet, wenn der Fader ganz nach oben aufgedreht ist..

Der offensichtliche Widerspruch besteht darin, dass die beiden CUT-Steuerungen keine "Pegelsteuerungen" sind, sondern Übergangsfrequenzsteuerungen (Crossover Frequencies). Wenn sich VCF CUT unten befindet, werden alle Frequenzen oberhalb von 20 Hz abgeschaltet. Dadurch wird der Audiosignalfad vollständig ausgeblendet (es sei denn, einer der Modulatoren öffnet das Filter).

Was zu einer weiteren häufigen Frage von Anfängern führt: "Wie kommt es, dass die VCF-MOD-Steuerung den Klang überhaupt nicht zu beeinflussen scheint? Wie kann ich diesen Filter-Sweep-Sound hinbekommen?" Die Antwort ist einfach: Wenn die VCF-CUT-Steuerung maximal aufgedreht ist, ist das Filter weit geöffnet, so dass ein weiteres Öffnen mit einer Modulation nur sehr geringe bis keine Auswirkungen besitzt. **Drehen Sie also den VCF CUT-Fader soweit zu, bis Sie den gewünschten Effekt hören.**

### 4.4.2. Hüllkurven-Auswahl und Resonanz [RES]

Mit dem Umschalter zwischen den Hüllkurven und dem VCF können Sie auswählen, welche Hüllkurve das Filter steuert. In der ENV-1-Position kann der VCF einer anderen Verlaufskurve als der des VCA folgen. In der ENV-2-Position folgt der VCF der gleichen Hüllkurve, die auch den VCA steuert.

Die RES-Steuerung des VCF steht für Resonanz. Ein Resonanzfilter besitzt eine "Spitze" oder Resonanz, welche die Frequenz im Bereich des Cut-Punktes betont. Bei einer hohen Resonanzeinstellung reicht das nahe an eine Rückkopplung heran, so dass es wie ein weiterer Tongenerator wirkt. Bei einigen Synthesizern kann die Resonanz in eine extreme Rückkopplung übergehen und dann eine Sinuswelle erzeugen. Der Jupiter stoppt kurz vor diesem Punkt.

## 4.5. Der VCA [Voltage-Controlled Amplifier] regelt die Amplitude des Klangs im Zeitverlauf

Die letzte Stufe im Audiosignalfad ist der VCA, der normalerweise durch die ENV-2 zum Öffnen und Schließen ausgelöst wird. Die Standardeinstellung des VCA ist "Off", also deaktiviert. Wenn dieser nicht von einem Modulator (entweder ENV-2 LVL oder LFO MOD) geöffnet wird, wird auch kein Audiosignal zum Ausgang geleitet.

## 4.6. Zusammenfassung

Das ist der grundlegende Signalfluss des JUP-8 V4. Solange Sie diese Konzepte berücksichtigen, können Sie einen Sound erstellen, der perfekt für Ihr Projekt geeignet ist:

- Die Oszillatormodule erzeugen den Grundklang. Alles danach in der Signalkette hängt von dem Klang ab, den sie erzeugen.
- Die Filter können bestimmte Teile des von den Oszillatoren erzeugten Audiospektrums entfernen oder filtern. Das VCF kann das Signal auch vollständig ausblenden, wenn es geschlossen wird.
- Der VCA unter der Kontrolle von ENV-2 bestimmt den endgültigen Zeitverlauf des Signalausgangs: Wie schnell er einblendet oder aufgeht, wie lange die Attackphase dauert, wie laut der Klang sein soll, wenn Sie eine Taste gedrückt halten und wie schnell er wieder ausklingt, nachdem Sie die Taste loslassen.
- Modulatoren erzeugen keinen Ton, es handelt sich um Signalgeber, welche die Tonhöhe, das Filter und den Pegel im Audiosignalfeld beeinflussen.

In den nächsten Kapiteln werden wir uns diese Bereiche ausführlicher anschauen.

## 5. DIE VCOs

Die beide Module VCO-1 und VCO-2 auf der Bedienoberfläche bilden den Oszillatorbereich von JUP-8 V4. Hier beginnt die Klangsynthese und hier wählen Sie die Wellenformen für jeden VCO aus, legen deren Tonhöhe fest, die Tonhöhenmodulation (wenn gewünscht) und wie die beiden VCOs miteinander interagieren.

### 5.1. VCO 1 und 2

Jede Stimme besitzt zwei Oszillatoren. Wenn der VOICE-MODUS auf eine 16-Noten-Polyphonie eingestellt ist, sind können insgesamt 32 Oszillatoren gleichzeitig erklingen. Jeder Oszillator verfügt über eine eigene Tuningfunktion und kann vier verschiedene Wellenformen erzeugen. Durch Setzen auf verschiedene Frequenzen oder durch Mischen unterschiedlicher Wellenformen können Sie mit beiden Oszillatoren schnell eine Vielzahl von Klängen erzielen, indem Sie einfach die Regler, Schalter und Fader im Bedienbereich ändern.

#### 5.1.1. Unterschiede zwischen den Oszillatoren

Als Tongeneratoren bieten beide VCOs ähnliche Funktionen. Sie sollten sich jedoch einiger Funktionsunterschiede bewusst sein:

- VCO-1 bildet normalerweise die Basis eines Klangs, da seine Tonhöhe nur auf die gespielte Note oder eine ihrer Oktaven eingestellt werden kann: Der RANGE-Schalter besitzt nur 4 Positionen.
- VCO-2 wird normalerweise als Obertonwelle des Klangs verwendet, da er auf ein beliebiges Intervall oberhalb oder unterhalb des Grundtons eingestellt werden kann: Der RANGE-Schalter besitzt 32 Positionen. VCO-2 kann auch innerhalb eines Halbtons fein eingestellt werden.
- Beide Oszillatoren können Sägezahn- und Rechteckwellen erzeugen. Zusätzlich kann VCO-1 eine Dreieckswelle oder eine Rechteckwelle erzeugen und VCO-2 eine Sinuswelle oder Weißes Rauschen.
- VCO-2 verfügt über eine LOW-Einstellung, mit der er als zusätzlicher Niederfrequenzoszillator (LFO) verwendet werden kann.
- VCO-1 verfügt über einen CROSS-Schieberegler, mit dem die Frequenz von VCO-2 moduliert werden kann – entweder als LFO oder als Cross-Modulator, der die von VCO-1 erzeugten Klangspektren drastisch beeinflusst.

### 5.2. Der Source Mix-Parameter

Die Balance zwischen den beiden VCOs wird mit dem SOURCE MIX-Regler in der Mitte des oberen Bedienfelds eingestellt.

- **Um nur VCO-1 zu hören:** Drehen Sie SOURCE MIX vollständig gegen den Uhrzeigersinn (LINKS)
- **Um nur VCO-2 zu hören:** Drehen Sie SOURCE MIX vollständig im Uhrzeigersinn (RECHTS).
- **Um beide VCOs gleichzeitig zu hören:** Doppelklicken Sie auf SOURCE MIX (MITTENSTELLUNG)

Jede dazwischen liegende Einstellung lässt einen VCO lauter und den anderen leiser klingen.

### 5.3. Die VCO-1-Parameter

- **RANGE:** Setzt die Frequenz von VCO-1 auf eine von vier Oktaven 16', 8', 4', 2'. Die Oktaven werden traditionell als "Fußlage" angegeben und beziehen sich auf die Länge der Pfeifen von Pfeifenorgeln; eine 4-Fuß-Pfeife klingt eine Oktave höher als eine 8-Fuß-Pfeife. Doppelklicken Sie auf das Steuerelement, um den Standardwert von 8' einzustellen (mittleres C = mittleres C).
- **WAVE:** Legt fest, welche der vier Wellenformen der Oszillator erzeugt:
  - Triangle (Dreieck)
  - Saw (Sägezahn)
  - Rectangle (Rechteck) oder Pulse (die Pulsbreite dieser Wellenform wird mit dem PWM-Fader eingestellt)
  - Square (Rechteck)
- **CROSS:** Dieser Fader schickt das Signal von VCO-2 an VCO-1, um diesen kreuzzumodulieren (Cross-Modulation). Wenn sich VCO-2 im LOW-Modus befindet, verursacht dies eine tieffrequente Frequenzmodulation (Vibrato). Im NORM-Modus wird eine Frequenzmodulation im hörbaren Bereich erzeugt. Siehe auch [CROSS \[p.42\]](#).

### 5.4. VCO-2-Parameter

- **RANGE:** Passt den Frequenzbereich für VCO-2 kontinuierlich in Halbtönen (Semitones) von -12 (als 16'-Einstellung markiert) bis +24 (als 2'-Einstellung markiert) an. Wenn beispielsweise RANGE auf 7 Halbtöne eingestellt ist und VCO-1 ein mittleres C spielt, ertönt VCO-2 als ein mittleres G.
- **NORM/LOW-Schalter:** In der NORM-Position erzeugt VCO-2 hörbare Frequenzen entsprechend den gespielten Keyboard-Tasten. In der LOW-Position wird er zu einem Niederfrequenzoszillator, der nicht auf das Tastaturspiel reagiert, so dass Sie ihn als LFO nutzen können, um die Frequenz von VCO-1 zu modulieren.
- **FINE TUNE:** Regler zur Feinstimmung der Tonhöhe des VCO-2 in einem Bereich von plus oder minus einem Halbton.
- **WAVE:** Legt fest, welche der vier Wellenformen der VCO-2 erzeugt:
  - Sine (Sinus)
  - Saw (Sägezahn)
  - Rectangle (Rechteck) oder Pulse (die Pulsbreite dieser Wellenform wird mit dem PWM-Fader eingestellt)
  - Noise (Weißes Rauschen in der NORM-Einstellung, Rosa Rauschen in der LOW-Einstellung)

### 5.4.1. Der Rauschgenerator [Noise]

Das Rauschen erweitert die klanglichen Möglichkeiten auf interessante Weise. Es ist sehr nützlich, um Anblaseeffekte (z.B. für Flötentöne) oder Spezialeffekte wie Windgeräusche zu erzeugen. Im Gegensatz zu allen anderen Wellenformen ist dies ein Generator mit einer festen Tonhöhe. Die Tonausgabe wird nicht geändert, unabhängig davon, welche Keyboard-Taste gespielt oder welche RANGE-Einstellung verwendet wird.

Das Rauschen wird durch den Schalter NORM/LOW beeinflusst. In der NORM-Position wird Weißes Rauschen erzeugt, das viel hochfrequenten Rauschanteil aufweist, da alle Frequenzen des hörbaren Spektrums mit gleichem Pegel vorliegen und die hohe Frequenzen lauter als die niedrige Frequenzen wahrgenommen werden. In der LOW-Position erzeugt der Generator Rosa Rauschen, was wie ein "startender Jet"-Sound empfunden wird, da die Pegel der tiefen Frequenzen gegenüber denen der hohen überwiegen.

## 5.5. Über Wellenformen

Jede der Wellenformen besitzt ihren eigenen harmonischen Inhalt. Wenn Sie den Unterschied verstehen, wissen Sie, welche Wellenform Sie für Ihren Zweck auswählen müssen.

Eine **Sinuswelle (Sine)** wie die im VCO-2 besitzt nur eine einzige Grundfrequenz ohne harmonische Obertöne (obwohl diese reine Sinuswelle von vielen Synthesizern nicht perfekt erzeugt werden kann). Das Timbre einer Sinuswelle ändert sich nicht, wenn sie gefiltert wird – sie wird nur lauter oder leiser. Alle anderen periodischen Wellenformen bestehen aus Kombinationen von Sinuswellen mit unterschiedlichen Frequenzen und Pegeln. Als Klang liefert eine Sinuswelle ein Fundament, als Modulator ist es eine häufig genutzte Wellenform für Vibrato.

Eine **Rechteckwelle (Square)** besitzt eine Vielzahl von Obertönen, ausgehend vom Grundton – und zwar theoretisch unendlich viele. Es gibt also viel zu entdecken. Die Rechteckwelle betont die ungeradzahigen Harmonischen (dritter, fünfter, siebter usw.), so dass sie einen eher aggressiven Charakter hat. Wenn eine Rechteckwelle für Sie verzerrt zu scheinen klingt, gibt es dafür einen guten Grund. "Clipping"-Verzerrung tritt auf, wenn Sie ein Signal so weit übersteuern, dass die Ober- und Unterseite der Wellenform abgeflacht ist. Je stärker Sie eine Sinuswelle übersteuern, desto mehr sieht sie aus und klingt auch wie eine Rechteckwelle.

Eine **Dreieckwelle (Triangle)** besitzt einen starken Grundton mit nur ungeradzahigen Obertönen und keine geraden (Oktav-)Obertöne.

Eine **Sägezahnwelle (Sawtooth)** besitzt eine harmonische Reihe mit geraden und ungeraden Obertönen in einem relativen Gleichgewicht. Wenn Sie diese Wellenform also mit einem Filter durchfahren, erhalten Sie einen gleichmäßigen Sweep.

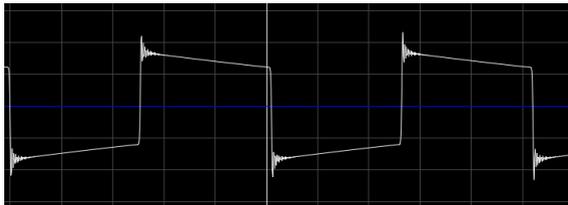
**i** Probieren Sie das nachfolgende Experiment mit dem JUP-8 V4 aus, um zu hören, was die Begriffe Harmonische und Obertöne musikalisch bedeuten:

1. Starten Sie mit dem Standard (Default)-Preset.
2. Drehen Sie den SOURCE MIX-Regler vollständig zum VCO-1.
3. Schieben Sie den VCF RES-Regler ganz nach oben.
4. Spielen Sie eine Note auf der Tastatur und ziehen Sie den VCF CUT-Regler langsam nach unten. Sie hören, wie das Filter durch die Harmonischen der Dreieckwelle sweepen.
5. Wählen Sie mit VCO-1 WAVE auch die anderen Wellenformen aus und machen dasselbe. Beachten Sie die Unterschiede in den Harmonischen, welche die Filterresonanz beim Ändern der CUT-Frequenz hervorhebt.

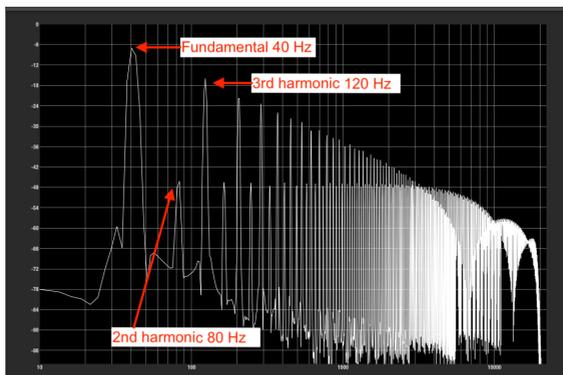
### 5.5.1. Die RECTANGLE-Welle und die PULSBREITEN-Modulation (PWM)

Die **Rectangle-Welle** ist ein Verwandter der Rechteckwelle. Sie wird mit der dritten Position der WAVE-Schalter von VCO-1 und VCO-2 erzeugt. Die Rectangle-Wellenform ist einzigartig, da sie abhängig von den PWM-Einstellungen im VCO-MODULATOR eine unterschiedliche Reihe von Obertönen erzeugen kann. Eine Rectangle-Welle (auch Pulsweite genannt) ist ein Signal, das sehr schnell zwischen positiven und negativen Werten umschaltet, wobei das sogenannte "Plateau" (Haltephase) von der Einstellung der Pulsbreite abhängt.

Eine Welle, die abrupt zwischen positiven und negativen Werten umschaltet, ohne dazwischen eine Pause bei Null einzulegen, ist eine Rechteckwelle. Diese enthält den lautesten Grundton. Wenn der PWM-Fader auf Null steht, klingt eine Rectangle-Welle genauso wie eine Rechteckwelle (4. Position des WAVE-Schalters beim VCO-1). In dieser Position ist die Grundfrequenz dominant.

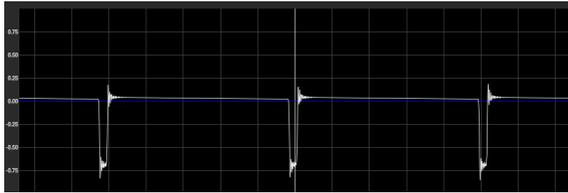


Nachfolgend eine Darstellung des spektralen Inhalts der oben genannten Wellenform:

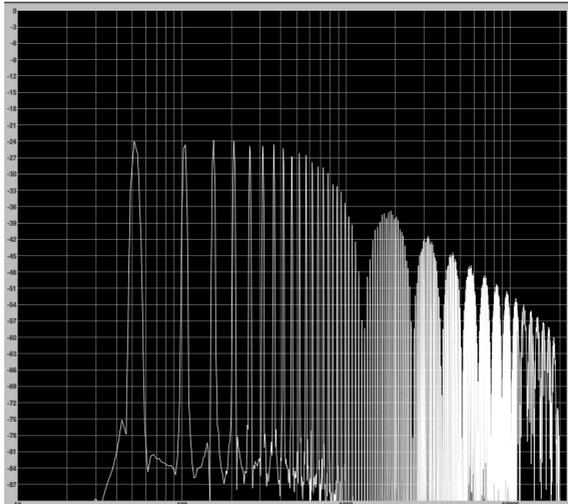


Beachten Sie, dass die Grundfrequenz (Fundamental) am lautesten ist und die geraden Harmonischen (2., 4., 6.) viel leiser als die ungeraden Harmonischen (3., 5., 7., 9 usw.). Und es gibt sehr viele Obertöne.

Wenn Sie den PWM-Regler aufdrehen, wird die Pulsbreite immer schmäler. Die Wellenform sieht weniger wie ein Quadrat aus, sondern eher wie eine Spitze. Der Grundton und die unteren Obertöne erklingen weicher, die höheren harmonischen Frequenzen werden lauter. In der Maximaleinstellung erhalten Sie eine Wellenform, die aus sehr kurzen Spitzen besteht und dazwischen bei Null bleibt. Die Rechteckwellenform sieht nun folgendermaßen aus:



Die Harmonischen dieser "Spike-Welle" sind sehr unterschiedlich:



Beachten Sie, dass die ersten 12 Harmonischen ungefähr gleich und viel tiefer sind als im Spektrum der Welle mit einer hohen Pulsbreite. Die ungeraden Harmonischen sind nicht lauter als die geraden und selbst die Grundwelle bleibt auf dem gleichen Niveau. Der Klang besitzt also nicht so viel Low-End. Er ist nicht so "fett", aber auch weniger hart und man kann eine Art Kammfilterung am oberen Ende wahrnehmen.

Die Magie geschieht aber zwischen diesen beiden Extremen. Bei einer Pulsbreitenmodulation von etwa 50% sind die Grundschwingungen und die unteren Harmonischen stark, aber die geradzahigen Harmonischen (die Oktaven) liegen ungefähr auf dem gleichen Niveau wie die ungeraden, so dass der Klang weicher wird. Wenn Sie den PWM-Modulationsfader langsam bewegen, während sich der Modulationsquellenschalter in der Position "M" befindet, können Sie hören, wie die verschiedenen Harmonischen durchfahren werden, einige davon hervorgehoben, andere unterdrückt.



Tipp: Wenn Sie LFO als PWM-Modulationsquelle auswählen, können Sie einen Oszillator so klingen lassen, als würde es sich um zwei leicht verstimmt Oszillatoren oder einen Chorus-Effekt handeln.

## 5.6. SYNC

Mit dem SYNC-Schalter können Sie sehr komplexe Wellenformen und Obertöne erstellen. Er synchronisiert oder zwingt die Frequenz eines Oszillators zu der Frequenz des anderen. Wenn VCO-1 zu VCO-2 synchronisiert ist, muss VCO-1 technisch gesehen jedes Mal einen neuen Durchlauf starten, wenn der erste Oszillator seinen Zyklus beendet, selbst wenn der aktuellen Zyklus nicht vollständig abgeschlossen wurde.

- **In der mittleren OFF-Position** wird die Frequenz jedes VCO durch seine eigene RANGE bestimmt.
- **Wenn sich SYNC links befindet (Position VCO-1)**, wird die VCO-1 Frequenz von VCO-2 gesteuert.
- **Wenn sich SYNC rechts befindet (VCO-2-Position)**, wird die VCO-2-Frequenz von VCO-1 gesteuert.

Mit anderen Worten: Der SYNC-Schalter zeigt auf den VCO, der gesteuert wird. Beachten Sie, dass der Klang des gesteuerten VCO der einzige ist, der von SYNC betroffen ist. Derjenige, der dafür "verantwortlich" ist, klingt normal. Abhängig von der SOURCE MIX-Einstellung hören Sie möglicherweise überhaupt keinen Effekt. Wenn beide VCOs auf die gleiche Frequenz eingestellt sind, ist der Effekt eher gering. Wenn sich die Frequenzen unterscheiden, besitzt SYNC den größten Einfluss auf den resultierenden Klang.



• Eine klassische Anwendung von SYNC besteht darin, ein Hüllkurvensignal zu senden, um die Frequenz des VCO zu modulieren, der für den anderen gesperrt ist. Während der Hüllkurvenstufen ändert sich der Klang des "Slave"-VCO im Laufe der Zeit dynamisch. Die Autos verwendeten diese Art von Sound, ebenso wie Jan Hammer.

## 5.7. CROSS

Der CROSS-Fader von VCO-1 stellt ei, wie stark der VCO-2 von VCO-1 kreuzmoduliert wird. Das kann für Frequenzmodulationseffekte, Rauschmodulation oder Niederfrequenzmodulation verwendet werden.

### 5.7.1. Frequenz-Modulation

Die Frequenzmodulation ist eine Synthesizertechnik mit großen klanglichen Auswirkungen, die dem Sound mehr Obertöne hinzufügt, indem VCO-1 durch VCO-2 moduliert wird. Technisch erzeugt es Summen, Differenzen und vielfache Frequenzen zwischen den beiden Generatoren. Im Gegensatz zu den meisten musikalischen Klängen kann diese Modulation Obertöne erzeugen, die nicht harmonisch sind (d.h., keine Vielfachen der Grundfrequenz).

Wenn sich der Range-Schalter von VCO-2 in der NORM-Position befindet und seine WAVE auf etwas anderes als Rauschen eingestellt ist, wird der Grad der Frequenzmodulation von 0% bis 100% eingestellt, indem Sie auf den CROSS-Fader klicken und diesen nach oben oder unten ziehen. Der resultierende Klang ist radikaler, da sich die Frequenz von VCO-2 stärker von der Frequenz von VCO-1 unterscheidet. Niedrige einstellige FINE TUNE-Werte bei VCO-2 führen zu Tremolo/Vibrato-Effekten. Höhere Werte erzeugen nicht harmonische Klänge. Wenn CROSS maximal eingestellt ist, übertönen die Modulationsfrequenzen den Grundton des Oszillators. Das Ergebnis klingt eher geräuschhafter als tonal.

Ist RANGE von VCO-2 auf 5 (eine reine Quarte) oder 7 (eine reine Quinte) eingestellt, ist das Ergebnis ähnlich einer Ringmodulation mit Harmonischen, die sich auf die Grundfrequenz beziehen, so dass der resultierende Klang etwas musikalischer erscheint.



Wenn CROSS verwendet wird, führt die Modulation der Frequenz von VCO-2 mit dem BEND-Rad oder ENV-1 (im Bereich VCO-MODULATOR) zu teilweise dramatischen Effekten. DerCROSS-Level ist als Modulationsziel im Bereich "Modulations" im erweiterten Bedienfelds als "VCO Cross Mod" auswählbar.

### 5.7.2. Rauschmodulation

Drehen Sie den WAVE-Regler von VCO-2 in die Position Noise, um die Rauschmodulation einzuschalten.

- Wenn sich der VCO-2 in der NORM-Einstellung (Weißes Rauschen) befindet, wird dem Klang ein "Fuzz" hinzugefügt. Außerdem wird die Frequenz des VCO-1 nach oben verschoben, so dass die Keyboard-Tastatur im Wesentlichen transponiert wird, je nachdem, wie hoch der CROSS-Pegel eingestellt ist.
- Wenn sich der VCO-2 in der LOW-Einstellung (Rosa Rauschen) befindet, dominiert ein "statisches" Verhalten den Klang.

### 5.7.3. Verwendung von VCO-2 als LFO

Eine weitere Anwendung von CROSS, wenn sich der VCO-2 in der LOW-Einstellung befindet und WAVE auf Sine, Triangle oder Rectangle eingestellt ist: Im LOW-Bereich wird der VCO-2 zu einem Oszillator mit fester Frequenz. Eingehende Noten werden nicht mehr erfasst. Im Bereich von 16 'bis 8' mit einer niedrigen CROSS-Einstellung wird ein typisches Vibrato beim VCO-1 erzeugt. Bei höheren Frequenzen erhält man eine Ringmodulation mit fester Frequenz.

Das alles können alleine nur schon die VCOs tun, um einen Klang zu erzeugen. Jetzt formen wir diesen Sound dynamisch über das VCF und den VCA.

## 6. HPF- UND VCF-FILTER, VCA UND HÜLLKURVEN

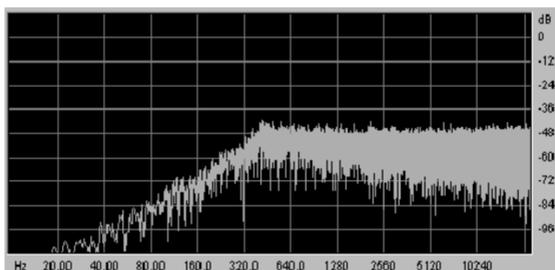
Wenn die Oszillatoren den Grundklang erzeugt haben und mit dem SOURCE MIX-Regler ausbalanciert wurden, durchläuft dieser Klang nun den Filterbereich und den finalen Verstärker. Beide Bereiche nutzen normalerweise Hüllkurven, um die Dynamik des Klangs über im Zeitverlauf zu formen.

### 6.1. HPF (High Pass Filter)

Es handelt sich hierbei um ein nicht resonierendes Hochpassfilter mit einer Flankensteilheit von -6 dB pro Oktave. Dieses schneidet niedrige Frequenzen unterhalb seiner Grenzfrequenz sanft ab, während hohe Frequenzen durchgelassen werden. Das Filter lässt sich nutzen, um beispielsweise die Bassfrequenzen eines Pad-Sounds zu entfernen.

In der niedrigsten Einstellung besitzt es keine Auswirkung, da die Grenzfrequenz bei 5 Hz und damit unterhalb des Bereich des menschlichen Gehörs liegt: Alles wird durchgelassen. Doppelklicken Sie auf den Fader, um diesen auf die Standardeinstellung einzustellen, so dass alle Frequenzen passieren dürfen.

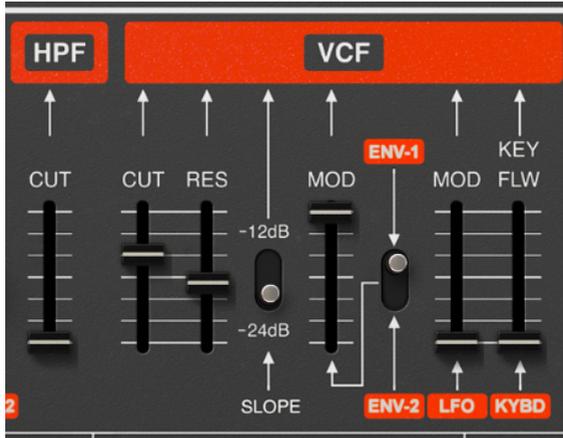
Der Klang wird dünner, je höher die Stellung des HPF CUT-Reglers ist. Im Maximum beträgt der HPF-Übergangspunkt fast 2 kHz, niedrigere Frequenzen werden mit einer Steilheit von 6 Dezibel pro Oktave ausgeblendet. Fünf Oktaven tiefer (63 Hz) werden beispielsweise um 30 dB abgedämpft.



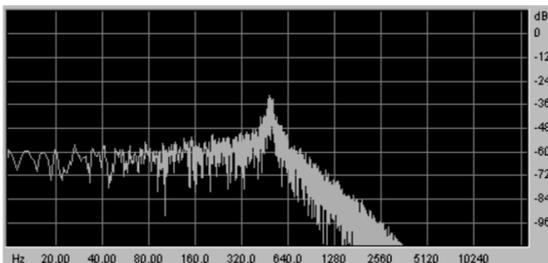
*Ein Echtzeit-Analysediagramm eines Rauschsignals, das durch den HPF geht, wobei der CUT auf etwa 400 Hz eingestellt ist*

## 6.2. VCF (Voltage Controlled Filter)

Es handelt sich hierbei um eine Emulation des ursprünglichen Jupiter-8-Filters, ein wichtiger Bestandteil für den Sound des JUP-8 V4. Dieses resonante Tiefpassfilter (LPF) bietet eine umschaltbare Flankensteilheit von -12 und -24 dB pro Oktave. Diese Flankensteilheiten sind viel steiler als die des HPF. Wenn bei -24 dB die Grenzfrequenz im Bereich eines mittleren A eingestellt ist, erklingt das tiefere A etwas weniger als halb so laut und die darunter liegende Oktave ist fast unhörbar. Die Filterung ist leistungsfähiger als bei den meisten Lautsprecher-Frequenzweichen.



- **CUT (VCF):** Dieser Fader stellt die Grenzfrequenz des Filters ein. Der Bereich geht von 19 Hz (ganz unten, wobei fast der gesamte Klang abgeschnitten wird) bis 7334 Hz (wobei das Filter weit geöffnet ist und wenig Auswirkung besitzt).
- **RES:** Stellt die Resonanz des Filters ein. Die Resonanz verstärkt die Frequenzen im Bereich der Cutoff-Grenzfrequenz. In der unteren Einstellung ist das Filter nicht resonant. Wenn Sie den RES-Fader aufdrehen, arbeitet das Filter selektiver (sein Peak wird schmaler). Bei extremen Einstellungen "pfeift" der Klang schließlich fast, wenn das Filter in den Bereich der Selbstoszillation kommt.



Ein Diagramm der Frequenzkurve des VCF mit einem CUT von 500 Hz, RES auf Maximum und SLOPE auf -24 pro Oktave

- **SLOPE:** Schaltet die Filterflankensteilheit auf -12 oder -24 dB/Oktave.
- **MOD:** Dieser Fader legt fest, wie stark das Filter durch eine der ADSR-Hüllkurven moduliert (geöffnet oder geschlossen) wird.
- **ENV-1 / ENV-2:** Dieser Schalter wählt aus, ob die Hüllkurven-MOD-Quelle für den VCF-Cutoff ENV-1 oder ENV-2 ist.

**i** : Wenn der VCF dieselbe Attack-Kurve wie der VCA nutzen soll, wählen Sie ENV-2. Das ermöglicht ENV-1 die Steuerung der Tonhöhe und/oder Pulsbreitenmodulation im VCO-MODULATOR.

- **LFO MOD:** Dieser Fader regelt den Modulationseinfluss des LFO auf der Bedienoberfläche. Verwenden Sie diesen Parameter, um einen Wah-Wah- oder Switching- oder Sample-and-Hold-Effekt zu erzielen.
- **KEY FLW (Keyboard Follow):** Dieser Fader legt fest, wie stark das Filter die gespielten Noten "verfolgt". In der unteren Einstellung (kein Keytracking) klingt das Filter immer gleich, egal wo Sie auf der Keyboard-Tastatur spielen. Wenn Sie KEY FLW erhöhen, öffnen die höheren Noten das Filter stärker als die niedrigeren, so dass der rechte Bereich der Tastatur lauter und heller als der linke ist (falls ein anderer Modulator das Filter nicht bereits öffnet). Wenn VCF CUT sehr niedrig und KEY FLW hoch eingestellt ist, erklingen die Bassnoten fast unhörbar, während die Höhen normal wiedergegeben werden.

**i** : Um die Einstellungen bei der Steuerung von Reglern und Schieberegern genauer zu steuern, klicken Sie mit der rechten Maustaste (oder [Control] + Klick auf einer macOS-Tastatur), um eine zusätzliche Genauigkeit zu erzielen. Das ist nützlich, wenn Sie beispielsweise versuchen, die Grenzfrequenz feiner einzustellen.

### 6.3. VCA [Voltage Controlled Amplifier]

Der VCA ist der letzte Bereich zur Klangbeeinflussung. Es handelt sich um das letzte "Gate" im Signalpfad und wird von Envelope 2 gesteuert, welche die Attack-, Decay-, Sustain- und Release-Zeiten des Sounds festlegt. ENV-2 bestimmt, wie laut das Signal zu einem bestimmten Zeitpunkt ist. Ein Sound kann einblenden, abklingen, auf einem bestimmten Pegel gehalten werden und entweder sofort stoppen oder langsam ausklingen, wenn die Taste losgelassen wird.

Das VCA-Modul ist sehr einfach aufgebaut und besteht aus:

- **LVL (Level):** Dieser Fader bestimmt, wie weit der Verstärker von ENV-2 geöffnet wird. **Wenn LVL auf Null steht, ist der Verstärker geschlossen und es wird kein Ton abgespielt.** Selbst wenn LVL maximal aufgedreht ist, muss der VCA ein Signal von ENV-2 empfangen (Attack-, Decay- oder Sustain-Fader müssen ungleich Null eingestellt sein), um zu öffnen.
- **LFO MOD:** Dieser Fader stellt die Modulationsintensität des VCA durch den LFO (Low Frequency Oscillator) ganz links im Panel ein, was normalerweise einen Tremolo-Effekt verursacht. Es handelt sich um eine Abwärtsmodulation, d.h. sie kann den Signalpegel absenken, aber das Signal kann nicht über die LVL-Einstellung angehoben werden.

## 6.4. Hüllkurven (Envelopes)

Die Hüllkurven erzeugen eine Verlaufskurve für den Sound und formen ihn im Zeitablauf – jedes Mal, wenn Sie eine Taste auf dem Keyboard anschlagen, halten und loslassen. Im JUP-8 V4 finden Sie zwei Hüllkurven:

- ENV-1 wird normalerweise als *Filterhüllkurve* verwendet, welche die Grenzfrequenz des VCF moduliert (und kann aber auch als Pitch- oder PWM-Hüllkurve für die VCOs verwendet werden).
- ENV-2 ist normalerweise dafür vorgesehen, die *Lautstärkehüllkurve* zum Öffnen und Schließen des VCA bereitzustellen. Falls gewünscht, kann hiermit auch das VCF gleichzeitig geöffnet und geschlossen werden, anstatt ENV-1 zu nutzen. Wenn die Pegel aller Hüllkurven-Punkte auf ENV-2 auf Null gesetzt werden, hören Sie beim Spielen nichts. Die Standardeinstellung für ENV-2 ist eine sehr kurze Attackzeit mit einem maximalen Sustain-Pegel (1.00) und einer kurzen Release.

Beim Spielen auf dem Keyboard werden die Stimmen durch die Hüllkurven im Zeitverlauf ausgelöst und geändert. Jede Hüllkurve verfügt über vier verschiedene Steuerelemente mit der Bezeichnung **A D S R**:

- **ATTACK:** Der Attack ist die Zeit, die der Sound benötigt, um seine maximale Lautstärke zu erreichen, sobald Sie eine Taste auf dem Keyboard drücken.
- **DECAY:** Das Decay ist die Zeit, die der Ton benötigt, um nach Beenden der Attack-Phase auf den Sustain-Pegel abzuklingen.
- **SUSTAIN:** Der Sustain (Haltepegel) ist der maximale Lautstärkepegel, den der Sound nach Beenden des Decays erreicht. Er bleibt auf diesem Pegel, solange Sie eine Taste gedrückt halten.
- **RELEASE:** Release ist die Zeit, die der Klang benötigt, um nach dem Loslassen einer Taste auszuklingen.
- **KEY FLW:** Diese Schalter verbinden Hüllkurve 1 und/oder 2 mit dem Keyboard. Wenn der Schalter auf „ON“ steht, werden die Hüllkurvenzeiten – „A“, „D“ und „R“ – kürzer, wenn Sie höheren Noten auf Ihrem MIDI-Keyboards spielen. Damit simuliert man die normalerweise kürzeren Abläufe höherer Noten von akustischen Instrumenten.
- **POLARITY:** Ein Umschalter, der die Polarität von ENV-1 einstellt:
  - Wenn sich der Schalter oben befindet, ist die Polarität der Hüllkurve positiv (dies ist die übliche Art, eine Hüllkurve zu verwenden).
  - Wenn sich der Schalter unten befindet, ist die Polarität negativ (also invertiert). Das bedeutet, dass die Hüllkurve das Filter schließt anstatt es zu öffnen oder die VCO-Tonhöhe verringert, anstatt sie anzuheben. Ein hoher Sustain-Pegel hält das Filter geschlossen. Ein niedriger Sustain-Pegel lässt es offen. In der Attack-Phase wird das Filter jetzt offen gestartet, heruntergeregelt und dann ausgeblendet, anstatt umgekehrt. Probieren Sie es aus!

Die umgekehrte Polarität ist sehr nützlich, um invertierte Effekt-Sounds zu erzielen. Hören Sie sich das Preset „Bouncing Balls“ an, ein Beispiel für diesen Spezialeffekt und den Unterschied zwischen Halten und Loslassen der Taste.

## 7. LFO- UND VCO-MODULATIONS-STEUERUNGEN

Nachdem wir die Hüllkurven behandelt haben, widmen wir uns der linken Seite der Bedienoberfläche, in der die Modulationen eingestellt und an unterschiedliche Ziele gesendet werden.

### 7.1. LFO [Low Frequency Oscillator]

Der LFO auf der Bedienoberfläche wird normalerweise verwendet, um einen Vibrato-Effekt zu erzeugen (wenn der LFO die Frequenz eines oder beider hörbarer VCOs moduliert) und/oder einen "Wah-Wah"-Effekt (wenn er die Cutoff-Frequenz des Filters moduliert).

Es gibt aber noch einige andere interessante Tricks, die ein LFO machen kann.

**i** Beachten Sie, dass der LFO auf der Bedienoberfläche eines von drei verfügbaren LFO-Modulen im JUP-8 V4 ist. Zwei weitere befinden sich in den "Modulations" im erweiterten Bedienfeld, die in der ursprünglichen Hardware nicht verfügbar waren. Der normale LFO ist im Modulationsmischer des erweiterten Bedienfelds mit „LFO 1“ gekennzeichnet.



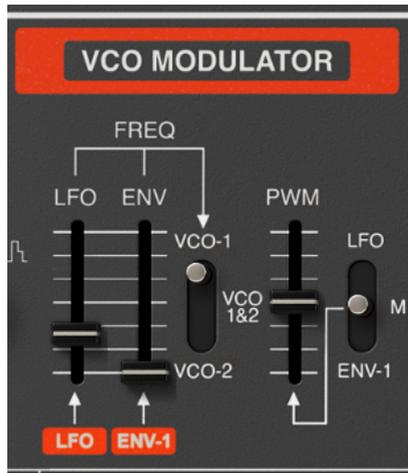
- **RATE und der HZ/SYNC-Schalter:** Der RATE-Fader stellt die Geschwindigkeit des LFO ein. Wenn sich der Schalter links davon in der oberen Position "HZ" befindet, geht der einstellbare Frequenzbereich von 0.035 Hz (sehr langsam) bis 30 Hz (bis an das untere Ende des hörbaren Bereichs). Doppelklicken Sie auf das RATE-Steuerelement, um die Standardeinstellung von 1 Hz einzustellen.

In der **SYNC**-Position wird die Geschwindigkeit des LFO mit der Tempo-Clock synchronisiert, die von einem externen Sequenzer oder einer Workstation kommen kann, mit dem RATE-Regler des Arpeggio-Moduls oder im Audio-MIDI-Menü des JUP-8 V4 (oben links) eingestellt werden kann. Im SYNC-Modus stellt der RATE-Fader die Frequenz des LFO als Vielfaches oder Bruchteil des Tempos ein. Wenn das Tempo beispielsweise 120 BPM (Schläge pro Minute) beträgt und die LFO RATE auf 1/4 (Viertelnote) eingestellt ist, spielt der LFO zwei Zyklen pro Sekunde. Wenn die LFO RATE auf 1/8 (Achtelnote) eingestellt ist, wird er doppelt so schnell abgespielt (4 Zyklen/Schläge pro Sekunde) und so weiter.

In beiden Fällen blinkt die "LED" über dem RATE-Fader, um die Geschwindigkeit des LFO anzuzeigen.

- **DELAY TIME:** Hiermit wird eine Verzögerungszeit zwischen dem Drücken einer Taste und dem Erreichen des vollen LFO-Effekts eingestellt. In der Minimal-Einstellung von 0 Millisekunden gibt es keine Verzögerung. Doppelklicken Sie auf DELAY, um das einzustellen. Die maximale Verzögerungszeit beträgt 3,8 Sekunden.
- **WAVE:** Wählt eine der vier LFO-Wellenformen aus:
  - Sine (Sinus): die typische Wellenform für Vibrato und Tremolo
  - Sawtooth (Sägezahn): abfallende Flanke für Spezialeffekte
  - Square (Rechteck): schaltet zwischen hohen und niedrigen Tonhöhen um, wenn damit der VCO moduliert wird (Triller)
  - Random (Sample & Hold): erzeugt bei jedem Durchlauf ein anderes Zufalls-Level
- **FREE/RETRIG-Schalter:** Dieser Schalter bestimmt, ob der LFO neu gestartet oder *neu ausgelöst* wird, wenn Sie eine Taste auf dem Keyboard anschlagen oder mit einer konstanten Rate ausgeführt wird, wobei das Tastaturspiel ignoriert wird (FREE). Das erneute Auslösen erfolgt nur für die erste gespielte Taste, nachdem alle anderen Tasten losgelassen wurden.

## 7.2. VCO Modulator



In diesem Bereich des oberen Bedienfelds leiten Sie das Signal des LFO oder der ENV-1 weiter, um die Tonhöhe eines oder beider VCOs für Vibrato- und Tonhöhenhüllkurveneffekte zu steuern. Wenn sich der WAVE-Schalter eines Oszillators in der Position Rectangle/Pulse befindet, können Sie hiermit die Pulsbreite steuern.

- **LFO -> FREQ:** Drehen Sie diesen Fader auf, um den LFO-Einfluss auf die Frequenz des/der VCO(s) zu steuern, die vom Schalter rechts damit ausgewählt wurden.

 Der LFO kann auch mithilfe des MOD-Rads und der Bedienelemente links vom Keyboard an beide VCOs geleitet werden.

- **ENV -> FREQ:** Drehen Sie diesen Fader auf, wenn die Tonhöhe de/der VCO(s), die mit dem Schalter rechts ausgewählt wurden, der Attack/Decay/Sustain/Release-Kurve von ENV-1 folgen soll.

Eine Tonhöhenhüllkurve moduliert die Frequenz der Wellenform im Zeitverlauf. Wenn keine Tonhöhenhüllkurve vorhanden ist (d.h., wenn alle ADSR-Regler der Hüllkurve vollständig heruntergeregelt sind oder wenn der Fader ENV -> FREQ auf Null gesetzt ist, spielt jede Taste ihre normale Tonhöhe. Wenn die Tonhöhenhüllkurve für einen bestimmten Zeitraum positiv wird, wird die Frequenz entsprechend höher. Wenn der Hüllkurvenpegel abfällt, kehrt die Tonhöhe zu ihrer normalen Frequenz zurück.

 Stellen Sie den POL-Schalter von ENV-1 auf die untere Position, damit die Frequenz nach unten von der normalen Tonhöhe abweicht, wenn Sie eine Taste drücken.

- **MODULATOR ASSIGNMENT:**-Schalter: Ein 3-Positionen-Schalter, der die Modulations-Eingangssignale der beiden LFO- und ENV-Fader nimmt und sie auf die Frequenz von VCO-1 (obere Position), VCO 1 & 2 (mittlere Position) oder VCO-2 (untere Position) anwendet.



⚠: Beachten Sie, dass sich beim Ändern eines VCO in der SYNC-Position dessen Klangfarbe ändert, die Tonhöhe jedoch konstant bleibt.

- **PWM (Pulse Width Modulation)-Fader:** Befindet sich der WAVE-Schalter eines VCO in der Rectangle/Pulse-Position, bestimmt dies die Breite oder den Arbeitszyklus der Wellenform von einer Rechteckwelle bis hin zu einer Spike-Welle, wodurch sich der Klang dramatisch ändert. Weitere Informationen zu den Rectangle-Wellen finden Sie unter [Die RECTANGLE-Welle und PULSBREITEN-Modulation \(PWM\) \[p.40\]](#). Drei verschiedene Modulationsquellen können auf die Pulsbreite angewendet werden, wie mit dem Schalter rechts daneben festgelegt:
- **LFO:** Die Pulsbreite wird vom LFO moduliert.
  - **M (Manuell):** Verwenden Sie diese Einstellung, um die Breite der Rectangle-Wellen auf eine feste oder statische Einstellung zu setzen. Wenn sich der PWM-Fader unten befindet (0%), ist die Rectangle-Welle mit einer Rechteckwelle identisch. Bei 100% handelt es sich um eine Spike-Welle mit einem sehr kurzen Zyklus und einem sehr leisen Grundton.
  - **ENV-1:** In dieser Position ändert sich die Pulsbreite der Rectangle-Wellen im Laufe der Zeit gemäß den ADSR-Einstellungen von Hüllkurve 1.

## 8. DAS ERWEITERTE BETRIEFELD

Als der Roland Jupiter 8-Synthesizer 1982 das Licht der Welt erblickte, steckte die digitale Signalverarbeitung noch in den Kinderschuhen. Ein digitaler Hallprozessor (wie der Yamaha Rev-7) kostete damals so viel wie ein kleiner Synthesizer. Die visuelle Displaytechnologie wurde von Anzeigen mit 2x16 Zeichen dominiert. Ein vollständiger Bildschirm mit Grafikdarstellung bei einem Synthesizer war bis auf die Kategorie Fairlight/Synclavier unbekannt. Das Hinzufügen zusätzlicher Funktionen zum ursprünglichen Roland Jupiter 8-Keyboard hätte mehr Hardware, ein höheres Gewicht, teure Anschaffungskosten und auch Komplexität bedeutet.

Dank der digitalen Revolution und kostengünstiger hochauflösender Vollfarbdisplays gelten diese Einschränkungen heutzutage nicht mehr. Die Software von Arturia ist aktuell so weit fortgeschritten, dass sie nicht nur das Verhalten und den Klang der alten analogen Schaltungen originalgetreu emuliert, sondern auch neue Funktionen hinzufügt, die 1982 nicht vorstellbar gewesen wären. Eingebaute Effekte und viel flexiblere Modulationsmöglichkeiten sind heutzutage Standardfunktionen, welche die kreativen Möglichkeiten für Musiker und Produzenten erweitern.

Die Funktionen des 21. Jahrhunderts befinden sich im sogenannten Advanced-Panel "unter der Haube" des JUP-8 V4. Klicken Sie auf den Schriftzug **Advanced** in der oberen rechten Ecke des JUP-8 V4-Fensters, um sie einzublenden.

**i**!: Dadurch wird das JUP-8 V4-Fenster viel größer. Daher müssen Sie möglicherweise den Befehl **Resize Window** verwenden, wenn Sie auch die unteren Bereiche des Instrument-Fensters gleichzeitig sehen möchten.

In diesem Bereich gibt es vier verschiedene Abschnitte: Modulations, Sequencer, Keyboard und Effects.

### 8.1. Erweiterte Modulationen (Modulations)



Der Bereich der erweiterten Modulationen bietet **zwei zusätzliche LFOs**, von denen jeder unabhängige Einstellungen besitzt und an zwei Ziele geleitet werden kann. Diese LFOs können alles, was LFO-1 (bereits in [Kapitel 7 \[p.48\]](#)) erklärt) kann und sogar noch viel mehr.

Auf der rechten Seite des Fensters befindet sich der **Modulation Mixer**, mit dem Sie jede Mod-Quelle des JUP-8 V4 mit einer anderen Mod-Quelle kombinieren und diese Kombination an jedes möglichen Modulationsziel leiten können. Anstelle der 3-Positionen-Schalter auf der Bedienoberfläche kann jeder der drei Mod-Mixer-Ausgänge an eines von 53 möglichen Zielen geleitet werden – alles, was Sie sich vorstellen können, ist damit auch möglich.

### 8.1.1. LFO 2 und LFO 3

Diese beiden Niederfrequenzoszillatoren ähneln dem LFO auf der Bedienoberfläche und bieten zusätzliche Flexibilität und Funktionen. Beide besitzen die gleichen Bedienelemente.

#### 8.1.1.1. Eine LFO-Wellenform auswählen:

Die aktuelle Wellenform und deren Geschwindigkeit (Rate) werden in einer Oszilloskop-Anzeige des Fensters dargestellt. Klicken Sie unter der LFO-Wellenanzeige auf den Namen der Wellenform und treffen Sie im Aufklapp-Menü die Auswahl:



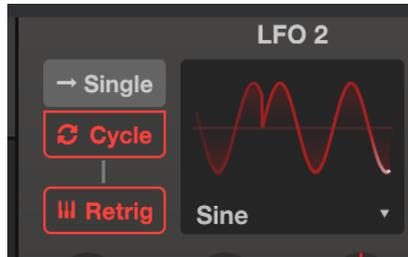
#### 8.1.1.2. Die Bedienelemente von LFO 2 und 3

- **Single/Cycle:** Im Cycle-Modus arbeitet der LFO normal und erzeugt kontinuierlich die ausgewählte Wellenform. Im Single-Modus generiert der LFO nur einen vollständigen Wellenformdurchlauf, beginnend mit dem Drücken der ersten Keyboard-Taste bis zum Loslassen. Erst ein neuer Tastendruck löst den Vorgang erneut aus.

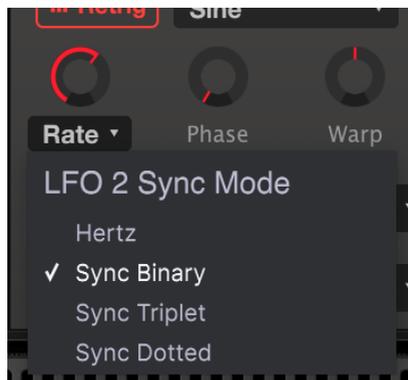


**i** **♫** Tipp: Wenn Sie eine zusätzliche Hüllkurve benötigen, können Sie eine langsame Single-Sägezahnwelle von LFO 2 oder 3 als Hüllkurve nutzen (z.B. Pitch oder PWM zugewiesen). Mit der Warp-Funktion können Sie diese "Hüllkurve" dann auf einzigartige Weise formen, und mit dem Destination-Pegel-Regler kann die Hüllkurve positiv (im Uhrzeigersinn ab der 12-Uhr-Position) oder negativ (gegen den Uhrzeigersinn) eingestellt werden.

- **Retrig:** Wenn der Retrigger-Taster aktiviert ist, wird der LFO jedes Mal von Neuem gestartet, wenn Sie die erste Taste spielen, nachdem alle anderen Tasten losgelassen wurden.



- **Rate (Hertz oder Sync):** Bestimmt die Geschwindigkeit des LFOs. Doppelklicken Sie auf den Regler, um ihn auf den Standardwert von 1 Hz oder 1/4 im Sync-Modus zu setzen.



Es gibt vier verschiedene Möglichkeiten, die Geschwindigkeit des LFOs einzustellen:

- **Hertz:** Stellt die LFO-Rate unabhängig vom Tempo in einem Bereich von 0.01 bis 200 Hz (Zyklen pro Sekunde) ein.
- **Sync Binary:** Die LFO-Rate wird zum Tempo synchronisiert, wobei eine Einstellung von 1/4 (Viertelnote) einem Zyklus pro Schlag entspricht.
- **Sync Triplets:** Tempo-synchronisiert, wobei 1/4 einer triolischen Viertelnoten pro Schlag entspricht (schneller).
- **Sync Dotted:** Tempo-synchronisiert, wobei 1/4 einer punktierten Viertelnote pro Schlag entspricht (langsamer).

Wenn der Rate-Typ auf einen der drei Synchronisationsmodi eingestellt ist, liegt der LFO-Geschwindigkeitsbereich zwischen 1/32 und 8/1 basierend auf der Master-Clock. In diesem Fall sind die LFO-Geschwindigkeitsoptionen musikalische Vielfache oder Bruchteile des aktuellen Tempos Ihrer DAW oder des in den Audio-MIDI-Einstellungen festgelegten Tempos.

- **Phase:** Legt die Phase des LFO zwischen 0° und 360° fest. In der 12-Uhr-Position beträgt die Phase 180° (ein halber Zyklus außer Phase), so dass die Wellenform beim erneuten Auslösen an einem anderen Punkt ihres Zyklus beginnt. Zum Beispiel wird eine Sinuswelle, die normalerweise bei Null beginnt und dann steigt, beim erneuten Auslösen von Null nach unten ausgelenkt. Unterschiedliche Wellenformen besitzen unterschiedliche Startpunkte. Experimentieren Sie, um das gewünschte Phasenverhalten zu erhalten.
- **Warp:** Wenn dieser Regler von der 12-Uhr-Position in eine der beiden Richtungen gedreht wird, "verzerrt" er die Phase der LFO-Welle und wandelt diese bei extremen Einstellungen in einen "Spike". Abhängig von der LFO-Wellenform bestimmt eine positive oder negative Einstellung von Warp, ob die "ruhende" Tonhöhe höher oder tiefer klingt.
- **Fade:** Drehen Sie diesen Regler im Uhrzeigersinn, um ein allmähliches Einblenden des LFO-Pegels zu erhalten, wenn Sie eine Keyboard-Taste drücken. Der Regelbereich geht von 0 Millisekunden (kein Einblenden, sofortige Aktion) bis 20 Sekunden.
- **Unipol/Bipol:** Wenn diese Schaltfläche Unipol (unipolar) anzeigt, schwingt die LFO-Wellenform immer positiv und geht nie unter Null. Die Wellenform bewegt sich nur in der oberen Hälfte der Anzeige. Wenn Sie beispielsweise damit ein Vibrato erzeugen, das normalerweise nach oben und nach unten schwingt, schwingt es im unipolaren Modus nur nach oben. Klicken Sie auf das Schaltflächensymbol, um in den Bipol-Betrieb (bipolar) zurückzukehren. In diesem Modus schwingt die Wellenform positiv und negativ, d.h., ein nach oben und unten wanderndes Vibrato.
- **Poly:** Wenn der Poly (Polyphon)-Taster leuchtet, schwingt die LFO-Wellenform für jede gespielte Note unabhängig, so dass die Modulation jeder Note davon abhängt, wann sie gespielt wurde. Wenn Poly ausgeschaltet ist, gibt es eine einzige LFO-Wellenform für alle gespielten Noten, so dass die Modulation für alle Noten gleichzeitig steigt und fällt.
- **Dest 1 und Dest 2 (Destinations):** Diese Aufklapp-Menüs und die zugehörigen Pegel-Regler bestimmen, wohin der LFO gesendet wird und wie stark er dieses Ziel beeinflusst. Klicken Sie auf den Pfeil des Felds Dest 1 oder Dest 2, um das Aufklapp-Menü zu öffnen:

LFO 2 Destination 1					
Global	Oscillators	Filter	Envelopes	Mods / Seq	Effects
None	VCO1 Coarse	HPF Cutoff	Env1 Attack	LFO2 Rate	FX 1 Dry/Wet
Unison Detune	VCO2 Coarse	VCF Cutoff	Env1 Decay	LFO2 Phase	FX 2 Dry/Wet
Pan Spread	VCO1+2 Coarse	VCF Resonance	Env1 Sustain	LFO2 Warp	FX 3 Dry/Wet
Portamento	VCO2 Fine Tune	VCF Env Mod Amt	Env1 Release	LFO2 Fade	FX 1 Param
LFO1 Rate	VCO1 PW	VCF LFO Mod Amt	Env2 Attack	LFO3 Rate	FX 2 Param
LFO1 Delay	VCO2 PW	VCF Key E Mod A	Env2 Decay	LFO3 Phase	FX 3 Param
Arp Rate	VCO PW Mod Amt		Env2 Sustain	LFO3 Warp	
	VCO Cross Mod		Env2 Release	LFO3 Fade	
	VCO Mix		VCA Env 2 Amt	Mod Mixer Amt	
	VCO LFO Mod		VCA LFO Mod Am	Seq Rate	
	VCO Env1 Mod			Seq Mod Mult.	
				Seq A. Decay	
				Seq A. Amt	
				Seq Glide	

- Die Regler **Dest Level** oder Modulation-Amount haben eine Standardeinstellung in der neutralen Mitte, was der Position "Null" entspricht. Drehen Sie im Uhrzeigersinn, um den LFO als positives Signal an das Ziel zu senden oder gegen den Uhrzeigersinn, um die Modulation als verringerndes Signal zu senden.

### 8.1.2. Der Modulation-Mixer

In der rechten Hälfte des Advanced-Modulations-Fensters können Sie zwei beliebige Modulationsquellen mit sechs verschiedenen mathematischen Operationen kombinieren und in unterschiedlichem Maße an drei verschiedene Ziele senden. Das gibt Ihnen eine leistungsstarke kreative Kontrolle darüber, wie und wann Modulationen einsetzen sollen und bietet außerdem Live-Performance-Parameter wie Velocity, Aftertouch und Mod Wheel.

Der beste Weg, um zu verstehen, wie das funktioniert, ist ein einfaches Beispiel. Aber zuerst eine Liste der Parameter:

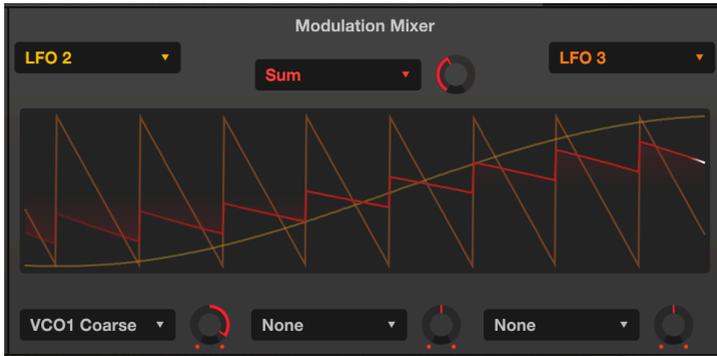
Parameter	Beschreibung	Bereich
MOD MIXER SOURCES (L & R)	Die beiden Parameter, die Sie kombinieren oder verwenden möchten	11 Optionen
MOD MIXER TYPE	Legt die mathematische Verknüpfung fest, die angewendet wird	6 Optionen
MOD MIXER DESTINATIONS 1, 2 & 3	Legt fest, wohin die Kombination gesendet wird	54 Optionen
MOD MIXER MODULATION AMOUNT	Wie viel Modulations-Intensität wird an das Ziel gesendet	0.00 - 1.00 in Schritten von 0.001 (bei gehaltener STRG-Taste oder mit Rechtsklick)

 Der Modulations-Mixer kann neben der Kombination von zwei Modulationsquellen verwendet werden, um einen einzelnen Mod-Quellen-Controller mehreren Zielen in unterschiedlichen Intensitäten und Polaritäten zuzuweisen oder eine Quelle mit größerer Flexibilität zu verarbeiten.

### 8.1.2.1. Ein Beispiel für den Modulations-Mixer

Lassen Sie uns zwei LFOs kombinieren, um nur eine mögliche Anwendung des Modulations-Mixers zu veranschaulichen.

1. Beginnen Sie mit dem Standard-Preset (Default).
2. Erzeugen Sie mit LFO 2 eine Sinuswelle, wobei die Rate auf Sync Binary mit einer Geschwindigkeit von 1/1 eingestellt sein sollte. Stellen Sie LFO 3 so ein, dass er eine Saw Down-Wellenform erzeugt und dessen Rate auf Sync Binary bei 1/16 eingestellt ist.
3. Stellen Sie die **primäre (linke) MOD-QUELLE** auf LFO 2 und die **sekundäre (rechte) MOD-QUELLE** auf LFO 3.
4. Das mittlere MOD MIXER TYPE-Menü sollte auf **Sum** stehen und der **Mod Mixer Amt**-Regler rechts, der normalerweise voll aufgedreht ist, sollte auf 0.400 eingestellt werden.
5. Stellen Sie eine der MOD MIXER DESTINATIONS (es spielt hierbei keine Rolle, welche der drei) auf **VCO1 Coarse** und den **Mod Mixer Modulation Amount**-Regler (rechts neben dem Zielmenü) auf etwa die Hälfte (0.500). Die Wellenformanzeige sollte ungefähr so aussehen:



Die farbcodierten Linien in der Anzeige geben Ihnen eine klare Vorstellung davon, was gerade passiert:

- Die lange gelbe Linie ist die langsame Sinuswelle von LFO 2.
- Die orangefarbene Linie ist die schnellere Sägezahnwelle von LFO 3.
- Der rote "kleine Sägezahn" ist das Ergebnis, das tatsächliche Ergebnis des Modulations-Mixers.

1. Drehen Sie den Regler **SOURCE MIX** vollständig gegen den Uhrzeigersinn, damit Sie nur VCO-1 hören und spielen Sie eine beliebige Taste auf dem Keyboard.
2. Bewegen Sie den **Mod Mixer Amount**-Regler (neben "Sum") langsam zwischen 1.00 und 0.00 auf und ab und beobachten Sie die rote Ausgangswellenform. Kleinere Einstellungen verringern den Einfluss der Sägezahnwelle, wie an den kleineren Spitzen zu erkennen ist, die schließlich ganz in der Sinuswelle verschwinden.
3. Stellen Sie den Mod-Amount auf 1.00 zurück und beobachten Sie die Wellenform: Die Sägezahnwelle "surft" auf der Sinuswelle.
4. Ändern Sie den **MOD MIXER TYPE** in Diff (Differenz): Jetzt krümmt sich die Welle nach oben und endet mit einem scharfen Abfall nach unten. Mathematisch gesehen liegen die Ergebnisse in den entgegengesetzten Extremen, ebenso wie die Ergebnisse hier.
5. Probieren Sie aus, den TYP in Multiply (Multiplikation) und Diff(erence) (Differenzieren) zu ändern. Die Unterschiede bei den mathematischen Prozessen sind noch extremer und obwohl die Ergebnisse zu akademisch sind, um sie zu beschreiben, sind wir uns einig: die Ausgangswellenformen sind gleichermaßen komplex und nützlich.
6. Wählen Sie für TYP: Crossfade. Das ist ganz einfach: Bei einem Betrag von 1.00 wird nur die LFO 3-Welle durchlaufen, was zu einem Saw Down-Wellenausgang führt. Bei einem Wert von 0.00 wird nur die LFO 2-Welle durchlaufen, was zu einer Sinuswellenausgabe führt.

### 8.1.2.2. Die Mixer-Formeln

Die zur Berechnung der einzelnen Typen verwendeten Formeln werden nachfolgend in einer Tabelle angezeigt, um zu veranschaulichen, wie sich die einzelnen Formeln von den anderen unterscheiden. "Source" ist der linke oder primäre Eingang, "Mod" der rechte oder sekundäre Eingang und "Amount" die Einstellung des Mod Mixer Amount-Reglers:

Typ	Formel
Multiply	$\text{Source} * \text{Mod} * \text{Amount} + \text{Source} * (1 - \text{Amount})$
Sum	$\text{Source} + (\text{Mod} * \text{Amount})$
Diff	$\text{Source} - (\text{Mod} * \text{Amount})$
Divide	$\text{Source} / (\text{Amount} + \text{Mod})$
Crossfade	Amount blendet Source in Mod über
Lag	Nur die Quelle; zeitbasierter Tiefpassfiltereffekt. Bei 0.500 dauert es 500 ms, um die Amplitude der Quelle zu erreichen, bei 1.00 (voll) dauert es 5 Sekunden.



Die Ausgabe der Gleichungen kann die Werte von -1.00 und +1.00 nicht überschreiten.



Ist eine der Quellen polyphon, ist auch der Mod Mixer-Ausgang polyphon. Andernfalls ist die Ausgabe mono.

### 8.1.2.3. Modulations-Mixer-Ausgabe an mehrere Ziele

Nachdem Sie die gewünschte Modulationsmischung eingerichtet haben, können Sie diese über die drei Aufklapp-Menüs und Pegelregler am unteren Rand des Mixers an drei Ziele leiten und festlegen, wie viel Modulation an jedes mit der gewünschten Polarität (additiv oder subtraktiv) gesendet wird.

Mod Mixer Destination 1					
Global	Oscillators	Filter	Envelopes	Mods / Seq	Effects
None	VCO1 Coarse	HPF Cutoff	Env1 Attack	LFO2 Rate	FX 1 Dry/Wet
Unison Detune	VCO2 Coarse	VCF Cutoff	Env1 Decay	LFO2 Phase	FX 2 Dry/Wet
Pan Spread	VCO1+2 Coarse	VCF Resonance	Env1 Sustain	LFO2 Warp	FX 3 Dry/Wet
Parlamento	VCO2 Fine Tune	VCF Env Mod Amt	Env1 Release	LFO2 Fade	FX 1 Param
LFO1 Rate	VCO1 PW	VCF LFO Mod Amt	Env2 Attack	LFO3 Rate	FX 2 Param
LFO1 Delay	VCO2 PW	VCF Key E Mod A	Env2 Decay	LFO3 Phase	FX 3 Param
Arp Rate	VCO PW Mod Amt		Env2 Sustain	LFO3 Warp	
	VCO Cross Mod		Env2 Release	LFO3 Fade	
	VCO Mix		VCA Env 2 Amt	Mod Mixer Amt	
	VCO LFO Mod		VCA LFO Mod Am	Seq Rate	
	VCO Env1 Mod			Seq Mod Mult.	
				Seq A. Decay	
				Seq A. Amt	
				Seq Glide	

Treffen Sie Ihre Auswahl im Aufklapp-Menü und drehen Sie den Regler für eine positive Modulation nach rechts (im Uhrzeigersinn) oder für eine negative Modulation nach links (gegen den Uhrzeigersinn). Doppelklicken Sie auf den Regler, um diesen auf die 12 Uhr-Stellung-Standardposition (Null, keine Modulation) zu setzen.

### 8.1.2.4. FX als Modulations-Mixer-Ziele

Im Aufklapp-Menü oben beziehen sich die letzten sechs Ziele auf die drei Effekte (FX), die wir später im Abschnitt "Effects" noch behandeln werden. Aber hier schon einmal eine Erläuterung.

**Die Bezeichnungen "FX 1" etc.** wird durch den Namen des Effekts in jedem Slot ersetzt, sobald Sie diesen ausgewählt haben. Zum Beispiel könnte "FX 1 D/W" zu "Reverb 1 D/W" und FX 2 DW könnte zu "Delay 2 D/W" usw. werden.

**D/W steht für Dry/Wet**, das Verhältnis zwischen dem direkten (Dry) und dem effektierten (Wet) Signal. Wenn beispielsweise Reverb 1 D/W auf 0.00% (dry) eingestellt ist, wird kein Hall erzeugt, wenn es 100.00% (wet) steht, hören Sie NUR das Hallsignal.

Die anderen FX-Mod-Ziele (FX 1 Param usw.) ändern sich zum nützlichsten Effektparameter des jeweiligen Effektyps. Siehe [Modulation-Mixer FX-Parameter \[p.83\]](#).

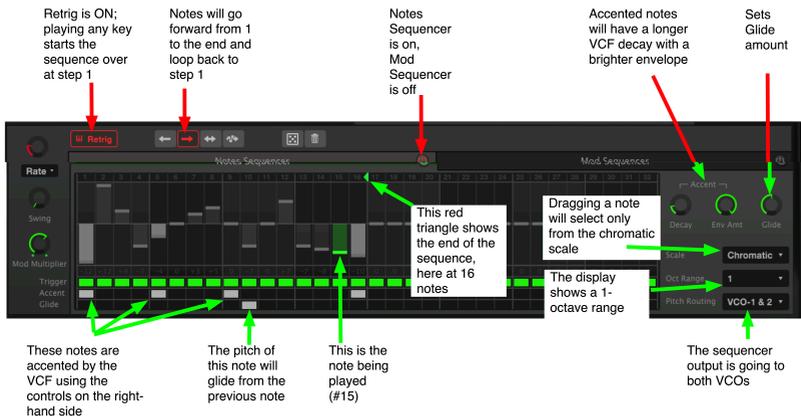
## 8.2. Sequencer

Bevor es Computer-Sequencer mit ausreichend Speicher gab, nutzten frühe Elektronik-Musiker Hardware-Step-Sequencer mit Mehrpositionsschaltern, welche die jeweilige Tonhöhe bestimmten. Der Arturia JUP-8 V4 ist eine Hommage an diese Zeit mit einem 32-stufigen Sequencer innerhalb des Advanced Panel.

Er verfügt über einen polyphonen **Notes Sequencer** zum Erstellen von Melodielinien, harmonischen Progressionen und rhythmischen Linien (wenn das **Pitch Routing** in der unteren rechten Ecke einem oder beiden VCOs zugewiesen ist). Es gibt aber auch einen **Mod Sequencer**, der Parameter (z.B. die Cutoff-Grenzfrequenz des VCF oder die Breite der VCO-Rechteckwellenform) schrittweise ändern kann.

Wenn das erweiterte Bedienfeld (Advanced Panel) geöffnet ist, klicken Sie auf die Schaltfläche „Sequencer“ auf der linken Seite, um das Sequencer-Unterfenster anzuzeigen. Klicken Sie auf die Registerkarte Notes Sequencer oder Mod Sequencer, um die jeweilige Sequenz anzuzeigen und bearbeiten zu können.

**Um den Sequencer zu spielen**, aktivieren Sie einfach den "Netzschalter" des Notes-Sequencer und/oder des Mod-Sequenzers (rot = ein) und halten Sie eine oder mehrere Tasten auf dem Keyboard gedrückt. Der Noten-Sequencer ist ein Offset-Generator, der seine Melodie gemäß der von Ihnen gedrückten Tasten spielt: Jeder Schritt der Sequenz wird nicht als bestimmte Note (wie "A ♭") definiert, sondern als Intervall: "Sieben Halbtöne über der/den Taste(n) die gespielt werden".



### 8.2.1. Gemeinsame Parameter für Notes- und Mod-Sequencer

Die folgenden Bedienelemente wirken sich auf beide Sequencer gleichzeitig aus:

#### 8.2.1.1. Sequencer-Geschwindigkeitsregler

- **Rate:** Die Geschwindigkeit des Sequencers kann als BPM (Beats per Minute) in einem Bereich zwischen 6 bis 600 BPM oder als Vielfaches der Master-Clock von 8 (langsam, 1 Schritt pro 8 Takte) bis 1/4 eingestellt werden (1 Schritt pro Schlag) bis maximal 1/32 (8 Schritte pro Schlag).

Klicken Sie auf das Namensfeld unterhalb des Rate-Reglers, um den **Sequencer Sync Mode** auf die Modi BPM, Sync Binary, Sync Triplet oder Sync Dotted einzustellen. Wie im **LFO-Abschnitt [p.53]** beschrieben, spielt Sync Binary den Sequenzer in der Standard-Viertelnotenzeit (ein Schritt pro Viertel), Sync Triplet spielt die Schritte mit schnellen triolischen Werten und Sync Dotted jeden Schritt zum Zeitwert plus die entsprechende Hälfte (z.B. punktierte Viertel bei 1/4, punktiert Achtel bei 1/8), synchronisiert zur externen Tempo-Clock.

- **Swing:** In der Standardeinstellung (vollständig gegen den Uhrzeigersinn, 50%) wird kein Swing auf das Timing der Schritte angewendet. Wenn Sie diesen Regler aufdrehen, wechselt das Timing zwischen den Schritten von einem festen Timing zu einem triolischen Timing für ein weniger roboterhaftes, menschlicheres Spielgefühl.
- **Mod Multiplier:** Bestimmt die Geschwindigkeit des Mod-Sequenzer relativ zur Geschwindigkeit des Notes-Sequenzer. Bei einer Einstellung von 1 (Reglerposition ca. "Zwei Uhr") laufen beide Sequenzer mit der gleichen Geschwindigkeit. Durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn wird die Geschwindigkeit des Mod-Sequenzer auf ein Minimum von 1/32 der Geschwindigkeit reduziert (d.h., ein Schritt des Mod für jeweils 32 Schritte von Notes). Durch Drehen im Uhrzeigersinn wird die Geschwindigkeit von Mod auf maximal 6 Schritte pro Schritt von Notes erhöht. **Doppelklicken Sie auf den Regler**, um den Mod-Multiplikator auf den Standardwert von 1 zurückzusetzen.

### 8.2.1.2. Retrig [Retrigger]

Wenn **Retrig** aktiv ist (Schaltfläche leuchtet), wird die Sequenz von Anfang an neu gestartet, wenn Sie auf der Tastatur spielen, nachdem Sie vorher alle Noten losgelassen haben. Wenn Sie legato spielen, wird nichts erneut ausgelöst.

Wenn Retrig ausgeschaltet ist, durchläuft der Sequenzer immer alle Schritte. Durch Spielen auf dem Keyboard wird in den Schritt "gesprungen", in dem sich der Sequenzer gerade befindet.

### 8.2.1.3. Schaltsymbole für den Sequenzer-Wiedergabemodus

Die Sequenzer können ihre Schritte in unterschiedlichen Reihenfolgen ausführen, die durch Klicken auf die Schaltflächen rechts neben dem Retrig-Symbol festgelegt werden:



*Die Länge der Notensequenz wurde auf 12 eingestellt. Noten rechts von 12 werden nicht gespielt*

- **Forward** (Pfeil nach rechts, in der Abbildung rot): Die Schritte werden von der ersten bis zur letzten Note gespielt und bei der ersten neu gestartet.
- **Backward** (Pfeil nach links): Die Schritte spielen von der letzten bis zur ersten Note zurück und starten dann bei der letzten neu.
- **Back And Forth** (Pfeil nach links und rechts): Die Schritte beginnen bei Schritt 1, erreichen die letzte Note und wiederholen diese. Dann spielen Sie rückwärts bis zum ersten Schritt und wiederholen diesen.
- **Random** (Sample & Hold-Pfeil): Die Schritte werden in zufälliger Reihenfolge gespielt.

#### 8.2.1.4. Der Sequenzer-Randomizer [Würfelsymbol]

Direkt über der Registerkarte des Notes-Sequenzer befindet sich ein kleines Quadrat mit fünf Punkten. Klicken und ziehen Sie dieses Symbol nach oben, um die Schrittweite im aktuell angezeigten Sequenzer zufällig um deren aktuelle Werte zu ändern. Je höher Sie ziehen, desto größere Änderungen werden vorgenommen. Wenn Sie nur ein wenig nach oben ziehen, werden nur geringfügige Änderungen gemacht. Der Notes-Sequenzer wird gemäß der auf der rechten Seite des Bildschirms ausgewählten **Scale** (Notenskala) und der **Oct Range** (Oktavbereich) randomisiert. Der Randomizer gilt nur für die ausgewählte Sequenzlänge sowohl im Notes- als auch im Mod-Sequenzer.

 Wenn der Zufallssequenzgenerator Änderungen gemacht hat, die Ihnen nicht gefallen, können Sie den Undo-Pfeil in der unteren Symbolleiste nutzen.

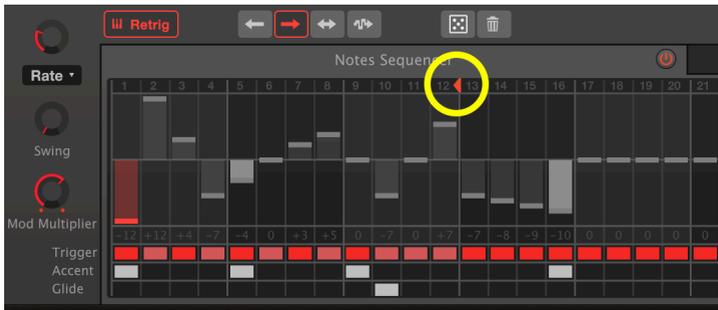
#### 8.2.1.5. Den Sequenzer zurücksetzen [Papierkorbsymbol]

Klicken Sie auf das Papierkorbsymbol, um die Werte jedes Schritts in der Sequenz auf Null zurückzusetzen. Es werden nur die Werte des aktuell angezeigten Sequenzer gelöscht. Wenn Sie beispielsweise den Notes-Sequenzer zurücksetzen, wird der Mod-Sequenzer nicht zurückgesetzt.

#### 8.2.1.6. Sequenzlänge

Sie können die Länge der Sequenz auf einen beliebigen Wert zwischen 1 und 32 ändern. Der Notes-Sequenzer und der Mod-Sequenzer können auf unterschiedliche Längen eingestellt werden. Um die Länge zu ändern, muss der Sequenzer eingeschaltet sein.

Klicken Sie in der Leiste mit den Schrittnummern 1 bis 32 auf das **kleine rote nach links zeigende Dreieck** und ziehen Sie es in die gewünschte Richtung.



*Die Länge der Notensequenz wurde auf 12 eingestellt. Noten rechts von 12 werden nicht gespielt*

## 8.2.2. Der Notes-Sequenz

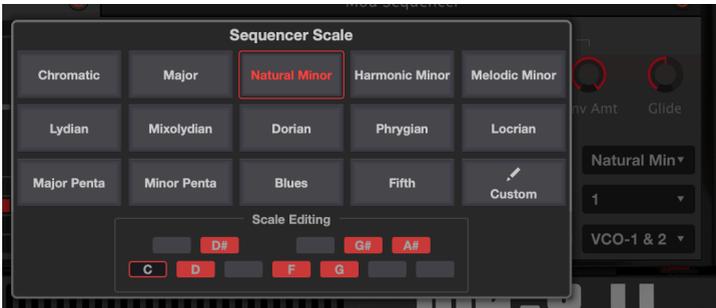
**Halten Sie eine beliebige Taste auf dem Keyboard gedrückt, um den Notes-Sequenz zu starten**, wenn das rote Power-Symbol leuchtet. Der Notes-Sequenz ist so gestaltet, dass er in Halbtönen abgespielt wird, wobei der Null- oder Mittelwert die Note(n) darstellt, die Sie auf dem Keyboard spielen. Jeder Schritt kann bis zu 24 Halbtöne über oder unter der Center-Note liegen.

Wenn Sie beispielsweise ein "A" auf dem Keyboard gedrückt halten und ein Schrittwert -1 ist, spielt dieser Schritt ein A $\flat$ . Wenn Sie ein mittleres "C" auf dem Keyboard halten, spielt der Schrittwert -1 ein B $\natural$ . Ein Schrittwert von +24 spielt ein C zwei Oktaven höher.

**Klicken Sie in ein Schrittfeld und ziehen Sie dieses nach oben oder unten, um den Schritt auf den gewünschten Wert einzustellen.** Die Schrittwerte werden auf die aktuelle Skala beschränkt. Wenn die Skala beispielsweise auf Major (Dur) eingestellt ist, werden beim Ziehen eines Schritts nach oben die Werte 0-2-4-5-7-9-11-12 usw. durchlaufen und Sie können keinen Schritt auf einen Wert außerhalb dieser Größenordnung festlegen.

### 8.2.2.1. Die Scale-Funktion

Klicken Sie auf der rechten Seite der Notes-Sequencer-Anzeige auf das Aufklapp-Menü neben **Scale**, um die verfügbaren Optionen anzuzeigen:



*Die Sequenzer-Schrittweite werden für die Natural Minor-Skala ausgewählt. Unten zur Verdeutlichung in rot umrandet die Noten, die für die C-Moll-Tonleiter verfügbar sind: Jede Note auf der Tastatur spielt die eigene Dur-Taste*

Es stehen 15 mögliche Skalen zur Auswahl. Bei der Chromatic-Skala kann jeder beliebige Halbton ausgewählt werden. Alle anderen beschränken die Auswahl (und Wiedergabe) von Schritten auf die Töne dieser Skala, ob Dur oder Moll, Modal, Pentatonisch, Blues, Fifth (nur der Grundton und Quinten der Noten werden gespielt) oder auf eine von Ihnen selbst gestaltete benutzerdefinierte Skala (Custom). Wenn Sie mit einer Skala nicht vertraut sind, wählen Sie diese aus, um die Schritte der Skala unten im Fenster anzuzeigen.

**i**!: Wenn Sie Schritte mit einer Skala programmieren und dann die Skala umschalten, werden alle Noten, die in der neuen Skala fremd sind, anstelle des ursprünglich programmierten Halbtons als nächste zulässige Note wiedergegeben. Aber die Skalenwahl ist nicht destruktiv. Wenn Sie eine Sequenz programmieren, probieren Sie verschiedene Skalen aus, die Ihre Sequenz ändern. Wenn Sie zu Ihrer ursprünglichen Skala (oder zu Chromatic) zurückkehren, wird diese ursprüngliche Sequenz wiederhergestellt.

### 8.2.2.2. Trigger

Direkt unter der Notenwertnummer jedes Schritts befindet sich ein roter, rosa oder schwarzer Block in der Zeile **Trigger**. Klicken Sie auf diesen Block, um das Triggerverhalten des Schritts zu bestimmen:

- **Rote** Triggerblöcke bezeichnen einen Schritt, der sowohl ENV-1 als auch ENV-2 auslöst und normalerweise VCF und VCA öffnet.
- **Rosa** Blöcke bezeichnen einen Schritt, der die Hüllkurven NICHT auslöst. Dadurch wird die Tonhöhe geändert (wenn der Wert unterschiedlich ist), aber die Hüllkurve durchläuft weiterhin den vorhandenen Zyklus. Wenn Sie sich jeden Schritt als Sechzehntelnote vorstellen, ertönt ein roter Schritt, gefolgt von drei rosa Schritten, als Viertelnote.
- Um eine Pause einzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Block, um diesen auf **schwarz** zu schalten. Bei diesem Schritt wird dann kein Ton ausgegeben, wenn die Release von ENV-2 auf Null gesetzt ist.

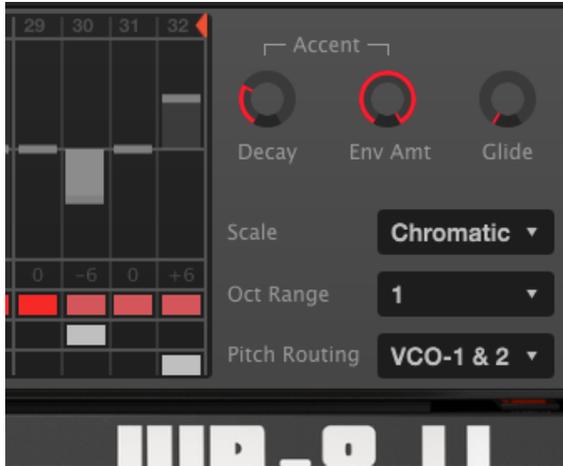
 Die Wirkung aller Trigger hängt von den Hüllkurven und den VCF-CUT-Einstellungen ab. Um den Effekt eines roten (ausgelösten) gegenüber einem rosa (nicht ausgelösten) Schritt zu hören, regeln Sie VCF CUT während der Wiedergabe der Sequenz nach unten oder oben.

### 8.2.2.3. Accent

Unterhalb der Trigger-Zeile befindet sich die Zeile **Accent** (soviel wie Betonung). Wenn Sie auf einen dieser Blöcke klicken, wird dieser weiß und der entsprechende Schritt wird durch eine unabhängige Hüllkurve betont, die das VCF öffnet (vorausgesetzt, das Filter ist noch nicht von einer Hüllkurve geöffnet oder dessen CUT ist weit geöffnet).

Das klangliche Ergebnis von Accent hängt von den Einstellungen der Regler **Accent Decay** und **Env Amt** auf der rechten Seite des Sequencer-Fensters ab (oberhalb von **Scale**).

**Drehen Sie Env Amount im Uhrzeigersinn auf**, um die Noten hervorzuheben. Der Regler **Accent Decay** legt die Länge der Betonung fest.



*Schritt 29 besitzt einen rote Trigger-Block; diese Note löst die Haupthüllkurven aus. Die Schritte 30 bis 32 besitzen rosafarbene Trigger-Blöcke und lösen die Haupthüllkurven nicht aus, aber Schritt 30 besitzt einen Akzent und öffnet das VCF mit einer Accent-Hüllkurve mit einer schnellen Attack- und Decay-Zeit, die mit dem Decay-Regler eingestellt wird. Der Env-Amount ist ganz aufgedreht. Der letzte Schritt #32 gleitet in der Tonhöhe*

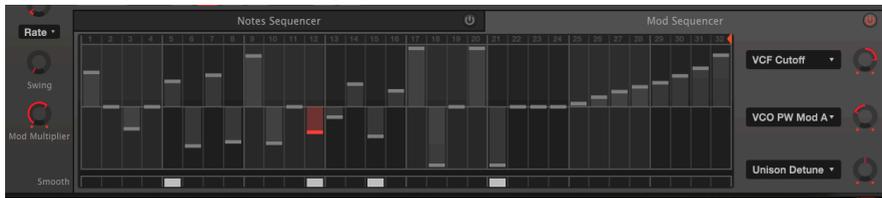
### 8.2.2.4. Glide

Klicken Sie auf ein Feld in dieser Zeile, um zu Beginn dieses Schritts einen Portamento-Effekt einzufügen. Die Glide-Intensität hängt von der Einstellung des Glide-Reglers rechts neben den Accent-Bedienelementen ab. In der Minimaleinstellung findet kein Gleiten statt. In der Maximalstellung (1) dauert es die gesamte Schrittlänge, um zum Ziel zu gelangen. Bei einer Einstellung von 0.500 (12 Uhr-Position) erreicht Glide sein Ziel auf halbem Weg.

### 8.2.3. Der Mod-Sequencer

Um den **Mod Sequencer** im Sequencer-Fenster anzuzeigen, klicken Sie auf dessen Registerkarte. Klicken Sie zum Einschalten auf das Bypass-Symbol auf der rechten Seite der Registerkarte, es leuchtet dann rot.

Der Mod-Sequencer funktioniert ähnlich wie der Noten-Sequencer, außer dass er keine Notenmeldungen in Halbtönen sendet, sondern eine Folge von Modulationswerten, die für jeden Schritt von -1.000 bis +1.000 variiert werden können. Diese Modulationswerte können in unterschiedlichen Intensitäten und Polaritäten an drei verschiedene Modulationsziele gesendet werden.



*Der Mod Sequencer ist eingeschaltet, der Notes Sequencer ist ausgeschaltet. Es handelt sich um eine Sequenz mit 32 Schritten, die sich zufällig in Schritt 12 befindet und dessen Parameter "Glätten" aktiviert ist. Diese Sequenz erhöht den VCF-Grenzwert, verringert den Pulsbreitenmodulationsbetrag und ändert nichts an Unison Detune*

#### 8.2.3.1. Smooth

Das Klicken auf das entsprechende Feld **Smooth** unterhalb eines Schritts im Mod-Sequenzers. Das ähnelt der **Glide**-Funktion im Notensequencer: Anstatt direkt zum Schrittwert des vorherigen Schritts zu springen, wird ein geglätteter Übergang vom vorherigen Schritt erzeugt.

### 8.2.3.2. Mod-Sequencer-Ziele

Die drei Aufklapp-Menüs und die zugehörigen Regler auf der rechten Seite senden die Mod Sequenzer-Ausgabe in verschiedenen Intensitäten an drei verschiedene Ziele:

- Befindet sich der Regler in der 12-Uhr-Position (wie das Unison Detune-Ziel in der obigen Abbildung), wird keine Modulation gesendet, obwohl ein Ziel ausgewählt wurde.
- Drehen Sie den Regler nach rechts, um einen normalen Ausgangspegel zu senden (z.B. Öffnen eines Filters bei positivem Schritt und Schließen des Filters bei negativem Schritt).
- Drehen Sie den Regler nach links, um eine umgekehrte Ausgabe zu senden (z.B. Schließen eines Filters, wenn der Schritt positiv ist. Öffnen des Filters, wenn der Schritt negativ ist).

Klicken Sie auf das Namensfeld neben dem Regler, um eines der 54 Mod-Ziele aus dem Aufklapp-Fenster auszuwählen:

Mod Sequencer Destination 1					
Global	Oscillators	Filter	Envelopes	Mods / Seq	Effects
None	VCO1 Coarse	HPF Cutoff	Env1 Attack	LFO2 Rate	Delay 1 Dry/Wet
Unison Detune	VCO2 Coarse	VCF Cutoff	Env1 Decay	LFO2 Phase	Reverb 2 Dry/Wet
Pan Spread	VCO1+2 Coarse	VCF Resonance	Env1 Sustain	LFO2 Warp	FX 3 Dry/Wet
Portamento	VCO2 Fine Tune	VCF Env Mod Amt	Env1 Release	LFO2 Fade	Delay 1 Time
LFO1 Rate	VCO1 PW	VCF LFO Mod Amt	Env2 Attack	LFO3 Rate	Reverb 2 Dec
LFO1 Delay	VCO2 PW	VCF Key E Mod A	Env2 Decay	LFO3 Phase	FX 3 Param
Arp Rate	VCO PW Mod Am		Env2 Sustain	LFO3 Warp	
	VCO Cross Mod		Env2 Release	LFO3 Fade	
	VCO Mix		VCA Env 2 Amt	Mod Mixer Amt	
	VCO LFO Mod		VCA LFO Mod Am	Seq Rate	
	VCO Env1 Mod			Seq Mod Mult.	
				Seq A. Decay	
				Seq A. Amt	
			Seq Glide		

Das ist dieselbe Liste, die für den Modulations-Mixer und die LFOs 2 und 3 verfügbar ist. Beachten Sie, dass der Mod-Sequencer die Sequenzer-Rate und seine eigene Geschwindigkeit relativ zum Noten-Sequencer tatsächlich beeinflussen kann, indem Sie den *Sequenzer Mod Multiplier* ändern, der bereits zuvor erklärt wurde: [Sequenzer-Geschwindigkeitsregler \[p.60\]](#).

Wenn der Mod-Sequencer **Seq Glide** zugewiesen ist, können Sie für jede Note des Notes-Sequencers unabhängige Glide-Zeiten festlegen. Mit **Seq A. (Accent) Decay** und **Seq A- Amt** können Sie das Abklingverhalten und die Länge des Akzents für jede akzentuierte Note im Notes Sequencer ändern.

Beachten Sie, dass sich die Namen der Effektziele abhängig davon ändern, welcher Effekt sich im entsprechenden Slot befindet. Im obigen Bild ist FX 1 ein Delay, FX 2 ein Hall und im dritten Slot befindet sich kein Effekt. Siehe auch [FX als Modulationsmischerziele \[p.59\]](#).

## 8.3. Keyboard

In diesem Abschnitt des erweiterten Bedienfelds können Sie vier verschiedene Performance-Eingänge (Velocity, Aftertouch, Mod Wheel und Keyboard Tracking) jeweils drei Modulationszielen zuordnen. Jeder Eingang kann mittels einer Bezierkurve geformt werden, die Sie für den gewünschten Anwendungszweck anpassen können:



In der obigen Abbildung:

- Velocity (Anschlagstärke) ist dem VCA zugeordnet, mit einer Kurve, welche die Lautstärke erhöht, je härter Sie eine spielen. Das macht den JUP-8 V4 anschlagsdynamisch spielbar. Wird Velocity an VCF Cutoff gesendet, wird der Klang heller, wenn Sie ein Taste härter anschlagen.
- Aftertouch ist der VCO-Tonhöhe zugeordnet, so dass Sie die Tonhöhe mithilfe des Keyboard-Aftertouchs anstelle des Bend-Reglers "biegen" können. Die Kurve ist mit einer Obergrenze eingestellt, damit sie den Ton nicht zu weit biegt. Der JUP-8 V4 unterstützt sowohl Channel Aftertouch- als auch Poly Aftertouch-Eingänge und erkennt automatisch, welches Signal Ihr Keyboard-Controller sendet.
- Das Mod-Rad ist mit einem linearen Verlauf der Sequenzer-Rate zugeordnet, so dass der Sequenzer schneller abgespielt wird, wenn Sie das MOD-Rad nach oben bewegen.
- Das Keyboard Tracking ist Reverb Dry/Wet zugeordnet - mit einer "U-Kurve", welche die unteren und oberen gespielten Noten mit Hall versieht, aber die Noten im mittleren Keyboardbereich relativ uneffektiert lässt.

Die **Dest 1, 2 und 3** Aufklapp-Zielmenüs und die dazugehörigen Werte-Regler funktionieren auf die gleiche Weise wie im [Mod Mixer \[p.59\]](#) und im [Mod-Sequenzer \[p.68\]](#).

### 8.3.1. Anpassen der Performance-Modulationskurven

Jede der vier Keyboard-Quellen verfügt über eine Kurvenanzeige, so dass Sie die Auswirkung des Parameters sehen und ändern können.

**Um eine Kurve anzupassen**, klicken und ziehen Sie einfach auf einen der drei roten Punkte (Anfang, Mitte und Ende). Der Anfangs- und Endpunkt kann höher oder niedriger verschoben werden. Der Mittelpunkt kann an eine beliebige Stelle in der Anzeige gesetzt werden, um die gewünschte Kurvenform zu erhalten.

Die Kurve ist ein Multiplikator des Werts, mit dem Sie anpassen können, wie reaktionsschnell die Keyboard-Eingabe arbeitet. Nachfolgend einige Beispiele basierend auf der obigen Abbildung:

- Eine standardmäßige gerade Linie von der unteren linken Ecke in die obere rechte Ecke bedeutet, dass die Keyboard-Quelle linear an die Ziele gesendet wird. In unserem Beispiel bewegt sich das Mod Wheel nahtlos und linear vom Minimum zum Maximum.

Denken Sie daran, wenn Sie eine Kurve umkehren möchten, z.B. Sie möchten, dass das Mod Wheel die Sequenzer-Rate verlangsamt/ up anstatt sie zu beschleunigen. In diesem Fall können Sie die Kurve unverändert lassen und den Ziel-Regler von der mittleren 12-Uhr-Position einfach gegen den Uhrzeigersinn drehen.

- Eine gebogene Kurve bedeutet, dass die Keyboard-Quelle für einen Teil der Anhebung multipliziert (gebogen) oder geteilt (gesenkt) wird. In unserem Beispiel hat die Velocity für Noten mit niedriger und mittlerer Velocity keine große Auswirkung, für Noten mit hoher Velocity aber die volle Wirkung. Aftertouch biegt die Tonhöhe sofort, aber ein stärkeres Nachdrücken macht keinen großen Unterschied mehr.
- Die Höhe der Start- und Endpunkte bestimmt die Grenzen der Kurve. Wenn Sie beispielsweise Aftertouch für die Tonhöhenbiegung verwenden, die Noten jedoch zu stark gebogen werden, können Sie den Endpunkt absenken, um die maximale Biegung für eine Note festzulegen. Sie können das auch erreichen, indem Sie den Ziel-Level-Regler nach unten drehen.
- Sie können eine Kurve umkehren, so dass ein niedriger Eingang zu einem hohen Ausgang führt oder der mittlere Bereich niedriger als das Ende ist, wie oben beim Keyboard Tracking der Reverb Decay-Zeit.

## 8.4. Effects (Effekte)

Zu guter Letzt finden Sie im erweiterten Bedienfelds den Abschnitt Effects (Effekte). Hier können Sie den Sound des JUP-8 V4 mit drei verschiedenen digitalen Effekte gleichzeitig bearbeiten. Für jeden Slot stehen elf Effekt-Optionen zur Auswahl. Jede Anordnung von Effekten (z.B. Hall, Chorus und Overdrive) kann für jedes Preset angepasst und mit diesem gespeichert werden.

Um Effekte anzuzeigen und zu bearbeiten, öffnen Sie das erweiterte Bedienfeld und klicken Sie links auf **Effects**, um das Fenster zu öffnen.

### 8.4.1. Serielles- oder Parallel-Modul-Routing

Der JUP-8 V4 verfügt über insgesamt drei Effektmodule. Jedes Modul kann einen von elf verschiedenen Effekten nutzen oder leer bleiben. Die Module können auf zwei verschiedene Arten im Signalfluss angeordnet werden:

- eine Dreierkette in Reihe (seriell) oder
- drei parallel geschaltete Effekte



Im oben aufgeführten Beispiel befinden sich wir drei Effekte in Reihe geschaltet. Beachten Sie, dass unter **Routing** auf der linken Seite eine Schaltfläche mit zwei nebeneinanderliegenden Pfeilen [-> ->] rot hervorgehoben ist. Außerdem zeigen die Pfeile in den Modul-Namenfeldern nach rechts. Wenn das Routing parallel eingestellt wäre, würden diese Pfeile nach unten zeigen.

Das Signal fließt von links nach rechts. An der ersten Stelle befindet sich ein parametrischer EQ, dessen Dry/Wet-Fader vollständig auf Wet eingestellt ist. Dieser Effekt wird also NICHT mit dem ursprünglichen "trockenen" Signal gemischt, sondern vollständig bearbeitet. Effekt 2 ist ein Chorus. Der letzte in dieser Reihe ist Effekt 3, ein Reverb. Bei beiden Modulen sind die Dry/Wet-Fader auf ca. 50% eingestellt, um das Signal des vorherigen Moduls mit dem jeweiligen Ausgang in einem vernünftigen Verhältnis zu mischen. Beachten Sie, dass jedes Modul in der oberen rechten Ecke einen eigenen **Ein/Aus**- bzw. Bypass-Schalter besitzt.

**i**: Möglicherweise muss das Wet/Dry-Gleichgewicht eines Effekts angepasst werden, um den Effekt bzw. das ursprüngliche Signal vollständig über den FX-Signalpfad hören zu können.

Um **alle Effekte auszuschalten**, drücken Sie den Schalter **Master Effects On/Off** im Effects-Tab ganz links im Bedienfeld.

### 8.4.2. Einen Effekt auswählen

Um einen Effekt auszuwählen, klicken Sie auf das Namensfeld oben im Effektmodul. Ein Aufklapp-Menü wird eingeblendet. Wählen Sie hier den gewünschten Effekt. Ein Häkchen zeigt die aktuelle Auswahl an. Nachdem ein Effekt ausgewählt wurde, wird das Menü automatisch geschlossen. Um einen Effekt aus dem Signalpfad zu entfernen, deaktivieren Sie diesen entweder mit dem Ein-/Aus-Taster oder wählen Sie "None" für diesen Slot.



### 8.4.3. Aktivieren / Deaktivieren eines Effekts

Um einen Effekt zu aktivieren oder zu deaktivieren, klicken Sie auf den Ein-/Aus-Taster rechts neben dem Effektnamen. Das wird oftmals auch als "Bypass"-Schalter bezeichnet.

Das Audiosignal wird weiterhin durch den deaktivierten Effekt zum nächsten Effekt oder zum Mix-Ausgang geleitet, bearbeitet jedoch nicht mehr das Audiosignal.

## 8.4.4. Effektparameter editieren

Jeder Effekt besitzt seine eigenen Parameter, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben werden.



Wenn Sie den Mauszeiger über ein Effektbedienelement bewegen, wird der numerische Wert für den Parameter in einer Textanzeige neben dem Bedienelement eingeblendet. Der Name des Bedienelements wird in der unteren Symbolleiste auf der linken Seite angezeigt.

### 8.4.4.1. Reverb

Ein Reverb-Effekt erzeugt eine sehr große Anzahl von Echos, die allmählich ausklingen. Das simuliert, wie das Eingangssignal in einem Raum oder einem Saal klingt.



Bedienelement	Beschreibung
Predelay	Legt die Zeitspanne von Null bis 200 Millisekunden fest, bevor das Eingangssignal vom Hall beeinflusst wird.
Decay	Legt fest, wie lange der Hall-Effekt andauert. <i>Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.</i>
M/S Mix	Stellt den Hall von Mono auf einen immer breiter werdenden Stereoraum ein.
Input LP Freq	Eingangs-Tiefpassfilter: Filtert den Hochfrequenzinhalt oberhalb der gewählten Frequenz heraus. Regelbereich: 100 Hz bis 15 kHz. Standardeinstellung: 7661Hz.
Input HP Freq	Eingangs-Hochpassfilter: Filtert niederfrequente Inhalte unterhalb der ausgewählten Frequenz heraus. Regelbereich: 30 Hz bis 10 kHz. Standardeinstellung: 44 Hz.
Size	Passt die Größe des Raums an: Gegen den Uhrzeigersinn wird der Raum kleiner, im Uhrzeigersinn entsprechend größer.
Damping	Steuert die Geschwindigkeit, mit der die hohen Frequenzen abgedämpft werden.
Dry / Wet Mix	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal.

### 8.4.4.2. Delay

Ein Delay (Echo, Verzögerung) kann die Räumlichkeit eines Klangs erhöhen, indem innerhalb des Stereofelds wahrnehmbare Echos erzeugt werden. Es kann auch als rhythmischer Kontrapunkt eingesetzt werden, um einen Groove zu akzentuieren. Mit den Time-Optionen können Sie die Verzögerungen mit dem Tempo und anderen synchronisierten Parametern des JUP-8 V4 synchronisieren und sogar triolische und punktierte Verzögerungen einstellen.



Bedienelement	Beschreibung
Delay Time und Sync (Binary, Ternary, Dotted)	Ändert die Länge der Verzögerung von 2 ms bis 2 Sekunden (2000 ms) oder synchronisiert die Verzögerungen im <b>Sync</b> -Modus zum Tempo von 1/32 bis 8 (alle 8 Takte), sofern die Gesamtverzögerung 2 Sekunden nicht überschreitet. Eine Beschreibung der Synchronisations-Optionen finden Sie bei den <a href="#">LFO 2- und 3-Steuer-elementen</a> [p.53]. <i>Steht als Mod-Ziel bei den Advanced LFOs, im Mod Mixer und im Mod Sequencer zur Verfügung.</i>
Feedback	Stellt ein, wie oft sich die Verzögerung wiederholt.
HP Freq	Hochpassfilter: Höhere Werte reduzieren den Niederfrequenzanteil mit jedem Echo. Einstellbarer Bereich von 20 Hz bis 10 kHz.
LP Freq	Tiefpassfilter: Höhere Werte reduzieren den Hochfrequenzanteil mit jedem Echo. Einstellbarer Bereich von 200 Hz bis 20 kHz.
Width	Höhere Werte vergrößern den Abstand zwischen den linken und rechten Wiederholungen der Echos.
Ping-Pong	Schaltet zwischen Stereo- und Ping Pong-Modus um (die Delay-Signale 'springen' rhythmisch im Stereopanorama von links nach rechts).
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal.

### 8.4.4.3. Chorus



Ein Chorus verzögert das Signal und verwendet dann einen niederfrequenten Oszillator (LFO), um die Wiedergabegeschwindigkeit der Verzögerung zu verändern. Dabei gerät das verzögerte Signal mit dem Eingangssignal "aus dem Takt", ähnlich wie bei einer Stimmdopplung. Die Intensität der Tonhöhenänderung hängt sowohl von der Tiefe des Verzögerungsbereichs als auch von der Geschwindigkeit und der Wellenform des modulierenden LFOs ab. Der Effekt ähnelt einem Flanger. Der Unterschied ist aber, dass die Dauer der Verzögerungszeit länger ist als die eines Flangers, also das verzögerte Signal verstimmt wird und keinen Kammfilter-Effekt erhält. Das erzeugt einen subtileren, aber immer noch sehr interessanten Effekt.

 Der Chorus-Effekt ähnelt der [Unison Detune \[p.22\]](#)-Funktion des JUP-8 V4, verbraucht dabei jedoch keine Polyphonie.

Bedienelement	Beschreibung
Voices	ählt die Anzahl der Delay-Lines aus, die der Chorus verwendet (von 1 bis 3); mit unterschiedlicher Startphase für jede Stimme.
Delay	Legt die Verzögerung fest, die auf das Eingangssignal angewendet wird, von 0,6 bis 20 ms.
Depth	Steuert die Intensität des Chorus-Effekts (z.B. wie weit sich dieser über und unter der eingehenden Tonhöhe bewegt), indem der abgetastete Zeitbereich eingestellt wird, regelbar von 0 bis 10 Millisekunden.
LFO Shape	Schaltet den Modulations-LFO zwischen Sinus- und Dreiecksignal um.
Frequency	Passt die Chorus-Geschwindigkeit an (also die Geschwindigkeit des steuernden LFOs) von 0,1 bis 5 Hz an.
Feedback	Steuert, wieviel von der Effekt-Ausgabe in den Eingang zurückgeleitet wird, wodurch mehr Harmonische erzeugt werden. <i>Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.</i>
Stereo	Schaltet zwischen Mono- und Stereoausgang um.
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal. <b>Hinweis: Der Chorus klingt am effektivsten, wenn eine identische Mischung aus bearbeitetem und trockenem Signal erzeugt wird.</b>

**i**: Es besteht ein entscheidender Zusammenhang zwischen Depth und Frequency. Eine hohe Depth und niedrige Frequency wirkt sich nur geringfügig auf die Verstärkung aus. Wird die Frequenz erhöht, ähnelt das Ergebnis eher einem Vibrato, bei dem die LFO-Frequenz offensichtlich wahrnehmbar ist.

#### 8.4.4.4. Flanger



Ein Flanging-Effekt wird erzeugt, indem zwei identische Signale kombiniert werden. Dabei wird eines der Signale um einen kleinen Betrag verzögert und dessen Verzögerungszeit moduliert. Die rekombinierte Ausgabe erzeugt einen Ton, der durch die Harmonischen des ursprünglichen Signals nach oben und unten schwingt. Sie erhalten einen typischen "Kammfilter"-Effekt.

Bedienelement	Beschreibung
Stereo	Schaltet den Flanger-Ausgang zwischen Mono und Stereo um.
LP Freq	Tiefpassfilter, Regelbereich von 1 kHz bis 20 kHz. Verwenden Sie diese Option, um den Hochfrequenzgehalt des Signals zu verringern, bevor es in den Flanger-Effekt gelangt. Ein Doppelklick schaltet in die Standardeinstellung von 13 kHz.
HP Freq	Hochpassfilter, Regelbereich von 30 Hz bis 800 Hz. Bestimmt die Intensität an tiefrequentem Signalinhalt, den der Flanger-Effekt erhält. Ein Doppelklick schaltet in die Standardeinstellung von 100 Hz.
Shape	Schaltet den Modulations-LFO von Sinus- auf ein Dreieckssignal um.
Polarity	Ändert das Flanger-Feedback in subtraktiv (negativ) anstatt additiv.
Feedback	Fügt ein Feedback für einen rauheren oder "klingelnden" Sound hinzu, ähnlich einem Resonanzfilter. Das Maximum beträgt 99%, um unkontrollierbare Rückkopplungen zu vermeiden.
Min Delay	Legt die Basisverzögerungsfrequenz fest, die den harmonischen Inhalt und die Frequenz des resultierenden Kammfilters ändert.
Depth	Legt den Bereich der Verzögerungszeit fest, der um die Basisfrequenz gescannt wird. Wenn Depth = 0, bleibt die Filterfrequenz auf einer Position stehen, die vom Min Delay-Regler eingestellt wurde.
Frequency	Legt die Modulationsgeschwindigkeit für den Flanger-Effekt fest, von 0,010 bis 10 Hz. Als <i>Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.</i>
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal. <b>Hinweis: Der Flanging-Effekt klingt am charakteristischsten, wenn eine identische Mischung aus bearbeitetem und trockenem Signal erzeugt wird.</b>

### 8.4.4.5. Phaser



Ein Phaser verwendet ein steiles Multipol-Filter, dessen Frequenz durch einen LFO moduliert werden kann. Dies erzeugt einen durch das Frequenzspektrum wandernden Kammfiltereffekt, wodurch der typische Phasenverschiebungseffekt hörbar wird. Das ähnelt einem Flanger, funktioniert aber filter- und phasenbasiert statt zeitbasiert.

Bedienelement	Beschreibung
Sync (Binary, Ternary, Dotted)	Wenn <b>Sync</b> aktiviert ist, wird die LFO-Rate mit der Master-Tempo-Clock in einem Bereich von 4 Takten/Zyklus bis 32 Zyklen/Takt synchronisiert. Eine Beschreibung der Synchronisations-Optionen finden Sie bei den <a href="#">LFO 2- und 3-Steuer-elementen [p.53]</a> .
LFO Wave	Wählt eine von sechs Modulationswellenformen aus: Sinus, Dreieck, Sägezahn, Rampe, Rechteck oder Sample & Hold.
Frequency	Legt den harmonischen Mittelpunkt für den Modulationseffekt fest.
Feedback	Steuert die Intensität der Phaserresonanz.
LFO Rate	Steuert die Geschwindigkeit des Phaser-Effekts von 0.100 bis 5 Hz, wenn <b>Sync</b> nicht leuchtet und von 4 Takten bis 1/32 Takten, wenn Sync leuchtet. <i>Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.</i>
LFO Amount	Bestimmt die Intensität des Modulationseffekts. Wenn die die Einstellung 0 ist, bleibt die Filterfrequenz bei einer Position.
N Poles	Steht für Anzahl der Pole. Bestimmt die Steilheit des Filterfrequenzgangs von 2 (subtil) bis 12 (extrem). Jeder Pole erhöht die Flankensteilheit um 6 dB pro Oktave.
Stereo	Ändert den Phaser schrittweise von Mono zu Stereo.
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal.

#### 8.4.4.6. Overdrive



Der Overdrive-Effekt fügt eine gewisse "Schärfe" hinzu und verzerrt den Klang absichtlich. Die Klangregelung regelt den Höhenanteil des Sounds. Dieser Effekt ist einer "Transistorschaltung" nachempfunden.

Bedienelement	Beschreibung
Drive	Stellt die Overdrive-Intensität ein. Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.
Tone	Hebt die oberen Frequenzen des Sounds an und fügt somit eine härtere Verzerrungskomponente hinzu.
Level	Legt die Ausgangs-Lautstärke des Overdrives fest. Das ermöglicht es, den durch den Effekt verursachten Pegelanstieg auszugleichen.
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal.

### 8.4.4.7. Compressor



Ein Kompressor ist praktisch ein automatischer Lautstärkereglер. Wenn ein Signal einen bestimmten Pegel (Threshold = Schwellenwert) übersteigt, verringert der Kompressor den Pegel des Ausgangssignals, um das zu kompensieren (bei niedrigen Ratio-Einstellungen) oder lässt den Signalpegel überhaupt nicht darüber hinaus ansteigen (hohe Ratio-Einstellungen, auch als "Limiting" bezeichnet). Ein Kompressor wird normalerweise verwendet, um einen gleichbleibenden Pegel aufrechtzuerhalten. Natürlich gibt es auch noch andere Einsatz-Möglichkeiten.

Der Kompressor kann zum Beispiel verhindern, dass die lauten Attackanteile eines Sounds den Eingang eines nachfolgenden Effekts übersteuern. Er kann auch die Ausklingphase eines Signals verlängern/verkürzen.

Das rote **Gain Reduction-Meter** zeigt Ihnen dabei an, wie stark der Kompressor die Verstärkung reduziert, wenn das Eingangssignal größer als der Threshold und die Ratio größer als 1: 1 ist.

Bedienelement	Beschreibung
Attack	Legt die Geschwindigkeit fest, mit der die Kompression ausgelöst wird, sobald der Threshold überschritten wird, von 0.01 bis 1000 ms.
Release	Legt die Ausklinggeschwindigkeit der Kompression fest, von 1 bis 2000 ms. Das ist die Zeit, die der Kompressor benötigt, um den Pegel nicht mehr zu reduzieren, nachdem das Eingangssignal unter den Threshold gefallen ist. Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.
Threshold	Legt den Schwellenpegel fest, ab dem die Kompression ausgelöst wird, von -80 dB bis 0 dB.
Input Gain	Erhöht den Eingangspegel des Kompressors (Vorpegelung). Um eine Verstärkungsreduktion zu erzielen, können Sie entweder die Eingangsverstärkung erhöhen oder den Schwellenwert senken, bis Sie oben auf dem Meter eine Reduzierung sehen.
Ratio	Das Kompressionsverhältnis bestimmt die Komprimierungsrate, die angewendet wird, sobald der Schwellenwert erreicht ist. Eine Einstellung von 4 bedeutet 4:1. Wenn das Eingangssignal 4 dB überschreitet, steigt der Ausgangspegel nur um 1 dB.
Output Gain	Verwenden Sie diese Option, um Lautstärke-Änderungen auszugleichen, wenn die Kompressionseinstellungen den Ausgangspegel zu stark verringern.
Makeup	Wenn aktiv, wird der finale Ausgangspegel des Kompressors automatisch eingestellt, um Lautstärke-Änderungen auszugleichen.
Dry/Wet	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal.



Für die meisten Anwendungen sollte der Kompressor in der Einstellung 100% "Wet" genutzt werden, aber einige Audio Engineers finden ab und zu eine Mischung aus dem ursprünglichen und dem komprimierten Signal auch nützlich.

#### 8.4.4.8. BitCrusher



Dies ist ein digitaler Verzerrungseffekt, bei dem die Wortlänge (Bittiefe) verringert und das digitale Signal heruntergesampelt wird, wodurch Rauschen, Aliasing und Dämpfung des Frequenzgangs verursacht werden. Dies passiert normalerweise dann, wenn saubere Digitalwerte schlecht gerechnet werden.

Parameter	Beschreibung
Bit Depth	Verringert die Wiedergabe-Auflösung und damit die Anzahl der Bits von 16 (kein Effekt) bis auf 1,50, wodurch die Auflösung verringert und der Rauschanteil erhöht wird.
Downsample	Reduziert die Abtastrate von 1x (kein Effekt) bis auf 80x, wodurch die Bandbreite verringert wird und immer mehr Verzerrungs- und Aliasing-Effekte auftreten.

### 8.4.4.9. Multi Filter



*LP (Tiefpassfilter)-Modus mit einer Flankensteilheit von 36 dB/Oktave und einer ziemlich hohen Resonanz*

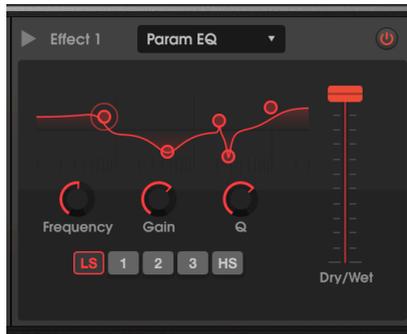
Dieses analoge Filtermodell fügt einen von 5 verschiedenen Filtertypen in die Effekt-Kette ein. Es kann als Tiefpass-, Hochpass-, Bandpass- und in zwei Kammfilter-Modi arbeiten. Jedes Pass-Filter bietet eine einstellbare Flankensteilheit von 12-, 24- und 36 dB pro Oktave.

Parameter	Beschreibung
Mode	Wählt einen der 5 Filtertypen, einschliesslich LP (Tiefpass), HP (Hochpass), BP (Bandpass), Comb FB und Comb FF, indem Sie auf den Namen unterhalb der Frequenzanzeige klicken.
Slope	12-, 24-, oder 36 dB pro Oktave: Stellt die Filter-Flankensteilheit ein (nicht verfügbar für die Comb-Typen).
Frequency	Regelt die Eckfrequenz des Filters. <i>Als Mod-Ziel im Bereich der erweiterten "Modulations" und im Mod-Sequencer verfügbar.</i>
Resonance	Erhöht die Intensität der Betonung der Eckfrequenz bzw. die Spitzen und Täler der Kammfilter.
Wet/Dry Amount	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal. <b>Hinweis: Wenn Sie einen der Pass-Filter in der FX-Kette verwenden möchten, sollte dieser Effekt auf 100% Wet (Fader ganz nach oben) eingestellt werden.</b>

### 8.4.4.10. Parametrischer EQ

Das ist ein parametrischer Fünfband-Equalizer. *Parametrisch* bedeutet, dass jedes Band des EQ mit drei verschiedenen Parametern eingestellt werden kann: Gain (Verstärkung), Frequency (Frequenz) und Q (manchmal auch als Bandbreite bezeichnet).

- Zwei der Bänder sind *Shelving*-EQs, die so genannt werden, weil ihr Frequenzverlauf wie eine abfallender Strand ins Meer (engl. Shelf) aussieht. **LS** steht für Low Shelving: Dieser erhöht oder senkt alle Frequenzen am unteren Ende um den gleichen Betrag, wie bei einem normaler "Bass"-Regler. **HS** steht für High Shelving: Dieser erhöht oder senkt alle Frequenzen im oberen Bereich, wie ein normaler "Höhen"-Regler.
- Die anderen drei Bänder sind **Peak**-Filter. Jedes kann auf eine beliebige Frequenz zwischen 40 Hz und 20 kHz eingestellt werden und in der Filtergüte (Q) von mehreren Oktaven bis zu einem sehr schmalen Sperrfilter (Notch) variieren.
- Sie können die Frequenz und Verstärkung eines Bandes anpassen, indem Sie auf das entsprechende Symbol in der Frequenzanzeige klicken und ziehen oder auf die Regler klicken. Q kann mit dem Regler oder der rechten Maustaste eingestellt werden.
- Wählen Sie ein Band aus, indem Sie auf die Schaltfläche unter den Reglern oder auf das Symbol in der Anzeige klicken.



*Low Shelving findet mit einer leichten Verstärkung statt und Q erzeugt eine "leichte Ausbuchtung" am Slope. Band 1 besitzt ein niedriges, breites Q, Band 3 und 4 sind fast Notchfilter mit hohem Q, High Shelving regelt nach oben.*

Parameter	Beschreibung
Frequency	Das LS-Filter (Low Shelving) ist im Bereich von 50 bis 500 Hz einstellbar, die Peak-Filter von 40 Hz bis 20 kHz und das HS-Filter (High Shelving) von 1 kHz bis 10 kHz.
Gain	Einstellbar von -15 bis +15 dB. <b>Doppelklicken Sie, um den Standardwert von 0 dB einzustellen.</b>
Frequency	Legt die Frequenz des Filterbands fest.
Q	Passt die Filtergüte von breit nach schmal an. Der Standardwert bei einem Doppelklicks ist ungefähr eine Oktave breit (1.23). Bei den Shelving-Filtern beeinflusst Q die Form der Kurve ober- und unterhalb der Frequenz, bevor sie abflacht.
Wet/Dry Amount	Ändert die Balance zwischen unbearbeitetem Eingangssignal und dem bearbeiteten Effektsignal. <b>Normalerweise sollte ein EQ-Effekt 100% Wet sein (Fader ganz nach oben).</b>

### 8.4.4.11. Stereo Pan

Dieser Effekt bewegt das Signal mit unterschiedlicher Intensität und Geschwindigkeit im Stereo-Panorama von links nach rechts und zurück.



Parameter	Beschreibung
Amount	Bestimmt die Auslenkung von links nach rechts. Bei niedrigen Pegeln liegt das Signal nahe in der Mitte. In der Maximalstellung bewegt es sich von ganz links nach ganz rechts.
Rate	Steuert die Geschwindigkeit der Stereo-Schwenkbewegung in Verbindung mit dem <b>Rate Aufklapp</b> -Menü. Als <i>Mod-Ziel</i> im Bereich der erweiterten "Modulations" und im <i>Mod-Sequencer</i> verfügbar.
Rate Aufklapp-Menü: Hertz, Sync Binary, Triplets, Dotted	Im Hertz-Modus können Sie die Regelgeschwindigkeit von 0.1 bis 20 Hz variieren. In jedem der Sync-Modi können Sie die Geschwindigkeit relativ zum Master-Tempo von 8/1 bis 1/32 variieren.
Dry/Wet	Gleicht den Ausgang zwischen un bearbeitetem und bearbeitetem Signal aus. Um den vollen Stereoeffekt zu erzielen, wenn der Amount auf Maximum steht, sollte dieser Fader voll aufgedreht sein (100% Wet Mix).



Wenn Stereo Pan von einem Chorus "gespeist" wird, kann der kombinierte Effekt ähnlich dem eines Leslie-Lautsprechers klingen.

### 8.4.5. FX-Parameter im Modulations-Mixer

Wenn Sie einen Effekt für einen der Slots auswählen, wird dessen Name in der Liste der Mod Mixer-Ziele angezeigt. Wenn Sie beispielsweise Reverb als FX 1 auswählen, werden in den Mod Mixer-Zielen "Reverb 1 Dry / Wet" und "Reverb 1 Decay" als Ziele aufgeführt. Die Parameter für jeden Effekt sind nachfolgend aufgeführt:

Effekt	Parameter
Reverb	Decay Time
Delay	Delay Time
Chorus	Chorus Feedback
Flanger	Frequency
Phaser	Rate
Overdrive	Drive
Compressor	Release Time
BitCrusher	Depth
Multimode Filter	Cutoff
Parametric EQ	-- (keine)
Stereo Pan	Rate

## 9. DISPERSION



*Der DISPERSION-Bereich mit geöffneter Trimpoti-Klappe. Dispersion Preset 1 bietet eine gewisse Tonhöhenvarianz und geringe Auswirkungen auf die Pulsbreite, Hüllkurve, VCF-Cutoff und -Resonanz sowie Modulationsdispersion*

Manchmal sind es gerade die kleineren Unvollkommenheiten, die einem Instrument eine Seele geben und einen Charakter verleihen. Die Saiten eines Klaviers sind nie perfekt gestimmt und die Art und Weise, wie jeder Hammer seine eigene Saite schlägt, ist einzigartig.

So war das auch bei analogen Synthesizern. Analoge Komponenten besitzen Bauteiltoleranzen, unterliegen Alterung und reagieren auf die Änderung der Umgebungstemperatur. Daher mussten sie von Zeit zu Zeit neu kalibriert werden, um die Oszillatoren, Filter, Hüllkurven und andere Parameter durch "Optimieren" kleiner Trimpotis (Potentiometer) auf der Platine oder später durch automatische Kalibrierungsschaltungen zu stimmen.

Bei einem Keyboard wie dem Roland Jupiter 8 (so bezeichnet, weil er acht Stimmen besitzt) wirkt es möglicherweise so, als gäbe es zwei Oszillatoren, zwei Hüllkurven und ein Filter. Tatsächlich gibt es aber 16 Oszillatoren und Hüllkurven sowie acht VCAs und Filter. Theoretisch sollten die acht Stimmen in Bezug auf Stimmung und andere Parameter identisch sein. In Wirklichkeit gab es aber Unterschiede.

Virtuelle Instrumente arbeiten digital, was zunächst eine gute Sache ist. Sie altern nicht, verstimmen sich nicht und müssen nicht mehr kalibriert werden. Das schliesst aber auch die kleinen Unvollkommenheiten aus, die den Charakter eines Instruments ausmachen.

Um die analoge Natur des Jupiter 8 vollständig zu erfassen, haben die Arturia-Entwickler der JUP-8 V4-Emulation die **Dispersion**-Steuerelemente hinzugefügt. Mit diesen können Sie genau einstellen, wie "analog" ein Patch klingen soll. Möglicherweise bemerken Sie den Effekt nicht sofort. Er kann subtil sein, aber er kann Ihren Klängen Leben einhauchen und das Instrument organisch klingen lassen.

## 9.1. Die Dispersion-Modi: 1, 2, 3 und Custom

Die vier grünen Taster wählen den jeweiligen Dispersion-Modus aus. Die nummerierten Modi sind Werks-Presets, die einen bestimmten Zustand des Synthesizers emulieren.

Der Dispersion-Modus wird mit jedem Preset gespeichert. Wenn Sie eine eigene benutzerdefinierte Einstellung (Custom) für eine Preset vornehmen, wird diese nur mit genau diesem Preset gespeichert und nicht bei anderen Presets angewendet, die über einen eigenen benutzerdefinierten Modus verfügen.

Die drei Preset-Dispersion-Modi sind im Wesentlichen in zunehmenden Dispersion-Intensitäten von links nach rechts angeordnet.

- **Modus 1** ist im Bild am Anfang dieses Kapitels dargestellt. Es ist das subtilste der drei Modi und entspricht in etwa dem leichten Drift unmittelbar nach einer Kalibrierung. Die Tonhöhe aufeinanderfolgender Stimmen unterscheidet sich nur geringfügig voneinander (in einem Bereich von etwa  $\pm 5/100$  eines Halbton, 5 Cent). Die anderen Einstellungen sind sehr moderat.
- **Modus 2** stellt jeden der Trimpots auf etwa die Mitte, wodurch die Stimmen stärker gestreut werden. Die Tonhöhe der Stimmen variiert in einem Bereich von etwa  $\pm 1/10$  eines Halbtons (10 Cent).
- **Modus 3** führt noch mehr Klangfarbenunterschiede zwischen den Stimmen ein, wobei PW und RESO auf Maximum eingestellt sind, CUTOFF bei  $3/4$  und der Pitchbereich bei etwa  $\pm 15$  Cent. Ausreichend, um wahrgenommen zu werden, aber nicht unangenehm.
- **Custom (benutzerdefiniert)** wird automatisch aktiviert, sobald Sie einen Trimpoti manuell einstellen. Sie können hier nach Herzenslust optimieren. Ihre Dispersionseinstellungen werden beim Speichern des Presets zusammen mit allen anderen Einstellungen gespeichert und gelten dann ausschliesslich für dieses Preset.

**i** Um alle Dispersion-Effekte zu entfernen, machen Sie eine benutzerdefinierte Einstellung, bei der alle Trimpots vollständig gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind. Der JUP-8 V4 spielt in perfekter digitaler Stimmung und alle Pulsbreiten, Hüllkurven- und Filtereinstellungen sowie Modulationen zwischen den Noten verlaufen gleichmäßig.

## 9.2. Dispersion-Trimpotis

Es gibt sechs verschiedene Steuerelemente, mit denen eingestellt wird, wie viel Dispersion (Streuung) auf die Parameter des JUP-8 V4 angewendet werden soll.

- **Um die Trimpoti-Einstellungen anzuzeigen**, klicken Sie auf den grauen Bereich zwischen den Dispersionstastern und dem Keyboard.
- **Um ein Trimpoti zu ändern**, klicken und ziehen Sie wie bei jedem anderen Steuerelement. Der Modus wechselt dann automatisch zu Custom (benutzerdefiniert).
- **Um die Trimpoti-Einstellungen auszublenden**, klicken Sie in den Bereich zwischen den Trimpotis.

Die Trimpotis besitzen einen Regelbereich von 0.00 (kein Effekt) bis 0.00 (maximale Dispersion) und bieten folgende Effekte:

**Pitch** steuert, wie stark die aufeinanderfolgenden Stimmen von der normalen Konzerttonhöhe abweichen. Bei 0.00 ist jede Stimme perfekt gestimmt. Bei einer Einstellung von ein Uhr können die Tasten um bis zu  $\pm 50$  Cent (ein halber Halbton) von der gespielten Tonhöhe abweichen. Zeit, den kleinen Schraubenzieher einzusetzen!

**PW (Pulse Width)** variiert die Pulsbreite einer Rectangle-, Rechteck- und Dreieckswelle bei den verschiedenen Stimmen. Sie hören den Effekt dieser Dispersion nur dann, wenn sich ein VCO WAVE-Schalter in der Rectangle-, Square- oder Triangle-Position befindet.

**ENV (Envelopes)** führt zu Diskrepanzen zwischen den Hüllkurvenzeiten jeder Stimme.

**CUTOFF** variiert die Einstellung des VCF CUT-Reglers für verschiedene Stimmen. Um den Effekt zu hören, sollte der VCF CUT-Regler auf der Bedienoberfläche nicht ganz so weit geöffnet sein. Höhere RES-Einstellungen machen den Effekt noch deutlicher.

**RESO (Resonance)** erzeugt Unterschiede der VCF RES-Einstellung für verschiedene Stimmen. Dieser Dispersions-Effekt ist bei Presets mit relativ hohen RES-Einstellungen am deutlichsten zu hören.

**MOD** variiert die Modulationsbeträge der VCO-MODULATOR-Quellen (LFO 1 und ENV-1 auf die VCO-Frequenz, LFO auf PWM) und von LFO 1, den Hüllkurven und BEND VCF auf VCF CUT, wodurch geringfügige Variationen der Modulationsbeträge über die Bedienelemente auf der Oberseite erzeugt werden. Das hat keine Auswirkungen auf Modulationen, die Sie im erweiterten Bedienfeld erstellt haben.



Beim Einsatz des Arpeggiators wechselt die Stimmenzuweisung von Schritt zu Schritt, wodurch die Unterschiede hervorgehoben werden, die durch unterschiedliche Dispersionseinstellungen zwischen den Stimmen verursacht werden. Das kann interessante und natürlich klingende Arpeggios erzeugen.

## 10. DER PRESET-BROWSER

Im Preset-Browser können Sie alle Presets des JUP-8 V4 durchsuchen. Öffnen Sie den Preset-Browser, indem Sie auf das Bibliothek-Symbol in der oberen Symbolleiste klicken. Um den Preset-Browser zu schließen und zum Hauptfenster zurückzukehren, klicken Sie auf das "X", das in der oberen Symbolleiste angezeigt wird.

Um die Presets einzugrenzen und die gewünschten Sounds zu finden, können Sie Schlüsselwörter in der Suchleiste eingeben oder auf eines der verfügbaren Attribute in der linken Spalte des Browsers klicken. Sie können Ihre Suche weiter eingrenzen, indem Sie auf eines der Aufklapp-Menüs unterhalb der Suchleiste klicken, die Kategorien auflisten und Tags (Attribute) enthalten, die Sie bei der Soundauswahl weiterbringen. Sie können die Listenanzeige zurücksetzen, indem Sie auf "Clear All" klicken.

Die Ergebnisse Ihrer Suche werden in der mittleren Spalte aufgelistet. Sie können jedes angezeigte Preset einfach laden, indem Sie darauf klicken und ein angeschlossenes MIDI-Keyboard spielen. Sie können die Listenergebnisse auf verschiedene Arten sortieren, indem Sie auf die Spaltenüberschriften direkt über den Preset-Namen klicken. Wenn Ihnen nach Spontaneität zumute ist, klicken Sie oben rechts auf die Schaltfläche "Random", um ein zufälliges Preset aus der Ergebnisliste auszuwählen. Dies ist eine unterhaltsame und schnelle Möglichkeit, Sounds zu spielen, ohne die Liste Schritt für Schritt durchgehen zu müssen.

Details zum aktuell ausgewählten Preset werden in der rechten Spalte aufgeführt.

Die Optionen zum Speichern (Save) oder Löschen (Delete) von Patches sind unten in dieser Spalte aufgeführt.

 W: Werks-Presets können nicht geändert, gelöscht oder überschrieben werden. Nur "User"-Presets (vom Anwender erzeugt) können gelöscht, überschrieben oder unter einem anderen Namen gespeichert werden. Verwenden Sie dazu die Schaltflächen "Delete", "Save" oder "Save as" am unteren Rand der rechten Spalte. Wenn Sie ein Werks-Preset geändert haben und dieses speichern möchten, müssen Sie das geänderte Preset unter einem anderen Namen speichern (in diesem Fall wird nur die Option „Save as“ angezeigt, da Sie Werks-Sounds nicht löschen oder überschreiben können).

### 10.1. Durchsuchen von Presets mit einem MIDI-Controller

Mit dieser Option können Sie Presets mit den Browse-Funktionen der Arturia MIDI-Controller durchsuchen. Das macht es unglaublich effizient, Sounds schnell anzuspielden, ohne zur Maus greifen zu müssen. Um diese Funktion zu nutzen, wählen Sie Ihren angeschlossenen Arturia-Controller aus dem Menü aus. Die Browse-Taster und -Regler werden automatisch dem Preset-Browser zugeordnet.

## 10.2. Playlists

In der unteren linken Ecke des Preset-Browser-Fensters befindet sich eine Funktion namens Playlists. Diese wird verwendet, um Presets in Sammelgruppen zusammenzufassen, z.B. eine Set-Liste für eine bestimmte Performance oder eine Reihe von Presets, die sich auf ein bestimmtes Studio-Projekt beziehen.

### 10.2.1. Eine Playliste hinzufügen

Klicken Sie zum Erstellen einer Playliste auf die Schaltfläche **+ New Playlist**. Geben Sie der Playliste einen Namen – diese wird dann im Playlist-Menü angezeigt. Um eine Playliste umzubenennen, klicken Sie auf das Stiftsymbol am Ende der Zeile.

### 10.2.2. Presets zu einer Playliste hinzufügen

Im Suchfenster können Sie Presets suchen, die Sie Ihrer Playliste hinzufügen möchten. Wenn Sie die richtigen Presets gefunden haben, klicken Sie darauf und ziehen diese auf den Namen der Playliste links.

Eine Meldung erscheint, die Sie darüber informiert, dass das neue Preset dupliziert wird. Der JUP-8 V erstellt eine Kopie des Presets, so dass Sie die Einstellungen in den Presets der Playliste ändern können, ohne die ursprünglichen Presets zu beeinflussen, auf der diese basieren – und umgekehrt.



Klicken Sie auf den Namen einer Playliste, um deren Inhalt anzuzeigen.

#### 10.2.2.1. Anordnen der Presets in einer Playliste

Presets können innerhalb einer Playliste neu organisiert werden. Um beispielsweise ein Preset von Slot 3 auf Slot 1 zu verschieben, ziehen Sie das Preset per Drag & Drop an die gewünschte Stelle.

Dadurch wird das Preset an den neuen Speicherort verschoben.

### 10.2.3. Entfernen eines Presets aus einer Playliste

Um ein Preset aus einer Playliste zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das entsprechende Preset und wählen "Delete".

### 10.2.4. Eine Playliste löschen

Um eine Playliste zu löschen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Playliste und wählen "Delete Playlist".

## 11. SOFTWARE LIZENZVEREINBARUNG

Aufgrund der Zahlung der Lizenzgebühr, die einen Teil des von Ihnen bezahlten Gesamtpreises darstellt, gewährt Ihnen (im Folgenden als "Lizenznehmer" bezeichnet) Arturia als Lizenzgeber ein nicht ausschließliches Recht zur Nutzung dieser SOFTWARE-Kopie.

Diese Endbenutzer-Lizenzvereinbarung („EULA“) ist eine rechtswirksame Vereinbarung zwischen Ihnen (entweder im eigenen Namen oder im Auftrag einer juristischen Person), nachstehend manchmal „Sie/Ihnen“ oder „Endbenutzer“ genannt und Arturia SA (nachstehend „Arturia“) zur Gewährung einer Lizenz an Sie zur Verwendung der Software so wie in dieser Vereinbarung festgesetzt unter den Bedingungen dieser Vereinbarung sowie zur Verwendung der zusätzlichen (obligatorischen) von Arturia oder Dritten für zahlende Kunden erbrachten Dienstleistungen. Diese EULA nimmt - mit Ausnahme des vorangestellten, in kursiv geschriebenen vierten Absatzes ("Hinweis:...") - keinerlei Bezug auf Ihren Kaufvertrag, als Sie das Produkt (z.B. im Einzelhandel oder über das Internet) gekauft haben.

Als Gegenleistung für die Zahlung einer Lizenzgebühr, die im Preis des von Ihnen erworbenen Produkts enthalten ist, gewährt Ihnen Arturia das nicht-exklusive Recht, eine Kopie der Pigments Software (im Folgenden "Software") zu nutzen. Alle geistigen Eigentumsrechte an der Software hält und behält Arturia. Arturia erlaubt Ihnen den Download, das Kopieren, die Installation und die Nutzung der Software nur unter den in dieser Lizenzvereinbarung aufgeführten Geschäftsbedingungen.

Die Geschäftsbedingungen, an die Sie sich als Endnutzer halten müssen, um die Software zu nutzen, sind im Folgenden aufgeführt. Sie stimmen den Bedingungen zu, indem Sie die Software auf Ihrem Rechner installieren. Lesen Sie die Lizenzvereinbarung daher sorgfältig und in Ihrer Gänze durch. Wenn Sie mit den Bedingungen nicht einverstanden sind, dürfen Sie die Software nicht installieren.

Hinweis: Eventuell besteht bei Ablehnung der Lizenzvereinbarung die Möglichkeit für Sie, das neuwertige Produkt inklusive unversehrter Originalverpackung und allem mitgelieferten Zubehör, sowie Drucksachen an den Händler zurückzugeben, bei dem Sie es gekauft haben. Dies ist jedoch, abgesehen vom 14-tägigen Widerrufsrecht bei Fernabsatzgeschäften in der EU, ein freiwilliges Angebot des Handels. Bitte lesen Sie in den allgemeinen Geschäftsbedingungen des Händlers, welche Optionen Ihnen offenstehen und setzen Sie sich vor einer etwaigen Rückgabe mit dem Händler in Verbindung.

### 1. Eigentum an der Software

Arturia behält in jedem Falle das geistige Eigentumsrecht an der gesamten Software, unabhängig davon, auf welcher Art Datenträger oder über welches Medium eine Kopie der Software verbreitet wird. Die Lizenz, die Sie erworben haben, gewährt Ihnen ein nicht-exklusives Nutzungsrecht - die Software selbst bleibt geistiges Eigentum von Arturia.

### 2. Lizenzgewährung

Arturia gewährt nur Ihnen eine nicht-exklusive Lizenz, die Software im Rahmen der Lizenzbedingungen zu nutzen. Eine Weitervermietung, das Ausleihen oder Erteilen einer Unterlizenz sind weder dauerhaft noch vorübergehend erlaubt.

Sie dürfen die Software nicht innerhalb eines Netzwerks betreiben, wenn dadurch die Möglichkeit besteht, dass mehrere Personen zur selben Zeit die Software nutzen. Die Software darf jeweils nur auf einem Computer zur selben Zeit genutzt werden.

Das Anlegen einer Sicherheitskopie der Software ist zu Archivzwecken für den Eigenbedarf zulässig.

Sie haben bezogen auf die Software nicht mehr Rechte, als ausdrücklich in der vorliegenden Lizenzvereinbarung beschrieben. Arturia behält sich alle Rechte vor, auch wenn diese nicht ausdrücklich in dieser Lizenzvereinbarung erwähnt werden.

### **3. Aktivierung der Software**

Das Produkt enthält zum Schutz gegen Raubkopien eine Produktaktivierungsroutine. Die Software darf nur nach erfolgter Registrierung und Aktivierung genutzt werden. Für den Registrierungs- und den anschließenden Aktivierungsprozess wird ein Internetzugang benötigt. Wenn Sie mit dieser Bedingung oder anderen in der vorliegenden Lizenzvereinbarung aufgeführten Bedingungen nicht einverstanden sind, so können Sie die Software nicht nutzen.

In einem solchen Fall kann die unregistrierte Software innerhalb von 30 Tagen nach Kauf zurückgegeben werden. Bei einer Rückgabe besteht kein Anspruch gemäß § 11.

### **4. Support, Upgrades und Updates nach Produktregistrierung**

Technische Unterstützung, Upgrades und Updates werden von Arturia nur für Endbenutzer gewährt, die Ihr Produkt in deren persönlichem Kundenkonto registriert haben. Support erfolgt dabei stets nur für die aktuellste Softwareversion und, bis ein Jahr nach Veröffentlichung dieser aktuellsten Version, für die vorhergehende Version. Arturia behält es sich vor, zu jeder Zeit Änderungen an Art und Umfang des Supports (telefonisch, Hotline, E-Mail, Forum im Internet etc.) und an Upgrades und Updates vorzunehmen, ohne speziell darauf hinweisen zu müssen.

Im Rahmen der Produktregistrierung müssen Sie der Speicherung einer Reihe persönlicher Informationen (Name, E-Mail-Adresse, Lizenzdaten) durch Arturia zustimmen. Sie erlauben Arturia damit auch, diese Daten an direkte Geschäftspartner von Arturia weiterzuleiten, insbesondere an ausgewählte Distributoren zum Zwecke technischer Unterstützung und der Berechtigungsverifikation für Upgrades.

### **5. Keine Auftrennung der Softwarekomponenten**

Die Software enthält eine Vielzahl an Dateien, die nur im unveränderten Gesamtverbund die komplette Funktionalität der Software sicherstellen. Sie dürfen die Einzelkomponenten der Software nicht voneinander trennen, neu anordnen oder gar modifizieren, insbesondere nicht, um daraus eine neue Softwareversion oder ein neues Produkt herzustellen.

### **6. Übertragungsbeschränkungen**

Sie dürfen die Lizenz zur Nutzung der Software als Ganzes an eine andere Person bzw. juristische Person übertragen, mit der Maßgabe, dass (a) Sie der anderen Person (I) diese Lizenzvereinbarung und (II) das Produkt (gebundelte Hard- und Software inklusive aller Kopien, Upgrades, Updates, Sicherheitskopien und vorheriger Versionen, die Sie zum Upgrade oder Update auf die aktuelle Version berechtigt hatten) an die Person übergeben und (b) gleichzeitig die Software vollständig von Ihrem Computer bzw. Netzwerk deinstallieren und dabei jegliche Kopien der Software oder ihrer Komponenten inkl. aller Upgrades, Updates, Sicherheitskopien und vorheriger Versionen, die Sie zum Upgrade oder Update auf die aktuelle Version berechtigt hatten, löschen und (c) der Abtretungsempfänger die vorliegende Lizenzvereinbarung akzeptiert und entsprechend die Produktregistrierung und Produktaktivierung auf seinen Namen bei Arturia vornimmt.

Die Lizenz zur Nutzung der Software, die als NFR („Nicht für den Wiederverkauf bestimmt“) gekennzeichnet ist, darf nicht verkauft oder übertragen werden.

### **7. Upgrades und Updates**

Sie müssen im Besitz einer gültigen Lizenz der vorherigen Version der Software sein, um zum Upgrade oder Update der Software berechtigt zu sein. Es ist nicht möglich, die Lizenz an der vorherigen Version nach einem Update oder Upgrade der Software an eine andere Person bzw. juristische Person weiterzugeben, da im Falle eines Upgrades oder einer Aktualisierung einer vorherigen Version die Lizenz zur Nutzung der vorherigen Version des jeweiligen Produkts erlischt und durch die Lizenz zur Nutzung der neueren Version ersetzt wird.

Das Herunterladen eines Upgrades oder Updates allein beinhaltet noch keine Lizenz zur Nutzung der Software.

## 8. Eingeschränkte Garantie

Arturia garantiert, dass, sofern die Software auf einem mitverkauften Datenträger (DVD-ROM oder USB-Stick) ausgeliefert wird, dieser Datenträger bei bestimmungsgemäßem Gebrauch binnen 30 Tagen nach Kauf im Fachhandel frei von Defekten in Material oder Verarbeitung ist. Ihr Kaufbeleg ist entscheidend für die Bestimmung des Erwerbsdatums. Nehmen Sie zur Garantieabwicklung Kontakt zum deutschen Arturia-Vertrieb Tomeso auf, wenn Ihr Datenträger defekt ist und unter die eingeschränkte Garantie fällt. Ist der Defekt auf einen von Ihnen oder Dritten verursachten Unfallschaden, unsachgemäße Handhabung oder sonstige Eingriffe und Modifizierung zurückzuführen, so greift die eingeschränkte Garantie nicht.

Die Software selbst wird "so wie sie ist" ohne jegliche Garantie zu Funktionalität oder Performance bereitgestellt.

## 9. Haftungsbeschränkung

Arturia haftet uneingeschränkt nur entsprechend der Gesetzesbestimmungen für Schäden des Lizenznehmers, die vorsätzlich oder grob fahrlässig von Arturia oder seinen Vertretern verursacht wurden. Das Gleiche gilt für Personenschaden und Schäden gemäß dem deutschen Produkthaftungsgesetz oder vergleichbaren Gesetzen in anderen etwaig geltenden Gerichtsbarkeiten.

Im Übrigen ist die Haftung von Arturia für Schadenersatzansprüche – gleich aus welchem Rechtsgrund – nach Maßgabe der folgenden Bedingungen begrenzt, sofern aus einer ausdrücklichen Garantie von Arturia nichts anderes hervorgeht:

I. Für Schäden, die durch leichte Fahrlässigkeit verursacht wurden, haftet Arturia nur insoweit, als dass durch sie vertragliche Pflichten (Kardinalpflichten) beeinträchtigt werden. Kardinalpflichten sind diejenigen vertraglichen Verpflichtungen die erfüllt sein müssen, um die ordnungsgemäße Erfüllung des Vertrages sicherzustellen und auf deren Einhaltung der Nutzer vertrauen können muss. Insoweit Arturia hiernach für leichte Fahrlässigkeit haftbar ist, ist die Haftbarkeit Arturias auf die üblicherweise vorhersehbaren Schäden begrenzt.

II. Die Haftung von Arturia für Schäden, die durch Datenverluste und/oder durch leichte Fahrlässigkeit verlorene Programme verursacht wurden, ist auf die üblichen Instandsetzungskosten begrenzt, die im Falle regelmäßiger und angemessener Datensicherung und regelmäßigen und angemessenen Datenschutzes durch den Lizenznehmer entstanden wären.

III. Die Bestimmungen des oben stehenden Absatzes gelten entsprechend für die Schadensbegrenzung für vergebliche Aufwendungen (§ 284 des Bürgerlichen Gesetzbuchs [BGB]).

Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten auch für die Vertreter Arturias.