

# pulse 2

ANALOG SYNTHESIZER

## Handbuch

Deutsch



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
Das Pulse 2 Entwicklungsteam .....	5
Besonderer Dank gilt.....	5
<b>Bedienelemente und Anschlüsse</b> .....	<b>6</b>
Frontseite Pulse 2 .....	6
Anschlüsse Pulse 2 .....	7
<b>Einführung</b> .....	<b>8</b>
Über dieses Handbuch.....	8
Verwendete Symbole .....	8
Kennzeichnung von Parametern.....	8
Allgemeine Sicherheitshinweise .....	9
Geeigneter Aufstellungsort .....	9
Stromanschluss .....	9
Betrieb .....	9
Pflege.....	10
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
Lieferumfang .....	11
Aufstellung .....	11
Anschlüsse .....	11
Der USB-Anschluss des Pulse 2.....	13

<b>Grundlegende Bedienung</b> .....	<b>14</b>
Einschalten/ Ausschalten.....	14
Die Lautstärke.....	14
Anwahl der Sounds.....	14
Verändern von Parametern .....	15
Anwahl und Verändern von Bedienparametern .....	15
Abspeichern von Sounds - Store .....	16
<b>Die Klang-Parameter</b> .....	<b>18</b>
Funktionsübersicht.....	18
Der Oszillator-Bereich (OSC 1-3) .....	19
Der LFO-Bereich .....	24
Der Hüllkurven-Bereich (ENV F und ENV A) .....	27
Der Arpeggiator (ARP) .....	28
Der Filter-Bereich (VCF).....	35
Der Verstärker-Bereich (VCA) .....	38
Das Modulationsmatrix-Menü (Mod) .....	40
Das Sound-Menü.....	41
<b>Zusätzliche Einstellungen</b> .....	<b>42</b>
Global-Menü .....	42
Utility-Menü .....	47

---

<b>Grundlagen der Klangerzeugung</b> .....	<b>49</b>
Einführung Oszillatoren.....	49
Einführung Filter.....	54
<b>Anhang</b> .....	<b>56</b>
Aktualisieren der Firmware.....	56
Empfang systemexklusiver Daten.....	57
Modulationsquellen im Pulse 2.....	58
Modulationsziele im Pulse 2.....	59
Tipps & Tricks.....	60
Technische Daten des Pulse 2.....	62
MIDI-Controller-Nummern des Pulse 2.....	63
Glossar.....	66
EG Konformitätserklärung.....	71
Produktgarantie/ Produktunterstützung.....	74

## Vorwort

Vielen Dank für den Kauf des Waldorf Pulse 2!

Sie sind damit im Besitz eines leistungsfähigen Analogsynthesizers, der viele für dieses Genre neuartige Features bietet. Als Beispiel seien hier nur die paraphonen Modi und die APW-Wellenform genannt. Wir haben dennoch versucht, die Bedienung des Pulse 2 möglichst selbsterklärend zu gestalten, so dass Sie auch ohne Handbuch sofort loslegen können. Sollte Ihnen dennoch etwas unklar sein, haben wir die notwendigen Anleitungen und Erklärungen so detailliert wie möglich in diesem handbuch niedergeschrieben.

Wir wünschen Ihnen viel Spass mit Ihrem Pulse 2!

Ihr Waldorf-Team

## Hinweis

Waldorf Music übernimmt für Fehler, die in dieser Bedienungsanleitung auftreten können, keinerlei Haftung. Bei der Erstellung dieses Handbuchs wurde wirklich mit aller Sorgfalt gearbeitet, um Fehler und Widersprüche auszuschließen. Waldorf Music übernimmt keinerlei Garantien für dieses Handbuch, außer den von den Handelsgesetzen vorgeschriebenen.

Dieses Handbuch darf ohne Genehmigung des Herstellers – auch auszugsweise – nicht vervielfältigt werden.

Waldorf Music GmbH, Landskroner Straße 52, D-53474 Bad Neuenahr, Deutschland

## Das Pulse 2 Entwicklungsteam

Hardware:	Frédéric Meslin, Frank Schneider, Stefan Stenzel
Software:	Stefan Stenzel, Frédéric Meslin
Design:	Axel Hartmann
Manual:	Holger Steinbrink
Version:	1.0, September 2013



Besuchen Sie unsere Webseite  
**[pulse2.waldorfmusic.de](http://pulse2.waldorfmusic.de)**

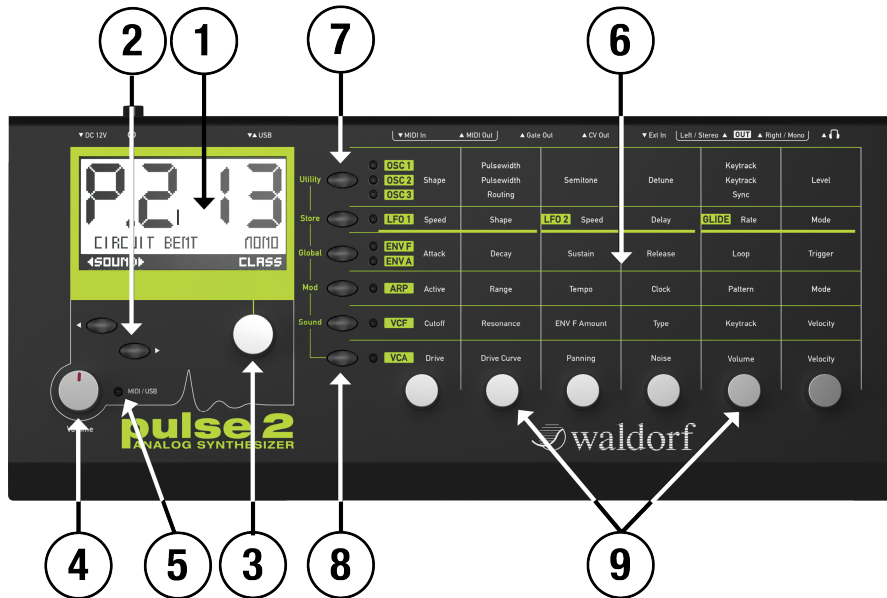
Hier finden Sie die jeweils aktuelle Firmware sowie die Sounds für den Pulse 2.

## Besonderer Dank gilt

Christian Bacaj, Willie Eckl, Joachim Flor, Michael von Garnier, Karsten Dubsch, Kurt "Lu" Wangard, 吴海彬, sowie den Sounddesignern Jürgen Driessen, Christian Gritzner, Till Kopper, Dirk Krause, Rob Lee, Dr. Ingo Weidner.

# Bedienelemente und Anschlüsse

## Frontseite Pulse 2



- ① Anzeige
- ② Auswahl-Schalter
- ③ Auswahl-Regler
- ④ Lautstärkereglern
- ⑤ MIDI-Aktivitäts LED
- ⑥ Bedienparameter-Matrix
- ⑦ Bedienebenen-Taster
- ⑧ Shift-Taster
- ⑨ Bedienparameter-Regler

## Anschlüsse Pulse 2



- ❶ Kopfhörerausgang (6,3 mm Stereo)
- ❷ Audio-Line-Ausgänge (2x 6,3mm)
- ❸ Audio-Line-Eingang (6,3 mm Mono)
- ❹ CV/Gate-Ausgänge
- ❺ MIDI-Ausgang

- ❻ MIDI-Eingang
- ❼ Diebstahlsicherung
- ❽ USB-Anschluss
- ❾ Netzschalter
- ❿ Netzteil-Anschluss

# Einführung

## Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch soll Ihnen den Einstieg im Umgang mit dem Pulse 2 erleichtern.

Der Einfachheit halber sind alle technischen Bezeichnungen in dieser Anleitung entsprechend den Parameterbezeichnungen des Pulse 2 benannt. Es wurde jedoch versucht, weitestgehend auf englische Fachbegriffe zu verzichten. Am Ende der Anleitung finden Sie ein Glossar, in dem die verwendeten Ausdrücke übersetzt und erklärt werden.

Zur besseren Übersicht nutzt das Handbuch einheitliche Schreibweisen und Symbole, die untenstehend erläutert sind. Wichtige Hinweise sind durch Fettschrift hervorgehoben.

## Verwendete Symbole



**Achtung** – Achten Sie besonders auf diesen Hinweis, um Fehlfunktionen zu vermeiden.



**Info** – Gibt eine kurze Zusatzinformation.



**Anleitung** – Befolgen Sie diese Anweisungen, um die gewünschte Funktion auszuführen.

**\* Beispiel** – Gibt ein kurzes Beispiel zur Demonstration einer Funktion.

## Kennzeichnung von Parametern

Alle Taster, Regler und Parameterbezeichnungen des Pulse 2 sind im Text durch **Fettschrift** gekennzeichnet.

Beispiel:

- Drücken Sie den Taster der **VCF**-Bedienebene.
- Drehen Sie den **Cutoff**-Regler

Die Parameter werden zusätzlich mittels Abbildungen veranschaulicht.



## Allgemeine Sicherheitshinweise

**⚠ Bitte lesen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig! Sie enthalten einige grundsätzliche Regeln für den Umgang mit elektrischen Geräten. Lesen Sie bitte alle Hinweise, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.**

### Geeigneter Aufstellungsort

- Betreiben Sie das Gerät nur in geschlossenen Räumen. Draußen könnte es regnen, zu heiss oder zu kalt sein oder sogar beides.
- Betreiben Sie das Gerät niemals in feuchter Umgebung wie z.B. Badezimmern, Waschküchen oder Schwimmbecken. Auch vom Betrieb in der Sauna raten wir ab.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in extrem staubigen oder schmutzigen Umgebungen. Das würde auch das schöne Design des Pulse 2 abwerten.
- Achten Sie auf ungehinderte Luftzufuhr zu allen Seiten des Gerätes. Stellen Sie das Gerät nicht in unmittelbarer Umgebung von Wärmequellen wie z.B. Heizkörpern oder Radiatoren auf.

- Setzen Sie das Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.

### Stromanschluss

- Verwenden Sie nur das mitgelieferte Netzteil zum Betrieb des Pulse 2
- Schließen Sie das Gerät nur an eine Stromversorgung an, die den Angaben auf dem Typenschild entspricht. Falls Sie nicht sicher sind, fragen Sie einen qualifizierten Elektriker.
- Ziehen Sie das Netzteil aus der Steckdose, wenn Sie das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzen. Mit längerem Zeitraum meinen wir acht oder mehr Stunden.
- Ziehen Sie beim Ausstecken immer am Stecker und nicht am Kabel.

### Betrieb

- Dieses Gerät kann in Verbindung mit Verstärkern, Lautsprechern oder Kopfhörern Lautstärkepegel er-

zeugen, die zu irreparablen Gehörschäden führen. Betreiben Sie es daher stets nur in angenehmer Lautstärke.

- Stellen Sie keinerlei Behälter mit Flüssigkeiten auf dem Gerät ab. Weder Getränkedosen noch Tetrapaks mit Milch o.ä.
- Achten Sie beim Betrieb des Gerätes auf einen festen Stand. Verwenden Sie eine stabile Unterlage.
- Stellen Sie sicher, dass keinerlei Gegenstände in das Geräteinnere gelangen. Sollte dies dennoch geschehen, trennen Sie das Gerät vom Netz. Setzen Sie sich anschließend mit einem qualifizierten Fachhändler in Verbindung.

### **Pflege**

- Öffnen Sie das Gerät nicht. Reparatur und Wartung darf nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden. Es befinden sich keine vom Anwender zu wartenden Teile im Geräteinnern. Außerdem verlieren Sie dadurch Ihre Garantieansprüche.

- Verwenden Sie zur Reinigung des Gerätes ausschließlich ein trockenes, weiches Tuch oder einen Pinsel. Benutzen Sie keinen Alkohol, Lösungsmittel oder ähnliche Chemikalien. Sie beschädigen damit die Oberfläche.

### **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Dieses Gerät ist ausschließlich zur Erzeugung von niederfrequenten Audiosignalen zu musikalischen Zwecken bestimmt. Weitergehende Verwendung ist nicht zulässig und schließt Gewährleistungsansprüche gegenüber Waldorf Music aus.

# Inbetriebnahme

## Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Waldorf Pulse 2 gehören:

- der Waldorf Pulse 2 Synthesizer
- 12V/ 500mA Steckernetzteil
- eine gedruckte Kurzanleitung

Bitte prüfen Sie nach dem Auspacken, ob alle genannten Teile vollständig vorhanden sind. Sollte etwas fehlen, wenden Sie sich bitte umgehend an Ihren Fachhändler.

Wir empfehlen Ihnen, die Originalverpackung des Pulse 2 für weitere Transporte aufzubewahren.

## Aufstellung

Stellen Sie den Pulse 2 auf eine saubere, glatte Unterlage.

## Anschlüsse

Um mit dem Pulse 2 arbeiten zu können, benötigen Sie eine Netzsteckdose, ein MIDI-Keyboard und einen


geeigneten Rechner mit MIDI-Interface oder USB-Port zum Betrieb in einer Sequenzerumgebung. Zum Anschluss der Audioausgänge benötigen Sie entweder ein Mischpult, einen Verstärker mit einer Abhöreranlage, ein Audio-Interface oder einen Kopfhörer. Sie können einen Computer oder Hardware-Sequenzer anschließen, um die MIDI-Fähigkeiten Ihres Pulse 2 zu nutzen.


### So stellen Sie die notwendigen Verbindungen her:


1. Schalten Sie alle beteiligten Geräte aus.
2. Verbinden Sie die beiden Audioausgänge **2** mit Ihrem Mischpult oder Audiointerface. Alternativ können Sie auch einen Kopfhörer an die Kopfhörerbuchse **1** anschließen. Wenn Sie die Stereofähigkeiten nicht nutzen möchten, so verwenden Sie nur den Ausgang *Stereo Out Right/Mono*. Wird der linke Ausgang *Stereo Out Left* nicht angeschlossen, liegt am rechten Ausgang die Monosumme an.
3. Um den Pulse 2 spielen zu können, benötigen Sie ein MIDI-Masterkeyboard, dessen MIDI-Out-Buchse Sie mit dem MIDI-Eingang **6** des Pulse 2 verbinden (sofern Sie den Pulse 2 nicht über USB-MIDI von Ihrem Rechner aus betreiben).

4. Wenn Sie einen Rechner benutzen wollen, verbinden Sie mittels eines geeigneten MIDI-Kabels die MIDI-Ausgangsbuchse des MIDI-Interface mit dem MIDI-Eingang ⑥ des Pulse 2.
5. Alternativ können Sie den Pulse 2 über dessen USB-Anschluss ⑧ auch mit einem geeigneten USB-Kabel an Ihren Computer anschließen. Der Pulse 2 steht dann in Ihrer Sequenzerprogrammumgebung als MIDI-Gerät zur Verfügung.
6. Stecken Sie ansonsten den Anschlussstecker des Steckernetzteils in die dafür vorgesehene Buchse ⑩ des Pulse 2 und verbinden Sie das Netzteil mit einer geeigneten Netzsteckdose.
7. Wenn Sie den externen Filtereingang verwenden möchten, verbinden Sie diesen ③ mit dem Line-Ausgang der gewünschten Signalquelle oder einem Mikrofon bzw. einer E-Gitarre.
8. Wenn Sie andere Geräte über CV/Gate steuern möchten, verbinden Sie bitte die CV/Gate-Ausgänge ④ des Pulse 2 mit geeigneten Kabeln.
9. Schalten Sie zuerst den Computer ein (falls angeschlossen), dann den Pulse 2 und danach

erst das Mischpult, Ihren Verstärker oder Ihre Aktivlautsprecher ein.

 Um den ordnungsgemäßen MIDI-Empfang zu testen, senden Sie MIDI-Events an Ihren Pulse 2 – die MIDI/ USB LED ⑤ blinkt bei jedem eingehenden MIDI-Signal. Sollte dies nicht der Fall sein, überprüfen Sie die MIDI-Kabelverbindungen.

 Wenn Sie kein Mischpult verwenden, können Sie die Audio-Ausgänge ② des Pulse 2 auch zur direkten Verbindung mit Ihrem Verstärker oder Ihrem Audiointerface nutzen. Verwenden Sie hierzu einen Line-Eingang.

 **Bevor Sie den Pulse 2 an die Stromversorgung anschließen, stellen Sie unbedingt die Lautstärke am Verstärker auf ein Minimum. Sie vermeiden damit Beschädigungen durch Ein- bzw. Ausschaltgeräusche. Die Audioausgänge des Pulse 2 liefern ein Signal mit relativ hohem Pegel. Achten Sie darauf, dass das angeschlossene Wiedergabegerät für den hohen Pegel eines elektronischen Instruments geeignet ist. Benutzen Sie niemals den Mikrofon- oder Tonabnehmereingang eines angeschlossenen Verstärkers oder Audiointerfaces.**

---

## Der USB-Anschluss des Pulse 2

Sie können den Pulse 2 mit einem geeigneten USB-Kabel an Ihren Rechner anschließen. Bitte beachten Sie die jeweiligen Systemvoraussetzungen:

- Windows PC: mindestens Windows XP oder neuer, eine USB-Schnittstelle
- Linux PC, eine USB-Schnittstelle
- Apple-Rechner: Intel Mac mit Mac OS X 10.5 oder neuer, eine USB-Schnittstelle
- Apple iPad mit Camera Connection Kit

Die USB-Schnittstelle des Pulse 2 ermöglicht:

- das Senden und Empfangen von MIDI-Daten
- die Betriebssystemaktualisierung des Pulse 2
- das Sichern und Laden von Sounds sowie Globalparametern mittels einer geeigneten Software

**i** Beachten Sie, dass Sie einen USB-Anschluss Ihres Rechners und ein geeignetes USB-Kabel verwenden.

**i** Beachten Sie, dass wir für unsere Waldorf Synthesizer neue Firmware-Updates anbieten, die zusätzliche Features beinhalten können. Lesen Sie hierzu auch das Kapitel „Aktualisieren der Firmware“ im Anhang dieses Handbuchs.

# Grundlegende Bedienung

## Einschalten/ Ausschalten

Betätigen Sie den **Netzschalter** ⑨, um den Pulse 2 einzuschalten. In der Anzeige ① wird zunächst die installierte Firmwareversion eingeblendet, kurz danach ist der Pulse 2 betriebsbereit. Zum Ausschalten betätigen Sie den Netzschalter erneut.

**⚠ Vergessen Sie nicht, editierte Sounds vor dem Ausschalten zu sichern, da ansonsten alle Änderungen verloren gehen.**

## Die Lautstärke

Der **Lautstärkeregler** ④ regelt den Gesamtausgangspegel. Lautstärkeänderungen betreffen sowohl die Audioausgänge ② als auch den Kopfhörerausgang ①.

## Anwahl der Sounds

Der Waldorf Pulse besitzt 500 Soundprogramme. Um diese anzuwählen, benutzen Sie den **Auswahl-Regler** ③ oder die beiden **Auswahl-Taster** ②. Drehen des Reglers im Uhrzeigersinn bzw. Betätigen des rechten

Auswahl-Tasters erhöht die Programmnummer, Drehen entgegen des Uhrzeigersinns bzw. Betätigen des linken Auswahl-Tasters erniedrigt sie. Nach dem letzten Sound-Programm springt die Soundauswahl automatisch wieder auf Sound 001.



**i** Wird Sound 500 ausgewählt, so erzeugt der Pulse 2 automatisch einen zufälligen Sound bei jeder Anwahl dieses Programms.

**i** Wenn Sie den **Auswahl-Regler** bei gedrückter **Shift**-Taste drehen, können Sie die Soundanwahl auf eine bestimmte Kategorie (Class) wie zum Beispiel ARP oder POLY eingrenzen. Zur Anwahl aller Sounds ohne Einschränkung wählen Sie bitte ALL aus.

## Verändern von Parametern

Um einen Sound zu verändern, müssen Sie auf dessen Parameter zugreifen. Die direkte Werteingabe geschieht mit den sechs **Bedienparameter-Reglern** ⑨.

Drehen eines Reglers im Uhrzeigersinn erhöht den zugehörigen Parameterwert, während Drehen gegen den Uhrzeigersinn ihn verringert. Manche Parameter bieten lediglich verschiedene Schaltzustände. Die Endlosregler besitzen ein dynamisches Ansprechverhalten. Wenn Sie eine langsame Drehbewegung vornehmen, ändert sich der Parameterwert auch sehr langsam, drehen Sie den Regler dagegen schnell, findet eine Beschleunigung statt. Dies erlaubt das Durchfahren des gesamten Wertebereichs mit einer Umdrehung ohne den Verlust an Einstellgenauigkeit.


## Anwahl und Verändern von Bedienparametern

Die grundlegende Bedienung des Pulse 2 erfolgt über die **Bedienparameter-Matrix** ⑥, auf der die wichtigsten Klangparameter aufgedruckt sind. Dabei dienen die sechs **Bedienparameter-Reglern** ⑨ zur direkten Dateneingabe der Parameter der ausgewählten Bedienebene. Anhand eines einfachen Beispiels werden Sie sehr schnell die Struktur des Pulse 2 verstehen:

Sie wollen den **Cutoff** des Filters verändern. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

### **Anwahl und Verändern von Parametern der Parametermatrix:**

1. Wählen Sie zunächst die entsprechende Bedienebene (in unserem Fall **VCF**) an. Dazu drücken Sie den entsprechenden **Bedienebenen-Taster** ⑦.
2. Mit dem ersten Endlosregler der Parametermatrix haben Sie nun Zugriff auf **Cutoff**.
3. Sobald Sie den entsprechenden Regler betätigen, wird die Parameteränderung zusätzlich in der Anzeige dargestellt.

 Beachten Sie, dass je nach gewähltem Oszillator-**Shape** einige Funktionen nicht verfügbar sein oder abweichen können. Wir weisen in diesem Bedienhandbuch an entsprechender Stelle darauf hin!

## Abspeichern von Sounds - Store

Nachdem Sie die gewünschten Veränderungen an einem Sound vorgenommen haben, sollten Sie diesen zur weiteren Verwendung abspeichern. Alle 500 Programmplätze innerhalb des Pulse 2 stehen dabei zur Verfügung.

### So speichern Sie einen Sound:

1. Drücken Sie die **Shift** ⑧ + **Store**-Taster bei den **Bedienebenen-Tastern** ⑦, um die Speicherfunktion aufzurufen.




2. Drehen Sie den **Auswahl-Regler** ③, um den gewünschten Speicherplatz festzulegen. Der vom Pulse 2 vorgeschlagene Speicherplatz ist der zuletzt angewählte. Sie können aber den


Sound auch auf einem anderen Platz abspeichern.


3. Ändern Sie nach Wunsch den Soundnamen. Drücken Sie zunächst den rechten **Auswahl-Taster** ②, um zur Namenseingabe zu gelangen. Der Name eines Sounds kann maximal 14 Zeichen lang sein. Mit dem **Auswahl-Regler** ③ ändern Sie nun das erste Zeichen, mit den **Bedienparameter-Reglern** ⑨ die nächsten sechs Zeichen. Mit dem rechten **Auswahl-Taster** ② schalten Sie anschließend zu den Buchstaben 8 - 14. Hier können Sie die gleichen Bedienelemente zur Zeichenauswahl nutzen wie eben beschrieben.
4. Legen Sie bei Bedarf die Kategorie (**Class**) des Sounds fest. Wir empfehlen Ihnen, diese Funktion unbedingt zu nutzen, da Sie Ihnen das Anwählen und Finden von geeigneten Klängen erleichtert. Mit dem rechten **Auswahl-Taster** ② schalten Sie zur Kategorieauswahl, mit dem **Auswahl-Regler** ③ wählen Sie die gewünschte Kategorie aus.
5. Betätigen Sie schließlich erneut **Shift + Store** gleichzeitig, um den Sound dauerhaft zu sichern.



- 
6. Vor dem abschließenden Bestätigen durch Schritt 5 kann der Speichervorgang durch Drücken eines beliebigen **Bedienebenen-Tasters** ⑦ abgebrochen werden.

 **Immer wenn Sie einen Sound speichern, wird der ausgewählte Programmplatz überschrieben. Dadurch wird das zuvor an diesem Platz befindliche Programm unwiderruflich gelöscht. Sie sollten deshalb regelmäßig Backups Ihrer Sounds machen. Wenn Sie die Werksprogramme des Pulse 2 wiederherstellen wollen, können Sie diese als Standard MIDI-File von unserer Webseite herunterladen.**


 Verwenden Sie die Speicherfunktion auch zum Kopieren von Sounds. Es ist nicht erforderlich, einen Sound vor dem Speichern auch zu bearbeiten.

 Wenn Sie einzelne Sounds via MIDI SysEx Dump an den Pulse 2 senden, müssen Sie diese manuell sichern.

# Die Klang-Parameter

## Funktionsübersicht

Der Pulse 2 besitzt eine Vielzahl klangformender Bausteine.

 Ist das Ihr erster Synthesizer oder sind Sie von Haus aus neugierig? Dann sollten Sie das Kapitel „Die Klangerzeugung“ im Anhang dieses Handbuchs lesen.

Der versierte Anwender erkennt schnell, dass der Pulse 2 im Wesentlichen aus zwei Arten von Bausteinen aufgebaut ist:

- **Klangerzeugung und -bearbeitung:** Oszillatoren, Filter und Verstärker mit Verzerrungsstufe: Diese Module sind für den Audio-Signalfluss verantwortlich. Die eigentliche Tonerzeugung findet innerhalb der Oszillatoren und des Rauschgenerators statt. Diese generieren nach Wunsch diverse Wellenformen, bei Bedarf auch pulsbreitenmoduliert und gesynct. Das Filter formt anschließend den Klang, indem es verschiedene Spektralanteile dämpft oder anhebt. Es folgt der nachgeschaltete Verstärker, der

die Gesamtlautstärke bestimmt und das Signal zusätzlich noch verzerren kann.

- **Modulatoren:** Die LFOs und Hüllkurven sind sogenannte Modulatoren. Ihre Aufgabe ist es, durch Beeinflussung (Modulation) der Klangerzeugungsbausteine dem Klang eine Dynamik zu verleihen. Die Niederfrequenz-Oszillatoren (LFO) dient dabei der Erzeugung periodischer Wellenformen, die Hüllkurven der Erzeugung von einmaligen Zeitverläufen. Das klingt komplizierter als es ist, wir empfehlen ungehemmtes Ausprobieren.

## Der Oszillator-Bereich (OSC 1-3)





Der Pulse 2 besitzt drei Oszillatoren, die ähnliche Einstellmöglichkeiten aufweisen.

Die Bedienelemente der Oszillatoren befinden sich in der Parametermatrix in der **OSC**-Bedienebene.

### Anwahl der Oszillatoren

Mit dem entsprechenden Taster wählen Sie zunächst den Oszillator aus, den Sie editieren wollen. Das Leuchten der entsprechenden LED zeigt Ihnen den gewählten Oszillator an.


 Eine Einführung zum Thema Oszillatoren finden Sie übrigens im Kapitel „Die Klangerzeugung“ im Anhang dieses Bedienhandbuchs.

 Beachten Sie, dass je nach gewähltem Oszillator **Shape**-Parameter einige Funktionen nicht verfügbar sein oder abweichen können. Wir weisen an entsprechender Stelle darauf hin!

## Shape

*diverse*

Bestimmt die Wellenform, die der Oszillator erzeugt.

 Beachten Sie: Einige Wellenformen sind nicht für alle Oszillatoren auswählbar.

Die folgenden Wellenformen sind verfügbar:

- *PWM* (**nur OSC 1** und **OSC 2**) wählt eine modulierbare Pulswelle an. Diese Wellenform erzeugt einen hohlklingenden metallischen Sound. Wenn die Pulswelle angewählt ist, dient der Parameter **Pulsewidth** zur Pulsbreitenreglung der Wellenform.
- *SQR* (**nur OSC 3**) wählt eine Rechteckwelle mit einer festen Pulsbreite von 50% an.
- *SAW* wählt die Sägezahn-Wellenform an. Sie enthält alle Obertöne, wobei deren Lautstärken sich in einem bestimmten Verhältnis verringern.
- *TRI* wählt die Dreieck-Wellenform an. Diese enthält ungerade Harmonische mit geringer Amplitude und klingt ähnlich wie eine Sinus-Welle.
- *APW* (**nur OSC 1**) steht für alternierende Pulswelle („Alternate Pulse Wave“). Jede zweite Periode der

Welle wird hierbei mit spiegelverkehrter Pulsweite abgespielt. Dies hat den Vorteil, dass der Pegel trotz Pulsweitenmodulation konstant bleibt, allerdings sinkt die Grundfrequenz hierbei um eine Oktave.

- *UNISON M* (**nur OSC 1**) erzeugt ein Unisono im Mono-Modus. Es erklingen acht PWM-Oszillatoren, die gegeneinander verstimmt sind. Der Grad der Verstimmung hierbei mit dem **Keytrack**-Parameter (UNISON DETUNE). Diese Verstimmung kann auch über die Modulations-Matrix moduliert werden.
- *UNISON P* (**nur OSC 1**) erzeugt ein Unisono im polyphonen Modus. Hier werden die acht Oszillatoren auf maximal acht eingehende Noten verteilt. Wird also nur eine Note ausgelöst, wird diese von allen acht Oszillatoren gespielt. Werden dagegen acht Noten gespielt, erklingt jeder Oszillator mit unterschiedlicher Tonhöhe. Die Unisono-Verstimmung ist wie bei *UNISON M* über den **Keytrack**-Parameter (UNISON DETUNE) einstellbar und modulierbar.
- *UNIAPW M* (**nur OSC 1**) ist ein Mono-Unisono wie *UNISON M*, allerdings mit der APW-Wellenform.
- *UNIAPW P* (**nur OSC 1**) ist ein Poly-Unisono wie *UNISON P*, allerdings mit der APW-Wellenform.



Beachten Sie: Ist als **Shape** eine der vier *UNISON*-Wellenformen angewählt, können Sie mit dem **Keytrack**-Parameter die Verstimmung der Poly-Oszillatoren einstellen.



In allen Unisono-Modi ist nur **OSC 1** aktiv, **OSC 2** und **OSC 3** können dann nicht angewählt werden.

- *Para-8* (**nur OSC 1**) ist ein achttimmiger paraphoner Modus. Jeder eingehenden Note wird einer der acht PWM-Oszillatoren zugeteilt. Diese können mittels Pulsweitenmodulation ein- und ausgefadet werden. Mit dem des Fade-Parameter (anstatt: **Keytrack**) kann eingestellt werden, wie stark das Ein- und Ausfaden ist. Die Rate hängt auch von Attack und Release der Verstärker-Hüllkurve **ENV A** ab.



Beachten Sie: Ist *Para-8* als Oszillator-**Shape** angewählt, können Sie **OSC 2** und **OSC 3** nicht verwenden. Diese beiden Oszillatoren lassen sich dann auch nicht anwählen.

**i** Bitte beachten Sie, dass der restliche Signalweg des Pulse 2 monophon ausgelegt ist. Die acht Stimmen teilen sich also VCF und VCA.

- *Para-4* (**nur OSC 1**) funktioniert prinzipiell wie *Para-8*, allerdings mit zwei Oszillatoren pro Note. Dadurch reduziert sich die Quasipolyphonie auf vier Stimmen. Bei **OSC 2** kann hier individuell Pulsweite, Tonhöhe und Fade eingestellt werden.

**i** Beachten Sie: Ist *Para-4* als **Shape** angewählt, können Sie **OSC 3** nicht verwenden. Dieser Oszillator lässt sich dann auch nicht anwählen.

- *X3-PWM* (**nur OSC 2**) erzeugt eine PWM-Welle mit einer XOR-Verknüpfung zu **OSC 3**. Hiermit lassen sich je nach Frequenzverhältnis der beteiligten Oszillatoren komplexe Klänge mit unharmonischen Frequenzverhältnissen erzeugen.
- *X1-PWM* (**nur OSC 2**) erzeugt eine PWM-Welle mit einer XOR-Verknüpfung zu **OSC 1**. Hiermit lassen sich je nach Frequenzverhältnis der beteiligten Oszillatoren komplexe Klänge mit unharmonischen Frequenzverhältnissen erzeugen.

**i** Obwohl für die Crossmodulation die Rechteck-Wellenformen von Oszillator 1 oder 3 eingesetzt wird, bedeutet dies nicht, dass diese auch ausgewählt werden muss. Da es sich lediglich um eine interne Verknüpfung handelt, können Sie bei Oszillator 1 oder 3 auch eine andere Wellenform einstellen. Beachten Sie auch, dass Sie Oszillator 2 jederzeit zusätzlich in der Pulsweite modulieren können. Ebenfalls können Sie die Synchronisation unabhängig ein- oder ausschalten.

- *EXT* (**nur OSC 3**) schaltet den dritten Oszillator aus und ermöglicht dadurch das Einspeisen eines Audiosignals in den externen Audio-Eingang, ohne dass ein Signal durch den Oszillator erzeugt wird.

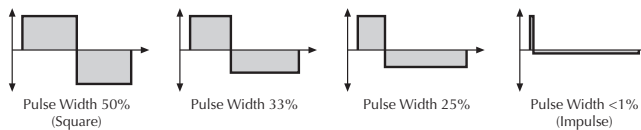
**i** Beachten Sie: Um ein extern eingespeistes Signal hören zu können, müssen Sie die Hüllkurven des Pulse 2 auslösen. Das kann durch Auslösen von MIDI-Noten über die Keyboard-Tastatur, einem angeschlossenen Sequenzer oder durch den internen Arpeggiator erreicht werden.

- *FB* (**nur OSC 3**) ist eine Rückführung des Drive-Ausgangs in den Mixer. Je nach verwendeten Filtereinstellungen kann es hier zu interessanten Re-

sonanzeffekten kommen, die mit dem normalen Resonanz-Parameter nicht zu realisieren sind.

### Pulsewidth (nur Osc 1 und 2) 0...127

Bestimmt die Breite der Pulswellenform, wenn Sie die *PWM*- oder *APW*-Wellenform angewählt haben. Der Wert *0* ist gleichbedeutend mit einer Pulsweite von <1%, der Wert *127* entspricht 50%. Wenn Sie eine andere Wellenform als *PWM* angewählt haben, hat dieser Parameter keine Funktion. Die folgende Abbildung demonstriert die Auswirkung der verschiedenen Pulsweiten:



✳ Eine Pulsweite von ungefähr 30% kann für fette Bassklänge genutzt werden.

**i** Beachten Sie, dass beim Wert *0* kein Signal zu hören ist. Erhöhen Sie die Pulsweite gegebenenfalls.

### Routing (nur OSC 3) *Mix / Level 2 / VCF / Drive*

Stellt das Signalfluss-Verhalten von Oszillator 3 ein:

- In der Default-Einstellung *Mix* wird das Signal gemeinsam mit OSC 1 und OSC 2 in einen Mischer geleitet und von da in den VCF und den VCA.
- *Level 2* wird zur Kontrollspannung des OSC-Levels addiert. OSC 3 steuert also die Amplitude von OSC 2, der OSC 3-Level regelt dabei die Modulationstiefe.
- In der Einstellung *VCF* wird das Signal zur VCF-Kontrollspannung addiert. Das Filter kann damit durch OSC 3 frequenzmoduliert werden. OSC 3 Level regelt dabei die Modulationstiefe.
- *Drive* sendet das Signal von Oszillator 3 als Modulations-Signal in den Verzerrer, um die Verzerrungsstärke zu modulieren.

### Semitone -48...+48

Bestimmt die Tonhöhe des angewählten Oszillators in Halbtonschritten. Die Standardeinstellung dieses Parameters ist *0*, in einigen Fällen sind jedoch auch andere Werte erwünscht.

\* Lead- und Soloklänge arbeiten mit Intervallen, z.B. einer Quart (+5 Halbtöne).

## Detune

-64...+63

Stellt die Feinstimmung des Oszillators in 1/128 eines Halbtons ein. Das Verstimmen der Oszillatoren gegeneinander bewirkt eine hörbare Schwebung, die einem Chorus oder Flanger ähnelt. Verwenden Sie eine positive Verstimmung für einen Oszillator und den gleichen negativen Wert für einen anderen.

- \* Kleine Werte von  $\pm 1$  erzeugen einen langsamen, weichen Flanging-Effekt.
- \* Werte von  $\pm 5$  eignen sich besonders für Flächen und andere voll klingende Klänge.

## Keytrack (nur OSC 1 und 2)

ON / OFF

Bestimmt, wie stark die Tonhöhe des angewählten Oszillators 1 von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Die Einstellung *ON* entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Tonhöhe um den gleichen Betrag. In der

Einstellung *OFF* erzeugt jeder Notenanschlag die gleiche Tonhöhe.



Ist einer der vier *Unison*-Wellenformen als Oszillator-**Shape** angewählt, ist ein Einstellen von **Keytrack** nicht möglich. Stattdessen regeln Sie mit diesem Parameter die Verstimmung der Poly-Oszillatoren im Cent-Bereich.



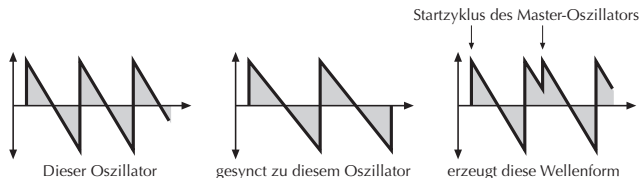
Beachten Sie: Ist *Para-8* oder *Para-4* als Oszillator-**Shape** angewählt, ist ein Einstellen von **Keytrack** nicht möglich. Stattdessen bestimmen Sie mit diesem Parameter das Ausblendeverhalten der Verstärker-Hüllkurve. Das gilt bei angewähltem *Para-4* auch für **OSC 2**.

## Sync (nur bei Oszillator 3)

OFF / ON

Schaltet die Oszillator-Synchronisation ein oder aus. Bei der Oszillator-Synchronisation arbeitet Oszillator 2 als Slave, d.h. er wird von Oszillator 3 – dem Master – gesteuert. Bei jeder neuen Periode von Oszillator 3 wird auch Oszillator 2 neu gestartet. Dabei ergeben sich interessante Klangeffekte, besonders dann, wenn die beiden Oszillatoren mit unterschiedlichen Frequenzen arbeiten. Durch zusätzliche Tonhöhenmodulation mit

Hilfen von Hüllkurven, den LFOs oder dem Pitchbend lässt sich weitere Bewegung in den Klang bringen. Die folgende Abbildung zeigt die Arbeitsweise der Oszillator-Synchronisation in vereinfachter Form:



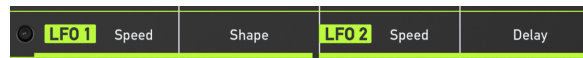
- \* Nutzen Sie **Sync** für Lead- oder Solosounds. Setzen Sie Oszillator 2 eine Oktave und sieben Halbtöne höher, modulieren Sie seine Tonhöhe mit einer Hüllkurve mit positiver Auslenkung und erhalten Sie so typische "schneidende" Sync-Sounds.
- \* **Sync** klingt auch sehr interessant in Verbindung mit Arpeggiator-Klängen. Modulieren Sie die Tonhöhe von Oszillator 2 mit einem langsamen LFO und plötzlich beginnt das Arpeggio zu "leben".

### Level

0...127

Regelt die Lautstärke des entsprechenden Oszillators.

## Der LFO-Bereich



Neben den klangerzeugenden Oszillatoren gibt es im Pulse 2 zu Modulationszwecken zwei Niederfrequenz-Oszillatoren, kurz LFO (Low Frequency Oscillator) genannt. Jeder LFO erzeugt eine periodische Wellenform mit einstellbarer Frequenz. Für LFO 1 lässt sich die Wellenform auswählen, LFO 2 schwingt immer mit einer Dreieck-Welle und bietet zusätzlich eine Verzögerungsfunktion.

### Speed (LFO 1 und LFO 2) 0...127 oder 32...1/96

Bestimmt die Frequenz von LFO 1 oder LFO 2. Bei kleinen Werten benötigt der LFO einige Minuten (genau 4 Minuten und 38 Sekunden), um einen kompletten Durchlauf zu erzeugen, während hohe Werte den LFO bis zu 100 Hz schwingen lassen.



Ist bei **LFO 1** eine der Clock-Wellenformen angewählt, lässt sich die **Speed** in musikalisch sinnvollen Intervallen einstellen.



**Shape (nur LFO1)** *SINE / TRI / SAW / SQR / S&H*

Wählt die Wellenform von LFO 1. Die folgende Wellenformen stehen zur Verfügung:

- Die *Sinus (SINE)*-Wellenform eignet sich am besten für Oszillator- oder Panoramamodulationen.
- Die *Dreieck (TRI)*-Wellenform ist ideal für leichte Tonhöhen-, Filter- oder Lautstärkemodulationen.
- Die *Sägezahn (SAW)*-Wellenform kann interessante Filter- oder Lautstärkeverläufe erzeugen.
- Die *Rechteck (SQR)*-Wellenform klingt interessant bei harten Panoramamodulationen oder Spezialeffekten.
- *S&H (Sample & Hold)* ermittelt einen Zufallswert und hält diesen bis zur nächsten LFO-Periode. Hat **Speed** den Wert 0, so wird bei jeder neu eingehenden Note ein Zufallswert erzeugt.

Zusätzlich steht für LFO 1 eine Clocked-Betriebsart zur Verfügung, in der die LFO-Geschwindigkeit zur aktuellen Clock synchronisiert wird. Dadurch lässt sich der LFO 1 zum Tempo des Arpeggiators oder zur eingehenden MIDI Clock synchronisieren. LFO 1 **Speed** wird

hierbei in musikalischer Notation angezeigt. Die Wellenformen sind dieselben wie ohne Clock-Synchronisation:

- C *SIN* erzeugt eine Sinus-Welle.
- C *TRI* erzeugt eine Dreieck-Welle.
- C *SAW* erzeugt eine Sägezahn-Welle.
- C *SQR* erzeugt eine Rechteck-Welle.
- C *S&H* erzeugt eine Sample & Hold-Welle.

**Delay (nur LFO 2)***OFF / 0...127*

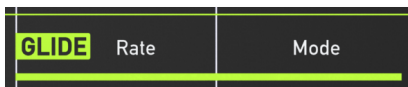
Der **Delay**-Parameter verzögert den Einsatz von LFO 2 um den eingestellten Wert.



Das Verhalten des Delay-Parameters ist abhängig von der Einstellung des Parameters **ENV F Trigger**, also der Trigger-Betriebsart der Filterhüllkurve. In den beiden Single-Trigger-Betriebsarten erfolgt keine Einschwingverzögerung des LFO 2, wenn Sie gebundene Noten spielen (legato). Nutzen Sie diesen Effekt bei typischen Keyboardsoli.

### Glide

Der Begriff „Glide“ oder auch „Portamento“ beschreibt das kontinuierliche Gleiten der Tonhöhe von einer Note zur nächsten, wie es bei Streichern und einigen Blasinstrumenten möglich, aber auch in den modernen elektronischen Musikrichtungen sehr beliebt ist.



### Rate

*OFF / 0...127*

Bestimmt die Glide-Zeit. Niedrige Werte erzeugen eine kurze Gleitzeit im Millisekundenbereich, die dem Klang eine besondere Note verleiht. Höhere Werte ergeben eine lange Gleitzeit bis zu mehreren Sekunden, die sich besonders für Solo- und Effektklänge eignet. *OFF* deaktiviert die Glide-Funktion.

### Mode

*NORM / FNGR / FNON / FNOFF*

Bestimmt die Art des Glide-Effektes.

- *NORM* ist ein normales Portamento, bei dem die Tonhöhe kontinuierlich von einer Note zur nächsten gleitet.
- Bei *FNGR* wird das Gleiten nur bei zusammenhängend (legato) gespielten Noten ausgeführt, so dass die erste gespielte Note nicht beeinflusst wird.
- *FNON* ist ähnlich wie *FNGR*, gleitet aber nur beim Anschlag von legato gespielten Noten.
- *FNOFF* ist ähnlich wie *FNGR*, gleitet aber nach Loslassen einer Note zur vorherigen Note zurück.

## Der Hüllkurven-Bereich (ENV F und ENV A)



Die Hüllkurven des Pulse 2 ermöglichen die Beeinflussung von Klangparametern anhand zeitlicher Verläufe. Der Pulse 2 bietet zwei unabhängig programmierbare Hüllkurven mit linearer Attack und exponentieller Decay- und Release-Phase für jeden Sound:

- Eine Filterhüllkurve (**ENV F**). Diese Hüllkurve ist in erster Linie zur Steuerung des Filters gedacht, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden.
- Eine Verstärkerhüllkurve (**ENV A**). Diese Hüllkurve ist in erster Linie zur Steuerung der Gesamtlautstärke gedacht, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden.

### Attack

0...127

Bestimmt die Einschwingzeit zum Anstieg des Hüllkurvensignals von Null bis zum maximalen Pegel.

### Decay

0...127

Maß für die Zeit, die zum Erreichen des Haltepegels **Sustain** benötigt wird.

### Sustain

0...127

Definiert den Haltepegel, der bis zum Loslassen der Note aktiv ist.

### Release

0...127

Nach dem Ende der Note beginnt die Release-Phase. In dieser klingt die Hüllkurve mit der eingestellten Zeit auf Null ab.

### Loop

OFF / A-D / D-D

Durch die Loop-Modi ist es möglich, die Hüllkurven als zusätzlichen LFO zu nutzen. Folgende Einstellungen sind verfügbar:

- Bei *OFF* wird kein Loop erzeugt.
- Bei *A-D* wird die Hüllkurve zwischen Attack und Decay wiederholt, bis die Release-Phase eingeleitet wird.

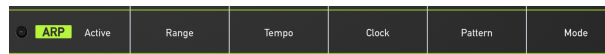
- Bei *D-D* alterniert die Hüllkurve von Vollausschlag zu Null, **Sustain** regelt die Geschwindigkeit.

### Trigger *SNG 1 / SNG 2 / RET 1 / RET 2 / RET 3*

Bestimmt das Trigger-Verhalten der angewählten Hüllkurve.

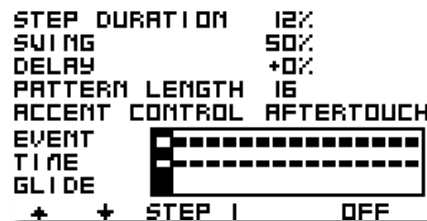
- In der Einstellung *SNG 1* startet die erste Note die Hüllkurve. Alle weiteren starten nicht erneut, solange noch eine Note gehalten wird. Die Release-Phase wird erst gestartet, wenn alle Tasten losgelassen werden. *SNG 2* funktioniert genauso, mit dem Unterschied, dass die Hüllkurve vor jedem Start auf Null zurückgesetzt wird.
- In der Einstellung *RET 1* wird bei jeder eingehenden Note die Hüllkurve neu gestartet. Bei *RET 2* wird bei jeder Note die Hüllkurve neu gestartet und zurück auf Null gesetzt. Bei *RET 3* wird nur beim Anschlag einer Note getriggert, nicht jedoch, wenn durch Loslassen eine alte Note erklingt.

## Der Arpeggiator (ARP)



Der Arpeggiator teilt eingehende Akkorde in einzelne Noten auf und wiederholt diese rhythmisch. Um eine breite Palette von Anwendungen zu ermöglichen, können verschiedene Ablaufarten definiert werden. Der Pulse 2 bietet einen umfangreichen programmierbaren Arpeggiator für jeden einzelnen Sound.

**i** Wenn Sie den Taster zur Anwahl des Arpeggiator-Bereichs betätigen, schaltet die Anzeige automatisch auf die grundlegenden Arpeggiator-Parameter um.



## Arpeggiator-Anzeige-Parameter

Die Parameter in der Anzeige werden mit den **Parameter-Tastern** und dem **Parameter-Regler** eingestellt.

Wählen Sie mit den **Parameter-Tastern** den gewünschten Parameter an und ändern diesen mit dem **Parameter-Regler**.

**i** Die Schrittdatenprogrammierung des Arpeggiators weist eine Bedienbesonderheit auf. Lesen Sie dazu den entsprechenden Abschnitt.

## ARP Step Duration 12...1600%

Bestimmt die Länge der erzeugten Arpeggio-Noten im Verhältnis zur bei **ARP Clock** eingestellten Schrittlänge.

## ARP Swing 0%...100%

Mit **ARP Swing** kann der Einsatz jeder zweiten Note verzögert oder vorgezogen werden. Bei 50% (default) setzen alle Noten gleichmässig ein. Bei 66% ergibt sich ein ternärer Shuffle-Rhythmus. Die Werte dazwischen sind zur Feineinstellung eines Grooves geeignet, alle anderen Werte sind eher experimentell.

## ARP Delay -50%...+50%

Verschiebt das Timing des Arpeggios bei negativen Werten nach vorne oder bei positiven Werten nach hinten. Auf diese Weise können Sie einen Versatz des Arpeggios zur eingehenden MIDI-Clock erreichen.

**i** Beachten Sie, dass dieser Parameter nur Sinn macht, wenn der Arpeggiator des Pulse 2 durch eine externe MIDI-Clock gesteuert wird. Sie können hiermit einen Versatz Ihres MIDI- oder Audio-Interfaces ausgleichen.

## Pattern Length 1...16

Hier wird die Länge des Rhythmusmusters bestimmt. Beachten Sie bitte, dass Sie bei den **Schrittdaten** nur Schritte editieren können, die innerhalb der Musterlänge liegen.

## Accent Control *diverse Quellen*

Zur Ermittlung der Ausgangsvelocity der Arpeggiatorschritte wird das Maximum der Eingangsvelocity und der eingestellten **Accent Control**-Modulationsquelle herangezogen. Dadurch ergeben sich gerade im Zusammenspiel mit SOFT-Akzenten lebendige Arpeggios.



Eine vollständige Liste der **Accent Control**-Modulationsquellen finden Sie im Anhang dieses Handbuchs in der Liste der Modulationsquellen.


### Arpeggiator-Schrittdatenprogrammierung

Um die Schrittdaten zu editieren, müssen Sie zunächst durch Drücken des **ARP/Mod**-Tasters den Schrittdateneditor aktivieren. Eine Linie mit Doppelpfeil am unteren linken Rand der Anzeige informiert Sie über die aktive Schritteingabe- und Editierung. Drücken Sie den **ARP**-Taster erneut, um wieder die regulären **ARP**-Parameter ändern zu können. Das wird durch einen auf- und einen abwärts zeigenden Pfeil am linken unteren Rand der Anzeige dargestellt.

Die folgenden Arpeggiator-Parameter sind alle ähnlich zu bedienen. Mit den **Parameter-Tastern** wählen Sie den gewünschten Schritt aus, der bearbeitet werden soll. Mit dem **Parameter-Regler** nehmen Sie die gewünschte Einstellung vor.

Die Vorgehensweise beim Programmieren der Arpeggiatorschritte kann wie folgt aussehen:

- \* Schalten Sie durch Drücken des **ARP**-Tasters in den Schrittdaten-Editor um. Es wird automatisch der **EVENT**-Parameter angewählt.
- \* Mit den **Parameter-Tastern** und dem **Parameter-Regler** editieren Sie die Schritte wie gewünscht.
- \* Drücken Sie den **ARP**-Taster erneut und schalten durch einmaliges Drücken auf den rechten **Parameter-Taster** auf **TIME** um.
- \* Drücken Sie erneut den **ARP**-Taster, um die Schrittdatenlänge für die gewünschten Schritte editieren zu können.
- \* Drücken Sie den **ARP**-Taster erneut und schalten durch einmaliges Drücken auf den rechten **Parameter-Taster** auf **GLIDE** um.
- \* Drücken Sie erneut den **ARP**-Taster, um **GLIDE** für die gewünschten Schritte editieren zu können.

 Sie können nur soviel Schritte editieren, wie unter **Pattern Length** angewählt wurden. Haben Sie beispielsweise **Pattern Length** auf 8 gesetzt, können Sie keinen Wert für Schritt 9 oder höher eingeben.

## Event

*diverse Schrittdaten*

Die folgenden Einstellungen können starke Auswirkungen auf das entstehende Arpeggio haben. **Event** stellt ihnen Möglichkeiten zur Verfügung, aus der vorhandenen Notenliste für jeden Schritt Noten auszuwählen.

- Wenn *OFF* angewählt ist, wird der entsprechende Schritt nicht gespielt.
- Wenn *SOFT* angewählt ist, wird der entsprechende Schritt mit einer reduzierten Velocity abgespielt.
- Wenn *NORM* angewählt ist, wird der entsprechende Schritt mit der normalen Velocity abgespielt.
- Wenn *HARD* angewählt ist, wird der entsprechende Schritt mit einer erhöhten Velocity abgespielt.

- Wenn *EVEN* angewählt ist, erklingt der Schritt nur bei jedem zweiten Durchlauf.
- Wenn *ODD* angewählt ist, erklingt der Schritt jedes zweite Mal bei ungeraden Durchläufen. Beachten Sie dass der Arpeggiator bei Null zu zählen anfängt.
- Wenn *OCT+* angewählt ist, wird der entsprechende Schritt eine Oktave oberhalb der eingestellten Tonhöhe abgespielt.
- Wenn *1ST* angewählt ist, wird die erste eingehende Note gespielt.
- Wenn *RESET* angewählt ist, wird die Notenliste zurückgesetzt und läuft ab Start, die erste angeschlagene Note wird gespielt.

## Time

*25% / 50% / 75% / 100%*

Hier können Sie die Länge der Noten der einzelnen Schritte verändern. Ihnen stehen hierzu vier verschiedene Längen im Verhältnis zur eingestellten **Step Duration** zur Verfügung, wobei *100%* exakt die gesetzte Länge ist.

### **Glide**

*OFF / ON*

Sie können für jeden einzelnen Schritt des Arpeggiomusters den Gleiteffekt aktivieren. Damit ist es möglich, den klassischen „Bassline“-Charakter zu erzeugen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch der für die **Glide Rate** eingestellte Wert.

- Wenn *OFF* angewählt ist, bleibt der Gleiteffekt für diesen Schritt ausgeschaltet.
- Wenn *ON* angewählt ist, wird der Gleiteffekt für diesen Schritt aktiviert. Das bedeutet, dass die vorhergehende Note in die Note des aktuellen Schritts gleitet.

### **Die ARP-Parameter in der Bedienparameter-Matrix**

#### **Active**

*OFF / ON / HOLD*

Dieser Parameter bestimmt die grundsätzliche Wirkungsweise des Arpeggiators.


- Bei *OFF* ist der Arpeggiator nicht aktiv.
- Wenn *ON* angewählt ist und Sie (eine Note oder) einen Akkord auf dem Keyboard drücken, wird dieser aufgelöst und rhythmisch wiederholt. So-

bald Sie eine Taste loslassen, wird die entsprechende Note aus der Notenliste und somit aus dem Arpeggio-Rhythmusmuster entfernt. Ebenso umgekehrt: Wenn Sie eine weitere Note zum gehaltenen Akkord hinzufügen, wird diese ins Arpeggio eingefügt. Wenn Sie alle Tasten loslassen, endet das Arpeggio. Sie können das Arpeggio auch mit gehaltenem Sustain-Pedal einspielen. Alle gespielten Noten erklingen dann solange als Arpeggio, wie Sie das Sustain-Pedal gedrückt halten.

- Wenn *HOLD* angewählt ist, löst der Arpeggiator alle Noten auf und wiederholt sie kontinuierlich, auch nach Loslassen der Tasten. Sie haben zwei Möglichkeiten, den Akkord einzuspielen:
  - Drücken Sie alle zum Akkord gehörenden Tasten gleichzeitig.
  - oder
  - Drücken und halten Sie die erste Taste des Akkords. Sie können nun nacheinander die anderen Noten eingeben. Wenn alle Noten eingespielt sind, lassen Sie die erste Taste los. Diese Methode ist einerseits vorteilhaft, um schwierige Akkorde einzuspielen und



andererseits wichtig, wenn die Reihenfolge der Noten des Arpeggios von Ihnen vorgegeben werden soll. In dieser Einstellung können Sie direkt die Reihenfolge der Noten des Arpeggios bestimmen. Sie können auf diese Weise auch die gleiche Note mehrmals hintereinander platzieren.

 Sie können den Arpeggiator stoppen, indem Sie den **Mode** auf *OFF* oder *ON* setzen. Alternativ können Sie aus Ihrem Sequenzer einen *All Notes Off*-Befehl via MIDI senden.

**Range** 1...10

Bestimmt den Umfang der erzeugten Töne in Oktaven.

**Tempo** 46...300

Regelt das Grundtempo des Arpeggiators in BPM (beats per minute). Wenn der Pulse 2 eine MIDI Clock empfängt und im Global Menü *Auto* oder *External* eingestellt ist, ist dieser Parameter wirkungslos.

**Clock** 1/1...1/96

Bestimmt den Notenwert der einzelnen Schritte ihres Rhythmusmusters. Für jeden Notenwert sind auch Triolen und punktierte Noten möglich.

**Pattern** OFF / P001...P500

Hier können Sie Pattern anderer Sounds kopieren. Es werden nur Pattern angezeigt, die sich von der Default-Einstellung unterscheiden.

**Mode** diverse

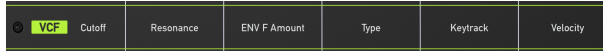
Bestimmt die Richtung der Wiedergabe des Arpeggios.

- Wenn Sie *UP* ausgewählt haben, wird die Notenliste aufwärts ausgespielt und falls mehr als eine Oktave eingestellt ist, aufwärts transponiert. Das Arpeggio beginnt also in der ursprünglichen Oktave und durchläuft dann nacheinander so viele Oktaven, wie Sie bei **Range** (Oktavreichweite) eingestellt haben. Danach wird das Arpeggio wiederholt.
- Wenn Sie *DOWN* ausgewählt haben, wird die Notenliste abwärts ausgespielt. Das Arpeggio beginnt in der höchsten unter **Range** (Oktavreich-

weite) eingestellten Oktave und wird dann abwärts transponiert bis zur ursprünglichen Oktave. Danach erfolgt die Wiederholung.

- Wenn Sie *ALT* ausgewählt haben, wird die Notenliste aufwärts ausgespielt und aufwärts transponiert. Nachdem die letzte Note der Liste in der höchsten Oktave ausgespielt wurde, wird die Notenliste rückwärts ausgespielt und abwärts transponiert, bis die erste Note der Liste der ursprünglichen Oktave erreicht ist. Dann wird das Arpeggio wiederholt.
- Wenn Sie *RAND* ausgewählt haben, wird die Notenliste zufällig ausgespielt.
- Wenn Sie *#UP* ausgewählt haben, werden maximal 16 Noten unter Berücksichtigung der Spielfolge aufsteigend wiedergegeben.
- Wenn Sie *#DWN* ausgewählt haben, werden maximal 16 Noten unter Berücksichtigung der Spielfolge absteigend wiedergegeben.
- Wenn Sie *#ALT* ausgewählt haben, werden maximal 16 Noten unter Berücksichtigung der Spielfolge abwechselnd auf- und absteigend wiedergegeben.

## Der Filter-Bereich (VCF)



Der Pulse 2 besitzt ein Multimode-Filter mit verschiedenen Einstellmöglichkeiten.

**i** Eine Einführung zum Thema Synthesizer-Filter finden Sie im Anhang dieses Bedienungshandbuchs.

**i** Wir empfehlen Ihnen das regelmäßige Stimmen des Filters mittels der Filter Tuning-Funktion im Utility-Menü.

### Cutoff

0...127

Regelt die Eckfrequenz beim Tief- und Hochpass oder die Mittenfrequenz beim Bandpassfilter.

- Ist mit Hilfe des **Type**-Parameters das Tiefpassfilter gewählt, so werden alle Frequenzen oberhalb der Eckfrequenz gedämpft.
- Wenn das Hochpassfilter gewählt ist, werden alle Frequenzen unterhalb der Eckfrequenz gedämpft.

- Ist das Bandpassfilter eingestellt, so lässt das Filter nur Frequenzen in einem schmalen Bereich um die Mittenfrequenz passieren.

Sie können zusätzliche Bewegung in den Klang bringen, indem Sie die Eck- bzw. Mittenfrequenz über die LFOs, die Hüllkurve oder **Keytrack** des Filters modulieren. Bei einer mittleren Einstellung und maximaler **Resonance** erzeugt das Filter eine Eigenresonanz in Form einer Sinus-Welle. Wenn **Keytrack** auf 100% eingestellt ist, können Sie das Filter auf der Klaviatur melodisch spielen.

### Resonance

0...127

Bestimmt die Anhebung der Frequenzen im Bereich der eingestellten **Cutoff**-Frequenz. Niedrige Einstellungen machen den Klang brillanter, höhere Werte geben ihm den typischen Filter-Charakter mit starker Anhebung im Bereich der Filterfrequenz und Absenkung in den anderen Frequenzbereichen. Bei Maximalstellung des Reglers beginnt die Selbstoszillation des Filters und eine reine Sinusschwingung wird erzeugt. Drehen Sie **Resonance** ganz auf zur Erzeugung von typischen Soloklängen. Auch analog klingende Effekt- und Percussionsklänge Percussion-Klänge wie Toms, Kicks, Zaps usw. lassen sich damit erzielen.

### ENV F Mod

-64...+63

(= Envelope Filter Modulation Amount). Regelt den Einfluss der Filter Hüllkurve auf die Filterfrequenz. Je weiter Sie diesen Regler aufdrehen, desto höher steigt die Filterfrequenz mit der Modulationsauslenkung der Hüllkurve. Verwenden Sie diesen Parameter, um einen zeitlichen Verlauf der Klangfarbe zu ermöglichen. Klänge mit einem schnellen Anschlag besitzen im Normalfall eine Hüllkurven-Modulation, die die Startphase heller macht und anschließend das Filter in der Haltephase etwas schließt. Ach ja, und die Auslenkung der Hüllkurve ist natürlich auch abhängig von der eingehenden Velocity (Anschlag-Stärke). Benutzen Sie diese Funktion, um dem gespielten Klang mehr Ausdruck zu verleihen. Wenn Sie die Tasten Ihres MIDI-Masterkeyboards nur leicht betätigen, wird nur wenig Modulation erzeugt. Wenn Sie sie stärker anschlagen, wird auch die Modulation stärker.

Oder Sie verzichten auf diese etwas trockene theoretische Abhandlung und probieren es am Pulse 2 einfach mal selber aus.

### Type

*LP24 / LP12 / BP12 / HP12*

Wählt den verwendeten Filtertyp:

- Das *LP Tiefpassfilter* blendet alle Frequenzen oberhalb der Cutoff-Frequenz aus. Sie können zwischen 12 und 24 dB/Octave Flankensteilheit wählen.
- Das *BP Bandpassfilter* mit einer Flankensteilheit von 12dB/Octave entfernt Frequenzen unter- und oberhalb der Mittenfrequenz. Als Ergebnis erhalten Sie einen schmalen und hohlen Klang, der sich vor allem für Effekt- und Percussion-Klänge eignet.
- Das *HP Hochpassfilter* mit einer Flankensteilheit von 12dB/Octave eignet sich gut zum Ausdünnen der Bassanteile eines Klanges. Hierbei werden alle Frequenzen unterhalb der Cutoff-Frequenz ausgeblendet. In Verbindung mit der Modulation der Filterfrequenz lassen sich damit interessante Ergebnisse erzielen. Z.B. können Sie damit einen Klang „einfliegen“ lassen, d.h. er beginnt mit seinen hohen harmonischen Anteilen, um sich dann mehr und mehr vollständig zu entfalten.

### Keytrack

-64...+63

Bestimmt, wie stark die Filterfrequenz von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Filterfrequenz, wenn Noten oberhalb der

Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung +32 entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Filterfrequenz um den gleichen Betrag. Wenn Sie das Filter in einer temperierten Skala spielen wollen, z.B. bei einem Soloklang mit Selbstoszillation, stellen Sie den Wert auf +32. Bei den meisten Bassklängen sind niedrigere Einstellungen im Bereich +16...+24 optimal, um den Klang zu höheren Noten hin weich zu halten.

## Velocity

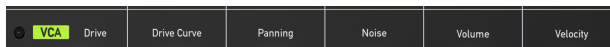
-64...+63

Bestimmt den Einfluss der Filterhüllkurve auf die Filterfrequenz in Abhängigkeit von der Tastatur-Anschlagstärke. Dieser Parameter arbeitet in gleicher Weise wie **ENV F Amount**, mit dem Unterschied, dass er anschlagabhängig ist. Benutzen Sie diese Funktion, um dem gespielten Klang mehr Ausdruck zu verleihen. Wenn Sie die Tasten nur leicht betätigen, wird nur wenig Modulation erzeugt. Wenn Sie sie stärker anschlagen, wird auch die Modulation stärker.



Der gesamte Betrag, der für die Filtermodulation verwendet wird, berechnet sich aus der Summe der beiden Parameter **ENV F Amount** und **Velocity**. Daher sollten Sie sich stets vor Augen halten, wie hoch die Modulation wirklich ist, insbesondere dann, wenn sich das Filter nicht wie erwartet verhält. Interessante Effekte lassen sich auch dadurch erzielen, dass Sie einen der beiden Parameter auf einen positiven Wert, den anderen auf einen negativen setzen.

### Der Verstärker-Bereich (VCA)



Wichtig für das Verständnis der Arbeitsweise des VCAs (Verstärker) ist die Tatsache, dass als Modulationsquelle für die Lautstärke immer die Lautstärkehüllkurve (ENV A) dient. Das heißt, dass bei geschlossener Lautstärkehüllkurve kein Audiosignal am Ausgang anliegt.

#### Drive

0...127

Bestimmt den Grad der Sättigung, die dem Signal zugefügt wird. Bei 0 wird das Signal nicht verzerrt, es bleibt praktisch "rein". Kleine Werte addieren zusätzliche Harmonische zum Signal, was sich in einem wärmeren Klangcharakter äußert. Weiteres Erhöhen des Drive-Parameters verstärkt die Verzerrung, was sich besonders für härtere Lead-Sounds und Effekte eignet.



Ist als **Drive Curve** *NONE* angewählt, so ist dieser Parameter wirkungslos.

#### Drive Curve

*Diverse Sättigungen*

Bestimmt die Art der Verzerrung. Folgende Verzerrungsstufen stehen zur Verfügung:

- *NONE* schaltet die Verzerrerstufe aus.
- *TUBE* simuliert eine symmetrische Verzerrung und erinnert an eine Röhrenschtaltung.
- *FUZZ* erzeugt eine asymmetrische Verzerrung basierend auf einem bipolaren PNP-Transistor.

#### Panning

*L64...CNT...R63*

Stellt die Position im Stereopanorama ein. Die Einstellung *L64* bedeutet dabei ganz links, *R63* bedeutet ganz rechts. Wenn Sie den Klang in der Stereomitte platzieren wollen, wählen Sie die Einstellung *CNT*. Um weitere Bewegung in das Klangbild zu bringen, können Sie die Panoramaposition beispielsweise mit einem LFO, modulieren.

#### Noise

0...127

Regelt die Lautstärke des Rauschgenerators.

**Volume**

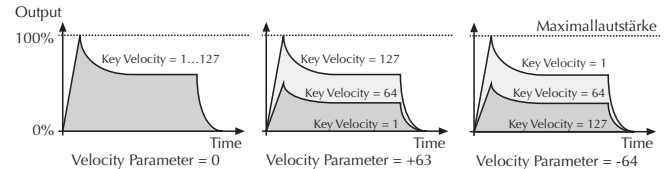
0...127

Bestimmt die Gesamtlautstärke des Sounds.

**Velocity**

-64...+63

Bestimmt, wie stark die Lautstärke von der Tastatur-Anschlagstärke abhängt. Benutzen Sie diese Funktion, um dem Klang stärkeren Ausdruck zu verleihen. Bei Einstellung 0 hat der Tastaturanschlag keinerlei Einfluss auf die Lautstärke. Klassische Orgeln arbeiten auf diese Weise, da sie prinzipbedingt keinen dynamischen Anschlag besitzen. Bei positiven Werten steigt die Lautstärke proportional zur Anschlagstärke. Dies ist die am meisten benutzte Variante, die ein klaviertypisches Lautstärkeverhalten liefert. Bei negativen Einstellungen sinkt die Lautstärke mit zunehmendem Anschlag. Dadurch entsteht ein unnatürliches Verhalten, das sich vor allem für Effektklänge eignet. Da der Verstärker immer in Verbindung mit der Lautstärkehüllkurve arbeitet, bestimmt der Velocity-Parameter genau genommen die Modulationsstärke der Hüllkurve. Die nachstehende Abbildung zeigt dieses Verhalten:



## Das Modulationsmatrix-Menü (Mod)

LFO1	+6	PITCH
ENVF	+63	UNISON DET
MODWHEEL	-48	PULSEWIDTH I
LFO2	+3	PITCH
OFF	0	PITCH
OFF	0	PITCH
OFF	0	PITCH
OFF	0	PITCH
1		MOD 1 SOURCE

Eine Modulation kann als Beeinflussung eines Klangparameters durch eine Signalquelle beschrieben werden. Die hierbei verwendeten Parameter sind die Modulationsquelle (*Source*), das Modulationsziel (*Target*) und die Modulationsstärke (*Amount*). Der Pulse 2 bietet acht unabhängige Modulationszuordnungen (*Slots*) mit jeweils individuell einstellbaren Parametern für Modulationsquelle, Modulationsstärke und Modulationsziel. Die Modulationsmatrix (Mod Matrix) ist eine der leistungsfähigsten Bestandteile eines jeden Waldorf Synthesizers. Sie sollten sie also auf jeden Fall ausnutzen!

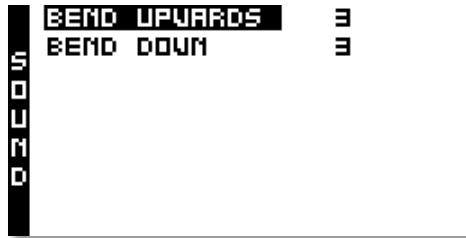
**i** Die vollständigen Listen mit Modulationsquellen (Sources) und Modulationszielen (Targets) des Pulse 2 finden Sie im Anhang dieses Bedienungshandbuchs.

Sie erreichen das Modulations-Matrix-Menü, indem Sie den **Shift**-Taster gedrückt halten und dann den **Mod**-Taster drücken.

Sämtliche Modulations-Parameter werden mit den **Parameter-Tastern** und dem **Parameter-Regler** eingestellt. Wählen Sie zunächst mit den **Parameter-Tastern** den gewünschten Eintrag an und ändern diesen mit dem **Parameter-Regler**.



## Das Sound-Menü



Hier finden Sie zusätzliche Parameter für den angewählte Sound.

Sie erreichen das Sound-Menü, indem Sie den **Shift**-Taster gedrückt halten und dann den **Sound**-Taster drücken.

Sämtliche Parameter im Sound-Menü werden mit den **Parameter-Tastern** und dem **Parameter-Regler** eingestellt. Wählen Sie zunächst mit den **Parameter-Tastern** den gewünschten Eintrag an und ändern diesen mit dem **Parameter-Regler**.

## Bend Upwards

0...36

Bestimmt die Intensität der Tonhöhenänderung durch MIDI Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten, wenn ein Pitchbend-Rad nach oben bewegt wird.

## Bend Down

0...36

Bestimmt die Intensität der Tonhöhenänderung durch MIDI Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten, wenn ein Pitchbend-Rad nach unten bewegt wird.

## Zusätzliche Einstellungen

Die Global- und Utilityparameter bestimmen das allgemeine Verhalten des Pulse 2. Sie gelten für alle Programme und können möglicherweise von bestimmten Einstellungen übergangen werden. Die Globalparameter werden bei jeder Änderung automatisch gesichert, so dass kein gesonderter Speichervorgang erforderlich ist.

### Global-Menü

Sie finden alle globalen Einstellmöglichkeiten im Global-Menü. Halten Sie den Shift-Taster und drücken Sie dann den **Global**-Taster, um das Globalmenü aufzurufen. Wählen Sie dann mit den Parametertastern den gewünschten Parameter an und ändern diesen mit dem Parameter-Regler.



### Mastertune

430...450

Bestimmt die Gesamtstimmung des Pulse 2 in Hertz. Der Wert gibt die Referenztonhöhe für die MIDI-Note A3 an. Die Standardeinstellung ist 440 Hz und wird von den meisten akustischen und elektronischen Instrumenten benutzt.



**Sie sollten die Gesamtstimmung nur ändern, wenn Sie sich völlig sicher sind, was Sie damit bewirken. In diesem Fall müssen Sie die Stimmung aller anderen Instrumente ebenfalls anpassen. Vergessen Sie nicht die Einstellung wieder zurückzusetzen!**

### Transpose

-24...+24

Transponiert die Tonhöhe der Keyboard-Tastatur und der Klangerzeugung in Halbtonschritten. Dies betrifft auch die empfangenen MIDI-Noten, die ebenfalls um den eingestellten Betrag verschoben werden.

### MIDI Channel

OMNI / 1...16

Hier wird die Basiseinstellung für den MIDI-Empfangskanal des Pulse 2 vorgenommen. Diese Einstellung gilt für alle Klang-Programme. Wenn *omni*

angewählt ist, empfängt der Pulse 2 auf allen MIDI-Kanälen.



Bitte benutzen Sie *omni* nur zum Testen, ob der grundsätzliche MIDI-Empfang funktioniert. Sobald der Pulse 2 ordnungsgemäß MIDI-Noten empfängt, sollten Sie MIDI Channel auf einen anderen Wert als *omni* einstellen.

### MIDI Thru

OFF / ON

Aktivieren Sie diese Funktion, damit der MIDI Out-Port zusätzlich eine MIDI Thru-Funktion übernimmt. Eingehende MIDI-Daten werden dann automatisch über den MIDI Out-Port an angeschlossene Geräte weitergeleitet. Bei Bedarf sendet der Pulse 2 eigene Daten zusätzlich über den MIDI Out.

### Clock

AUTO / INTERN / EXTERN

Bestimmt, wie der Pulse 2 auf eingehende MIDI Clock-Informationen reagiert:

- *AUTO* bedeutet, dass sich der Pulse 2 selbstständig zu eingehenden MIDI Clock-Informationen synchronisiert, die von einem externen Gerät (z.B. Sequenzer oder Schlagzeugcomputer) erzeugt werden.

Wird keine MIDI-Clock gesendet, generiert der Pulse 2 sein eigenes internes Tempo. **Sie sollten diese Einstellung verwenden, da sie sich für die meisten Situationen eignet.**

- *INTERN* bedeutet, dass der Pulse 2 nicht auf via MIDI eingehende Clock-Signale reagiert. Er synchronisiert sich hierbei nur zu der im Arpeggiator-Bereich unter **Tempo** eingestellten Geschwindigkeit.
- *EXTERN* bedeutet, dass sich der Pulse 2 ausschliesslich zu eingehenden MIDI Clock-Informationen synchronisiert, die von einem externen Gerät (z.B. Sequenzer oder Schlagzeugcomputer) erzeugt werden.

### TX Arp Clock

OFF / ON

Bei aktivierter Funktion wird die interne MIDI Clock des Pulse 2 mit dem im ARP-Bereich eingestellten Tempo über den MIDI-Ausgang gesendet.

### TX Arp Notes

OFF / ON

Bei aktivierter Funktion werden die MIDI-Noten des Arpeggiators über den MIDI-Ausgang gesendet.

## TX Parameter

OFF / CC / SYSEX / CC+SYS

Bestimmt, welche Art von Daten bei Parameteränderungen am Pulse 2 über MIDI gesendet werden.

- In der Einstellung *OFF* werden keine Daten gesendet.
- In der Einstellung *CC* werden nur Controller-Daten gesendet. Parameter ohne zugeordnete Controller werden nicht gesendet.
- In der Einstellung *SYSEX* werden nur systemexklusive Daten gesendet. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass sich damit einzelne Instruments steuern lassen, auch wenn mehrere Instruments auf dem gleichen MIDI-Empfangskanal arbeiten, wie es z.B. bei gedoppelten Klängen der Fall ist. Der Nachteil dieser Methode ist das höhere Datenaufkommen.
- In der Einstellung *CC+SYS* werden alle Klang-Einstellungen mit einer Controller-Zuordnung als Controllerdaten gesendet. Alle anderen Sound-Einstellungen werden als systemexklusive Daten gesendet. **Dies ist die empfohlene Einstellung.**

## Control X

0...119

Dieser Parameter definiert den MIDI Controller, der innerhalb der Modulationsmatrix als Modulationsquellen eingesetzt werden können. Jeder Wert stellt die entsprechende Nummer des Controllers dar. Die größtmögliche Controller Nummer ist *119*, da alle Nummern darüber für andere Zwecke reserviert sind.



Die wichtigsten Sound Parameter des Pulse 2 können über MIDI Controller gesteuert werden. Wenn dem Controller X eine Controller Nummer zuweisen, die gleichzeitig für einen Sound Parameter benutzt wird, schaltet der Pulse 2 den entsprechenden Sound Parameter Controller aus und verwendet diesen ausschließlich Control X. Das ist wichtig, wenn Sie Parameteränderungen erzeugen, indem Sie an Reglern auf der Bedienoberfläche drehen. Der Soundparameter wird als Controller gesendet, kann aber nicht wieder empfangen werden, wenn er gleichzeitig Control X zugewiesen ist. In diesem Fall sollten Sie den MIDI Controller ändern.

**Device ID**

0...126

Bestimmt die Geräte-Identifikationsnummer für die systemexklusive Datenübertragung.

Systemexklusive Daten enthalten keine MIDI-Kanal-Informationen. Diese ID wird dazu benutzt, um zwischen zwei oder mehr Pulse 2 in Ihrem Equipment zu unterscheiden.

Eine Übertragung lässt sich nur dann erfolgreich vornehmen, wenn die Einstellung bei Sende- und Empfangsgerät korrekt ist. Die ID 127 ist eine so genannte „Broadcast ID“, die alle angeschlossenen Pulse 2 anspricht. Der Pulse 2 kann diese ID empfangen, jedoch nicht selbst aussenden, da sie ausschließlich spezieller Computersoftware vorbehalten ist.

**i** Updates der Firmware sind alle mit der ID 127 versehen, sodass Sie die **Device ID** Ihres Pulse 2 nicht ändern müssen, um ein neues OS aufzuspielen.

**!** **Wenn Sie (leider) nur einen Pulse 2 besitzen, sollten Sie Device ID auf 0 einstellen. Es gibt dann keinen Grund, die ID zu ändern.**

**\*** Bevor Sie Ihren einhundertsevenundzwanzigsten Pulse 2 erwerben, wenden Sie sich bitte an Waldorf Music. Sie erhalten dann eine ganz persönliche ID-Nummer, die Sie zu einem (system-) exklusiven Gala-Diner mit der Geschäftsleitung berechtigt. Wundern Sie sich aber nicht, wenn Sie dann zur Frittenbude auf der Waldorfer Kirmes geschleppt werden.

**Input Gain**

-13...+20dB

Bestimmt die Eingangsempfindlichkeit des Sexternen Audioeingangs in dB. Für hochpegelige Signale reduzieren Sie den Input Gain, für niedrige Pegel wie Gitarre erhöhen Sie diesen.

**i** Es ist nicht empfehlenswert, eine Gitarre oder ein Mikrophon direkt mit dem Pulse 2 zu verbinden. Den schwachem Ausgangspegel verschiedener Instrumente sollten Sie mit einem geeigneten Vorverstärker anheben und dann das Signal in den Pulse 2 einspeisen.

### **P1 Legacy**

*OFF / ON*

Aktiviert die Controllerzuordnung des alten Waldorf Pulse, die im Zusammenspiel mit anderen Geräten erfahrungsgemäss problematisch sein kann.

### **LCD Contrast**

*0...127*

Dient der Einstellung des Kontrastes der Anzeige.

### **CV Mode**

*V/OCT / V/Hz*

Stellt den gewünschten CV-Modus ein:

- *V/OCT* wählt 1 Volt pro Oktave an (exponentielle Skalierung).
- *V/Hz* wählt Volt per Hertz an (lineare Skalierung).

### **CV Amp**

*PITCH / UNIPOL / BIPOL*

Regelt die CV-Ausgabe:

- Bei *PITCH* wird die gespielte Tonhöhe der Noten über CV ausgegeben.
- *UNIPOL* setzt den Grundwert zur Übertragung unipolarer Modulationsquellen wie Hüllkurve

oder Velocity. Der Grundwert ist 0 V und kann über die Modulationsmatrix geändert werden.

- *BIPOL* setzt den Grundwert zur Übertragung bipolarer Modulationsquellen wie z.B. LFO. Der Grundwert eine mittlere Spannung und kann über die Modulationsmatrix geändert werden.

### **CV Tune**

*-64...+63*

Ableichparameter für den CV-Ausgang. Eine Spreizung von 1.5 bis 2.5 ist möglich.

### **CV Adjust**

*-64...+63*

Stellt einen festen Wert ein, der zu dem Wert von **CV Tune** hinzugerechnet wird.

### **Gate Mode**

*HIGH / LOW*

Einstellung der Polarität des **Gate Out** Ausgangs.

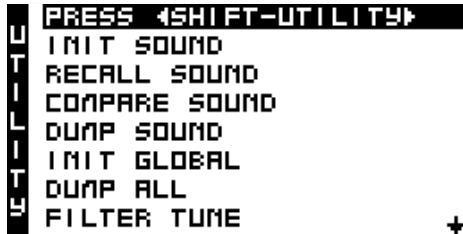
- *HIGH* entspricht 3.3 V High Pegel bei aktivem Trigger.
- *LOW* entspricht 0 V Low Pegel bei aktivem Trigger.

**i** Getriggert wird immer dann, wenn die **ENV A** Hüllkurve getriggert wird. Bei Retrigger wird Gate für etwa eine Millisekunde inaktiv geschaltet, um im Empfänger einen neuen Triggerimpuls auszulösen.

## Utility-Menü

Neben den verschiedenen MIDI-Dump-Auswahlmöglichkeiten bietet das Utility-Menü einige zusätzliche hilfreiche Funktionen.

Halten Sie den **Shift**-Taster und drücken Sie dann den **Utility**-Taster, um das Utility-Menü aufzurufen. Wählen Sie dann mit den **Parameter-Tastern** die gewünschte Funktion an und betätigen Sie erneut den **Shift**-Taster und den **Utility**-Taster, um diese Funktion auszulösen.



## Init Sound

Mit der **Init Sound**-Funktion setzen Sie den aktuellen Sound auf seine Basisparameter zurück. Nutzen Sie diese Funktion um einen Sound von „Null“ auf programmieren zu können.

**i** Wenn Sie einen Sound initialisieren, findet der Vorgang innerhalb eines Editierpuffers statt. Daher gehen keinerlei Daten verloren, solange Sie den Sound nicht abspeichern.

## Recall Sound

Mit **Recall Sound** können Sie die vorgenommenen Bearbeitungen eines Sounds jederzeit verwerfen und dessen ursprünglichen Zustand wiederherstellen. Beachten Sie, dass hierbei alle Änderungen verloren gehen.

## Compare Sound

Die **Compare Sound**-Funktion ermöglicht den Vergleich des veränderten Sounds mit dem Originalzustand vor der Bearbeitung. Durch mehrfaches Auslösen dieser Funktion können Sie zwischen Original und bearbeitetem Sound hin- und herschalten.

### Dump Sound

Diese Funktion erlaubt das Senden des aktuell angeählten Sounds über die MIDI Out/USB-Verbindung als sogenanntes SysEx-Datenpaket.

**i** Beachten Sie, dass ein angeschlossener Empfänger in der Lage ist, MIDI-SysEx-Daten zu empfangen und zu speichern.

### Init Global Parameters

Diese Funktion setzt alle Global-Einstellungen des Pulse 2 auf ihre Standard-Einstellungen zurück.

### Dump All Sound

Diese Funktion erlaubt das Senden aller Sounds und Einstellungen des Pulse 2 über MIDI Out und die MIDI-USB-Verbindung als sogenanntes SysEx-Datenpaket.

**i** Der Sendevorgang kann einige Zeit in Anspruch nehmen. Der Pulse 2 ist während dieser Zeit nicht spielbereit.

### Filter Tune – Loud!

Die Stimmung des Filters wird werksseitig vor der Auslieferung vorgenommen und ist im Allgemeinen sehr stabil. Da es sich beim Pulse 2 um einen echten Analogsynthesizer handelt, kann es jedoch aufgrund verschiedener Einflüsse zu leichten Verschiebungen kommen. Deshalb empfiehlt es sich, von Zeit zu Zeit die Stimmung neu zu kalibrieren. Der Pulse 2 führt diese Funktion auf Anforderung selbsttätig aus. Dieser Vorgang dauert etwa 30 Sekunden.

**i** Reduzieren Sie auf jeden Fall vor der Filterkalibrierung die Lautstärke Ihrer Abhöranlage, da der Vorgang hochfrequente Audiosignale erzeugt.

### Information

Diese Funktion zeigt Ihnen im Display die aktuell installierte Firmware-Version, die Seriennummer sowie weitere Informationen zu Ihrer Pulse 2-Hardware an.



# Grundlagen der Klangerzeugung

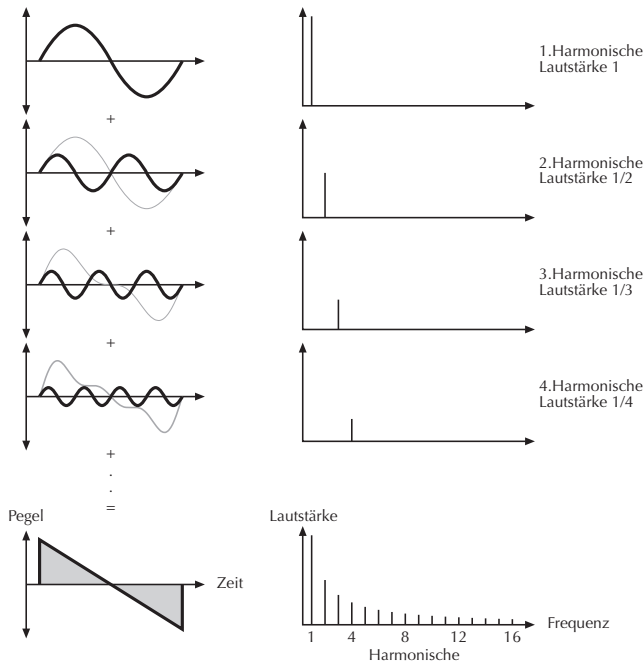
## Einführung Oszillatoren

Der Oszillator ist die eigentliche klangerzeugende Komponente. Er liefert das Signal, welches anschließend von den restlichen Bausteinen des Synthesizers verändert wird.

In den frühen Tagen der elektronischen Klangsynthese entdeckten Ingenieure, dass die meisten Klänge von akustischen Instrumenten mit abstrakten elektronischen Wellenformen nachgebildet werden konnten. Nicht dass diese die ersten Menschen waren, die dies herausfanden, aber sie waren die ersten, die diese Wellenformen durch elektrische Schaltkreise erzeugten, diese in ein Gehäuse packten und das ganze als Musikinstrument kommerziell vermarkteten. Was letztendlich in die ersten Synthesizer „hineingepackt“ wurden, waren die allseits bekannten Wellenformen Sägezahn (Sawtooth) und Rechteck (Square). Dies ist sicherlich nur eine kleine Auswahl aus der nahezu unendlichen Vielfalt an erzeugbaren Wellen, trotzdem beinhaltet der Waldorf Pulse 2 genau diese klassischen Wellenformen.

## Die Sägezahn-Welle

Die Sägezahnwelle ist die bekannteste Synthesizer-Wellenform. Sie enthält alle Obertöne, wobei deren Lautstärken sich in einem bestimmten Verhältnis verringern. Das bedeutet, dass die erste Partiale (der Grundton) die volle Lautstärke hat, die zweite Partiale (der erste Oberton) die Hälfte, die dritte Partiale nur noch ein Drittel usw. Die folgenden Abbildungen zeigen, wie die verschiedenen Harmonischen letztendlich zur Sägezahnwelle führen:

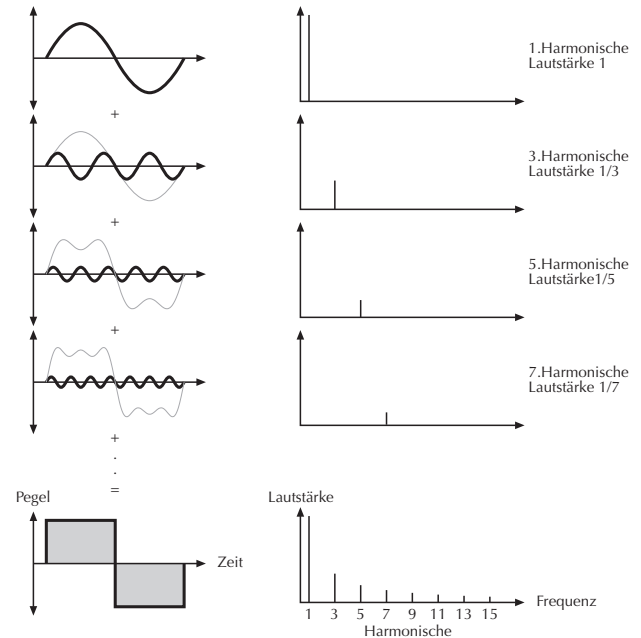


*Additive Komponenten der Sägezahn-Welle*

Ursprünglich war die Sägezahnwelle innerhalb eines Synthesizers zur Erzeugung von Streicher- und Bläserklängen gedacht. Man kann die Ähnlichkeit des akustischen Vorbildes und seines elektronischen Pendantes gut am Beispiel einer Violine erklären. Stellen Sie sich vor, der Geigenbogen streicht in einer Richtung langsam über eine Saite. Bis zu einem bestimmten Punkt wird die Saite dabei „mitgezogen“ und schnell dann in Richtung ihrer Ausgangsposition zurück. Aber der Bogen erfasst die Saite weiter und zieht sie wieder mit sich. Das Ergebnis ist eine Welle, die Ähnlichkeit mit den Zähnen einer Säge hat – eben die Sägezahnwelle. Ähnliches gilt für ein Blasinstrument. Die Saiten sind in diesem Fall die menschlichen Lippen, der Bogen ist die Luft. Die Lippen bewegen sich durch den Druck der Luft bis zu einem bestimmten Punkt und schnellen dann abrupt zurück in ihre Ausgangsposition.

### Die Rechteckwelle

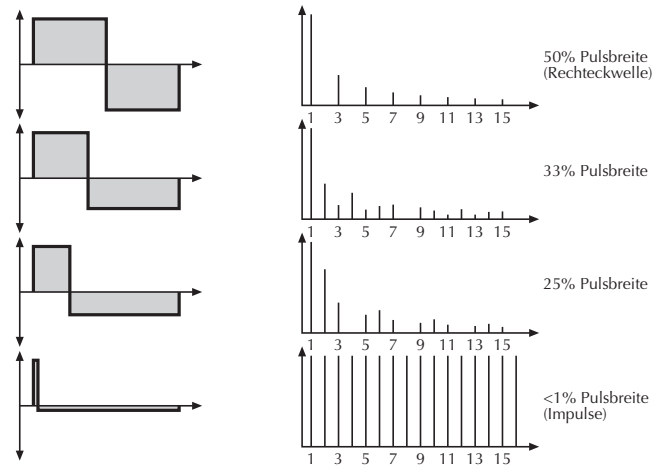
Die Rechteckwelle ist eine spezielle Wellenform, die aus einer Pulsweite mit 50%iger Pulsweite resultiert. Das bedeutet, dass die positive Auslenkung gleich der negativen Auslenkung der Welle ist (siehe Abbildung unten). Eine Pulsweite kann natürlich auch andere Pulsweiten besitzen, aber dazu später. Ab jetzt behandeln wir die Rechteckwelle als eigenständige Wellenform. Die Rechteckwelle besitzt nur ungerade Harmonische, wobei deren Lautstärken in einem bestimmten Verhältnis abnehmen. Die erste Harmonische hat noch die volle Lautstärke, die dritte nur noch ein Drittel, die Fünfte ein Fünftel usw. Die folgenden Abbildungen zeigen, wie die verschiedenen Harmonischen letztendlich zur Rechteckwelle führen:



*Additive Komponenten einer Rechteckwelle mit 50%iger Pulsweite*

## Die Pulsweite

Die Pulsweite ist die ergiebigste Wellenform innerhalb eines Synthesizers, da ihr Gehalt an Harmonischen in Echtzeit verändert werden kann. Dies wird durch Veränderung der Breite der oberen und unteren Anteile der Wellenform erreicht. Diese Anteile werden Puls genannt, daher auch der Begriff Pulsbreite. Die Breite des ersten Pulses wird zur Unterscheidung verschiedener Pulsweiten benutzt und wird in Prozent angegeben. Die folgenden Abbildungen zeigen einige Pulsweiten mit verschiedenen Pulsweiten:



*Additive Bestandteile von Pulsweiten mit verschiedenen Pulsweiten*

Sie bemerken sicherlich, dass die unteren Bestandteile der Welle bei einer Pulsweite kleiner als 50% näher an der Mittelachse liegen. Das resultiert daher, dass die Energie des breiteren Pulses größer ist als die des schmalen. Würde dieser Effekt nicht von der Wellenform kompensiert, hätte das Signal einen unerwünschten so genannten *DC Offset*, also eine Abweichung zur Mittelachse.

Wie Sie sicherlich schon weiter oben gelesen haben, ist eine Pulswelle mit 50%iger Pulsweite (Rechteckwelle) ein Sonderfall. Sie hat einen nahezu punktsymmetrischen Gehalt an Harmonischen, da alle anderen Pulsweiten Frequenzspitzen oder -löcher erzeugen. Ein anderer Sonderfall ist eine Pulswelle mit extrem kleiner Pulsweite unter einem Prozent, wie in der Abbildung dargestellt. Ein unendlich kleiner Puls erzeugt ein Klangspektrum, das alle Harmonischen mit der gleichen Lautstärke enthält. Innerhalb eines digitalen Synthesizers bedeutet unendlich die Wiedergabe eines einzigen Samples.

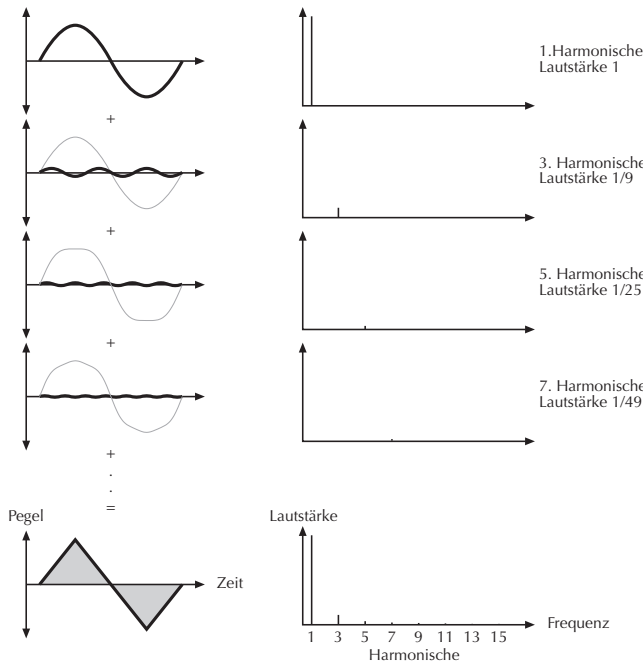
Die Pulswelle ist eine künstliche Wellenform. Sie kommt also in der „Natur“ der akustischen Instrumente nicht vor. Sie wurde deshalb in Synthesizer integriert, da sie eine Vielzahl verschiedener Klangspektren ermöglichte und auch technisch relativ einfach zu realisieren war. Trotzdem erinnert der Klang einiger Pulswellen an bestimmte akustische (oder halbakustische) Instrumente, zum Beispiel an eine (Bass-)Gitarre, ein E-Piano oder teilweise auch an eine Flöte.

Das sicherlich interessanteste Merkmal einer Pulswelle ist die Veränderung der Pulsweite in Echtzeit, die so genannte Pulsweitenmodulation (PWM). Wenn die Pulsweite geändert wird, scheint der Klang dichter zu

klingen. Das passiert deshalb, weil im Prinzip der gleiche Vorgang wie beim Verstimmen zweier Oszillatoren untereinander stattfindet, nämlich ein gegenseitiges Auslöschen bestimmter Frequenzen in der erzeugten Wellenform.

### Die Dreieck-Welle

Die Dreieckwelle ist der Rechteckwelle sehr ähnlich. Sie enthält die gleichen Harmonischen, jedoch in einem anderen Lautstärkeverhältnis. Die Lautstärke jeder Harmonischen ist der Teiler ihres eigenen Quadrates. Zum Beispiel ist die Lautstärke der dritten Harmonischen ein Neuntel ( $1/3^2$ ), die der fünften Harmonischen ein fünf- undzwanzigstel usw. Die folgenden Abbildungen zeigen den entsprechenden Zusammenhang der Harmonischen:



Additive Bestandteile der Dreieck-Welle

Warum die Dreieck-Welle in Synthesizer so beliebt ist? Sie kann als „Ersatz“ für die Sinuswelle genutzt werden,

beispielsweise als Suboszillator, um bestimmte Frequenzbereiche zu betonen oder einfach als Frequenzmodulator für andere Oszillatoren.

Die Dreieckswelle klingt ähnlich wie ein Holzblasinstrument, beispielsweise eine Klarinette. Weiterhin kann sie zur Erzeugung von Instrumenten wie Vibraphon oder Xylophon genutzt werden.

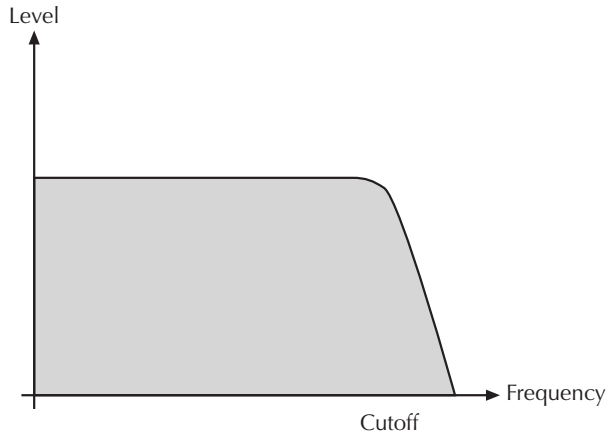
### Einführung Filter

Nachdem das Audiosignal die Oszillatoren verlässt, gelangt es in die Filtersektion. Das Filter gehört zu den wichtigsten Komponenten des Pulse 2 und prägt den Klangcharakter ganz entscheidend.

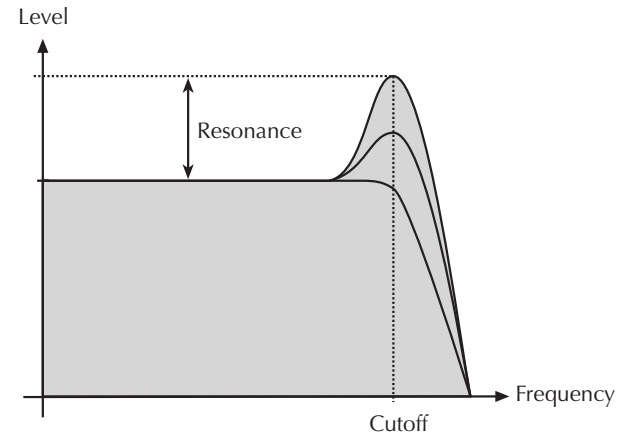
Zur Erklärung der Grundfunktionen eines Filters nutzen wir den wohl bekanntesten und am meisten verwendeten Filtertyp: das Tiefpassfilter.

Das Tiefpassfilter dämpft Frequenzen oberhalb einer bestimmten Eckfrequenz. Darunter liegende Frequenzen werden nur minimal beeinflusst. Den Bereich unterhalb der Eckfrequenz nennt man Durchlassbereich, den Bereich darüber Sperrbereich. Die Filter des Pulse 2 dämpfen die Frequenzen im Sperrbereich mit einer bestimmten Flankensteilheit. Die nachstehende Abbil-

ung zeigt die prinzipielle Arbeitsweise eines solchen Tiefpassfilters:



Das Pulse 2-Filter bietet weiterhin einen Resonanzparameter. Resonanz bezeichnet die Anhebung eines schmalen Frequenzbereichs um die Eckfrequenz. Die nachstehende Abbildung zeigt die Wirkung des Resonanzparameters auf den Frequenzgang des Filters:



Bei hoher Anhebung der Resonanz kommt es zur Selbstoszillation des Filters, d.h. das Filter schwingt hörbar mit seiner eingestellten Eckfrequenz, ohne dass ein Eingangssignal anliegen muss.

## Anhang

### Aktualisieren der Firmware

Der Pulse 2 bietet eine wartungsfreundliche Funktion, die es ermöglicht, die interne Betriebs-Firmware ohne Austausch von Teilen zu aktualisieren. Also können Sie den Schraubenzieher wieder zurück in die Werkzeugkiste legen.

Ein Firmware-Update kommt in Form eines Standard MIDI-Files, das von fast jedem Sequenzerprogramm gelesen werden kann. Die effektivste Möglichkeit, um diese Datei zu erhalten, ist ein Download von unserer Internet-Web-Seite:

**[pulse2.waldorfmusic.de](http://pulse2.waldorfmusic.de)**




Unter Umständen erhalten Sie auf unserer Webseite eine „gepackte“ Datei, die neben der Firmware auch ein aktualisiertes Bedienhandbuch und eine Textdatei mit zusätzlichen Informationen enthält.




### So aktualisieren Sie die Betriebssoftware des Pulse 2:

- Laden Sie das entsprechende Standard MIDI File in Ihr Sequenzerprogramm. Lesen Sie hierzu auch die Anleitung des Sequenzers.
- Das MIDI-File enthält eine einzige Spur mit systemexklusiven Daten. Stellen Sie sicher, dass diese Spur in Ihrem Sendeprogramm dem Pulse 2 zugewiesen ist, damit dieser die Daten empfangen kann.
- Stellen Sie sicher, dass alle Cycle oder Loop-Modi ausgeschaltet sind. Schalten Sie zusätzlich das Metronom und die MIDI Clock-Sendefunktion Ihres Sequenzers aus.
- Starten Sie den Sequenzer, so dass die Daten an den Pulse 2 gesendet werden. Die MIDI/USB LED blinkt bei diesem Vorgang.
- Warten Sie bis der Vorgang abgeschlossen ist. Nach erfolgreichem Empfang aller Daten „brennt“ der Pulse 2 die gesendete Datei in seinen Flash-Speicher.



 Sie können ein Firmware-Update sowohl über die USB-Schnittstelle des Pulse 2 als auch über den regulären MIDI In-Port einspielen.

 **Trennen Sie auf keinen Fall die USB- oder MIDI-Verbindung zum Pulse 2 während der Übertragung.**

## Empfang systemexklusiver Daten

Zum Empfang systemexklusiver Daten über MIDI oder USB muss am Pulse 2 kein gesonderter Empfangsmodus aktiviert werden. Vor dem Auslösen des Übertragungsvorganges sollten Sie jedoch einige Vorkehrungen treffen:

- Stellen Sie sicher, dass sich kein Sound im Edit-Zustand befindet. Bei der Datenübertragung wird der Editierpuffer gelöscht und daher gehen alle nicht gesicherten Editierungen unwiderruflich verloren!
- Prüfen Sie die Einstellung des Parameters **Device ID** im Global-Menü. Eine Datenübertragung kommt nur zustande, wenn die Einstellung am Sende- und Empfangsgerät korrekt ist.

Nach Aktivieren des Dumps am Sendegerät empfängt der Pulse 2 die Daten und lädt sie in seinen internen Speicher.

Wird ein einzelner Dump empfangen, legt der Pulse 2 diesen zunächst im entsprechenden Editierpuffer ab. Wollen Sie diesen Dump permanent sichern, müssen Sie ihn vorher manuell abspeichern, da er ansonsten bei Anwahl eines anderen Sounds oder beim Ausschalten des Pulse 2 verloren geht.

## Modulationsquellen im Pulse 2

Modulationsquellen:	Beschreibung:
OFF	Modulation ausgeschaltet
LFO1	Signal von LFO 1
LFO1xMODW	Signal von LFO 1 multipliziert mit Modulationsrad
LFO1xPRS	Signal von LFO 1 multipliziert mit Aftertouch
LFO2	Signal von LFO 2
LFO2*ENVA	Signal von LFO 2 multipliziert mit Verstärker-Hüllkurve
ENVF	Filter-Hüllkurve
ENVA	Lautstärke-Hüllkurve
VELOCITY	Anschlagstärke der MIDI-Note
KEYTRACK	MIDI-Notennummer
PITCH FLW	Wie KEYTRACK, aber unter Berücksichtigung von Portamento und Pitchbend
PITCHBEND	MIDI-Pitchbend-Signal
MODWHEEL	MIDI-Modulationsrad (Controller #1)
PRESSURE	monophoner MIDI-Aftertouch

BREATH CT	MIDI-Anblasstärke (Controller #2)
CONTROL-X	frei zuweisbarer MIDI-Controller X
V.RELEASE	Loslassgeschwindigkeit
M-ACCU	Summiert mehrere Modulationen
M-PRODUCT	Multiplikation aller zugewiesenen Modulationen
M-DELAY	Modulations-Verzögerung
M-SMOOTH	Tiefpassfilterung des Modulationswertes
M-MIN	Minimum aller zugewiesenen Werte
M-MAX	Maximum aller zugewiesenen Werte
K-HIGHEST	Höchste gespielte Note
K-LOWEST	Tiefste gespielte Note

## Modulationsziele im Pulse 2

<b>Modulationsziele:</b>	<b>Beschreibung:</b>
PITCH	Tonhöhe aller Oszillatoren
OSC 1/2/3 PITCH	Tonhöhe von Oszillator 1...3
PULSEWIDTH 1/2	Pulsweite von Oszillator 1 und 2
OSC 1/2/3 LEVEL	Lautstärke von Oszillator 1...3
NOISE LEVEL	Lautstärke des Rauschgenerators
CUTOFF	Filterfrequenz
RESONANCE	Resonanz
VOLUME	Gesamtlautstärke
PANNING	Panorama des Audioausgangs
LFO 1 SPEED	Geschwindigkeit von LFO 1
MOD 1 AMOUNT	Stärke der Modulationszuordnung von Modulation 1
DRIVE	Sättigung
GLIDE RATE	Intensität der Glide-Rate
ENVF RATES	Intensität der Filter-Hüllkurve
ENVA RATES	Intensität der Verstärker-Hüllkurve
UNISON DET	Verstimmung der Unisono-Stimmen
PARA FADE 1	Ausklingzeit der Verstärker-Hüllkurve im Para-8-Modus

PARA FADE 2	Ausklingzeit der Verstärker-Hüllkurve im Para-4-Modus
ARP SWING	Swing-Parameter der Arpeggiators
CV OUT	CV-Ausgangs-Wert
M-ACCU	Summiert mehrere Modulationen
M-PRODUCT	Multiplikation aller zugewiesenen Modulationen
M-DELAY	Modulations-Verzögerung
M-SMOOTH	Tiefpassfilterung des Modulationswertes
M-MIN	Minimum aller zugewiesenen Werte
M-MAX	Maximum aller zugewiesenen Werte

## Tipps & Tricks

Hier noch einige Tips wie Sie mehr aus Ihrem Pulse 2 herausholen können:

- Der Anteil des Filters am Gesamtklang wird umso stärker, je geringer sein Eingangssignal ist. Möchten Sie daher einen stark vom Filter geprägten Klang, so stellen Sie die Lautstärke-Parameter der Oszillatoren im Mischer auf niedrige Werte ein. Umgekehrt führt eine hohe Oszillator-Lautstärke im Mischer zu einem reineren Klang.
- Wünschen Sie einen Klang mit dem richtigen Anteil „Dreck“, so können Sie dies folgendermaßen erreichen: Erhöhen Sie die Oszillator-Lautstärken bis kurz vor die Verzerrungsgrenze. Dann spricht das Mischerausgangssignal auf die Filterfrequenz über, wodurch ein rauher Klang entsteht.
- Die typischen verzerrten analogen Synthesizerklänge erhält man, wenn man mit den verschiedenen Drive-Typen und unterschiedlichen Drive-Einstellungen experimentiert.
- Verwenden Sie einen LFO zur Modulation der Panorama-Position. Besonders bei hohen LFO-Frequenzen ergeben sich interessante Stereo-Effekte.
- Die Tonausgabe des Pulse 2 wird beim Umschalten von Programmen nicht unterbrochen. Nutzen Sie diese Eigenart aus, indem Sie MIDI-Programmwechsel-Meldungen verwenden, um Klänge hart aneinander zu reihen.
- Verstimmen Sie die Oszillatoren untereinander in musikalischen Intervallen. Sehr geeignet dafür sind Terzen, Quinten und Septimen.
- Nutzen Sie die Eigenschwingung des Filters bei hohen Resonanzwerten. Sie erhalten Klänge, die sich hervorragend für Sololinien eignen.
- Modulieren Sie die Tonhöhe der Oszillatoren so stark, daß ihre obere Grenzfrequenz überschritten wird. Sie erhalten interessante Ergebnisse.
- Programmieren Sie eine Tonhöhen-Modulation, die in musikalischen Intervallen arbeitet. Sie können so z.B. per Modulationsrad einen Akkord von Dur nach Moll überblenden.
- Legen Sie eine Keytrack-Modulation auf die LFO-Geschwindigkeit, die den LFO proportional zur gespielten Note moduliert. Sie können so gleich-

---

bleibende Schwebungen über weite Tastaturbereiche erzielen.

- Modulieren Sie die Tonhöhe eines Oszillators mit Keytrack. Stellen Sie die Modulationstiefe so ein, das ihr Wert dem Tune-Wert des Oszillators entspricht, jedoch mit umgekehrtem Vorzeichen. Dadurch lassen sich Schwebungen erzeugen, die auf der gesamten Klaviatur in der gleichen Geschwindigkeit oszillieren. Probieren Sie ein wenig mit unterschiedlichen Amounts, indem Sie abwechselnd tiefe und hohe Töne anschlagen.
- Modulationen werden nacheinander abgearbeitet. Wenn Sie beispielsweise folgende Modulationen in die Modulationsliste eintragen  
LFO1 -> +63 -> M-MAX  
M-MAX -> +20 -> OSC1 PITCH  
LFO2 -> +63 -> M-MAX  
M-MAX -> +20 -> OSC2 PITCH

ist der daraus resultierende Effekt, dass Oszillator 1 nur dann von LFO 1 moduliert wird, wenn Oszillator 2 mit dem Maximum von LFO 1 und LFO 2 moduliert wird.

## Technische Daten des Pulse 2

### Stromversorgung

Nennspannung:	DC 12 V
Versorgungsspannung	100 – 240 V
Maximale Stromaufnahme:	400 mA
Maximale Leistungsaufnahme:	6 W

### Abmessungen und Gewicht

Breite:	304 mm
Tiefe:	132 mm
Höhe (einschl. Bedienelemente):	54 mm
Gesamtgewicht:	1,5 kg

## MIDI-Controller-Nummern des Pulse 2

Ctrl l.	CTRL- Bereich	Controller-Name oder Parameter	Wertebereich
1	0...127	Modulationsrad	0...127
5	0...127	GLIDE RATE	0...127
10	0...127	VCA PANNING	-64...+63
14	0...127	ENVF ATTACK	0...127
15	0...127	ENVF DECAY	0...127
16	0...127	ENVF SUSTAIN	0...127
17	0...127	ENVF RELEASE	0...127
83	0...127	ENVA ATTACK	0...127
76	0...127	ENVA DECAY	0...127
77	0...127	ENVA SUSTAIN	0...127
78	0...127	ENVA RELEASE	0...127
24	0...127	LFO 1 SPEED	0...127
25	0...127	LFO 1 SHAPE	0...127
26	0...127	LFO 2 SPEED	0...127
27	0...127	LFO 2 DELAY	0...127
29	0...127	ENVF TRIGGER	0...127
31	0...127	ENVA TRIGGER	0...127
35	0...127	OSC1 PULSEWIDTH	0...127

36	0...127	OSC2 SEMITONE	0...127
37	0...127	OSC2 DETUNE	0...127
38	0...127	OSC2 SHAPE	0...127
39	0...127	OSC2 PULSEWIDTH	0...127
40	0...127	OSC2 KEYTRACK	0...127
41	0...127	OSC3 SYNC	0...127
42	0...127	OSC3 SEMITONE	0...127
43	0...127	OSC3 DETUNE	0...127
44	0...127	OSC3 SHAPE	0...127
45	0...127	OSC1 LEVEL	0...127
46	0...127	OSC2 LEVEL	0...127
47	0...127	OSC3 LEVEL	0...127
48	0...127	NOISE LEVEL	0...127
49	0...127	VCF TYPE	0...127
50	0...127	VCF CUTOFF	0...127
51	0...127	VCF KEYTRACK	0...127
52	0...127	VCF ENVF AMOUNT	0...127
53	0...127	VCF VELOCITY	0...127
56	0...127	VCF RESONANCE	0...127
57	0...127	VCA VOLUME	0...127
58	0...127	VCA VELOCITY	0...127
62	0...127	GLIDE MODE	0...127

64	0...127	Sustain Pedal	0...127
70	0...127	OSC1 SEMITONE	0...127
71	0...127	OSC1 DETUNE	0...127
72	0...127	OSC3 ROUTING	0...127
73	0...127	OSC1 KEYTRACK	0...127
74	0...127	ENVF LOOP	0...127
75	0...127	ENVA LOOP	0...127
76	0...127	VCA DRIVE	0...127
77	0...127	VCA DRIVE CURVE	0...127
79	0...127	ARP ACTIVE	0...127
80	0...127	ARP RANGE	0...127
81	0...127	ARP TEMPO	0...127
82	0...127	ARP CLOCK	0...127
83	0...127	ARP MODE	0...127
84	0...127	STEP DURATION	0...127
85	0...127	ARP SWING	0...127
86	0...127	ARP DELAY	0...127
87	0...127	PATTERN LENGTH	0...127
88	0...127	ACCENT CONTROL	0...127
90	0...127	MOD5 SOURCE	0...127
91	0...127	MOD5 AMOUNT	0...127
92	0...127	MOD5 TARGET	0...127

93	0...127	MOD6 SOURCE	0...127
94	0...127	MOD6 AMOUNT	0...127
95	0...127	MOD6 TARGET	0...127
96	0...127	MOD7 SOURCE	0...127
97	0...127	MOD7 AMOUNT	0...127
98	0...127	MOD7 TARGET	0...127
99	0...127	MOD8 SOURCE	0...127
100	0...127	MOD8 AMOUNT	0...127
101	0...127	MOD8 TARGET	0...127
102	0...127	UNISON DETUNES	0...127
103	0...127	OSC1 ENVA FADE	0...127
104	0...127	OSC2 ENVA FADE	0...127
105	0...127	BEND UPWARDS	0...127
106	0...127	BEND DOWN	0...127
108	0...127	MOD1 SOURCE	0...127
109	0...127	MOD1 AMOUNT	0...127
110	0...127	MOD1 TARGET	0...127
111	0...127	MOD2 SOURCE	0...127
112	0...127	MOD2 AMOUNT	0...127
113	0...127	MOD2 TARGET	0...127
114	0...127	MOD3 SOURCE	0...127
115	0...127	MOD3 AMOUNT	0...127



116	0...127	MOD3 TARGET	0...127
117	0...127	MOD4 SOURCE	0...127
118	0...127	MOD4 AMOUNT	0...127
119	0...127	MOD4 TARGET	0...127
120		All Sound Off	Stoppt die Soundausgabe
121		Reset All Controllers	Setzt ModWheel, Sustain Pedal, Aftertouch und Pitchbend zurück
122		Local Control	0: off, 127: on
123		All Notes Off	Stoppt die Notenausgabe

## Glossar

### Aftertouch

Die meisten modernen MIDI-Keyboards besitzen die Fähigkeit, Aftertouch-Meldungen zu erzeugen. Drückt man bei einem derartigen Keyboard eine bereits gehaltene Note fest hinunter, so generiert dieser „Nachdruck“ MIDI-Meldungen.

### Amount

Bezeichnet die Stärke einer Modulation, also die Modulationstiefe, die auf einen Parameter wirkt.

### Amplifier

= engl. Verstärker. Ein Baustein, der die Lautstärke eines Klanges anhand des Steuersignals verändert. Dieses Steuersignal wird meistens von einer Hüllkurve erzeugt.

### Arpeggiator

Ein Arpeggiator ist ein Gerät, das einen eingehenden Akkord in seine Einzeltöne zerlegt und rhythmisch wiederholt. Dabei lassen sich meist verschiedene Wiederholungsmuster vorgeben, um einen weiten Anwendungsbereich zu erfassen. Typische Parameter eines Arpeggiators sind Oktavbereich, Richtung, Geschwin-

digkeit und Notenlänge. Einige Arpeggiatoren bieten feste oder frei programmierbare Rhythmusfiguren.

### Bandpass-Filter

Ein Bandpassfilter lässt nur Frequenzen in der Umgebung seiner Mittenfrequenz durch. Frequenzen darüber und darunter werden gedämpft.

### Control Change (Controllers)

Mit Hilfe dieser MIDI-Meldungen ist es möglich, das Klangverhalten eines Tonerzeugers zu verändern.

Die Meldung besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen:

- der Controller-Nummer, die bestimmt, was beeinflusst wird. Sie kann zwischen 0 und 119 liegen,
- dem Controller-Wert, der bestimmt, wie stark die Modifikation vorgenommen wird.

Beispiele für den Einsatz von Controllern sind langsam einsetzendes Vibrato oder Beeinflussung der Filtereckfrequenz.

### Cutoff

siehe Filtereckfrequenz.

## Decay

Parameter einer Hüllkurve. Decay bezeichnet die Ab-sinkgeschwindigkeit einer Hüllkurve unmittelbar nach Erreichen des Maximalwertes. Die Decay-Phase schließt sich unmittelbar an die Attack-Phase an. Sie endet, wenn die Hüllkurve ihren mit Sustain eingestellten Haltepegel erreicht hat.

## Envelope

siehe Hüllkurve.

## Filter

Ein Filter ist ein Baustein, der Signalanteile je nach Frequenz durchlässt oder sperrt. Seine wichtigste Kenngröße ist die Filterfrequenz. Die wichtigsten Bauformen des Filters sind Tiefpass, Hochpass und Bandpass. Ein Tiefpass dämpft alle Frequenzen oberhalb der Eckfrequenz. Ein Hochpass entsprechend alle darunter liegenden. Beim Bandpass werden nur Frequenzen im Bereich um die Mittenfrequenz durchgelassen, alle anderen dämpft dieser Filtertyp. Der am häufigsten eingesetzte Filtertyp ist der Tiefpass.

## Filtereckfrequenz

Die Filtereckfrequenz ist eine wichtige Kenngröße von Filtern. Ein Tiefpassfilter dämpft Signalanteile oberhalb

dieser Frequenz. Signalanteile, die darunter liegen werden unbearbeitet durchgelassen.

## Hochpass-Filter

Ein Hochpassfilter dämpft alle Signalanteile unterhalb seiner Filtereckfrequenz. Darüber liegende Anteile werden nicht beeinflusst.

## Hüllkurve

Eine Hüllkurve erzeugt ein zeitlich veränderliches Steuersignal. Sie wird verwendet, um einen klangformenden Baustein innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu modulieren. Eine Hüllkurve kann zum Beispiel die Filtereckfrequenz eines Tiefpassfilters modulieren. Dadurch öffnet und schließt sich das Filter in Abhängigkeit von der Hüllkurve, wodurch sich die Charakteristik des gefilterten Klanges zeitlich ändert. Gestartet wird die Hüllkurve durch ein Triggersignal, meist eine MIDI-Note. Die klassische Form der Hüllkurve besteht aus vier getrennt einstellbaren Phasen: Attack, Decay, Sustain und Release. Sie wird daher auch als ADSR-Hüllkurve bezeichnet. Sobald ein Triggersignal eintrifft, durchläuft die Hüllkurve die Attack- und Decay-Phase, bis sie den Sustain-Pegel erreicht. Dieser wird dann solange gehalten, bis das Triggersignal beendet wird.

Danach geht sie in die Release-Phase über, die den Pegel bis zum Minimalwert absenkt.

### **LFO**

LFO ist die Abkürzung für „Low Frequency Oscillator“. Ein LFO erzeugt eine periodische Schwingung mit niedriger Frequenz und wählbaren Wellenformen. Er kann, genau wie eine Hüllkurve, zu Modulationszwecken benutzt werden.

### **MIDI**

MIDI ist die Abkürzung für „Musical Instrument Digital Interface“, was soviel heißt wie Digital-Schnittstelle für Musikinstrumente. Es wurde Anfang der achtziger Jahre entwickelt, um elektronische Musikinstrumente verschiedener Bauarten und Hersteller miteinander zu verbinden. Gab es bis zu diesem Zeitpunkt keine einheitliche Norm für die Verkopplung mehrerer Klangerzeuger, so stellte MIDI einen entscheidenden Fortschritt dar. Von nun an war es möglich, mittels einfacher und immer gleicher Verbindungsleitungen alle Geräte untereinander zu verbinden.

Die grundsätzliche Vorgehensweise ist dabei folgende: Es wird immer ein Sender mit einem oder mehreren Empfängern verbunden. Soll beispielsweise ein Compu-

ter einen Synthesizer spielen, so ist der Computer der Sender und der Synthesizer der Empfänger. Zu diesem Zweck besitzen alle MIDI-Geräte, bis auf wenige Ausnahmen, zwei oder drei Anschlüsse: MIDI In, MIDI Out und ggf. MIDI Thru. Das sendende Gerät gibt die Informationen über seinen MIDI Out Anschluss an die Außenwelt. Über ein Kabel werden die Daten an den MIDI In Anschluss des Empfängers weitergeleitet.

### **MIDI Kanal**

Wichtiger Bestandteil der meisten Meldungen. Ein Empfangsgerät reagiert nur dann auf eingehende Meldungen, wenn sein eingestellter Empfangskanal identisch mit dem Sendekanal der Meldung ist. Dies ermöglicht die gezielte Informationsübertragung an einen Empfänger. Der MIDI-Kanal ist im Bereich 1 bis 16 wählbar. Darüber hinaus kann ein Gerät auf Omni geschaltet werden. Dadurch empfängt es auf allen 16 Kanälen.

### **MIDI Clock**

Die MIDI Clock-Meldung bestimmt durch ihr zeitliches Auftreten das Tempo eines Stückes. Sie dient dazu, zeitabhängige Vorgänge zu synchronisieren.

## Modulation

Modulation ist die Beeinflussung eines klangformenden Bausteins durch eine so genannte Modulationsquelle. Als Modulationsquellen werden im allgemeinen LFO, Hüllkurven oder MIDI-Meldungen benutzt. Das Modulationsziel, also der beeinflusste Klangbaustein, kann z.B. ein Filter oder ein VCA sein.

## Note on / Note off

Dies ist die wichtigste MIDI-Meldung. Sie bestimmt die Tonhöhe und die Anschlagstärke des erzeugten Tons. Der Zeitpunkt ihres Eintreffens ist zugleich der Startzeitpunkt des Tons. Die Tonhöhe ist das Resultat der gesendeten Notenummer. Diese liegt im Bereich von 0 bis 127. Die Anschlagstärke (Velocity) liegt im Bereich von 1 bis 127. Der Wert 0 für die Anschlagstärke bedeutet „Note Off“, d.h. die Note wird abgeschaltet.

## Pitchbend

Pitchbend ist eine MIDI-Meldung. Obwohl die Pitchbend-Meldung (Tonhöhenbeugung) funktionell den Control-Change Meldungen sehr ähnlich ist, stellt sie einen eigenen Meldungstyp dar. Die Begründung liegt vor allem darin, dass die Pitchbend-Meldung mit wesentlich feinerer Auflösung übertragen wird als „normale“ Controller. Damit wird dem Umstand Rechnung

getragen, dass das menschliche Gehör äußerst sensibel für Änderungen der Tonhöhe ist.

## Release

Parameter einer Hüllkurve. Bezeichnet die Absinkgeschwindigkeit der Hüllkurve auf ihren Minimalwert, nachdem das Triggersignal beendet wird. Die Release-Phase beginnt dann unabhängig davon, an welche Stelle die Hüllkurve sich zu diesem Zeitpunkt gerade befindet, also z.B. auch in der Attack-Phase.

## Resonanz

Die Resonanz ist ein wichtiger Filterparameter. Sie betont einen schmalen Bereich um die Filterfrequenz herum, was eine Lautstärkeanhebung aller Frequenzen in diesem Bereich bewirkt. Die Resonanz ist ein beliebtes Mittel der Klangverfremdung. Erhöht man die Resonanz sehr stark, so gerät das Filter in Eigenschwingung und generiert eine relativ saubere Sinusschwingung.

## Sustain

Parameter einer Hüllkurve. Sustain bezeichnet den Haltepegel einer Hüllkurve, der nach Durchlaufen der Attack- und Decay-Phase erreicht wird. Er wird solange gehalten, bis das Triggersignal beendet wird.

## **Systemexklusive Daten**

Systemexklusive Daten stellen den Zugang zum Innersten eines MIDI-Gerätes dar. Sie ermöglichen den Zugriff auf Daten und Funktionen, die sonst durch keine anderen MIDI-Meldungen repräsentiert werden. „Exklusiv“ heißt auch, dass die hier genannten Daten nur für einen einzigen Gerätetyp gelten. Jedes Gerät hat also seine eigenen systemexklusiven Daten. Die häufigsten Einsatzgebiete für diesen Datentyp sind das Übertragen kompletter Speicherinhalte und die vollständige Gerätesteuerung durch einen Computer.

## **Tiefpass-Filter**

Ein Tiefpassfilter ist eine oft in Synthesizern benutzte Filterbauform. Es dämpft alle Signalanteile oberhalb seiner Filtereckfrequenz. Darunter liegende Anteile werden nicht beeinflusst.

## **Trigger**

Ein Trigger ist ein Auslösesignal für Ereignisse. Die Natur des Triggersignals kann dabei sehr unterschiedlich sein. Bspw. kann eine MIDI-Note oder ein Audio-Signal als Trigger dienen. Das ausgelöste Ereignis kann ebenfalls sehr vielfältig sein. Eine häufig genutzte Anwendung ist das Einstarten einer Hüllkurve.

## **USB**

Der Universal Serial Bus (USB) ist ein serielles Bussystem zur Verbindung eines Rechners (PC und Apple) mit externen Geräten. Mit USB ausgestattete Geräte können im laufenden Betrieb miteinander verbunden (Hot-Plugging) und angeschlossene Geräte und deren Eigenschaften automatisch erkannt werden. Musikinstrumente mit USB-Anschluss (so auch der Pulse 2) übertragen meist MIDI-Daten über diese Schnittstelle.

## **Volume**

Bezeichnet die Lautstärke eines Klanges am Audio-Ausgang.

## **EG Konformitätserklärung** ***Declaration of Conformity***

des Herstellers / *of the manufacturer:*

Waldorf Music GmbH  
Landskroner Str. 52  
53474 Bad Neuenahr / Germany

Verantwortliche Person / *Responsible person:*

Stefan Stenzel

erklärt hiermit, dass das Produkt / *will be hereby  
declared that the following named product*

### **Waldorf Pulse 2**

Gerätetyp / *Device type:* **Synthesizer**

Gerätenummer / *Device number:* **4260126380301**

in Übereinstimmung mit den Richtlinien,

*conforms to the requirements*

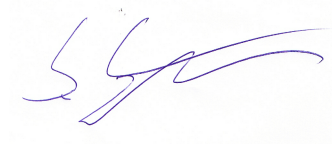
2004/108/EG und 2006/95/EG

in Verkehr gebracht wurde. Für die Konformitätserklärung wurde nachstehende Norm angewandt:

*The following standards have been used to declare conformity:*

**EN 55013**

Heppingen, 31. Juli 2013



Stefan Stenzel, Geschäftsführer

*Stefan Stenzel, Board Of Management*



Am 15.12.2004 wurde die überarbeitete Richtlinie 2004/108/EG zur Elektromagnetischen Verträglichkeit von der Europäischen Kommission veröffentlicht (AB. L 390/2004). Sie ersetzt die bisher geltende EMV-Richtlinie 89/336/EWG.

Im Zusammenhang mit dieser Überarbeitung gelten folgende Übergangsfristen: Im Juli 2007 wird die bisher geltende Richtlinie (89/336/EWG) aufgehoben. Die Übergangsfrist zur Anwendung der neuen Richtlinie (2004/108/EG) endet am 20. Juli 2009.

Normen für Audio

EN 55013 EN 55020 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3)

EN 55013

Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte der Unterhaltungselektronik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren ( IEC/ CISPR 13: 2001, modifiziert

+ A1: 2003); Deutsche Fassung EN 55013: 2001 + A1: 2003

EN 55020

Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger und verwandte Geräte der Unterhaltungselektronik - Störfestigkeitseigenschaften - Grenzwerte und Prüfverfahren ( IEC/ CISPR 20: 2002 + A1: 2002); Deutsche Fassung EN 55020: 2002 + A1: 2003

EN 61000-3-2

Elektromagnetische Verträglichkeit ( EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme ( Geräte-Eingangsstrom  $\leq 16$  A je Leiter) ( IEC 61000-3-2: 2000, modifiziert) Deutsche Fassung EN 61000-3-2: 2000

EN 61000-3-3

Elektromagnetische Verträglichkeit ( EMV) - Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungsversorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom  $\leq 16$  A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen ( IEC 61000-3-3: 1994 + A1: 2001) Deutsche Fassung EN 61000-3-3: 1995 + Corrigendum: 1997 + A1: 2001

Andere Normen unter

<http://www.ce-zeichen.de/nsp.htm>

2006/95/EG Elektrische Betriebsmittel (Niederspannungsrichtlinie)



## FCC Information (U.S.A.)

**1. IMPORTANT NOTICE: DO NOT MODIFY THIS UNIT!** This product, when installed as indicated in the instructions contained in this Manual, meets FCC requirements. Modifications not expressly approved by Waldorf may void your authority, granted by the FCC, to use this product.

**2. IMPORTANT:** When connecting this product to accessories and/or another product use only high quality shielded cables. Cable/s supplied with this product **MUST** be used. Follow all installation instructions. Failure to follow instructions could void your FCC authorization to use this product in the USA.

**3. NOTE:** This product has been tested and found to comply with the requirements listed in FCC Regulations, Part 15 for Class „B“ digital devices. Compliance with these requirements provides a reasonable level of assurance that your use of this product in residential environment will not result in harmful interference with other electronic devices. This equipment generates/uses radio frequencies and, if not installed and used according to the instructions found in the users manual, may cause interference harmful to the operation of other electronic devices. Compliance with FCC regulations does not guarantee that interference will not occur in all installations. If this product is found to be the source of interference, which can be determined by turning the unit „OFF“ and „ON“, please try to eliminate the problem by using one of the following measures: Relocate either this product or the device that is being affected by the interference. Utilize power outlets that are on branch (Circuit breaker or fuse) circuits or install AC line filter/s. In the

case of radio or TV interference, relocate/reorient the antenna. If the antenna lead-in is 300 ohm ribbon lead, change the lead-in to co-axial type cable. If these corrective measures do not produce satisfactory results, please contact the local retailer authorized to distributed this type of product. The statements above apply **ONLY** to products distributed in the USA.

## Canada

The digital section of this apparatus does not exceed the „Class B“ limits for radio noise emissions from digital apparatus set out in the radio interference regulation of the Canadian Department of Communications.

Le present appareil numerique n'emet pas de bruit radioelectriques depassant les limites applicables aux appareils numeriques de la „Classe B“ prescrites dans la reglement sur le brouillage radioelectrique edicte par le Ministre Des Communications du Canada. Ceci ne s'applique qu'aux produits distribués dans Canada.

## Other Standards (Rest of World)

This product complies with the radio frequency interference requirements of the Council Directive 89/336/EC.

Cet appareil est conforme aux prescriptions de la directive communautaire 89/336/EC.

Dette apparat overholder det gaeldenda EF-direktiv vedrørendareadiostøj.

Diese Geräte entsprechen der EG-Richtlinie 89/336/EC.

## Produktgarantie

Vielen Dank für den Kauf dieses Waldorf Produktes. Es zeichnet sich durch Zuverlässigkeit und Langlebigkeit aus. Dennoch können Material- oder Verarbeitungsfehler nicht völlig ausgeschlossen werden. Unsere Garantie erstreckt sich auf alle Defekte in Material und Verarbeitung für den Zeitraum von 1 Jahr ab Kauf des Produktes. Während der Garantiezeit ersetzt oder repariert Waldorf Music das durch Waldorf Music oder ein autorisiertes Service Zentrum als defekt befundene Produkt, ohne dem Kunden Material- oder Arbeitsaufwand in Rechnung zu stellen. Um die Garantie in Anspruch zu nehmen, muss sich der Kunde zunächst telefonisch mit dem zuständigen Vertrieb in Verbindung setzen. Produkte, die ohne vorherige Absprache eingesandt werden, können nicht kostenfrei ausgetauscht bzw. repariert werden. Das Produkt muss frei und versichert in Originalverpackung eingesandt werden. Detaillierte Fehlerbeschreibungen sind beizufügen. Unfrei und / oder nicht originalverpackt eingesandte Produkte gehen ungeöffnet zurück. Waldorf Music behält sich vor, das eingesandte Produkt auf den neusten Stand der Technik zu bringen, wenn dies erforderlich sein sollte. Diese Garantie deckt keine Defekte ab, die durch unsachgemäße Behandlung oder Eingriffe von

unautorisierten Personen verursacht wurden und ist beschränkt auf die Behebung von Defekten, die während der normalen Nutzung durch Material- oder Verarbeitungsfehler aufgetreten.

## Produktunterstützung

Wenn Sie Fragen zu Ihrem Waldorf-Produkt haben, gibt es mehrere Möglichkeiten, uns zu kontaktieren:

① Schicken Sie uns eine Email. Das ist der mit Abstand effizienteste und schnellste Weg, uns zu erreichen. Ihre Fragen können sofort an die richtige Stelle weitergeleitet und innerhalb kürzester Zeit beantwortet werden.

**support@waldorfmusic.de**

② Schicken Sie uns einen Brief. Etwas langsamer, dafür jedoch genauso zuverlässig wie eine Email.

**Waldorf Music GmbH**

**Landskroner Str. 52**

**53474 Bad Neuenahr, Germany**

Waldorf Music GmbH • Landskroner Straße 52 • D-53474 Bad Neuenahr  
© 2013 Waldorf Music GmbH • All rights reserved  
[www.waldorfmusic.de](http://www.waldorfmusic.de)

