



**Pulse**  
SYNTHESIZER

**Bedienhandbuch  
Pulse • Pulse Plus**



➤ 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. Daher bieten wir Ihnen eine verlängerte Garantie. Damit Garantieleistungen in Kraft treten, müssen Kaufrechnung und Garantiekarte vollständig ausgefüllt innerhalb von 14 Tagen zurückgesandt werden. Diese 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 Electronics das durch Waldorf Electronics 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 Electronics 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 sind.

➤ Thank you for choosing this Waldorf product. It is a dependable device and is designed to last. However, the potential for defects in material or workmanship cannot be eradicated completely. This is why we provide an extended warranty for you. To ensure your unit has full warranty coverage, mail the receipt and the fully completed warranty card back within 14 days of purchase. This warranty covers all defects in material and workmanship for a period of one year from the date of original purchase. During this time, Waldorf Electronics will repair or replace the product without charge for materials or labor, provided the product was first inspected and found faulty by Waldorf Electronics or an authorized service center. You must first contact your dealer or distributor by telephone. Products that were mailed without prior agreement cannot be exchanged or repaired free of charge. The unit must be insured and sent prepared in its original package. Please include a detailed description of the defect. Products that were not send prepared or in the original package will be returned unopened. Waldorf Electronics reserves the right to upgrade the unit with the latest technological advances if necessary. This warranty does not cover defects due to abuse, operation under other than specified conditions, or repair by unauthorized persons. The warranty covers only those malfunctions caused by material or workmanship defects that occur during normal operation.



Bitte schicken Sie die Garantiekarte vollständig ausgefüllt zusammen mit einer Kopie der Kaufrechnung zurück, um die Produktgarantie in Anspruch nehmen zu können.

Please fill out this warranty card completely, include a copy of the purchase receipt and send the two items to us in order to ensure the warranty is valid.

**Waldorf Electronics**  
Support Department  
Neustraße 9-12  
53498 Waldorf  
Germany

Name / Name:

Straße / Street:

PLZ, Wohnort / ZIP Code, City:

Land / Country:

Telefon / Telephone:

Telefax / Facsimile:

Produkt / Product:



Sonstige verwendete Geräte / Other used equipment:

Sonderausstattungen / Custom features:

Seriennummer / Serial number:

Kaufdatum / Purchase date:

Name Ihres Händlers / Name of your dealer:

Ort Ihres Händlers / City of your dealer:

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

If you have any questions about your Waldorf product, feel free to contact us via one of the four options listed below.

**1** Schicken Sie uns eine E-Mail. 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.

**info@waldorf-gmbh.de**

Send us an e-mail message. This is the most efficient and fastest way to contact us. Your questions will be forwarded immediately to the resident expert and you will quickly receive an answer.

**2** Senden Sie uns ein Telefax. Fast so schnell wie E-Mail, allerdings für Sie und uns weniger komfortabel.

**+49-(0)2636-7935**

Send us a fax. This is as fast as e-mail, but not quite as comfortable for you and us.

**3** Schicken Sie uns einen Brief. Etwas langsamer, dafür jedoch genauso zuverlässig wie ein Telefax.

**Waldorf Electronics  
Neustraße 9-12  
53498 Waldorf, Germany**

Send us a letter. It will take a bit longer, but it is just as dependable as a fax.

**4** Und wenn es ganz dringend ist, rufen Sie uns an. Wir versuchen, Ihre Fragen möglichst sofort zu beantworten.

**+49-(0)2636-80563**

If you're in big hurry, call us, we'll try to answer your questions right away.



# 1. Inhalt

## 1.1 Inhaltsverzeichnis

<b>2.</b>	<b>Bedienelemente &amp; Anschlüsse</b>	<b>7</b>
2.1	Frontseite	7
2.2	Rückseite	7
<b>3.</b>	<b>Vorwort</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Über dieses Handbuch</b>	<b>9</b>
4.1	Verwendete Symbole	9
4.2	Kennzeichnung von Bedienelementen und Parametern	9
<b>5.</b>	<b>Allgemeine Sicherheitshinweise</b>	<b>10</b>
5.1	Aufstellung	10
5.2	Anschluß	10
5.3	Betrieb	10
5.4	Pflege	11
5.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>12</b>
6.1	Prüfen des Lieferumfangs	12
6.2	Aufstellung	12
6.3	Anschluß	12
<b>7.</b>	<b>Bedienung</b>	<b>14</b>
7.1	Einschalten	14
7.2	Anwahl der Programme	14
	Werks- und Benutzerprogramme	14
	Zufallsprogramm	15
7.3	Verändern der Klangparameter	15
7.4	Abspeichern von Programmen - die Store-Funktion	17
7.5	Vergleichen von Programmen - die Compare-Funktion	18
7.6	Verwerfen der Editierungen	18
7.7	Ansehen der Parameter ohne Veränderung	19
<b>8.</b>	<b>Die Klangparameter</b>	<b>20</b>
8.1	Funktionsübersicht	20
8.2	Oszillatoren	21
	Oszillator 1	21
	Oszillator 2	22
	Oszillator 3	24
	Rauschgenerator	24
8.3	Mischer	25
8.4	Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs)	26
	LFO 1	26
	LFO 2	27
8.5	Hüllkurven (Envelopes)	29
	Hüllkurve 1	29
	Hüllkurve 2	30
8.6	Modulationen	31
	Modulationsmatrix	31
	Ausgabe einer Modulationsquelle als Steuerspannung CV 2	35
	Tonhöhenmodulation	36
	Tonhöhenbeugung (Pitchbend)	36
	Portamento	36
8.7	Filter	37
8.8	VCA	38
8.9	Globalparameter	39
<b>9.</b>	<b>MIDI-Steuerung</b>	<b>40</b>
9.1	Abrufen von Programmen über Program Change	40
9.2	Beeinflussung des Klangverhaltens über Control Change-Meldungen	40

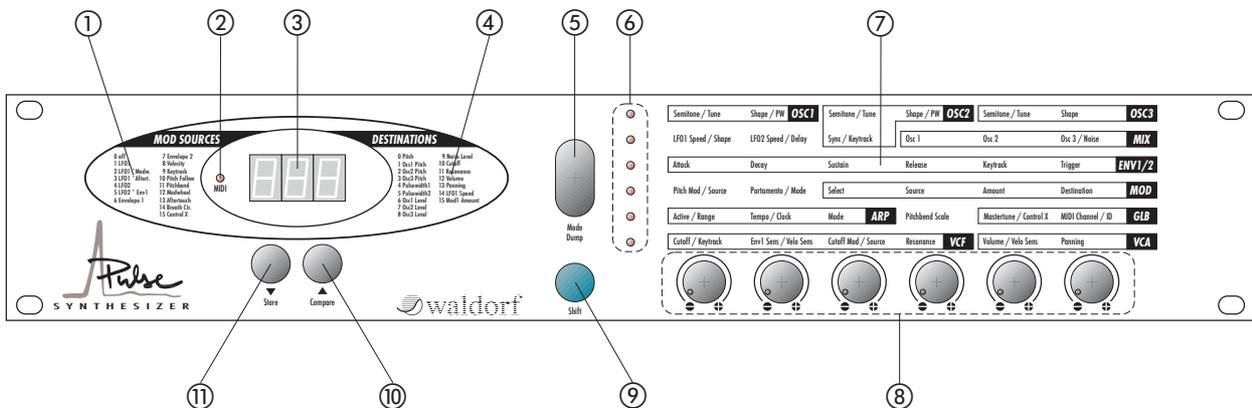
	Controller als Modulationsquelle .....	40
	Veränderung von Klangparametern .....	40
9.3	Tonhöhenbeugung durch Pitchbend .....	40
9.4	Aftertouch als Modulationsquelle .....	41
9.5	Systemexklusive Datenübertragung .....	41
	Senden systemexklusiver Daten .....	41
	Empfangen systemexklusiver Daten .....	41
9.6	Controller Dump Request zur Parameterübertragung .....	42
9.7	Panic-Funktion .....	42
9.8	Besonderheiten .....	42
<b>10.</b>	<b>Der Arpeggiator .....</b>	<b>43</b>
10.1	Synchronisation des Arpeggiators über MIDI Clock .....	46
10.2	Der Hold-Modus .....	46
<b>11.</b>	<b>Zusatzfunktionen des Pulse Plus .....</b>	<b>47</b>
11.1	Anschlüsse .....	47
11.2	Audioeingang .....	47
11.3	CV/Gate-Schnittstelle .....	48
11.4	Globalparameter .....	49
	MIDI-/Systemparameter .....	49
	CV/Gate-Parameter .....	50
<b>12.</b>	<b>Kombinieren mehrerer Pulse .....</b>	<b>53</b>
<b>13.</b>	<b>Tips &amp; Tricks .....</b>	<b>55</b>
<b>14.</b>	<b>Problembeseitigung .....</b>	<b>56</b>
14.1	Stimmen des Filters - die Filter Tune-Funktion .....	57
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>58</b>
(A)	Technische Daten .....	58
(B)	Zuordnung der MIDI-Controller .....	59
(C)	Systemexklusives Datenformat .....	62
<b>Glossar</b>	<b>.....</b>	<b>71</b>
<b>MIDI Implementation Chart</b>	<b>.....</b>	<b>76</b>

## 1.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anschluß der Verbindungsleitungen .....	12
Abb. 2:	Anwahl der Klangprogramme .....	14
Abb. 3:	Parametermatrix .....	15
Abb. 4:	Blockschaltbild des Pulse .....	20
Abb. 5:	Pulsweitenmodulation .....	21
Abb. 6:	Crossmodulation .....	22
Abb. 7:	Oszillator-Synchronisation .....	23
Abb. 8:	Aufbau einer ADSR-Hüllkurve .....	29
Abb. 9:	Arpeggiator-Figuren .....	44
Abb. 10:	Zusätzliche Anschlüsse des Pulse Plus .....	47

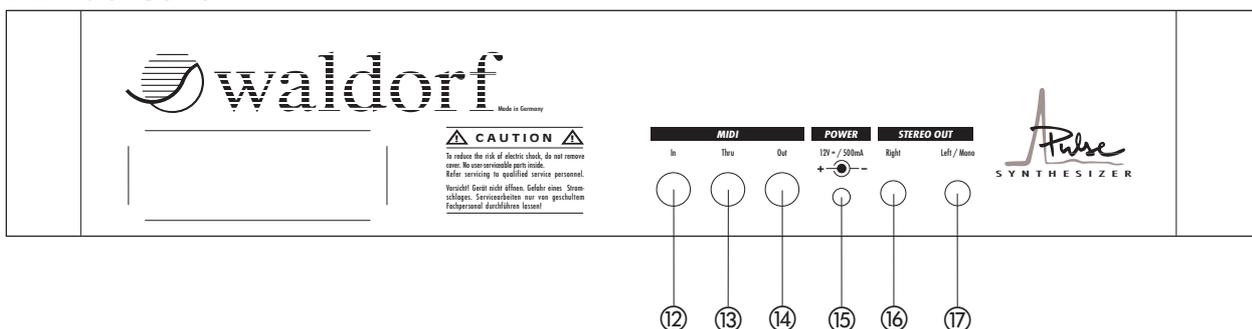
## 2. Bedienelemente & Anschlüsse

### 2.1 Frontseite



- ① Zuordnungstabelle für Modulationsquellen
- ② MIDI-Aktivitätsanzeige
- ③ Anzeigefeld
- ④ Zuordnungstabelle für Modulationsziele
- ⑤ Mode-Taste zur Auswahl der Parameterebene. Zweitfunktion Dump
- ⑥ Mode-Leuchtanzeigen zur Kennzeichnung der aktiven Parameterebene
- ⑦ Aufdruck der Parameter
- ⑧ Drehregler zur Parametereinstellung
- ⑨ Shift-Taste zum Aktivieren der Zweitfunktionen von Reglern und Tasten (oranger Aufdruck)
- ⑩ ▲-Taste zum Erhöhen der Programmnummer. Zweitfunktion Compare
- ⑪ ▼-Taste zum Erniedrigen der Programmnummer. Zweitfunktion Store

### 2.2 Rückseite



- ⑫ MIDI In Buchse
- ⑬ MIDI Thru Buchse
- ⑭ MIDI Out Buchse
- ⑮ Power Buchse DC 12V
- ⑯ Stereo Out Right Audioausgang
- ⑰ Stereo Out Left/Mono Audioausgang



Die zusätzlichen Anschlüsse des Pulse Plus sind im Kapitel „Zusatzfunktionen des Pulse Plus“ dargestellt und beschrieben.

### 3. Vorwort

Vielen Dank für den Kauf des Waldorf Pulse.  
Sie erhalten einen monophonen Analogsynthesizer mit außergewöhnlichen Klangmöglichkeiten.

Um einen langen und problemlosen Betrieb dieses Instruments zu gewährleisten, bitten wir Sie dieses Bedienungshandbuch sorgfältig durchzulesen.

Software:           Stefan Stenzel  
Hardware:          Thomas Kircher  
Design:            Axel Hartmann  
Text & Layout:     Oliver Rockstedt

Ausgabestand:     2.0  
Revisionsdatum:   22.11.97

Besonderer Dank gilt:

Wolfram Franke, Frank Schneider, Lu Wangard, Georg Müller, Claudia Nähring, Wolfgang Düren, Drew Neumann, Geoff Farr, Sigg, Bonni, Hubi, Philipp, Rainer und Martin.

Waldorf Electronics übernimmt für Fehler, die in dieser Bedienungsanleitung auftreten können, keinerlei Verantwortung. Der Inhalt dieser Anleitung kann ohne Vorankündigung geändert werden. Bei der Erstellung dieses Handbuchs wurde mit aller Sorgfalt gearbeitet, um Fehler und Widersprüche auszuschließen. Waldorf Electronics 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 Electronics GmbH, Neustraße 12, D-53498 Waldorf

## 4. Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch soll Ihnen den Einstieg in den Umgang mit dem Waldorf Pulse erleichtern. Darüber hinaus soll es auch dem erfahrenen Benutzer Hilfestellung bei der täglichen Arbeit leisten.

Der Einfachheit halber sind alle technischen Bezeichnungen in dieser Anleitung entsprechend der Parameternamen des Pulse benannt. Es wurde jedoch versucht, weitgehend 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 verwendet das Handbuch einheitliche Schreibweisen und Symbole, die nachstehend erläutert sind.

### 4.1 Verwendete Symbole

-  **Achtung:** Achten Sie besonders auf diesen Hinweis, um Fehlfunktionen zu vermeiden.
-  **Anleitung:** Befolgen Sie diese Anweisungen, um die gewünschte Funktion auszuführen.
-  **Info:** Gibt eine kurze Zusatzinformation.
-  **Pulse Plus:** Mit diesem Symbol gekennzeichneten Abschnitte beziehen sich auf die zusätzlichen Parameter und Funktionen des Pulse Plus.

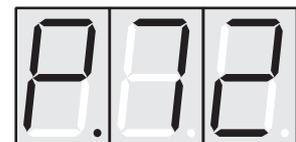
### 4.2 Kennzeichnung von Bedienelementen und Parametern

Alle Tasten, Regler und Parameter des Gerätes erhalten im Text eine **alternative** Schreibweise. Weiterhin sind Bedienelemente mit einer Positionsnummer ①...⑰ versehen, die sich auf die Gesamtabbildung auf Seite 3 bezieht.

Beispiel: • Drücken Sie die **Mode-Taste** ⑤.

Die verschiedenen Betriebszustände und Parameter des Pulse werden durch eine grafische Abbildung des Anzeigefeldes veranschaulicht:

Beispiel: Programm 72 ausgewählt



Der für eine Parametereinstellung zulässige Wertebereich ist durch Angabe der Unter- und Obergrenze gekennzeichnet. Dazwischen befinden sich 3 Punkte.

Beispiel: **Semitone** -48...+48

## 5. Allgemeine Sicherheitshinweise

-  **Achtung:** Lesen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig! Sie enthalten einige grundsätzliche Regeln beim Umgang mit elektrischen Geräten.  
Lesen Sie alle Anleitungen, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.  
Bewahren Sie sie für den späteren Gebrauch gut auf.

### 5.1 Aufstellung

- Betreiben Sie das Gerät nur in geschlossenen Räumen.
- Betreiben Sie das Gerät niemals in feuchter Umgebung wie z.B. Badezimmern, Waschküchen oder Schwimmbecken.
- Betreiben Sie das Gerät nicht in extrem staubigen oder schmutzigen Umgebungen.
- Achten Sie auf ungehinderte Luftzufuhr zu allen Seiten des Gerätes.  
Dies gilt insbesondere bei der Rackmontage.
- Stellen Sie das Gerät nicht in unmittelbarer Umgebung von Wärmequellen wie z.B. Heizkörpern auf.
- Setzen Sie das Gerät keiner direkten Sonneneinstrahlung aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen starken Vibrationen aus.

### 5.2 Anschluß

- Verwenden Sie ausschließlich das zum Lieferumfang gehörende Steckernetzteil.
- Betreiben Sie das Gerät nur an einer vorschriftsmäßig geerdeten Steckdose.
- 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.
- Verändern Sie niemals den mitgelieferten Netzstecker. Falls dieser nicht in die vorhandene Steckdose paßt, wenden Sie sich an einen qualifizierten Elektriker.
- Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose, wenn Sie das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzen.
- Fassen Sie den Netzstecker niemals mit nassen Händen an.
- Ziehen Sie beim Ausstecken immer am Stecker und nicht am Kabel.

### 5.3 Betrieb

- Stellen Sie keinerlei Behälter mit Flüssigkeiten auf dem Gerät ab.
- Achten Sie beim Betrieb des Gerätes auf einen festen Stand. Verwenden Sie eine stabile Unterlage oder ein geeignetes Einbau-Rack.
- Stellen Sie sicher, daß keinerlei Gegenstände in das Geräteinnere gelangen. Sollte dies dennoch geschehen, schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie den Netzstecker. Setzen Sie sich anschließend mit einem qualifizierten Fachhändler in Verbindung.
- Dieses Gerät kann sowohl alleine als auch in Verbindung mit Verstärkern, Lautsprechern oder Kopfhörern Lautstärkepegel erzeugen, die zu irreparablen Gehörschäden führen. Betreiben Sie es daher stets nur in angenehmer Lautstärke.

## 5.4 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.
- 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 Oberflächen.

## 5.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät ist ausschließlich zur Erzeugung von niederfrequenten Audiosignalen zu ton-technischen Zwecken bestimmt. Weitergehende Verwendung ist nicht zulässig und schließt Gewährleistungsansprüche gegenüber Waldorf Electronics aus.

## 6. Inbetriebnahme

### 6.1 Prüfen des Lieferumfangs

Zum Lieferumfang des Waldorf Pulse gehören:

- der Waldorf Pulse
- 12V/500mA Steckernetzteil
- Garantiekarte
- dieses Handbuch

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 für weitere Transporte aufzubewahren.

#### **⚠ Achtung:**

Schicken Sie bitte unbedingt die Garantiekarte an den für Sie zuständigen Vertrieb zurück. Die Adresse ist auf der Garantiekarte aufgedruckt. Nur so können wir Sie über Verbesserungen und Updates informieren. Weitere angebotene Leistungen finden Sie auf der Garantiekarte.

### 6.2 Aufstellung

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

Für den Einsatz unterwegs empfiehlt sich der Einbau in ein stabiles 19"-Rack. Der benötigte Platzbedarf beträgt 89mm, das entspricht 2 Höheneinheiten.

### 6.3 Anschluß

Um mit dem Pulse arbeiten zu können, benötigen Sie: Eine Netzsteckdose, ein MIDI-Keyboard, sowie ein Mischpult, einen Verstärker und eine geeignete Abhöranlage z.B. Lautsprecher. Anstelle des MIDI-Keyboards kann auch ein Computer oder Sequenzer angeschlossen werden.

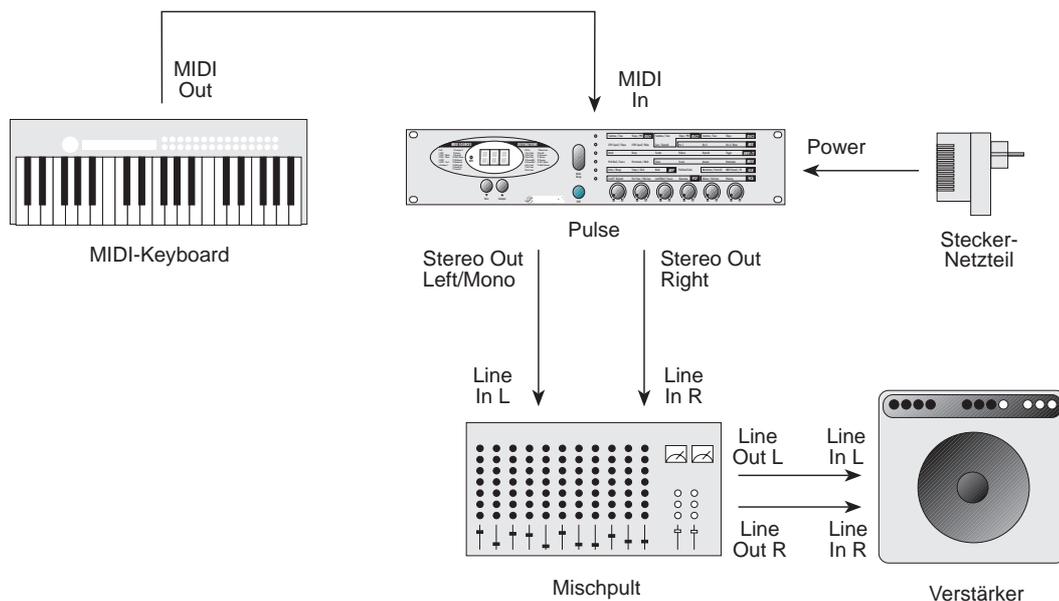


Abb. 1: Anschluß der Verbindungsleitungen

 So stellen Sie die notwendigen Verbindungen her:

- Schalten Sie alle beteiligten Geräte aus.
- Verbinden Sie die beiden Audioausgänge **Stereo Out Left/Mono** ⑰ und **Stereo Out Right** ⑱ des Pulse mit dem Mischpult.

 Falls Sie kein Mischpult einsetzen, können Sie den Pulse auch direkt an einen geeigneten Eingang des Verstärkers anschließen. Solch ein Eingang ist meist als Aux- oder Tape-Eingang bezeichnet. Wenn Sie die Stereofähigkeiten nicht nutzen möchten, so benutzen Sie nur den Ausgang **Stereo Out Left/Mono** ⑰. Wird der rechte Ausgang **Stereo Out Right** ⑱ nicht angeschlossen, liegt am linken Ausgang die Monosumme an.

 **Achtung:** Benutzen Sie niemals den Mikrofon- oder Phono-Eingang des angeschlossenen Verstärkers.

- Stellen Sie die Verbindung zwischen dem **MIDI Out** Anschluß des Keyboards und dem **MIDI In**-Anschluß ⑫ des Pulse her.
- Verbinden Sie das mitgelieferte Steckernetzteil mit der **Power**-Buchse ⑮ auf der Rückseite des Gerätes.
- Stecken Sie das Steckernetzteil in eine geeignete 220V-Netzsteckdose.
- Schalten Sie zunächst das MIDI-Keyboard und anschließend Mischpult und Verstärker ein.

 **Achtung:**

- Stellen Sie beim Anschließen oder Trennen des Pulse von der Stromversorgung die Wiedergabelautstärke am Verstärker auf Minimum. Sie vermeiden damit eventuelle Beschädigungen durch Ein- bzw. Ausschaltgeräusche.
- Die Audioausgänge des Pulse liefern ein Signal mit relativ hohem Pegel (siehe technische Daten im Anhang). Achten Sie darauf, daß das angeschlossene Wiedergabegerät für den hohen Eingangspegel eines elektronischen Instruments geeignet ist.

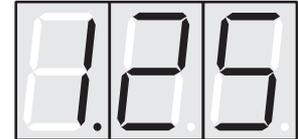
## 7. Bedienung

### 7.1 Einschalten

Der Waldorf Pulse besitzt keinen Netzschalter. Sobald die Stromversorgung hergestellt wurde, ist der Pulse betriebsbereit.

Das Anzeigefeld ③ zeigt zunächst die Versionsnummer der Betriebssoftware des Pulse an:

Versionsnummer der Betriebssoftware,  
Beispiel: 1.25



Nach einigen Sekunden wechselt die Anzeige zur Programmnummer und der Pulse ist spielbereit.

### 7.2 Anwahl der Programme

#### Werks- und Benutzerprogramme

Der Waldorf Pulse besitzt 99 Klangprogramme. Die Programme 1 bis 40 sind frei programmierbar, während die Programme 41 bis 99 unveränderliche Werkseinstellungen sind. Im Auslieferungszustand sind die Programme 1 bis 40 identisch mit den Werksprogrammen 41 bis 80.

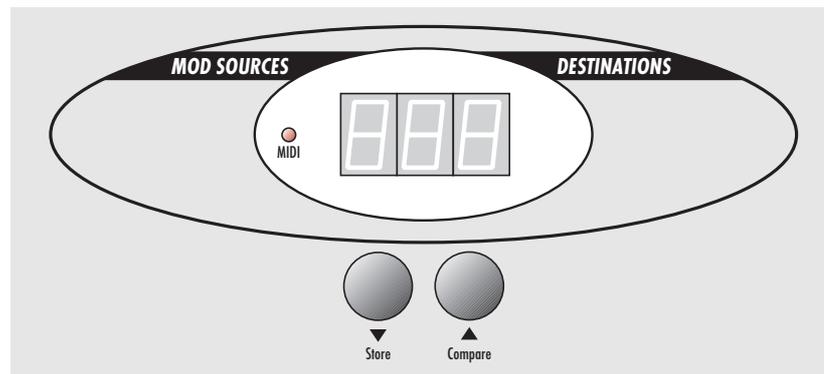
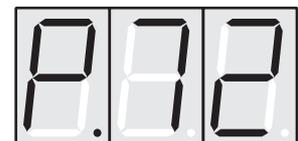


Abb. 2: Auswahl der Klangprogramme

Mit den Richtungstasten ▲ ⑩ und ▼ ⑪ werden die Programme angewählt. Dabei wird die Programmnummer im Anzeigefeld ③ ausgegeben.

Beispiel: Programm 72



☞ So wählen Sie ein Klangprogramm aus:

- Drücken Sie kurz ▲ ⑩, um das nächste Programm abzurufen.
- Drücken Sie kurz ▼ ⑪, um das vorhergehende Programm abzurufen.

- i** Um eine größere Anzahl von Programmen schnell zu durchlaufen, halten Sie die entsprechende Richtungstaste längere Zeit gedrückt. Nach ca. einer Sekunde beginnt die Anzeige schnell durchzulaufen. Ist das gewünschte Programm erreicht, lassen Sie die Taste wieder los.  
Eine zusätzliche Beschleunigung erreichen Sie, indem Sie zusätzlich zur gehaltenen Taste die jeweils entgegengesetzte Richtungstaste betätigen. In diesem Fall wechselt die Programmnummer in Zehnerschritten.

### Zufallsprogramm

Oberhalb von Programm 99 befindet sich das Programm P.n, das n steht für "random", zu deutsch "Zufall". Wird dieses Programm angewählt, so wird ein zufälliger Klang erzeugt.

Zufallsprogramm



Der Pulse speichert beim Ausschalten die Nummer des zuletzt benutzten Programms und ruft dies beim Einschalten wieder auf. Beim Ausschalten nicht gespeicherte Änderungen gehen allerdings verloren.

## 7.3 Verändern der Klangparameter

Um ein Klangprogramm des Pulse zu verändern, müssen Sie auf die entsprechenden Klangparameter zugreifen. Diese Klangparameter sind in einer Art Matrix angeordnet. Der Zugriff erfolgt in zwei Schritten: Zunächst wird die gewünschte Parameterebene ausgewählt. Anschließend geben 6 den Spalten zugeordnete Drehregler unmittelbaren Zugriff auf das Klangverhalten. Die Funktion der einzelnen Parameter ist ausführlich im nächsten Kapitel beschrieben.

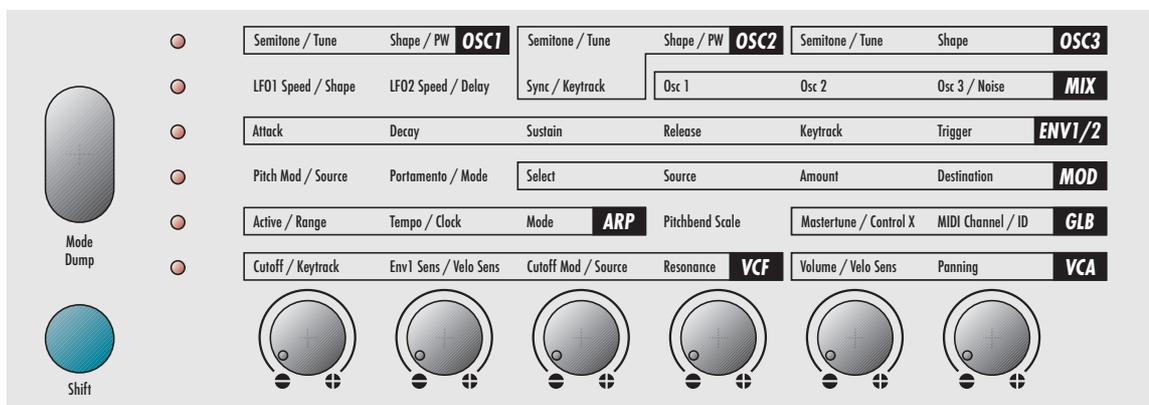


Abb. 3: Parametermatrix



Beim Pulse Plus weichen aufgrund der erhöhten Funktionalität die Parametergruppen **MIX** und **GLB** geringfügig von der vorstehenden Darstellung ab:

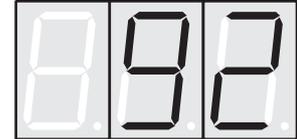


Lesen Sie dazu bitte den Abschnitt über die entsprechende Parametergruppe weiter hinten im diesem Handbuch.

☞ So erreichen Sie die gewünschten Klangparameter:

- Betätigen Sie mehrfach die **Mode**-Taste ⑤ bis die Leuchtanzeige ⑥ neben der gewünschten Zeile aufleuchtet.
- Alternativ dazu kann bei gedrückt gehaltener **Mode**-Taste ⑤ mit den Richtungstasten ▲ ⑩ und ▼ ⑪ die Zeilenauswahl verändert werden.
- Betätigen Sie den Regler ⑧, der sich unterhalb der Spalte ⑦ des entsprechenden Parameters befindetet.

Das Anzeigefeld zeigt nun den der Reglerstellung entsprechenden Wert an.



**i** Einige Parameter werden nicht als Zahlenwerte sondern als Buchstabenkürzel dargestellt. Lesen Sie dazu das Kapitel „Die Klangparameter“ für weiterführende Informationen.

Einige Klangparameter des Pulse sind über eine Zweitbelegung der Drehregler zu erreichen. Es handelt sich dabei um die orange auf der Frontplatte aufgedruckten Parameter. Um diese einzustellen, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Halten Sie die **Shift**-Taste ⑨ beim Betätigen der Regler ⑧ gedrückt.
- Drücken Sie alternativ dazu kurz auf die **Shift**-Taste ⑨.  
Die Leuchtdiode ⑥ neben der Parameterebene beginnt zu blinken. Dieses signalisiert, daß sich alle Reglerbewegungen ab nun auf die orange gekennzeichneten Parameter beziehen.  
Durch erneute kurze Betätigung von **Shift** ⑨ schalten Sie auf die ursprüngliche Belegung zurück.

Das Verändern eines Parameters versetzt das aktuelle Programm in den Edit-Modus. Dieses wird durch ein **E.** vor der Programmnummer angezeigt.

Beispiel: Programm 27 im Edit-Modus



Der Pulse besitzt einen sogenannten Editier-Puffer. Sie können zu anderen Programmen umschalten, ohne daß die vorgenommenen Änderungen verlorengehen. Sobald Sie jedoch ein zweites Programm editieren, gehen die Modifikationen des ersten Programms verloren.

**⚠ Achtung:** Speichern Sie unbedingt die Veränderungen ab, bevor Sie ein anderes Programm editieren. Alle vorgenommenen Editierungen sind sonst unwiderruflich verloren! Das Speichern ist im nächsten Abschnitt beschrieben.

☞ Beispiel: So verändern Sie die Filtereckfrequenz:

- Der zugehörige Parameter heißt **Cutoff** und befindet sich in der Gruppe **VCF** (unterste Zeile).
- Drücken Sie mehrfach die **Mode**-Taste ⑤ bis die Leuchtdiode ⑥ in der untersten Parameterebene aufleuchtet.
- Die Filtereckfrequenz **Cutoff** steht in der ersten Spalte. Drehen Sie daher den ersten Regler ⑧.
- Beobachten Sie die Wertänderung in der Anzeige ③.

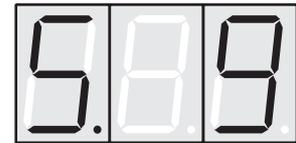
## 7.4 Abspeichern von Programmen - die Store-Funktion

Nachdem Sie die gewünschten Veränderungen am Programm vorgenommen haben, muß es zur weiteren Verwendung abgespeichert werden. Dazu stehen die Programmspeicherplätze 1 bis 40 zur Verfügung.

☞ So speichern Sie ein Programm:

- Betätigen Sie die **Shift**-Taste (9) und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie kurz die **▼**-Taste (11). Diese Richtungstaste besitzt als Zweitfunktion die orange Aufschrift **Store**.
- Lassen Sie die **Shift**-Taste (9) wieder los.
- Die Anzeige (3) zeigt ein blinkendes **S**. und die Programmnummer des gewählten Speicherplatzes:

Beispiel: Programm 9 als gewählter Speicherplatz



**i** Die vorgegebene Speicherplatznummer liegt immer im Bereich von 1 bis 40, also dem der frei belegbaren Speicherplätze. Wenn Sie ein Werksprogramm editiert haben und abspeichern wollen, muß das in diesem Bereich geschehen. Der Pulse schlägt dabei die Programmnummer vor, die der Original-Programmnummer modulo 40 entspricht.

Original-Programm	Vorschlagswert
1...40	1...40
41...80	1...40
81...99	1...19
P.rn	20

- Wenn Sie das Programm unter einem anderen als dem vorgegebenen Speicherplatz ablegen wollen, wählen Sie mit Hilfe der Richtungstasten **▲** und **▼** die gewünschte Speicherplatznummer.
- Betätigen Sie nochmals **▼ / Store** (11) bei gehaltener **Shift**-Taste (9).

Damit ist das Klangprogramm abgespeichert.  
Durch das Speichern werden die Modi Edit oder Compare aufgehoben.

**i** Vor dem abschließenden Betätigen der **Store**-Taste (11) kann der Speichervorgang jederzeit durch Drücken von **Mode** (5) abgebrochen werden.

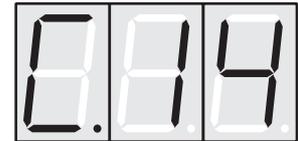
## 7.5 Vergleichen von Programmen - die Compare-Funktion

Die Compare-Funktion ermöglicht den Vergleich der veränderten Klangparameter mit dem Originalzustand vor der Editierung.

☞ So erreichen Sie die Compare-Funktion:

- Betätigen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie kurz die **▲-Taste** ⑩. Diese Richtungstaste besitzt als Zweitfunktion die orange Aufschrift **Compare**.
- Lassen Sie die **Shift-Taste** ⑨ wieder los.
- In der Anzeige ③ erscheint die Programmnummer mit einem vorangestellten **C**. Dies kennzeichnet den Compare-Status.

Beispiel: Programm 14 im Compare-Status



- Sie hören beim Spielen auf dem MIDI-Keyboard die unveränderte Version des Programms.
- Betätigen Sie erneut **▲ / Compare** ⑩ bei gehaltener **Shift-Taste** ⑨.
- Die bearbeitete Version des Programms ist jetzt wieder aktiv.

**i** Im Compare-Status ist zu beachten, daß keine Parameter verändert werden können. Wird im Compare-Status ein neues Programm angewählt, so wird der Compare-Status aufgehoben.

## 7.6 Verwerfen der Editierungen

Sie können die vorgenommenen Editierungen jederzeit verwerfen und zum Ursprungsprogramm zurückkehren.

☞ So verwerfen Sie die vorgenommenen Editierungen:

- Betätigen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie die **Compare-Taste** ⑩ und halten Sie sie gedrückt.
- Nach ca. 2 Sekunden wechselt das **C** in der Anzeige ③ zu **P**.
- Lassen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und die **Compare-Taste** ⑩ wieder los.

Alle Editierungen sind jetzt verworfen und der Originalzustand des Programm ist wieder hergestellt.

## 7.7 Ansehen der Parameter ohne Veränderung

Sie können sich den Wert eines Parameters auch nur anschauen, ohne ihn zu verändern. Dies ist dann nützlich, wenn Sie vor der Veränderung den Originalwert wissen möchten.



So überprüfen Sie einen Parameterwert:

- Wählen Sie die entsprechende Parameterebene mit Hilfe der **Mode**-Taste ⑤.
- Zum Ansehen eines als Zweitfunktion erreichbaren Parameters tippen Sie kurz die **Shift**-Taste ⑨ an, so daß die Leuchtdiode ⑥ der Parameterebene blinkt.
- Betätigen Sie erneut die **Mode**-Taste ⑤ und halten Sie sie gedrückt.
- Drehen Sie den dem Parameter zugeordneten Regler ⑧.
- Das Anzeigefeld ③ gibt nun den aktuellen Parameterwert aus. Die Reglerbewegung führt zu keiner Wertänderung.
- Lassen Sie die **Mode**-Taste ⑤ wieder los.



Befindet sich das aktuelle Programm im Compare-Status, so wird bei Betätigung eines Reglers der Parameterwert des ursprünglichen Klangs angezeigt.

# 8. Klangparameter

## 8.1 Funktionsübersicht

Der Waldorf Pulse besteht aus einer Vielzahl von klangformenden Bausteinen. Die nachfolgende Übersicht soll das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten veranschaulichen:

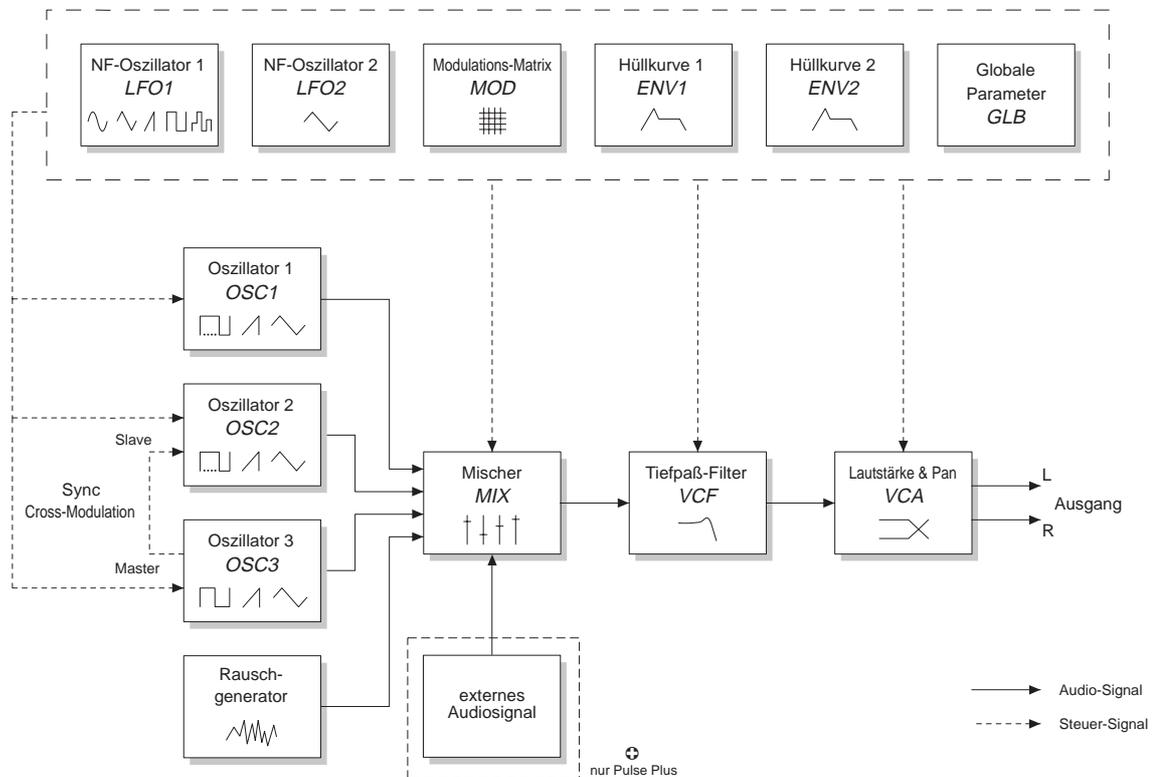


Abb. 4: Blockschaltbild des Pulse

Man erkennt, daß der Pulse aus zwei verschiedenen Arten von Bausteinen aufgebaut ist:

- **Klangerzeugung und Klangbearbeitung:** Oszillatoren, Mischer; Filter, VCA.  
Die eigentliche Tonerzeugung findet in den Oszillatoren statt. Sie liefern die Wellenformen Rechteck, Sägezahn und Dreieck. Im nachfolgenden Mischer wird ihr Ausgangssignal zusammengeführt. Zusätzlich kann Rosa Rauschen hinzuge-mischt werden. Das Filter formt anschließend den Klang, indem es verschiedene Spektralanteile dämpft oder anhebt. Am Ende der Kette steht der VCA, ein Verstärker, der die Gesamtlautstärke und die Panoramaposition im Stereobild steuert.
- **Modulatoren:** LFOs, Modulations-Matrix, Hüllkurven.  
Es ist die Aufgabe der Modulatoren, durch Beeinflussung (Modulation) der Klangerzeugungs-Bausteine dem Klang eine Dynamik zu verleihen. Dazu gibt es Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs) für periodische Wellenformen und Hüllkurven für einmalige Zeitverläufe. Über eine Modulations-Matrix und Festzuordnungen nehmen diese Generatoren Einfluß auf Parameter der Klangerzeugung. Sie können dann Tonhöhen, Wellenformen, Lautstärken, Filtereinstellungen usw. modulieren.



Beim Pulse Plus kann über einen zusätzlichen Analogeingang ein externes Audiosignal eingespeist und bearbeitet werden.

## 8.2 Oszillatoren

Die Oszillatoren sind das Herz jedes Synthesizers. Sie liefern den Klang, der im weiteren Verlauf durch Filter und andere Bausteine geformt wird. Der Waldorf Pulse besitzt drei Oszillatoren, die teilweise unterschiedliche Merkmale aufweisen.

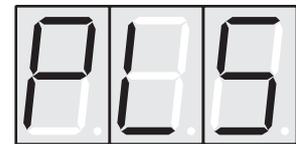
### Oszillator 1

Semitone / Tune    Shape / PW    OSC1

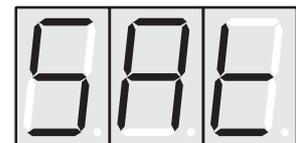
Oszillator 1 liefert eine periodische Schwingung mit wählbarer Wellenform und Frequenz. Die Frequenz wird dabei entsprechend der Tonhöhe der über MIDI empfangenen Noten gesteuert. Die maximale Tonhöhe beträgt ca. 8,5 kHz. Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

Semitone	-48...+48	Bestimmt die Tonhöhe des Oszillators in Halbtonschritten.
Tune	-32...+31	Stellt die Feinstimmung des Oszillators ein. Die Angabe erfolgt in 64steln eines Halbtones.
Shape	Bestimmt die zu erzeugende Wellenform. Folgende Wellenformen stehen zur Auswahl:	

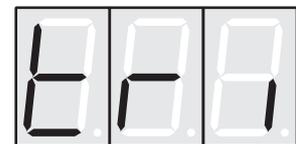
Pulse: Rechteck mit variabler Pulsbreite



Sawtooth: Sägezahn



Triangle: Dreieck



PW	0...127	Einstellung der Pulsbreite der Rechteckwellenform. Ist eine andere Wellenform als Puls eingestellt, so hat dieser Parameter keine Auswirkung.
----	---------	---

PW ist die englische Abkürzung für Pulsewidth, zu deutsch Pulsbreite. Dem Wert 0 entspricht dabei eine Rechteckwelle mit einem Pulsverhältnis von 1%, dem Wert 127 entspricht 50%.

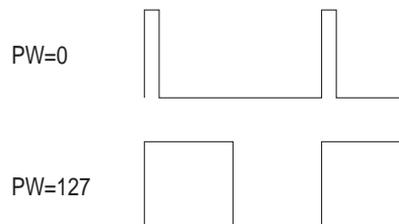


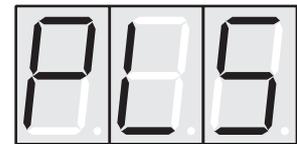
Abb. 5: Pulsweitenmodulation

## Oszillator 2

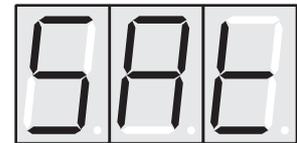
Der zweite Oszillator liefert wie Oszillator 1 eine Schwingung mit wählbarer Wellenform und Frequenz. Die Einstellmöglichkeiten entsprechen denen von Oszillator 1 mit einigen Erweiterungen.

<b>Semitone</b>	-48...+48	Bestimmt die Tonhöhe des Oszillators in Halbtönen.
<b>Tune</b>	-32...+31	Stellt die Feinstimmung des Oszillators ein. Die Angabe erfolgt in 64steln eines Halbtones.
<b>Shape</b>	Bestimmt die zu erzeugende Wellenform. Folgende Wellenformen stehen zur Auswahl:	

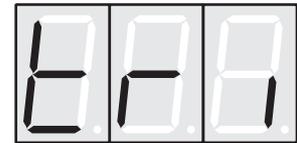
Pulse: Rechteck mit variabler Pulsbreite



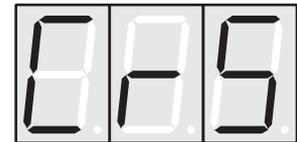
Sawtooth: Sägezahn



Triangle: Dreieck



Crossmodulation



Die Crossmodulation ist die Exklusiv-Oder-Verknüpfung der Rechteck-Wellenformen von Oszillator 2 und 3:

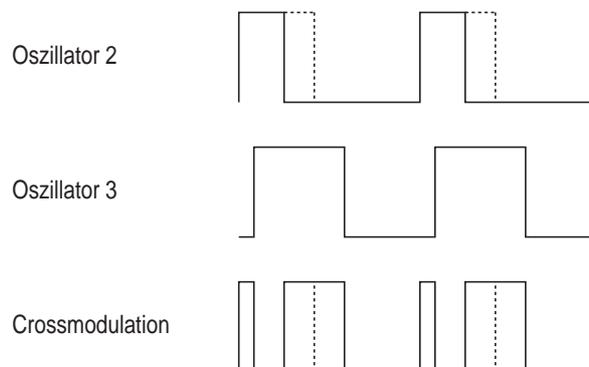


Abb. 6: Crossmodulation

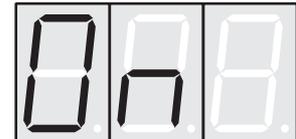
Es ergibt sich eine Wellenform, die sowohl die Summenanteile, als auch die Differenzanteile der beiden Ausgangswellenformen enthält.

**i** Obwohl für die Crossmodulation die Rechteck-Wellenform von Oszillator 3 eingesetzt wird, bedeutet dies nicht, dass dieser Rechteck als Ausgangssignal liefern muß. Da es sich lediglich um eine interne Verknüpfung handelt, können Sie bei Oszillator 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.

**PW** 0...127 Einstellung der Pulsbreite der Rechteckwellenform. Ist eine andere Wellenform als Puls eingestellt, so hat dieser Parameter keine Auswirkung.

**Sync** Schaltet die Oszillator-Synchronisation zu Oszillator 3 ein oder aus.

Synchronisation eingeschaltet



Synchronisation ausgeschaltet



Bei der Oszillator-Synchronisation arbeitet Oszillator 2 als Slave, d.h. er wird von Oszillator 3 - dem Master - gesteuert.

Bei jeder neuen Periode des Master-Oszillators wird auch die Wellenform des Slave-Oszillators neu gestartet. Dabei ergeben sich interessante Klangeffekte. Besonders dann, wenn die beiden Oszillatoren mit unterschiedlichen Frequenzen arbeiten.

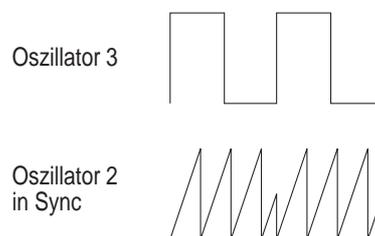
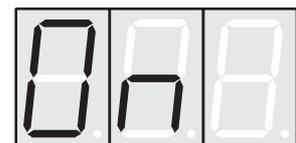


Abb. 7: Oszillator-Synchronisation

**i** Die Oszillator-Synchronisation ist mit allen Wellenformen von Oszillator 2 möglich. Ebenfalls kann die Wellenform von Oszillator 3 frei gewählt werden.

**Keytrack** Bestimmt, ob die Tonhöhe des Oszillators von der MIDI-Notennummer abhängt.

Tonhöhe ändert sich proportional zu den eingehenden MIDI-Noten.



Tonhöhe bleibt auf dem bei **Semitone** und **Tune** eingestellten Wert, unabhängig davon, welche Note gespielt wird.

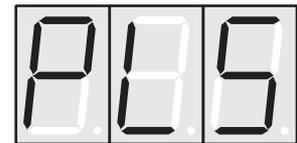


### Oszillator 3

Der dritte Oszillator liefert wie die Oszillatoren 1 und 2 eine Schwingung mit wählbarer Wellenform und Frequenz. Allerdings gibt es hier keine Möglichkeit die Pulsbreite einzustellen. Die höchste Frequenz dieses Oszillators liegt eine Oktave niedriger als bei Oszillator 1 und 2, also bei ca. 4,25kHz.

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| <b>Semitone</b> | -48...+48   | Bestimmt die Tonhöhe des Oszillators in Halbtonschritten.                                     |
| <b>Tune</b>     | -32...+31   | Stellt die Feinstimmung des Oszillators ein.<br>Die Angabe erfolgt in 64stel eines Halbtones. |
| <b>Shape</b>    | Bestimmt die zu erzeugende Wellenform.<br>Folgende Wellenformen stehen zur Auswahl: |   |

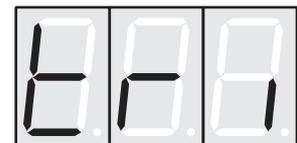
Pulse: Rechteck



Sawtooth: Sägezahn



Triangle: Dreieck



### Rauschgenerator

Neben den Oszillatoren gibt es noch einen Rauschgenerator, der ein Rosa Rauschen liefert. Der Rauschgenerator hat keine Parameter außer der Lautstärke. Diese wird im Mischer eingestellt.

## 8.3 Mischer



Im Mischer werden die Lautstärken der drei Oszillatoren und des Rauschgenerators eingestellt.



Beim Pulse Plus läßt sich zusätzlich die Lautstärke des extern eingespeisten Audiosignals vorgeben.

Osc1	0...127	Lautstärke von Oszillator 1
Osc2	0...127	Lautstärke von Oszillator 2
Osc3	0...127	Lautstärke von Oszillator 3
Noise	0...127	Lautstärke des Rauschgenerators



**External** 0...127 Lautstärke des externen Audiosignals

Der Ausgang des Mixers liefert das Eingangssignal für das Filter. Im Konzept des Pulse ist die Übersteuerbarkeit dieses Signals vorgesehen. Dazu gelten folgende Eckwerte:

- Wenn Sie einen Klang mit einem einzelnen Oszillator programmieren, so tritt die Übersteuerung ab einem Lautstärkewert von ca. 40 auf.
- Verwenden Sie mehrere Oszillatoren, so gilt für jeden Oszillator ein Lautstärkewert von ca. 30 als Übersteuerungsgrenze.



Die Möglichkeit der Übersteuerung erhöht die Klangvielfalt des Pulse beträchtlich. Da es sich um ein analoges Gerät handelt, gibt es keinen exakten Wert für das Einsetzen der Übersteuerung. Vielmehr erfährt das Tonsignal bei zunehmender Lautstärkeerhöhung zunächst eine leichte Sättigung, die sich fließend bis zur Verzerrung steigert.

Die Übersteuerung führt zu einer Anreicherung des Klangs mit Obertönen. Interessant ist der Einsatz der Übersteuerung vor allem bei der Dreieck- und Sägezahn-Wellenform, da die Rechteck-Wellenform von Natur aus einer übersteuer-ten Wellenform ähnlich ist.

Die Übersteuerung ist am deutlichsten zu hören, wenn Sie mehrere Oszillatoren stark gegeneinander verstimmen, eventuell sogar über mehrere Oktaven. Hierbei ist es umso interessanter, wenn Sie einen der Oszillatoren „schief“ stimmen, also bspw. ein oder mehrere Halbtöne von der Oktave abweichen.

## 8.4 Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs)

LFO1 Speed / Shape    LFO2 Speed / Delay

Neben den Haupt-Oszillatoren gibt es im Pulse zu Modulationszwecken zwei Niederfrequenz-Oszillatoren. Im allgemeinen Sprachgebrauch hat sich hierfür die Abkürzung LFO für den englischen Begriff Low Frequency Oscillator durchgesetzt.

### LFO 1

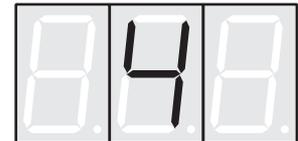
Der erste LFO erzeugt, ähnlich den Oszillatoren, eine periodische Wellenform mit einstellbarer Frequenz und Wellenform. Diese wird von folgenden Parametern bestimmt:

**LFO1 Speed** 0...127

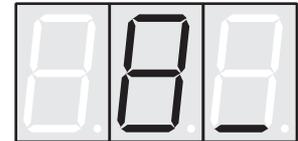
Bestimmt die Frequenz. Der Wert 0 entspricht dabei 0,008 Hz, d.h. einem Zyklus in zwei Minuten. Der Wert 127 entspricht 261,6 Hz, der Frequenz des mittleren C auf der MIDI-Tastatur (C3). Im Wertebereich von 16 bis 127 ist der LFO in Halbtonschritten skaliert, so daß z.B. der Wert 115 mit 130,8 Hz dem C2 entspricht, 110 entspricht G1 bzw. 98 Hz.

Wird über den Parameter **LFO1 Shape** eine zu MIDI Clock synchronisierte Betriebsart angewählt, läßt sich LFO-Geschwindigkeit als Notenwert im Bereich von 32stel bis zu 8 Takten vorgeben. Auch punktierte Notenlängen sind einstellbar. Bei aktivem Arpeggiator wird zur internen Clock synchronisiert, es sei denn, der Arpeggiator wird über MIDI synchronisiert.

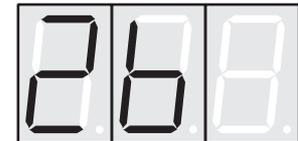
Beispiel: 1/4



Beispiel: 1/8 punktiert

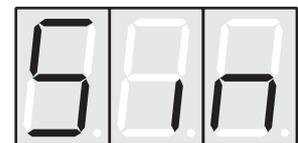


Beispiel: 2 Takte



**LFO1 Shape** Wählt die Wellenform des LFO.

Sine: Sinus



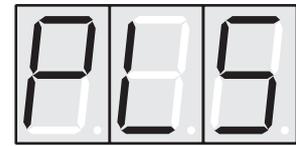
Triangle: Dreieck



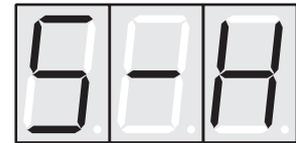
Sawtooth: Sägezahn



Pulse: Rechteck



Sample & Hold

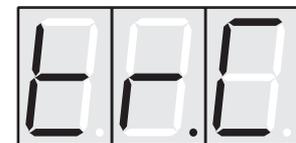


Sample & Hold ermittelt einen Zufallswert und hält diesen bis zur nächsten LFO-Periode. Hat LFO1 Speed den Wert 0, so wird bei jeder neu eingehenden MIDI-Note ein Zufallswert erzeugt.

**i** Sie können die Frequenz von LFO 1 während des Spielens modulieren. Benutzen Sie bspw. die Modulationsquellen Keytrack oder Pitch Follow, um den LFO wie einen Oszillator in der Tonhöhe der gespielten Note zu stimmen.

Für die Wellenformen Dreieck, Sägezahn und Rechteck steht eine MIDI Sync-Betriebsart zur Verfügung, in der die LFO-Geschwindigkeit zu MIDI Clock synchronisiert wird. Dadurch läßt sich der LFO bspw. über einen Sequenzer an eine Songgeschwindigkeit anpassen, wobei auch eventuelle Tempoänderungen berücksichtigt werden.

Triangle with Clock:  
Dreieck mit MIDI Clock-  
Synchronisation



Sawtooth with Clock:  
Sägezahn mit MIDI Clock-  
Synchronisation



Pulse with Clock:  
Rechteck mit MIDI Clock-  
Synchronisation



Lesen Sie zur Einstellung der LFO-Geschwindigkeit im Sync-Betrieb den Abschnitt zum Parameter LFO1 Speed.

**i** Im MIDI Sync-Betrieb läßt sich die LFO-Geschwindigkeit nicht zusätzlich über die Modulationsmatrix beeinflussen.

## LFO 2

Der zweite LFO erzeugt ebenfalls eine periodische Schwingung mit wählbarer Frequenz. Die Wellenform ist fest auf Dreieck eingestellt. Als Ergänzung bietet dieser Oszillator eine einstellbare Startverzögerung.

LFO2 Speed	0...127	Bestimmt die Frequenz. Der Wert 0 entspricht dabei 0,008 Hz, d.h. einem Zyklus in zwei Minuten. Der Wert 127 entspricht 261,6 Hz, der Frequenz des mittleren C auf der MIDI-Tastatur (C3). Im Wertebereich von 16 bis 127 ist der LFO in Halbtonschritten skaliert, so daß z.B. der Wert 115 mit 130.8 Hz dem C2 entspricht, 110 entspricht G1 bzw. 98 Hz.
LFO2 Delay	1...127	Verzögert den Einsatz der Schwingung im Bereich von 2 Millisekunden bis zu 1 Minute nach Eintreffen der MIDI-Note.

Verzögerung ausgeschaltet



**i** Das Verhalten der Einschwingverzögerung ist abhängig von der Einstellung des Parameters **Env 1 Trigger Mode**, 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.

## 8.5 Hüllkurven (Envelopes)

Die Hüllkurven des Pulse ermöglichen die Beeinflussung von Klangparametern anhand eines zeitlichen Verlaufs. Sie besitzt ADSR-Charakteristik.

**i** Hüllkurven mit ADSR-Charakteristik sind in den meisten Analogsynthesizern zu finden. Sie besitzen 4 Parameter, die ihren Verlauf bestimmen: **Attack**, **Decay**, **Sustain** und **Release**. Die nachfolgende Zeichnung erläutert den Aufbau einer solchen ADSR-Hüllkurve:

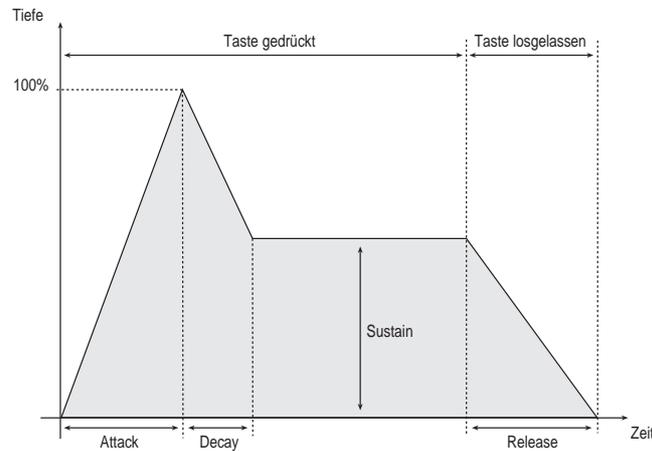


Abb. 8: Aufbau einer ADSR-Hüllkurve

Durch Betätigen einer Taste wird die Hüllkurve gestartet. Sie steigt zunächst innerhalb der mit dem **Attack**-Parameter vorgegebenen Zeit auf ihren Maximalwert an. Danach fällt sie innerhalb der mit **Decay** eingestellten Zeit auf den **Sustain**-Wert ab. Dort verbleibt sie solange, bis die Taste wieder losgelassen wird. Anschließend sinkt die Hüllkurve innerhalb der **Release**-Zeit wieder auf Null ab.

### Hüllkurve 1

Attack	Decay	Sustain	Release	Keytrack	Trigger	ENV1/2
--------	-------	---------	---------	----------	---------	--------

Die erste Hüllkurve ist zur Steuerung des Filters (VCF) gedacht, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden. Folgende Parameter bestimmen das Verhalten der Hüllkurve:

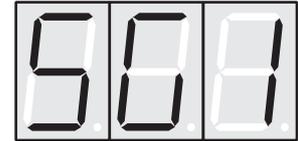
<b>Attack</b>	0...127	Bestimmt die Einschwingzeit zum Anstieg von Null bis zum maximalen Pegel. Der Wert 0 entspricht dabei weniger als zwei Millisekunden, der Wert 127 ungefähr einer Minute.
<b>Decay</b>	0...127	Maß für die Zeit, die zum Erreichen des Haltepegels benötigt wird. Für die Zeiten gilt das gleiche wie bei <b>Attack</b> . Zu beachten ist jedoch, daß ein Haltepegel ( <b>Sustain</b> ) verschieden von Null die Zeit verkürzt.
<b>Sustain</b>	0...127	Definiert den Haltepegel, der bis zum Notenende aktiv ist.
<b>Release</b>	0...127	Nach dem Ende der Note beginnt die Release-Phase. In dieser klingt die Hüllkurve mit der eingestellten Zeit auf Null ab. Für die Zeiten gilt das gleiche wie bei <b>Attack</b> . Zu beachten ist jedoch, daß ein Haltepegel ( <b>Sustain</b> ) näher an Null die Zeit verkürzt.

**Keytrack**     -64...+63     Bestimmt den Einfluß der Notenummer auf alle Zeiten der Hüllkurve. Beim Wert 0 werden die Zeiten nicht beeinflußt. Bei positiven Einstellungen werden die Zeiten oberhalb von Note E4, Notenummer 64, proportional verlängert, darunter verkürzt. Bei negativer Einstellung führen tiefere Noten als E4 zu einer längeren Hüllkurve.

**Trigger**     Über 4 verschiedene Trigger-Betriebsarten läßt sich vorgeben, wie und wann die Hüllkurve gestartet wird:

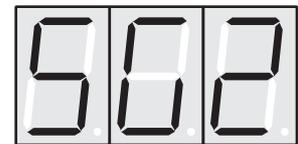
Single Trigger 1:

Die erste Note startet die Hüllkurve. Alle weiteren starten nicht erneut, solange noch eine Note gehalten wird. Die Release-Phase wird erst gestartet, wenn alle Tasten losgelassen werden.



Single Trigger 2:

Im Prinzip dasselbe wie bei Single Trigger 1, mit dem Unterschied, daß die Hüllkurve vor jedem Start auf Null zurückgesetzt wird.



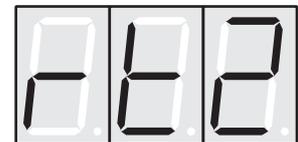
Retrigger 1:

Bei jeder eingehenden Note wird die Hüllkurve neu gestartet.



Retrigger 2:

Bei jeder Note wird die Hüllkurve neu gestartet und zurück auf Null gesetzt.



## Hüllkurve 2

Die zweite Hüllkurve wird zur Steuerung der Lautstärke (VCA) verwendet, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden.

Die Parameter sind vollständig identisch mit denen von Hüllkurve 1.

## 8.6 Modulationen

Modulation bedeutet hier folgendes: Eine Modulationsquelle beeinflusst ein Modulationsziel. Die Stärke der Modulation, d.h. die Modulationstiefe ist dabei einstellbar. Sowohl Quelle als auch Tiefe können positive und negative Werte annehmen. Sind beide negativ, so fällt die Modulation positiv aus, genau wie bei der Multiplikation.

Im Pulse gibt es verschiedene Arten von Modulationen:

- 4 Modulationsstränge mit frei wählbarer Quelle (Source), Modulationstiefe (Amount) und Modulationsziel (Destination). Diese stellen die Modulations-Matrix dar.
- 2 Modulationen mit festem Ziel: die Tonhöhe (Pitch) und die Filtereckfrequenz (Cutoff).
- Daneben gibt es noch einige oft genutzten Modulationen mit festem Ziel und fester Quelle, z.B. Notenummer (Keytrack) auf die Hüllkurvenzeiten und Hüllkurve 1 auf Filtereckfrequenz (Cutoff).

### Modulations-Matrix

Die ausgefallensten Möglichkeiten bieten die vier frei verschaltbaren Modulationseinheiten. Diese werden in der Gruppe **MOD** in Parameterebene 4 editiert.

**Select** 1...4 Wählt eine der Modulationseinheiten zur Bearbeitung.



**Achtung:**

Select ist kein Klangparameter und wird deshalb auch nicht im Klangprogramm mit abgespeichert!

**Source** S.00...S.15 Definiert die Modulationsquelle. Das Anzeigefeld stellt jede Quelle als Zahl dar. Die Zuordnung ergibt sich anhand nachstehender Tabelle. Sie ist der Einfachheit halber auch auf das Gerät aufgedruckt ①.

0	Off	Modulation ausgeschaltet
1	LFO1	Signal des LFO 1
2	LFO1*Modw.	Signal des LFO 1 mit dem Wert des Modulationsrades (MIDI-Controller 1) multipliziert
3	LFO1*Aftert.	Signal des LFO 1 mit MIDI-Aftertouch multipliziert
4	LFO2	Signal des LFO 2
5	LFO2*Env1	Signal des LFO 2 mit der Hüllkurve 1 multipliziert
6	Envelope 1	Hüllkurve 1
7	Envelope 2	Hüllkurve 2
8	Velocity	Anschlagstärke der MIDI-Note
9	Keytrack	Notenummer der MIDI-Note
10	Pitch follow	Prinzipiell wie Keytrack, hier wird jedoch Portamento und Pitchbend berücksichtigt.
11	Pitchbend	MIDI-Pitchbend Signal (Tonbeugung)
12	Modwheel	MIDI-Modulationsrad (Controller 1)
13	Aftertouch	MIDI-Aftertouch
14	Breath Ctr.	MIDI-Anblasstärke (Controller 2)
15	Control X	Frei zuweisbarer MIDI-Controller (siehe Globalparameter)

Tabelle 1: Modulationsquellen

**Amount** -64...+63 Bestimmt die Modulationstiefe im Bereich -64 bis 63.

Die Modulationstiefe Amount ist in ihrer Intensität abhängig von der Art der gewählten Modulationsquelle:

- Bei den sogenannten unipolaren Modulationsquellen Env1, Env2, Modwheel, Aftertouch, Velocity, Breath Control und Control X liegt die Modulationstiefe im Bereich 0...1.
- Bei den sogenannten bipolaren Modulationsquellen LFOs, Keytrack und Pitch Follow liegt die Modulationstiefe im Bereich -1...0...+1. Beachten Sie, daß die verknüpften Modulationsquellen LFO1\*Modwheel, LFO1\*Aftertouch und LFO2\*Env1 ebenfalls bipolare Modulationsquellen sind.
- Bei den Modulationsquellen Keytrack und Pitch Follow entspricht der Wert +45 einer 100%-Skalierung.

Nachstehende Tabelle gibt den Zusammenhang zwischen der Modulationstiefe und wichtigen musikalischen Intervallen an. Bei bipolaren Quellen verdoppelt sich das Intervall.

<i>Intervall in Halbtönen</i>	<i>Intervall</i>	<i>Mod Amount</i>
1	kleine Sekunde	6
2	große Sekunde	8
3	kleine Terz	10
4	große Terz	12
5	kleine Quart	13
6	große Quart	14
7	Quinte	15
...	...	...

Tabelle 2: Skalierung der Modulationstiefe

Für Intervalle ab der großen Terz ist Amount proportional.

**Destination** 0...15 Die Auswahl des Modulationsziels erfolgt in gleicher Weise wie bei der Quelle. Auch hier sind die verfügbaren Ziele auf der Frontplatte aufgedruckt ④.

0	Pitch	Tonhöhe aller Oszillatoren
1	Osc 1 Pitch	Tonhöhe von Oszillator 1
2	Osc 2 Pitch	Tonhöhe von Oszillator 2
3	Osc 3 Pitch	Tonhöhe von Oszillator 3
4	Pulsewidth 1	Pulsbreite von Oszillator 1
5	Pulsewidth 2	Pulsbreite von Oszillator 2
6	Osc 1 Level	Lautstärke von Oszillator 1
7	Osc 2 Level	Lautstärke von Oszillator 2
8	Osc 3 Level	Lautstärke von Oszillator 3
9	Noise Level	Lautstärke des Rauschgenerators
10	Cutoff	Filtereckfrequenz
11	Resonance	Filterresonanz
12	Volume	Gesamtlautstärke
13	Panning	Panoramaposition
14	LFO 1 Speed	Geschwindigkeit von LFO 1
15	Mod 1 Amount	Modulationstiefe der Modulationseinheit 1

Tabelle 3: Modulationsziele

Hier einige Beispiele zur Verwendung der einzelnen Modulationszuordnungen:

<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Routen Sie die Modulationsquelle z.B. auf ...*</b>	<b>... um folgendes zu erhalten:</b>
1	LFO1	Pitch Mod oder Pitch Volume Filter Pulsewidth 1	Tonhöhenvibrato Tremoloeffekt Auto-Wah-Wah-Effekt Pulsweitenmodulation von Oszillator 1
2	LFO1*Modw.	Pitch Mod oder Pitch	klassisches Tonhöhenvibrato, das durch das Modulationsrad gesteuert wird
3	LFO1*Aftert.	Cutoff  Volume	Filterfrequenzmodulation, die durch Aftertouch gesteuert wird per Aftertouch spielbarer Tremoloeffekt, ähnlich wie bei Holzblasinstrumenten
4	LFO2	Pitch Mod oder Pitch  Pulsewidth 2	einschwingendes Tonhöhenvibrato Pulsweitenmodulation von Oszillator 2
5	LFO2*Env2	Panning	wanderndes Stereobild, dessen Stärke sich mit der Auslenkung der Hüllkurve 2 ändert
6	Envelope 1	Pitch Mod oder Osc1, 2 oder 3 Pitch mit negativem Amount LFO1 Speed	Hereingleiten der Tonhöhe Änderung der LFO-Geschwindigkeit im Klangverlauf
7	Envelope 2	Resonance	Änderung der Filterresonanz im Klangverlauf
8	Velocity	Pulsewidth 1 oder 2  Osc2 Pitch in einem Sync- oder Crossmodulationsklang	Änderung der Pulsweite je nach Anschlagstärke Änderung des Klangcharakters mit dem Anschlag
9	Keytrack	Osc2 Pitch mit negativem oder positivem Amount  Panning	Stauchung oder Spreizung der Stimmung von Oszillator 2, besonders interessant bei Sync- oder Crossmodulation Je nach Note erklingt der Klang an bestimmten Positionen im Stereobild

Tabelle 4: Beispiele für Modulationszuordnungen

<b>Nr.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Routen Sie die Modulationsquelle z.B. auf ...*</b>	<b>... um folgendes zu erhalten:</b>
9	Keytrack	LFO1 Speed	Je nach Note wird LFO1 schneller oder langsamer. Ein Amount von +45 entspricht einer 1:1 Stimmung der LFO-Geschwindigkeit zur gespielten Note
10	Pitch Follow	Cutoff	melodisch gestimmtes Filter, besonders interessant bei hoher Resonance-Einstellung. Die Filterfrequenz stimmt hier auch während Portamento-Effekten
11	Pitchbend	Osc2 Pitch	Bei Pitchbend-Range 0 in einem Sync- oder Crossmodulationsklang entstehen interessante Schwebungs- und Verstimmungseffekte
12	Modwheel	Cutoff Noise Level Pulsewidth 1 oder 2	Öffnen bzw. Schließen der Filterfrequenz Fügt Rauschen hinzu Ändern der Pulsweite
13	Afertouch	Osc 1, 2 oder 3 Level  Cutoff	Benutzen Sie Afertouch, um die Oszillatoren übersteuern zu lassen. Das Klangergebnis ist ähnlich dem Feedback einer E-Gitarre. Öffnet das Filter bei nachgedrückter Taste
14	Breath Ctr.	Volume	Typische Einstellung bei Klängen, die mit Breath-Controller gespielt werden
15	Control X	Resonance	Änderung der Filterresonanz

\* Diese Beispiele beziehen sich auf eine positive Amount-Einstellung (01...63), sofern nicht anders angegeben.

Tabelle 4: Beispiele für Modulationszuordnungen (Fortsetzung)

## Ausgabe einer Modulationsquelle als Steuerspannung CV 2



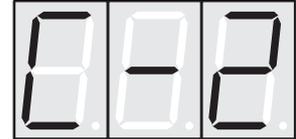
Beim Pulse Plus läßt sich als zusätzliche Verknüpfung eine der 16 Modulationsquellen mit einstellbarer Intensität als Steuerspannung CV 2 ausgeben. In diesem Fall stellt der Ausgang CV 2 das feste Modulationsziel dar.



So bestimmen Sie die Modulationszuordnung für die Steuerspannung CV 2:

- Wählen Sie mit dem Parameter Select die Modulationseinheit für die analoge Steuerspannung aus:

Steuerspannung CV 2



- Stellen Sie die Werte für Modulationsquelle und -stärke in gleicher Weise wie bei den anderen Modulationszuordnungen ein.

## Tonhöhenmodulation

Zusätzlich zur Modulations-Matrix ist die Tonhöhenmodulation auch als Festzuordnung vorgegeben. Damit steht eine weitere Modulationsmöglichkeit zur Verfügung, ohne daß ein Matrixweg vergeben werden muß.

Pitch Mod	-64...+63	Bestimmt die Modulationstiefe.
Source	S.00...S.15	Selektiert die Modulationsquelle. Die Auswahl erfolgt auf die gleiche Weise wie bei der Matrix.

## Tonhöhenbeugung (Pitchbend)

Die meisten MIDI-Keyboards haben ein Tonhöhen-Beugungsrad, auch Pitchwheel oder Pitch Bender genannt, das MIDI-Pitchbend-Meldungen sendet. Im Pulse können diese Pitchbend-Meldungen zur Tonhöhen-Modulation aller Oszillatoren verwendet werden.

Pitchbend Scale	0...24	Bestimmt die Intensität der Tonhöhenveränderung durch die Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten.
-----------------	--------	--

## Portamento

Unter Portamento versteht man das langsame Gleiten von einem Ton zum anderen, wie es mit Streichinstrumenten und einigen Blasinstrumenten (z.B. Posaune) möglich ist. Anhand zweier Parameter läßt sich das Portamento-Verhalten des Pulse einstellen:

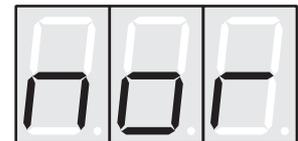
Portamento	1...127	Einstellung der zum Gleiten benötigten Zeit.
------------	---------	--

Portamento ausgeschaltet

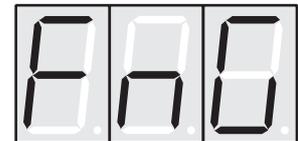


Mode Mit diesem Parameter lassen sich zwei verschiedene Arbeitsweisen einstellen:

normal: Portamento immer von der letzten Note zur nächsten



fingered: Portamento nur bei gehaltener Spielweise (legato)



## 8.7 Filter

Nachdem das Tonsignal den Mischer durchlaufen hat, gelangt es in ein steuerbares, analoges Tiefpaßfilter. Es handelt sich dabei um den Baustein, der die Klangcharakteristik des Waldorf Pulse ganz erheblich prägt.



Ein Tiefpaßfilter dämpft Frequenzen oberhalb einer bestimmten Eckfrequenz. Darunterliegende Frequenzen werden nur minimal beeinflusst. Den Bereich unterhalb der Eckfrequenz nennt man Durchlaßbereich, den Bereich darüber Sperrbereich. Das Filter des Pulse hat im Sperrbereich eine Dämpfung von 24dB pro Oktave. Dies bedeutet, daß eine Klangkomponente, die im Frequenzbereich eine Oktave über der Eckfrequenz liegt, um 24dB leiser ist als das Signal im Durchlaßbereich. Anschaulich gesehen, stellen 24dB Dämpfung eine Absenkung der Lautstärke um ca. 94% des Ursprungswertes dar. Betrachtet man die Dämpfung zwei Oktaven oberhalb der Eckfrequenz, so beträgt die Absenkung bereits über 99%. Ein derartiges Tonsignal ist fast nicht mehr zu hören.

Das Tiefpaßfilter des Pulse bietet weiterhin einen Resonanzparameter. Resonanz bezeichnet die Anhebung eines schmalen Frequenzbereiches um die Eckfrequenz. Bei hoher Anhebung kann es zur Selbstoszillation des Filters kommen, d.h. das Filter schwingt hörbar mit der Eckfrequenz ohne daß ein Eingangssignal anliegen muß.

Die Parameter des Pulse-Filters:

Cutoff	0...127	Bestimmt die Filtereckfrequenz. Die Stimmung liegt ungefähr in Halbtonschritten vor. Beim Wert 57 und einem Keytrack-Wert von 32 stimmt die Filtereckfrequenz mit der Tonhöhe der gespielten MIDI-Note überein. Ansonsten rufen Sie bitte die Filter Tune-Funktion auf, wie im Abschnitt „Stimmen des Filters“ beschrieben.
Keytrack	-64...+63	Läßt die Beeinflussung der Filtereckfrequenz durch die MIDI-Notennummer zu. Negative Werte führen zu einer Verringerung der Eckfrequenz zu hohen Noten hin, positive Werte zu einer Erhöhung der Filtereckfrequenz zu hohen Werten hin. Ein Wert von +32 entspricht hierbei einer 1:1 Erhöhung, d.h. die Filtereckfrequenz ändert sich pro gespielte Oktave auch um eine Oktave. Ein Wert von +63 entspricht einer Änderung um 200%, alle anderen Werte verhalten sich proportional, d.h. +16 entspricht 50%, -32 entspricht -100% etc.
Env1 Sens	-64...+63	Stellt den Einfluß der Hüllkurve 1 auf die Filtereckfrequenz ein.
Velo Sens	-64...+63	Stellt den Einfluß der Hüllkurve 1 auf die Filtereckfrequenz, abhängig von der Tastatur-Anschlagstärke, ein.
Cutoff Mod	-64...+63	Bestimmt die Modulationstiefe.
Source	S.00...S.15	Selektiert die Modulationsquelle. Die Auswahl erfolgt auf die gleiche Weise wie bei der Matrix.
Resonance	0...127	Parameter der Filterresonanz.

## 8.8 VCA

Den letzten Baustein im Signalweg des Pulse stellt der VCA (voltage controlled amplifier) dar. Der VCA bestimmt die Gesamtlautstärke und die Stereoposition. Abschließend kann das Tonsignal an den beiden Ausgangsbuchsen abgegriffen werden.

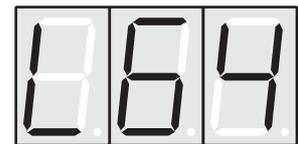
Wichtig für das Verständnis des VCA-Verhaltens ist die Tatsache, daß als Modulationsquelle für die Lautstärke immer Hüllkurve 2 dient. Das heißt, daß bei geschlossener Hüllkurve 2 kein Ausgangssignal anliegt.

Da es sich beim eingesetzten VCA um einen Stereo-Baustein handelt, läßt sich die Position des Ausgangssignals im Stereopanorama beliebig festlegen. Eine Panorama-Modulation ist ebenfalls möglich. Dazu muß in der Modulations-Matrix eine Zuordnung definiert werden.

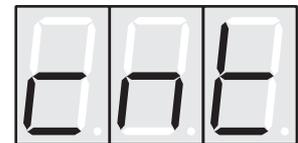
Die Parameter im einzelnen:

Volume	0...127	Bestimmt die Gesamtlautstärke des Klangprogramms.
Velo Sens	-64...+63	Maß für den Einfluß der Tastatur-Anschlagstärke auf die Lautstärke. Negative Werte führen zur Verringerung der Lautstärke bei festerem Anschlag.
Panning	L64...R63	Stellt die Position im Stereopanorama ein. Folgende Abbildungen zeigen die Darstellungsweise im Anzeigefeld für die Extrempositionen. Die Zwischenwerte ergeben sich entsprechend.

Ganz links



Center: Mitte



Ganz rechts



## 8.9 Globalparameter

Mastertune / Control X    MIDI Channel / ID    **GLB**



Select    Value    **GLB**

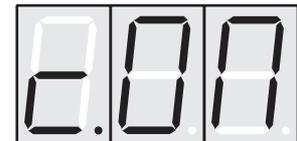
Unter den Globalparametern versteht man Einstellungen, die das allgemeine Verhalten des Pulse bestimmen. Sie werden unabhängig von den Klangprogrammen festgelegt und in einem gesonderten Speicherbereich abgelegt. Da die Globalparameter selbsttätig bei jeder Veränderung gesichert werden, ist ein gesondertes Abspeichern nicht erforderlich.



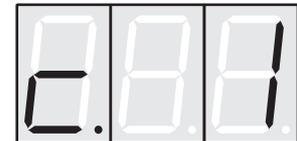
Der Pulse Plus besitzt eine erweiterte Anzahl von Globalparametern, die eine veränderte Bedienung erfordern. Lesen Sie bitte den Abschnitt „Zusatzfunktionen des Pulse Plus“. Sie erhalten dort eine Übersicht über alle Globalparameter des Pulse Plus und deren Einstellung.

Mastertune	430...450	Stellt die Gesamtstimmung des Pulse ein. Als Bezugsgröße gilt hier die Frequenz des eingestrichenen A (MIDI-Note A3). Der voreingestellte Wert ist 440 Hz.
Control X	0...127	Mit Control X wird eine Modulationsquelle definiert, die einem frei zuweisbarem MIDI-Controller entspricht. Der Parameter bestimmt die Nummer dieses MIDI-Controllers. Nach erfolgter Zuweisung kann Control X für beliebige Modulationsziele eingesetzt werden. Die Werkseinstellung ist 4 (Foot Control).
MIDI Channel	Legt den Sende- und Empfangskanal des Pulse fest.	

Omni Mode:  
Es wird auf allen 16 Kanälen empfangen. Sendekanal ist Kanal 1.

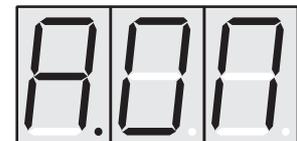


Kanal 1...16 für Senden und Empfangen von MIDI-Meldungen.  
Beispiel: MIDI-Kanal 1

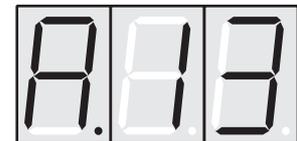


Weiterhin gibt es noch einen zusätzlichen Modus, bei dem die vom Arpeggiator erzeugten Noten und MIDI Clock über MIDI Out gesendet werden.

Arpeggiator Omni Mode:  
Es wird auf allen 16 Kanälen empfangen. Sendekanal ist Kanal 1.



Kanal 1...16 für Senden und Empfangen von MIDI-Meldungen inkl. Senden von Arpeggiator-Noten und MIDI Clock.  
Beispiel: MIDI-Kanal 13



Bei der Auslieferung ist der normale Omni-Mode voreingestellt.

ID	0...126	Hier wird die Geräte-Identifikationsnummer für die systemexklusive Datenübertragung eingestellt. Die Werkseinstellung ist 0.
----	---------	--

## 9. MIDI-Steuerung

In diesem Kapitel wird auf die MIDI-Steuerungsmöglichkeiten des Pulse eingegangen. Eine Übersicht der MIDI-Implementation finden Sie in der MIDI-Implementation-Chart im Anhang.



Am Ende dieses Handbuches befindet sich ein Glossar mit Erläuterungen vieler Fachbegriffe. Falls Sie Fragen zu MIDI und seinen Meldungstypen haben, schlagen Sie dort bitte nach.

### 9.1 Abrufen von Programmen über Program Change

Beim Pulse sind alle Klangprogramme über MIDI-Program-Change abrufbar. Da das Gerät nur 100 Programmplätze besitzt, werden nur die Programmnummern 1...100 erkannt.

Programmnummer 100 entspricht dem Zufallsprogramm.



Eine Besonderheit des Pulse ist, daß ein gespielter Klang bei Programmwechseln nicht unterbrochen wird. Diese Eigenschaft läßt sich in kreativer Hinsicht nutzen. Beachten Sie, daß zur Ausführung eines Programmwechsels ca. 40ms benötigt werden.

### 9.2 Beeinflussung des Klangverhaltens über Control Change-Meldungen

Grundsätzlich stehen zwei Möglichkeiten der Beeinflussung durch MIDI Controller zur Verfügung:

- Einsatz der Controller als Modulationsquelle
- Direkte Veränderung von Klangparametern

#### Controller als Modulationsquelle

Die Controller Modulationsrad (Modwheel) und Anblasstärke (Breath Control) stehen als Modulationsquelle jederzeit zur Verfügung. Als weitere Modulationsquelle kann der frei definierbare Control X eingesetzt werden, wobei das X für eine global definierte, beliebige Controller-Nummer 1...127 steht. Der Einsatz ist bei folgenden Parametern möglich:

Cutoff Mod Source, Pitch Mod Source, Mod Unit 1...4 Source

#### Veränderung von Klangparametern

Zur Steuerung der Klangparameter ist jedem Parameter eine Controller-Nummer zugeordnet, über die der Parameter verändert werden kann. Wird am Gerät selbst ein Parameter verändert, so wird dies mit der entsprechenden Controller-Nummer über MIDI gesendet. Dies ist besonders hilfreich, um Veränderungen, die am Gerät gemacht werden, auf einen Sequencer aufzuzeichnen.

Alle Controller-Meldungen werden immer auf dem im Parameter MIDI Channel eingestellten Kanal empfangen und gesendet. Eine Tabelle mit der Zuordnung der Controller-Nummern zu den entsprechenden Soundparametern finden Sie im Anhang.

### 9.3 Tonhöhenbeugung durch Pitchbend

Wie stark Pitchbend-Meldungen die Tonhöhe des Pulse beeinflusst, läßt sich über Pitchbend Scale einstellen. Zusätzlich steht Pitchbend als Modulationsquelle zur Verfügung.

## 9.4 Aftertouch als Modulationsquelle

Sowohl Aftertouch allein, als auch das Produkt aus Aftertouch und LFO1-Signal, stehen im Pulse als Modulationsquelle zur Verfügung. Der Einsatz ist überall dort möglich, wo auch Control Change-Meldungen verwendet werden können.

## 9.5 Systemexklusive Datenübertragung

Die systemexklusive Datenübertragung erlaubt das Senden und Empfangen des Pulse-Speicherinhalts über MIDI (Dump).

Es werden folgende Dump-Typen unterstützt:

- Program Dump Übertragung eines einzelnen Klangprogrammes
- Program Bulk Dump Übertragung aller Klangprogramme zur Sicherung
- Global Parameter Dump Übertragung der Globalparameter

Im Anhang finden Sie eine Tabelle mit dem exakten Aufbau der verschiedenen Dump-Formate.

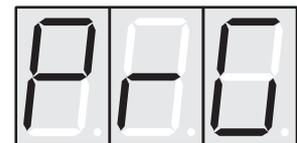
### Senden systemexklusiver Daten

Durch das Aktivieren der Sendefunktion gibt der Pulse seinen Speicherinhalt über den MIDI Out Anschluß aus. Sie können diese Daten mit Hilfe eines Sequenzers aufzeichnen und so archivieren.

☞ So lösen Sie die Dump-Funktion aus:

- Betätigen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie kurz die **Mode-Taste** ⑤. Diese Richtungstaste besitzt als Zweitfunktion die orange Aufschrift **Dump**.
- Lassen Sie die **Shift-Taste** ⑨ wieder los.
- Wählen Sie nun mit Hilfe der Richtungstasten ▲ / ▼ die gewünschte Dump-Funktion:

Program Dump:  
Das aktuelle Programm wird gesendet.



Controller Dump:  
Sendet die Parameter des aktuellen Programms als MIDI Controller.



All Dump:  
Zuerst erfolgt ein Global Parameter Dump, danach ein Polyphony Parameter Dump, ein CV/Gate Interface Parameter Dump (nur Pulse Plus), anschließend für jedes Programm ein Programm Bulk Dump



- Betätigen Sie nochmals **Dump** ⑤ bei gehaltener **Shift-Taste** ⑨.

**i** Die Sendefunktion kann einige Sekunden in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit ist das Gerät nicht spielbereit.

## Empfangen systemexklusiver Daten

Zum Empfang systemexklusiver Daten über MIDI In muß am Pulse kein gesonderter Empfangsmodus aktiviert werden. Die Übertragung wird durch einen Dump Request Befehl des sendenden Gerätes ausgelöst.

Vor dem Auslösen der Datenübertragung müssen Sie dennoch einige Vorkehrungen treffen.

- ☞ So bereiten Sie den Pulse auf dem Empfang systemexklusiver Daten vor:
- Überprüfen Sie den Parameter **Device ID**. Eine erfolgreiche Übertragung kommt nur dann zustande, wenn Sender und Empfänger die gleiche Einstellung aufweisen.
  - Stellen Sie sicher, daß sich kein Programm des Pulse mehr im Edit-Modus befindet. Alle nicht gesicherten Editierungen gehen beim Auslösen des Dumps unwiederbringlich verloren!
  - Lösen Sie nun am Sendegerät den Dump-Befehl aus.
  - Der Pulse empfängt nun die Daten und überträgt sie in seinen Speicher.

**⚠ Achtung:** Je nach Dump-Typ kann der Empfangsvorgang bis zu 20 Sekunden in Anspruch nehmen. Schalten Sie das Gerät in dieser Zeit auf keinen Fall aus! Es kann sonst zu totalem Datenverlust kommen!

Das weitere Verhalten des Pulse hängt vom Dump-Typ ab:

- Bei einem Program Dump befindet sich das übertragene Programm im Edit-Modus. Speichern Sie es zur weiteren Verwendung mit dem Store-Befehl auf einer Programmnummer Ihrer Wahl ab.
- Bei einem Program Bulk Dump oder einem Global Parameter Dump werden alle Informationen direkt in die entsprechenden Speicherplätze geschrieben. Ein gesonderter Store-Befehl ist nicht erforderlich.

**i** Empfängt der Pulse einen Sysex-Dump mit Device ID 127, überträgt er dessen Inhalt in jedem Fall in den Speicher, gleich, auf welche Device ID er eingestellt ist. Device ID 127 ist eine sogenannte „Broadcast“ ID, die für alle angeschlossenen Pulse gilt. Ist die Checksumme 127, so akzeptiert der Pulse den Dump auf jeden Fall. Das Senden vom Pulse aus mit dieser Device ID ist nicht möglich, diese Funktion ist ausschließlich spezieller Computersoftware vorbehalten.

## 9.6 Controller Dump

Der Pulse besitzt einen speziellen Controller Dump, der es ermöglicht, alle Parameterwerte als Control Change Meldungen zu übertragen. Dabei wird die Controllernummer und der Controllerwert jedes Klangparameters über MIDI Out ausgegeben. Diese Funktion ist zum Vorinitialisieren von Editorsoftware etc. vorgesehen. Der Dump kann entweder manuell über das Frontpanel ausgelöst werden (siehe dazu Abschnitt „Senden systemexklusiver Daten“) oder über einen Dump Request-Befehl. Der Aufbau dieses Dump Requests ist im Anhang beschrieben.

## 9.7 Panic-Funktion

Die Panic-Funktion bewirkt das Ausführen und Senden eines All Notes Off-Befehles. Sie dient zur Beseitigung von Notenhängern und wird durch Betätigen der Richtungstaste ▼ ⑩ bei gedrückter Mode-Taste ⑤ ausgelöst.

## 9.8 Besonderheiten

Der Pulse wertet eingehende Active Sensing-Meldungen gemäß der MIDI-Spezifikation aus. Es wird jedoch kein Active Sensing gesendet.

# 10. Der Arpeggiator

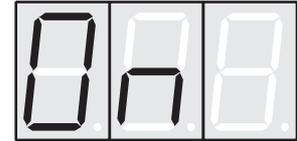
Ein Arpeggiator ist ein Gerät, das einen eingehenden MIDI-Akkord in seine Einzeltöne zerlegt und diese dann rhythmisch wiederholt. Dabei lassen sich verschiedene Wiederholungs-Betriebsarten vorgeben.

Der Pulse stellt zusätzlich zu seinen Synthesefunktionen einen Arpeggiator zur Verfügung. Dieser kann für jedes Klangprogramm gesondert programmiert und gespeichert werden.

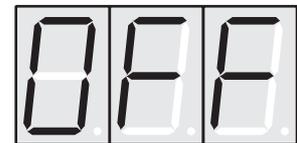
Die Parameter des Arpeggiators:

**Active**      Schaltet den Arpeggiator ein, aus oder versetzt ihn in den Hold-Modus.

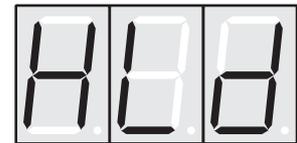
Arpeggiator eingeschaltet



Arpeggiator ausgeschaltet



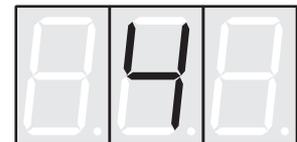
Hold-Modus



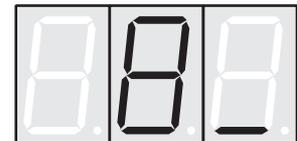
**Range**      1...10      Bestimmt den Umfang der erzeugten Töne in Oktaven.

**Clock**      1/1...1/32      Bestimmt den Notenwert von ganzen bis zu 32stel Noten. Die Basis ist ein 4/4-Takt. Zu jedem Wert werden Triolen und punktierte Noten angeboten:

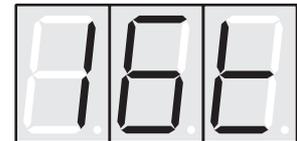
Beispiel: 1/4



Beispiel: 1/8 punktiert

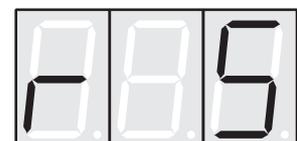


Beispiel: 1/16 Triole



Weiterhin bietet der Arpeggiator 16 vorgefertigte Rhythmus-Figuren. Diese sind mit r1 bis r16 bezeichnet.

Beispiel: Rhythmus-Figur r5



Nachstehend eine Übersicht über die Arpeggiator-Figuren:

The image displays 16 musical staves, labeled r1 through r16, each containing a different arpeggiator figure. All staves are in 4/4 time. Figures r1 through r13 consist of eighth and sixteenth notes in various rhythmic groupings. Figure r14 includes sixteenth-note triplets, indicated by a '3' above the notes. Figure r15 is a shuffle groove, characterized by a 58% swing factor. Figure r16 features quarter-note triplets, also indicated by a '3' above the notes.

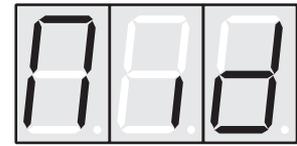
Abb. 9: Arpeggiator-Figuren



Bei Figur r15 handelt es sich um einen Shuffle-Groove mit einem Swing-Faktor von 58%.

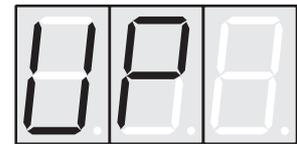
Tempo 48...300 Grundtempo des Arpeggiators. Manuell in BPM (Beats per Minute) einstellbar oder MIDI-Clock.

Synchronisation über MIDI-Clock

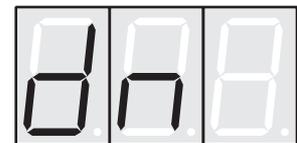


Mode Wählt die Betriebsart des Arpeggiators aus. Bestimmt die Tonfolge der generierten Noten.

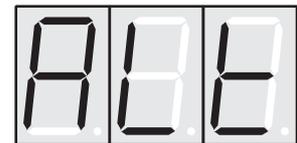
Aufwärts



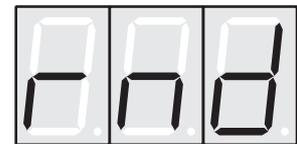
Abwärts



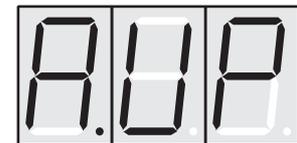
Alternierend  
(abwechselnd aufwärts/abwärts)



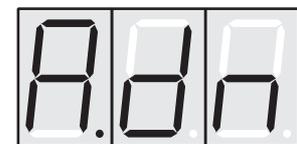
Zufällig



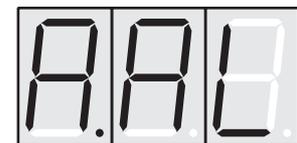
Assign-Modus aufwärts:  
Maximal 10 Noten werden unter Berücksichtigung der Spielfolge aufsteigend wiedergegeben.



Assign-Modus abwärts:  
Wie vorstehend, jedoch erfolgt die Wiedergabe in Abwärtsrichtung.



Assign-Modus alternierend:  
Wie vorstehend, jedoch erfolgt die Wiedergabe abwechselnd auf und abwärts.



## 10.1 Synchronisation des Arpeggiators über MIDI Clock

Der Arpeggiator des Pulse läßt sich über MIDI Clock sowohl als Master wie auch als Slave einsetzen:

- Beim Einsatz als Master wird die Geschwindigkeit des Arpeggiators über den **Tempo-Parameter** vorgegeben. Der Globalparameter **MIDI-Channel** muß dann auf einen Wert im Bereich **A.01...A.16** oder **A.on** gesetzt werden. Der Pulse gibt dann die Noten des Arpeggiators und das MIDI Clock-Signal über **MIDI Out** aus.
- Beim Einsatz als Slave gibt ein externes Gerät (z.B. Sequenzer) die Geschwindigkeit des Arpeggiators vor. Dazu muß der Tempo-Parameter wie vorstehend beschrieben auf **Mid** gesetzt werden. Zusätzlich kann auch hier die Notenausgabe und MIDI Clock aktiviert werden um weitere angeschlossene Geräte anzusteuern. In dieser Betriebsart wird auch die MIDI-Meldung **Song Position Pointer** ausgewertet.

## 10.2 Der Hold-Modus

Wird der Parameter **Active** auf **Hld** gesetzt, arbeitet der Arpeggiator im Hold-Modus. Dieser zeichnet sich dadurch aus, das eingehende MIDI-Akkorde ein ständiges Arpeggio erzeugen. Dies erfolgt solange, bis ein neuer Akkord gegriffen oder der Parameter wieder auf **Off** oder **On** zurückgesetzt wird. Auch durch Betätigen der Panic-Funktion oder das Eintreffen eines MIDI All Notes Off Befehls wird der Arpeggiator angehalten.

## 11. Zusatzfunktionen des Pulse Plus

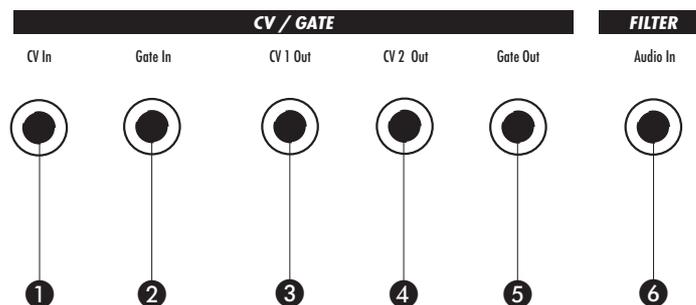
Der Pulse Plus bietet zusätzlich zur normalen Ausführung Möglichkeiten zum Anschluß externer Geräte.

Die Erweiterung umfaßt zwei Baugruppen:

- Audioeingang für die Bearbeitung eines eingespeisten Signals durch die Pulse Klangerzeugung
- CV/Gate-Schnittstelle für die Ansteuerung analoger Synthesizer ohne MIDI-Fähigkeiten.

### 11.1 Anschlüsse

Auf der Rückseite des Pulse Plus sind folgende Anschlüsse zusätzlich vorhanden:



- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ❶ CV In Buchse    | ❷ CV 2 Out Buchse |
| ❸ Gate In Buchse  | ❹ Gate Out Buchse |
| ❺ CV 1 Out Buchse | ❻ Audio In Buchse |

Abb. 10: Zusätzliche Anschlüsse des Pulse Plus

#### ⚠ Achtung:

Prüfen Sie vor dem Anschluß externer Komponenten, ob diese mit den im Anhang aufgeführten technischen Daten des Pulse kompatibel sind. Waldorf Electronics haftet für keinerlei Schäden, die am Pulse oder angeschlossenen Geräten entstehen, wenn diese unsachgemäß zusammengeschaltet wurden.

### 11.2 Audioeingang

Über die Audio In Buchse ❹ läßt sich ein beliebiges Audiosignal in die Mischersektion des Pulse Plus einspeisen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, das Signal durch Filter und VCA zu bearbeiten. Die Lautstärke der externen Quelle wird durch den Klangparameter **External** der Parametergruppe **MIX** bestimmt.

**i** Beachten Sie, daß ein anliegendes Signal nur dann an den Ausgang gelangen kann, wenn der VCA aufgesteuert wird. Dazu muß die Lautstärkehüllkurve **ENV2** über eine MIDI Note ausgelöst werden. Dies kann einerseits durch Spielen auf einem Keyboard oder von einem Sequenzer aus erfolgen, andererseits durch durch Aktivieren des eingebauten Arpeggiators.

Prüfen Sie daher zunächst, ob MIDI an den Pulse gesendet wird oder der Arpeggiator arbeitet, wenn Sie das zugeführte Tonsignal nicht hören können.

Wie alle anderen Klangparameter wird die Einstellung beim Speichern mit dem zugehörigen Programm gesichert. Die Steuerung über einen MIDI-Controller ist ebenfalls möglich.

Die Eingangsempfindlichkeit des Audioeingangs ist so ausgelegt, daß bei einer Einstellung von 127 für **External** ein Pegel von ca. 250mVeff (etwa -10dBV, = 0dB Homerecording-Pegel) unverzerrt wiedergegeben wird. Bis zu einem Pegel von etwas über 1Veff kann durch Zurückregeln des Parameters ein unverzerrtes Signal eingestellt werden. Darüber entsteht immer Verzerrung.

### 11.3 CV/Gate-Schnittstelle

Über die CV/Gate-Schnittstelle können analoge Synthesizer an den Pulse Plus angeschlossen werden. Da sowohl Ein- als auch Ausgänge zur Verfügung stehen, kann der Pulse entweder einen Synthesizer ansteuern oder angesteuert werden. Weiterhin kann die Schnittstelle in Verbindung mit der internen Klangerzeugung verwendet werden oder unabhängig davon arbeiten.

Im Einzelnen bestehen folgende Anschlußmöglichkeiten:

- 1 Steuerspannungs-Eingang **CV In ①**
- 1 Gate-Eingang **Gate In ②**
- 2 Steuerspannungs-Ausgänge **CV 1 Out ③** und **CV 2 Out ④**
- 1 Gate-Ausgang **Gate Out ⑤**

Über die Eingänge **CV In ①** und **Gate In ②** kann die Steuerspannung eines externen Keyboardes oder Synthesizers in MIDI-Informationen umgesetzt werden. Die auf diese Art erzeugten Noten können einerseits die Tonerzeugung des Pulse ansteuern, andererseits über **MIDI Out** zur Aufzeichnung oder Weiterverarbeitung ausgegeben werden.

Auf der Ausgangsseite bietet die Schnittstelle zwei getrennte Anschlüsse, die für unterschiedliche Anwendungen konzipiert sind:

Die an **CV 1 Out ③** liegende Ausgangsspannung ändert sich proportional zur Tonhöhe. Sie ist linear oder logarithmisch skalierbar und dient im Normalfall zur Ansteuerung von Oszillatorbaugruppen.

Der Anschluß **CV 2 Out ④** ist ein zusätzlicher Steuerspannungs-Ausgang, der für Modulationszwecke vorgesehen ist. Er gibt das Signal einer wählbaren Modulationsquelle des Pulse aus. Eine mögliche Anwendung ist bspw. die Modulation der Filtereckfrequenz des angeschlossenen Synthesizers.

Sowohl **Gate In ②** als auch **Gate Out ⑤** sind bezüglich der Polarität getrennt über einen Parameter einstellbar. Ausgangsseitig läßt sich der Pegel zwischen 5V und 12V umschalten. Dadurch wird eine größtmögliche Flexibilität erreicht.

Die Parametrierung der CV/Gate-Schnittstelle gliedert sich in zwei Bereiche:

- Klangparameter für Modulationszuordnungen: **CV 2 Source** und **CV 2 Amount**. Sie werden im jeweiligen Programm gespeichert. Lesen Sie dazu auch den Abschnitt „Modulationen“ im vorderen Teil dieses Handbuchs.
- Globalparameter für Konfiguration und Abgleich: **CV/Gate Channel**, **CV In Adjust**, **CV In Transpose**, **Gate In Polarity**, **Gate Out Polarity**, **CV Out Curve**, **CV Out Adjust**, **CV Out Offset**. Sie sind programmunabhängig.

Für den einwandfreien Betrieb der Schnittstelle ist in erster Linie die korrekte Konfiguration anhand der nachstehend beschriebenen Globalparameter erforderlich.

**i** Sie können an den Eingang **Gate In ②** auch einen Fußschalter zum Auslösen der Gate-Funktion anschließen. Verwenden Sie dazu einen Stereo-Klinkenstecker mit folgender Beschaltung: Tip und Ring verbinden (Ring liegt auf +5V-Potential), Schalter zwischen Tip/Ring und Masse. Der Parameter **Gate In Polarity** sollte in diesem Fall auf **up** eingestellt sein.

## 11.4 Globalparameter

### Einstellung

Durch die erweiterte Anzahl der Globalparameter des Pulse Plus ist eine veränderte Bedienung erforderlich.

☞ So stellen Sie die Globalparameter des Pulse Plus ein:

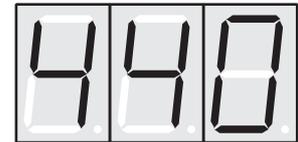
- Betätigen Sie mehrfach die **Mode-Taste** ⑤ bis die Leuchtanzeige ⑥ in der Zeile mit der Parametergruppe **GLB** (Zeile 4) aufleuchtet.
- Betätigen Sie den **Regler** ⑧, der sich unterhalb des Parameters **Select** (Regler 5) befindet.

Das Anzeigefeld zeigt nun ein Kürzel des gewählten Parameternamens an.  
Beispiel: Mastertune - Gesamtstimmung



- Um den angewählten Parameter zu verändern, drehen Sie den **Regler** ⑧, der sich unterhalb des Parameters **Value** (Regler 6) befindet.

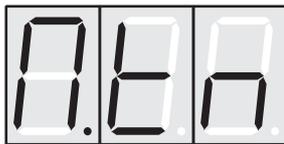
Die Anzeige wechselt auf die Wertdarstellung des Parameters.  
Beispiel: 440Hz für Gesamtstimmung



- Wenn Sie weitere Globalparameter einstellen möchten, wiederholen Sie die beiden letzten Arbeitsschritte.

### MIDI-/System-Parameter

#### Mastertune



Gesamtstimmung des Pulse. Als Bezug gilt die Frequenz des eingestrichenen A (MIDI-Note A3).  
430...450Hz Werkseinstellung ist 440Hz

#### MIDI Channel



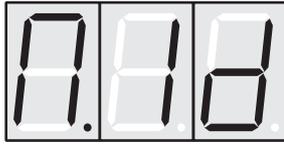
Legt den MIDI-Sende und Empfangskanal des Pulse fest.  
Omni, 1...16, Arp. Omni, A1...16

#### MIDI Control X



Nummer des frei zuweisbaren MIDI-Controllers, der als Modulationsquelle Control X dient.  
0...126

## MIDI Device ID

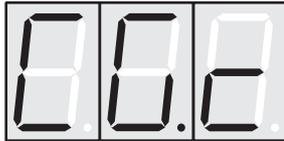


Geräte-ID Nummer für die systemexklusive Datenübertragung.

0...126      Werkseinstellung ist 0

## CV/Gate-Parameter

### CV/Gate Channel



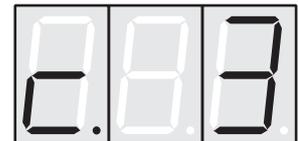
MIDI-Sende- und Empfangskanal für die CV/Gate-Schnittstelle

Aus, 1...16

Aus



Beispiel: Kanal 3



Wenn dieser Parameter auf **Off** gesetzt wird, gibt der Pulse seine gespielten Noten über die Anschlüsse **CV 1 Out ③** und **Gate Out ⑤** aus. Liegt an den Eingängen **CV In ①** und **Gate In ②** ein Steuersignal an, so wird die Tonerzeugung des Pulse angesteuert.

Wird der Parameter auf einen MIDI-Kanal 1...16 eingestellt, arbeitet die CV/Gate-Schnittstelle unabhängig von der Tonerzeugung des Pulse. Auf dem eingestellten Kanal empfangene Noten werden über **CV 1 Out ③** und **Gate Out ⑤** ausgegeben. An **CV In ①** und **Gate In ②** anliegende Steuerspannungen werden in Noten umgesetzt und auf diesem Kanal gesendet. Die interne Tonerzeugung wird nicht angesteuert.

### CV In Adjust

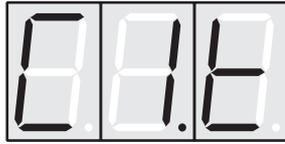


Abgleichparameter für den CV In Eingang.

-64...+63

Um den Abgleich vorzunehmen, schließen Sie den CV-Ausgang des Keyboards an den **CV In Eingang ①** des Pulse an. Entsprechendes gilt für die Verbindung der Gate-Anschlüsse. Stellen Sie anschließend den Parameter auf einen Wert, bei dem der Pulse die gespielten Noten korrekt wiedergibt. Beachten Sie, daß der **CV In Eingang** nur Steuerspannungen mit einer logarithmischen Skalierung von 1V/Oktave unterstützt.

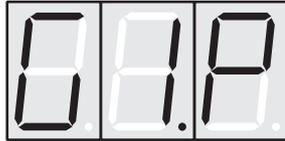
### CV In Transpose



Bestimmt die Transponierung der über CV In empfangenen Noten.

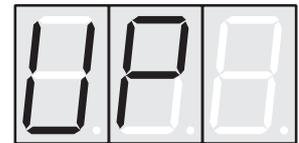
-36...+36

### Gate In Polarity

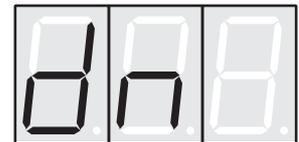


Einstellung der Polarität des Gate In Eingangs. Die gewählte Polarität wird als aktiv gewertet.

positiv (High-Pegel):



negativ (Low-Pegel):

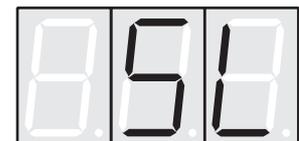


### Gate Out Polarity

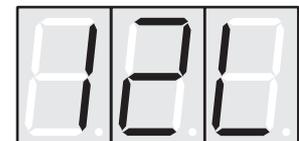


Einstellung des Pegels und der Polarität des Gate Out Ausgangs. Die gewählte Polarität wird als Aktivpotential gesendet.

5V, Aktiv Low:



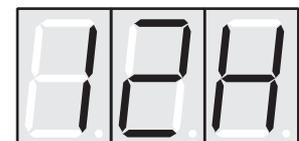
12V, Aktiv Low:



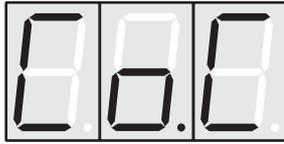
5V, Aktiv High:



12V, Aktiv High:

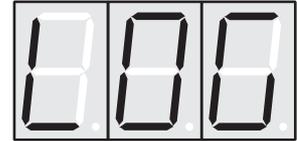


## CV Out Curve

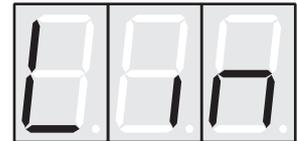


Bestimmt die Skalierung des CV 1 Ausgangs.

Logarithmisch  
(1V/Oktave):

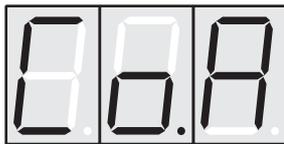


Linear  
(V/Hz):



Beachten Sie bitte, daß die Art der Skalierung vom Typ des angeschlossenen Synthesizers abhängt. Bei falscher Einstellung läßt sich der nachstehend beschriebene Abgleich nicht vornehmen.

## CV Out Adjust



Abgleichparameter für den CV 1 Out Ausgang (Spreizung).

-64...+63

## CV Out Offset



Gleichspannungs-Offset für CV 1 Out und CV 2 Out.

-64...+63

Um den Abgleich vorzunehmen, schließen Sie den CV Out 1 Ausgang ③ des Pulse an den CV-Eingang des Synthesizers an. Entsprechendes gilt für die Verbindung der Gate-Anschlüsse. Die weitere Vorgehensweise hängt von der Skalierung des Ausgangssignals anhand des Parameters CV Out Curve ab:

- Bei linearer Skalierung setzen Sie sowohl CV Out Adjust als auch CV Out Offset zunächst auf 0. Verändern Sie nun über CV Out Offset die Spreizung bis die Temperierung der gespielten Töne in Ordnung ist. Stellen Sie anschließend mittels CV Out Adjust die absolute Tonhöhe ein.
- Bei logarithmischer Skalierung wird die Spreizung mit Hilfe des Parameters CV Out Adjust eingestellt. CV Out Offset dient anschließend zur Feinstimmung der Tonhöhe.



Die Globalparameter der CV/Gate-Schnittstelle können als gesonderter Syssex-Dump per MIDI übertragen werden. Bei Auslösen eines All Dumps am Pulse oder über einen Dump Request wird dieser CV/Gate Interface Parameter Dump gesendet. Das Datenformat ist im Anhang beschrieben.

## 12. Kombinieren mehrerer Pulse

Der Pulse bietet eine spezielle Funktion, die es erlaubt, mehrere Geräte zu koppeln und polyphon zu spielen.

Folgende Schritte sind dazu notwendig:

- Stellen Sie sicher, daß alle Pulse Software-Version 2.00 oder höher besitzen.
- Verbinden Sie die Audioausgänge aller Pulse mit einem Mischpult oder einem Summationsverstärker.
- Verketteten Sie alle Pulse über MIDI Thru/In wie bei normalen Synthesizern..
- Stellen Sie alle Pulse auf den gleichen MIDI-Kanal ein.
- Weisen Sie jedem Pulse eine individuelle Identifikationsnummer zu.

### Zuweisen der Identifikationsnummer für jeden Pulse

Um einen einwandfreien polyphonen Betrieb zu gewährleisten, benötigt jeder Pulse seine eigene, individuelle Identifikationsnummer.

☞ So stellen Sie die Identifikationsnummer ein:

- Betätigen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie kurz die **Mode-Taste** ⑤. Diese Richtungstaste besitzt als Zweitfunktion die orange Aufschrift **Dump**.
- Lassen Sie die **Shift-Taste** ⑨ wieder los.
- Betätigen Sie nun die Richtungstasten ▲ / ▼ bis die Anzeige abwechselnd "1 of 1" zeigt. Dies heißt "Pulse #1 aus einer Kombination von #1 Pulse" und ist gleichbedeutend mit einem monophonen Pulse.
- Ändern Sie die Einstellung mit den ersten beiden Drehreglern. Im Falle von drei Pulse muß die Anzeige folgendes anzeigen:

Pulse #1:	1 of 3	(Pulse #1 von 3)
Pulse #2:	2 of 3	(Pulse #2 von 3)
Pulse #3:	3 of 3	(Pulse #3 von 3)

oder im Falle von fünf Pulse:

Pulse #1:	1 of 5	(Pulse #1 von 5)
Pulse #2:	2 of 5	(Pulse #2 von 5)
Pulse #3:	3 of 5	(Pulse #3 von 5)
Pulse #4:	4 of 5	(Pulse #4 von 5)
Pulse #5:	5 of 5	(Pulse #5 von 5)

- Betätigen Sie nochmals **Dump** ⑤ bei gehaltener **Shift-Taste** ⑨, um die Stimmenzuordnung zu synchronisieren.

### Spielen der polyphonen Anordnung

Wählen Sie für den ersten Versuch ein Klangprogramm, das keinen Arpeggiator verwendet (z.B. Werksprogramm 51). Durch Senden von MIDI-Daten können Sie die Pulse nun polyphon spielen. Jeder Pulse gibt dabei eine Note des gespielten Akkords wieder.

## Editieren von Sound Parametern für die gesamte Anordnung

Sie werden feststellen, daß Änderungen von Klangparametern an einem Pulse sich lediglich auf den Klang dieses einzelnen Geräts auswirkt. Es gibt zwei Möglichkeiten, dies zu umgehen:

- Falls Sie einen Computer verwenden, verbinden Sie den MIDI Out eines Ihrer Pulse, **nicht** jedoch des ersten, mit "1 of ..." bezeichneten, mit dem MIDI In des Rechners. Mergen Sie die Controllerdaten zum MIDI-Ausgang, der zu den anderen Pulse führt. Im Falle von Programmwechseln stellen Sie bitte sicher, daß alle Pulse das gleiche Soundset beinhalten. Alternativ können Sie auch den gewünschten Klang als systemexklusiven Dump oder als Controller Dump vom Master-Pulse an die anderen senden.
- Wenn Sie keinen Computer verwenden oder keinen MIDI-Eingang mehr frei haben, verbinden Sie einfach den **MIDI In** des zweiten Pulse mit dem **MIDI Out** des ersten anstelle den MIDI Thru-Anschluß zu benutzen. Die empfangenen Noten, Pitchbend-Meldungen und Controllerdaten werden über den MIDI Out des ersten Pulse wieder erneut ausgegeben. Zusätzlich wird bei jedem Programmwechsel ein Controller Dump des Klangprogramms oder – bei Werksprogrammen – ein Program Change-Befehl an die weiteren angeschlossenen Pulse gesendet. Auf diese Art und Weise werden alle Programmwechsel und Editierungen, die am ersten Pulse vorgenommen werden, an alle weiteren übertragen, sodaß die gesamte Anordnung stets den gleichen Klang spielt. Stellen Sie dabei stets sicher, daß das Senden von Arpeggiatornoten deaktiviert ist, um die Stimmenzuweisung nicht zu beeinflussen. Sollten aus irgendwelchen Gründen einige Noten aus zwei Pulse, andere hingegen gar nicht erklingen, ist die Stimmenzuweisung gestört worden. Rufen Sie in diesem Fall einfach die Panic-Funktion auf, um die Stimmenzuweisung neu zu initialisieren.

## 13. Tips & Tricks

Hier noch einige Tips wie Sie mehr aus Ihrem Pulse 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 Sie die Eingangsstufe des angeschlossenen Mischpultes übersteuern. Versuchen Sie auch mal ein Effektgerät zwischen Pulse und Mischpult zwischenzuschalten.
- Verwenden Sie einen LFO zur Modulation der Panorama-Position. Besonders bei hohen LFO-Frequenzen ergeben sich interessante Stereo-Effekte.
- Die Tonausgabe des Pulse 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. Im Abschnitt „Modulationen“ befindet sich eine Zuordnungstabelle zwischen dem Parameter **Mod Amount** und den entsprechenden Halbtonintervallen. 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 gleichbleibende 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.

## 14. Problembhebung

Sollten Sie Probleme mit dem Pulse haben, so überprüfen Sie bitte anhand nachstehender Checkliste einige Punkte. Viele vermeintliche „Fehler“ lassen sich dadurch meist schnell beheben.

Läßt sich das Problem trotzdem nicht beseitigen, so wenden Sie sich bitte an eine qualifizierte Fachwerkstatt oder die Waldorf Produktunterstützung. Die Adresse und Telefonnummer finden Sie auf der Garantiekarte.

Fehler	Ursache/Abhilfe
Das Gerät reagiert nicht auf MIDI-Daten.	Prüfen Sie die MIDI-Kanal Einstellung im Parameter <b>MIDI-Channel</b> . Beachten Sie, daß dieser Parameter ein Globalparameter ist und daher für alle Programme gilt.
Das Gerät setzt die Einstellung einzelner Parameter nicht korrekt um, z.B. dämpft das Filter selbst bei maximaler <b>Cutoff</b> -Einstellung sehr stark.	Prüfen Sie, ob keinerlei Modulationen den gewünschten Parameter beeinflussen. Im genannten Beispiel könnte z.B. eine Hüllkurve mit negativer Modulationstiefe die Filtereckfrequenz absenken.
Die Stimmung des Filters stimmt nicht.	Stellen Sie sicher, daß die Parameterwerte für <b>Cutoff</b> und <b>Keytrack</b> des Filters korrekt sind. Falls der Fehler sich nicht beseitigen läßt, rufen Sie die <b>Filter Tune</b> -Funktion auf.
Nur <b>Pulse Plus</b> : Der Pulse spielt sofort nach dem Einschalten oder es treten Notenhänger auf.	Ändern Sie die Einstellung des Globalparameters <b>Gate In Polarity</b> .

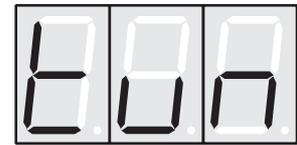
## 14.1 Stimmen des Filters - die Filter Tune-Funktion

Die Stimmung des Filters wird werksseitig vor der Auslieferung vorgenommen und ist im Allgemeinen sehr stabil. Da es sich beim Pulse 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 führt diese Funktion auf Anforderung selbsttätig aus.

☞ So lösen Sie die Filter Tune-Funktion aus:

- Betätigen Sie die **Shift-Taste** ⑨ und halten Sie sie gedrückt.
- Betätigen Sie kurz die **Mode-Taste** ⑤. Sie gelangen in den Bereich zur Auslösung der Sysex-Datenübertragung. Die Filter Tune-Funktion befindet sich ebenfalls dort.
- Lassen Sie die **Shift-Taste** ⑨ wieder los.
- Wählen Sie nun mit Hilfe der Richtungstaste ▲ ⑩ die Filter Tune-Funktion. Sie erreichen Sie nach der All Dump-Funktion.

Filter Tune:



- Betätigen Sie nochmals **Dump** ⑤ bei gehaltener **Shift-Taste** ⑨.

Die Filterstimmung wird nun automatisch vorgenommen.

Dieser Vorgang kann bis zu 30 Sekunden in Anspruch nehmen. Im einzelnen werden folgende Funktionen ausgeführt:

- Im ersten Schritt wird die Grundstimmung des Filters vorgenommen. Sie besteht aus dem Abgleich der bei maximaler Resonanzeinstellung erzeugten Filterschwingung auf den Wert 440Hz. Die Anzeige zeigt den aktuellen Wert der Filtereckfrequenz an.
- Anschließend erfolgt die Stimmung der Spreizung. Dazu wird das Filter eine Oktave über der Grundstimmung, also auf 880Hz gestimmt.

**i** Während des Ablaufs der Filter Tune-Funktion wird die Audioausgabe des Pulse abgeschaltet. Danach ist der Pulse sofort wieder spielbereit. Die Filter Tune-Funktion ist auch über MIDI durch einen Tune Request aufrufbar. Analog dazu sendet das Auslösen der Tune-Funktion am Pulse einen MIDI Tune Request aus.

# Anhang

## (A) Technische Daten

### Stromversorgung

Nennspannung:	DC 12V
Maximale Stromaufnahme:	500mA
Maximale Leistungsaufnahme	6W

### Audioausgänge

Nominalpegel:	+4dBV
Maximaler Pegel:	+14dBV
Fremdspannungsabstand:	~ -80dBV

### Abmessungen und Gewichte

Breite:	483mm
Höhe:	89mm
Tiefe (einschl. Bedienelemente):	83mm
Gesamtgewicht:	2,7kg

## ⊕ Pulse Plus

### Audioeingang

Nominalpegel:	0dBV
Eingangsimpedanz:	1M $\Omega$

### CV-Eingang

Zulässige Eingangsspannung:	0...+5V
Eingangsimpedanz:	1M $\Omega$

### Gate-Eingang

Zulässige Eingangsspannung:	0...+12V
Eingangsimpedanz:	100k $\Omega$

### CV-Ausgang

Ausgangsspannung:	-0,5...+5,5V
Ausgangsimpedanz:	250 $\Omega$

### Gate-Ausgang

Ausgangsspannung:	0...+11V
Ausgangsimpedanz:	250 $\Omega$

## (B) Zuordnung der MIDI-Controller

Contr.-Nr.	Bereich	Parameter	Beschreibung	Wertebereich	
1	0...127	Mod Wheel	Modulationsrad	0...127	
2	0...127	Breath Control	Anblasstärke	0...127	
5	0...127	Portamento Time	Portamento-Zeit	0...127	
7	0...127	Main Volume	Gesamtlautstärke	0...127	
10	0...127	Panning	Panorama-Position	L64...R63	
14	0...127	Env1 Attack	Hüllkurve 1 Attack	0...127	
15	0...127	Env1 Decay	Hüllkurve 1 Decay	0...127	
16	0...127	Env1 Sustain	Hüllkurve 1 Sustain	0...127	
17	0...127	Env1 Release	Hüllkurve 1 Release	0...127	
18	0...127	Env2 Attack	Hüllkurve 2 Attack	0...127	
19	0...127	Env2 Decay	Hüllkurve 2 Decay	0...127	
20	0...127	Env2 Sustain	Hüllkurve 2 Sustain	0...127	
21	0...127	Env2 Release	Hüllkurve 2 Release	0...127	
⊕	22	0...15	CV 2 Source	CV 2 Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
⊕	23	0...127	CV 2 Amount	CV 2 Modulationstiefe	-64...+63
	24	0...127	LFO1 Speed	LFO 1 Geschwindigkeit	0...127
	25	0...7	LFO1 Shape	LFO 1 Wellenform	0: Sinus 1: Dreieck 2: Sägezahn 3: Rechteck 4: Sample & Hold 5: Dreieck Sync 6: Sägezahn Sync 7: Rechteck Sync
	26	0...127	LFO2 Speed	LFO 2 Geschwindigkeit	0...127
	27	0...127	LFO2 Delay	LFO 2 Einsatzverzögerung	0...127
	28	0...127	Env1 Keytrack	Hüllkurve 1 Tastaturfolge	-64...+63
	29	0...3	Env1 Trigger	Hüllkurve 1 Trigger-Betriebsart	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2
	30	0...127	Env2 Keytrack	Hüllkurve 2 Tastaturfolge	-64...+63
	31	0...3	Env2 Trigger	Hüllkurve 2 Trigger-Betriebsart	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2

32	16...112	Osc1 Semitone	Oszillator 1 Tonhöhe	-48...+48	
33	0...127	Osc1 Tune	Oszillator 1 Feinstimmung	-32...+31	
34	0...2	Osc1 Shape	Oszillator 1 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck	
35	0...127	Osc1 PW	Oszillator 1 Pulsbreite	0...127 0: 1% 64: 25% 127: 50%	
36	16...112	Osc2 Semitone	Oszillator 2 Tonhöhe	-48...+48	
37	0...127	Osc2 Tune	Oszillator 2 Feinstimmung	-32...+31	
38	0...3	Osc2 Shape	Oszillator 2 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck 3: Cross-Modulation	
39	0...127	Osc2 PW	Oszillator 2 Pulsbreite	0...127 0: 1% 64: 25% 127: 50%	
40	0...1	Osc2 Keytrack	Oszillator 2 Tastaturfolge	0: aus 1: ein	
41	0...1	Osc2 Sync	Oszillator 2 Synchronisation	0: aus 1: ein	
42	16...112	Osc3 Semitone	Oszillator 3 Tonhöhe	-48...+48	
43	0...127	Osc3 Tune	Oszillator 3 Feinstimmung	-32...+31	
44	0...2	Osc3 Shape	Oszillator 3 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck	
45	0...127	Osc1 Level	Oszillator 1 Lautstärke	0...127	
46	0...127	Osc2 Level	Oszillator 2 Lautstärke	0...127	
47	0...127	Osc3 Level	Oszillator 3 Lautstärke	0...127	
48	0...127	Noise Level	Rauschgenerator Lautstärke	0...127	
+	49	0...127	External Signal Level	Lautstärke externes Audiosignal	0...127
50	0...127	Cutoff Frequency	Filtereckfrequenz	0...127	
51	0...127	Cutoff Keytrack	Filtereckfrequenz Tastaturfolge	-64...+63	
52	0...127	Cutoff Env1 Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Hüllkurve 1	-64...+63	
53	0...127	Cutoff Velo Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Anschlagstärke	-64...+63	
54	0...15	Cutoff Mod Source	Filtereckfrequenz Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle	
55	0...127	Cutoff Mod Amount	Filtereckfrequenz Modulationstiefe	-64...+63	
56	0...127	Resonance	Filterresonanz	0...127	
57	0...127	Volume	Gesamtlautstärke	0...127	
58	0...127	Volume Velo Sens	Gesamtlautstärke Mod.-Tiefe Anschlagsstärke	-64...+63	

60	0...15	Pitch Mod Source	Tonhöhenmodulation Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
61	0...127	Pitch Mod Amount	Tonhöhenmodulations Modulationstiefe	-64...+63
62	0...1	Portamento Mode	Portamento-Betriebsart	0: normal 1: legato
63	0...24	Pitchbend Scale	Tonhöhenbeugungs-Bereich	0...24
64	0...127	Sustain Switch	Haltepedal	0...127
102	0...2	Arpeggiator Active	Arpeggiator aktiv	0: aus 1: ein 2: Hold
103	0...9	Arpeggiator Range	Arpeggiator Bereich	1...10
104	0...31	Arpeggiator Clock	Arpeggiator Wiederholgeschwindigkeit	siehe Tabelle
105	0...127	Arpeggiator Tempo	Arpeggiator Geschwindigkeit	0: extern 1...127: 48...300 BPM
106	0...6	Arpeggiator Mode	Arpeggiator Betriebsart	0: aufwärts 1: abwärts 2: alternierend 3: Zufall 4: Assign aufwärts 5: Assign abwärts 6: Assign altern.
108	0...15	Mod Unit 1 Source	Modulationseinheit 1 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
109	0...127	Mod Unit 1 Amount	Modulationseinheit 1 Modulationstiefe	-64...+63
110	0...15	Mod Unit 1 Destination	Modulationseinheit 1 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
111	0...15	Mod Unit 2 Source	Modulationseinheit 2 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
112	0...127	Mod Unit 2 Amount	Modulationseinheit 2 Modulationstiefe	-64...+63
113	0...15	Mod Unit 2 Destination	Modulationseinheit 2 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
114	0...15	Mod Unit 3 Source	Modulationseinheit 3 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
115	0...127	Mod Unit 3 Amount	Modulationseinheit 3 Modulationstiefe	-64...+63
116	0...15	Mod Unit 3 Destination	Modulationseinheit 3 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
117	0...15	Mod Unit 4 Source	Modulationseinheit 4 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
118	0...127	Mod Unit 4 Amount	Modulationseinheit 4 Modulationstiefe	-64...+63
119	0...15	Mod Unit 4 Destination	Modulationseinheit 4 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
121	0	Reset All Controls		
123	0	All Notes Off		

## (C) Systemexklusives Datenformat

### Program Dump

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung	
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung	
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH	
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID	
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID	
4	\$00	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Program Dump	
5	0...99	Program No	Programmnummer	P.1 ... P.99 / P.n
6	16...112	Osc1 Semitone	Oszillator 1 Tonhöhe	-48...+48
7	0...127	Osc1 Tune	Oszillator 1 Feinstimmung	-32...+31
8	0...2	Osc1 Shape	Oszillator 1 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck
9	0...127	Osc1 PW	Oszillator 1 Pulsbreite	0...127
10	16...112	Osc2 Semitone	Oszillator 2 Tonhöhe	-48...+48
11	0...127	Osc2 Tune	Oszillator 2 Feinstimmung	-32...+31
12	0...3	Osc2 Shape	Oszillator 2 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck 3: Cross-Modulation
13	0...127	Osc2 PW	Oszillator 2 Pulsbreite	0...127
14	0...1	Osc2 Keytrack	Oszillator 2 Tastaturfolge	0: aus 1: ein
15	0...1	Osc2 Sync	Oszillator 2 Synchronisation	0: aus 1: ein
16	16...112	Osc3 Semitone	Oszillator 3 Tonhöhe	-48...+48
17	0...127	Osc3 Tune	Oszillator 3 Feinstimmung	-32...+31
18	0...2	Osc3 Shape	Oszillator 3 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck
19	0...127	Osc1 Level	Oszillator 1 Lautstärke	0...127
20	0...127	Osc2 Level	Oszillator 2 Lautstärke	0...127
21	0...127	Osc3 Level	Oszillator 3 Lautstärke	0...127
22	0...127	Noise Level	Rauschgenerator Lautstärke	0...127

23	0...127	LFO1 Speed	LFO 1 Geschwindigkeit	0...127
24	0...7	LFO1 Shape	LFO 1 Wellenform	0: Sinus 1: Dreieck 2: Sägezahn 3: Rechteck 4: Sample & Hold 5: Dreieck Sync 6: Sägezahn Sync 7: Rechteck Sync
25	0...127	LFO2 Speed	LFO 2 Geschwindigkeit	0...127
26	0...127	LFO2 Delay	LFO 2 Einsatzverzögerung	0...127
27	0...127	Env1 Attack	Hüllkurve 1 Attack	0...127
28	0...127	Env1 Decay	Hüllkurve 1 Decay	0...127
29	0...127	Env1 Sustain	Hüllkurve 1 Sustain	0...127
30	0...127	Env1 Release	Hüllkurve 1 Release	0...127
31	0...127	Env1 Keytrack	Hüllkurve 1 Tastaturfolge	-64...+63
32	0...3	Env1 Trigger	Hüllkurve 1 Trigger	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2
33	0...127	Env2 Attack	Hüllkurve 2 Attack	0...127
34	0...127	Env2 Decay	Hüllkurve 2 Decay	0...127
35	0...127	Env2 Sustain	Hüllkurve 2 Sustain	0...127
36	0...127	Env2 Release	Hüllkurve 2 Release	0...127
37	0...127	Env2 Keytrack	Hüllkurve 2 Tastaturfolge	-64...+63
38	0...3	Env2 Trigger	Hüllkurve 2 Trigger	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2
39	0...127	Pitch Mod Amount	Tonhöhenmodulations Modulationstiefe	-64...+63
40	0...15	Pitch Mod Source	Tonhöhenmodulation Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
41	0...127	Portamento Time	Portamento-Zeit	0...127
42	0...1	Portamento Mode	Portamento-Betriebsart	0: normal 1: legato
43	0...24	Pitchbend Scale	Tonhöhenbeugungs-Bereich	0...24
44	0...15	Mod Unit 1 Source	Modulationseinheit 1 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
45	0...127	Mod Unit 1 Amount	Modulationseinheit 1 Modulationstiefe	-64...+63
46	0...15	Mod Unit 1 Destination	Modulationseinheit 1 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
47	0...15	Mod Unit 2 Source	Modulationseinheit 2 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
48	0...127	Mod Unit 2 Amount	Modulationseinheit 2 Modulationstiefe	-64...+63
49	0...15	Mod Unit 2 Destination	Modulationseinheit 2 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
50	0...15	Mod Unit 3 Source	Modulationseinheit 3 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
51	0...127	Mod Unit 3 Amount	Modulationseinheit 3 Modulationstiefe	-64...+63
52	0...15	Mod Unit 3 Destination	Modulationseinheit 3 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
53	0...15	Mod Unit 4 Source	Modulationseinheit 4 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
54	0...127	Mod Unit 4 Amount	Modulationseinheit 4 Modulationstiefe	-64...+63
55	0...15	Mod Unit 4 Destination	Modulationseinheit 4 Auswahl Ziel	siehe Tabelle

	56	0...2	Arpeggiator Active	Arpeggiator aktiv	0: aus 1: ein 2: Hold
	57	0...9	Arpeggiator Range	Arpeggiator Bereich	1...10
	58	0...31	Arpeggiator Clock	Arpeggiator Wiederholgeschwindigkeit	siehe Tabelle
	59	0...127	Arpeggiator Tempo	Arpeggiator Geschwindigkeit	0: extern 1...127: 48...300 BPM
	60	0...6	Arpeggiator Mode	Arpeggiator Betriebsart	0: aufwärts 1: abwärts 2: alternierend 3: Zufall 4: Assign aufwärts 5: Assign abwärts 6: Assign altern.
	61	0...127	Cutoff Frequency	Filtereckfrequenz	0...127
	62	0...127	Cutoff Keytrack	Filtereckfrequenz Tastaturfolge	-64...+63
	63	0...127	Cutoff Env1 Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Hüllkurve 1	-64...+63
	64	0...127	Cutoff Velo Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Anschlagstärke	-64...+63
	65	0...15	Cutoff Mod Source	Filtereckfrequenz Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
	66	0...127	Cutoff Mod Amount	Filtereckfrequenz Modulationstiefe	-64...+63
	67	0...127	Resonance	Filterresonanz	0...127
	68	0...127	Volume	Gesamtlautstärke	0...127
	69	0...127	Volume Velo Sens	Gesamtlautstärke Mod.-Tiefe Anschlagstärke	-64...+63
	70	0...127	Panning	Panorama-Position	L64...R63
+	71	0...127	External Signal Level	Lautstärke externes Audiosignal	0...127
+	72	0...15	CV 2 Source	CV 2 Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
+	73	0...127	CV 2 Amount	CV 2 Modulationstiefe	-64...+63
	74	0	reserved	reserviert	
	75	CHK	Checksum	Checksumme über Bytes 6 bis 74, Bit 7 gelöscht	
	76	\$F7	EOX	End of System Exclusive	

## Program Bulk Dump

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung	
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung	
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH	
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID	
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID	
4	\$01	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Program Bulk Dump	
5	0...39	Program No	Programmnummer	P.1 ... P.40
6	16...112	Osc1 Semitone	Oszillator 1 Tonhöhe	-48...+48
7	0...127	Osc1 Tune	Oszillator 1 Feinstimmung	-32...+31
8	0...2	Osc1 Shape	Oszillator 1 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck
9	0...127	Osc1 PW	Oszillator 1 Pulsbreite	0...127
10	16...112	Osc2 Semitone	Oszillator 2 Tonhöhe	-48...+48
11	0...127	Osc2 Tune	Oszillator 2 Feinstimmung	-32...+31
12	0...3	Osc2 Shape	Oszillator 2 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck 3: Cross-Modulation
13	0...127	Osc2 PW	Oszillator 2 Pulsbreite	0...127
14	0...1	Osc2 Keytrack	Oszillator 2 Tastaturfolge	0: aus 1: ein
15	0...1	Osc2 Sync	Oszillator 2 Synchronisation	0: aus 1: ein
16	16...112	Osc3 Semitone	Oszillator 3 Tonhöhe	-48...+48
17	0...127	Osc3 Tune	Oszillator 3 Feinstimmung	-32...+31
18	0...2	Osc3 Shape	Oszillator 3 Wellenform	0: Rechteck 1: Sägezahn 2: Dreieck
19	0...127	Osc1 Level	Oszillator 1 Lautstärke	0...127
20	0...127	Osc2 Level	Oszillator 2 Lautstärke	0...127
21	0...127	Osc3 Level	Oszillator 3 Lautstärke	0...127
22	0...127	Noise Level	Rauschgenerator Lautstärke	0...127
23	0...127	LFO1 Speed	LFO 1 Geschwindigkeit	0...127
24	0...7	LFO1 Shape	LFO 1 Wellenform	0: Sinus 1: Dreieck 2: Sägezahn 3: Rechteck 4: Sample & Hold 5: Dreieck Sync 6: Sägezahn Sync 7: Rechteck Sync
25	0...127	LFO2 Speed	LFO 2 Geschwindigkeit	0...127
26	0...127	LFO2 Delay	LFO 2 Einsatzverzögerung	0...127

27	0...127	Env1 Attack	Hüllkurve 1 Attack	0...127
28	0...127	Env1 Decay	Hüllkurve 1 Decay	0...127
29	0...127	Env1 Sustain	Hüllkurve 1 Sustain	0...127
30	0...127	Env1 Release	Hüllkurve 1 Release	0...127
31	0...127	Env1 Keytrack	Hüllkurve 1 Tastaturfolge	-64...+63
32	0...3	Env1 Trigger	Hüllkurve 1 Trigger	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2
33	0...127	Env2 Attack	Hüllkurve 2 Attack	0...127
34	0...127	Env2 Decay	Hüllkurve 2 Decay	0...127
35	0...127	Env2 Sustain	Hüllkurve 2 Sustain	0...127
36	0...127	Env2 Release	Hüllkurve 2 Release	0...127
37	0...127	Env2 Keytrack	Hüllkurve 2 Tastaturfolge	-64...+63
38	0...3	Env2 Trigger	Hüllkurve 2 Trigger	0: Single-Trigger 1 1: Single-Trigger 2 2: Retrigger 1 3: Retrigger 2
39	0...127	Pitch Mod Amount	Tonhöhenmodulations Modulationstiefe	-64...+63
40	0...15	Pitch Mod Source	Tonhöhenmodulation Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
41	0...127	Portamento Time	Portamento-Zeit	0...127
42	0...1	Portamento Mode	Portamento-Betriebsart	0: normal 1: legato
43	0...24	Pitchbend Scale	Tonhöhenbeugungs-Bereich	0...24
44	0...15	Mod Unit 1 Source	Modulationseinheit 1 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
45	0...127	Mod Unit 1 Amount	Modulationseinheit 1 Modulationstiefe	-64...+63
46	0...15	Mod Unit 1 Destination	Modulationseinheit 1 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
47	0...15	Mod Unit 2 Source	Modulationseinheit 2 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
48	0...127	Mod Unit 2 Amount	Modulationseinheit 2 Modulationstiefe	-64...+63
49	0...15	Mod Unit 2 Destination	Modulationseinheit 2 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
50	0...15	Mod Unit 3 Source	Modulationseinheit 3 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
51	0...127	Mod Unit 3 Amount	Modulationseinheit 3 Modulationstiefe	-64...+63
52	0...15	Mod Unit 3 Destination	Modulationseinheit 3 Auswahl Ziel	siehe Tabelle
53	0...15	Mod Unit 4 Source	Modulationseinheit 4 Auswahl Quelle	siehe Tabelle
54	0...127	Mod Unit 4 Amount	Modulationseinheit 4 Modulationstiefe	-64...+63
55	0...15	Mod Unit 4 Destination	Modulationseinheit 4 Auswahl Ziel	siehe Tabelle

	56	0...2	Arpeggiator Active	Arpeggiator aktiv	0: aus 1: ein 2: Hold
	57	0...9	Arpeggiator Range	Arpeggiator Bereich	1...10
	58	0...31	Arpeggiator Clock	Arpeggiator Wiederholgeschwindigkeit	siehe Tabelle
	59	0...127	Arpeggiator Tempo	Arpeggiator Geschwindigkeit	0: extern 1...127: 48...300 BPM
	60	0...6	Arpeggiator Mode	Arpeggiator Betriebsart	0: aufwärts 1: abwärts 2: alternierend 3: Zufall 4: Assign aufwärts 5: Assign abwärts 6: Assign altern.
	61	0...127	Cutoff Frequency	Filtereckfrequenz	0...127
	62	0...127	Cutoff Keytrack	Filtereckfrequenz Tastaturfolge	-64...+63
	63	0...127	Cutoff Env1 Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Hüllkurve 1	-64...+63
	64	0...127	Cutoff Velo Sens	Filtereckfrequenz Mod.-Tiefe Anschlagstärke	-64...+63
	65	0...15	Cutoff Mod Source	Filtereckfrequenz Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
	66	0...127	Cutoff Mod Amount	Filtereckfrequenz Modulationstiefe	-64...+63
	67	0...127	Resonance	Filterresonanz	0...127
	68	0...127	Volume	Gesamtlautstärke	0...127
	69	0...127	Volume Velo Sens	Gesamtlautstärke Mod.-Tiefe Anschlagsstärke	-64...+63
	70	0...127	Panning	Panorama-Position	L64...R63
+	71	0...127	External Signal Level	Lautstärke externes Audiosignal	0...127
+	72	0...15	CV 2 Source	CV 2 Auswahl Modulationsquelle	siehe Tabelle
+	73	0...127	CV 2 Amount	CV 2 Modulationstiefe	-64...+63
	74	0	reserved	reserviert	
	75	CHK	Checksum	Checksumme über Bytes 6 bis 74, Bit 7 gelöscht	
	76	\$F7	EOX	End of System Exclusive	

## Global Parameter Dump

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung	
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung	
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH	
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID	
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID	
4	\$08	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Global Parameter Dump	
5	0...99	Startup Program	Programmnummer beim Einschalten	P.1 ... P.99 / P.n
6	54...74	Master Tune	Grundstimmung der Oszillatoren	430...450 Hz
7	0...127	Control X	Wert des Control X Parameters	0...127
8	0...16	MIDI Channel	MIDI-Sende- und Empfangskanal	0: omni 1...16: 1...16 17: A..omni 18...33: A.1...16
9	0...126	Device ID	Globalparameter Device ID	0...126
10	CHK	Checksum	Checksumme über Bytes 5 bis 9, Bit 7 gelöscht	
11	\$F7	EOX	End of System Exclusive	

## ⊕ CV/Gate Interface Parameter Dump

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung	
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung	
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH	
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID	
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID	
4	\$09	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier CV/Gate Interface Parameter Dump	
5	0...16	CV/Gate Channel	MIDI-Sende- und Empfangskanal	0: aus 1...16: 1...16
6	0...127	CV In Adjust	Kalibrierung CV In	-64...+63
7	0...72	CV In Transpose	Transponierung CV In	-36...+36
8	0	reserved	reserviert	
9	0...1	Gate In Polarity	Polarität für Gate In	0: up 1: down
10	0...3	Gate Out Polarity	Polarität für Gate Out	0: 5L 1: 12L 2: 5H 3: 12H
11	0...1	CV Out Curve	Skalierung für CV Out	0: logarithmisch 1: linear
12	0...127	CV Out Adjust	Kalibrierung CV Out	-64...+63
13	0...127	CV Out Offset	Offset CV Out	-64...+63
14	0	reserved	reserviert	
15	CHK	Checksum	Checksumme über Bytes 5 bis 14, Bit 7 gelöscht	
16	\$F7	EOX	End of System Exclusive	

### Polyphony Parameter Dump

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$4A	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Polyphony Parameter Dump Request
5	0...11	Number of Pulses	Gesamtanzahl der Pulse-1
6	0...11	Identification Number	Identifikationsnummer des Pulse-1
7	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### Program Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$40	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Program Dump Request
5	0...99	Program No	Programmnummer P.1 ... P.99 / P.m
6	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### Program Bulk Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$41	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Program Bulk Dump Request
5	0...99	Program No	Programmnummer P.1 ... P.99 / P.m
6	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### Global Parameter Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$48	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Global Parameter Dump Request
5	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### CV/Gate Interface Parameter Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$49	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier CV/Gate Interface Parameter Dump Request
5	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### Controller Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$4B	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Controller Dump Request
5	\$F7	EOX	End of System Exclusive

### Polyphony Parameter Dump Request

Byte Nr	Wert	Parameter	Beschreibung
0	\$F0	Exclusive Status	Beginn der system-exklusiven Übertragung
1	\$3E	Manufacturer ID	Hersteller-ID Waldorf Electronics GmbH
2	\$0B	Model ID	Pulse Modell-ID
3	0...126	Device ID	Entspricht dem Globalparameter Device ID
4	\$4A	Function Code	Auswahl Dump Typ, hier Polyphony Parameter Dump Request
5	\$F7	EOX	End of System Exclusive

# 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. Dies kann dazu verwendet werden um dem Klangcharakter zusätzliche Ausdruckskraft (z.B. durch Vibrato) zu verleihen.

## Amount

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

## Attack

Parameter einer Hüllkurve. Attack ist ein Begriff für die Anstiegsgeschwindigkeit einer Hüllkurve von ihrem Startwert bis zur Maximalauslenkung. Die Attackphase beginnt unmittelbar nach Eingang eines Triggersignals, z.B. Betätigung einer Note auf der Tastatur.

## Control Change (Controller)

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

Die Meldung besteht im wesentlichen aus zwei Teilen,

- der Controller-Nummer, die bestimmt, was beeinflusst wird. Sie kann zwischen 0 und 127 liegen,
- dem Controller-Wert, der bestimmt, wie stark die Modifikation vorgenommen wird.

Beispiele für den Einsatz von Controllern sind langsam einsetzendes Vibrato, Bewegung des Klangs im Stereobild oder Beeinflussung der Filterfrequenz.

## Cutoff

siehe Filtereckfrequenz.

## CV

CV ist die Abkürzung für Control Voltage, zu deutsch Steuerspannung. In analogen Synthesizern werden zur Steuerung von Klangparametern wie Tonhöhe, Filtereckfrequenz etc. analoge Spannungen verwendet. Durch festzugeordnete Verdrahtungen oder frei mit Steckverbindern verschaltbare Baugruppen (Modularsystem) lassen sich mit Hilfe der Steuerspannungen Modulationen erzeugen. Wird z.B ein Tremoloeffekt gewünscht, muß das Ausgangssignal eines LFOs auf die Steuerspannung eines (oder mehrerer) Oszillatoren aufmoduliert werden.

## Decay

Parameter einer Hüllkurve. Decay bezeichnet die Absinkgeschwindigkeit 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 Filtereckfrequenz. Die wichtigsten Bauformen des Filters sind Tiefpaß, Hochpaß, Bandpaß und Bandsperre. Ein Tiefpaß dämpft alle Frequenzen oberhalb der Eckfrequenz. Ein Hochpaß entsprechend alle darunterliegenden. Beim Bandpaß werden nur Frequenzen im Bereich um die Eckfrequenz durchgelassen, alle anderen dämpft dieser Filtertyp. Die Bandsperre arbeitet genau entgegengesetzt. Sie dämpft nur die Frequenzen im Bereich der Eckfrequenz. 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.

## Gate

Der Begriff Gate wird im Bereich der Tontechnik in verschiedenen Zusammenhängen verwendet. In der deutschen Übersetzung „Tor“ läßt sich die grundsätzliche Eigenschaft des Begriffs erkennen: Es kann offen oder geschlossen sein, oder technisch ausgedrückt, aktiv oder inaktiv. Ein Gate im Sinne eines Gerätes ist eine Baugruppe, die abhängig von gewissen Randbedingungen ein Signal durchläßt oder es sperrt. Dies wird bspw. in einem Noisegate so genutzt, daß ausschließlich Signale mit einem definiertem Mindestpegel durchgelassen werden, um das Rauschen in Signalpausen zu unterdrücken.

Im Zusammenhang mit analogen Synthesizern wird Gate als ein Steuersignal verstanden, das die beiden Zustände aktiv oder inaktiv annehmen kann. Als Beispiel dient hier die Tastatur eines solchen Synthesizers: Beim Betätigen einer Taste liefert sie zwei getrennte Signale: CV und Gate. Die Steuerspannung CV (siehe Beschreibung dort) bestimmt die Tonhöhe der gedrückten Taste. Das Gate-Signal ist aktiv, solange die Taste gehalten wird, danach wird es sofort wieder inaktiv. In der Klangerzeugung kann dieses Gate-Signal z.B. dazu dienen eine Hüllkurve auszulösen (triggern), die den VCA steuert.

## 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 Generator. 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 Computer den Pulse spielen, so ist der Computer der Sender und der Pulse 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 an seinem MIDI Out Anschluß an die Außenwelt. Über ein Kabel werden die Daten an den MIDI In Anschluß des Empfängers weitergeleitet.

Eine Sonderbedeutung hat der MIDI Thru Anschluß. Er ermöglicht es erst, daß ein Sender mehrere Empfänger erreicht. Er arbeitet derart, daß er das eingehende Signal unverändert wieder zur Verfügung stellt. Ein weiteres Empfangsgerät wird dann einfach dort angeschlossen. Durch dieses Verfahren ergibt sich eine Kette, mit der ein Sender und mehrere Empfänger verbunden sind. Es ist natürlich wünschenswert, daß der Sender jedes einzelne Gerät getrennt ansprechen kann. Daher muß dafür gesorgt werden, daß sich die einzelnen Geräte untereinander an gewisse Spielregeln halten.

## **MIDI-Channel**

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 sogenannte Modulationsquelle. Als Modulationsquellen werden im allgemeinen LFOs, 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.

## **Panning**

Bezeichnet die Panoramaposition eines Klanges im Stereobild.

## **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.

## **Program Change**

MIDI-Meldung zum Umschalten des Klangprogrammes. Erlaubt ist die Auswahl zwischen Programmnummer 1 bis 128.

## **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 Filtereckfrequenz 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 andere 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.

## **Tiefpaßfilter**

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.

**VCA**

VCA ist die Abkürzung für Voltage Controlled Amplifier. Ein VCA ist ein Baustein, der die Lautstärke eines Klages anhand einer Steuerspannung beeinflusst. Dieses Steuersignal ist oft eine Hüllkurve oder ein LFO.

**VCF**

VCF ist die Abkürzung für Voltage Controlled Filter. Es stellt die besondere Bauform eines Filters dar, bei dem die Filterparameter anhand von Steuerspannungen beeinflusst werden können.

**Volume**

Bezeichnet die Lautstärke eines Klages am Ausgang.

## (D) MIDI Implementation Chart

Date: 25.03.96

Model: Waldorf Pulse/Pulse+ MIDI-Implementation Chart

Version: 1.37

Function		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default Channel	1-16 1	1-16 1	
Mode	Default Messages Altered	x x x	x x x	No Modes supported
Note Number	True Voice	0-127 x	0-127 0-120	OSC3 up to #108
Velocity	Note ON Note OFF	o x	o x	
After Touch	Key's Ch's	x x	x o	
Pitch Bender		x	o	
Control Change	1 2 5 7 10 14-63 64 102-119	x x o x o o x o	o o o o o o o o	Modwheel Breath Control Portamento Time Master Volume Panning Parameters Sustain Pedal Parameters***
Prog Change	True #	x x	o 1-100	Programs 1-99, 100: Program P.rn
System Exclusive		o	o	
System Common	: Song Pos : Song Sel : Tune	x x o	o x o	
System Real Time	: Clock : Commands	o o	o o	
Aux Messages	: Local ON/OFF : All Notes Off : Active Sense : Reset	x x x x	x o o x	
Notes		./.	./.	*** See Chapter 8 for Parameters Control X is assignable to 0-127

Mode 1: OMNI ON, POLY  
Mode 3: OMNI OFF, POLY

Mode 2: OMNI ON, MONO  
Mode 4: OMNI OFF, MONO

o : Yes  
x : No



**EG-Konformitätserklärung**  
**Declaration of Conformity**

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

*For the following named product*

Waldorf Pulse

wird hiermit bestätigt, daß es den Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie 89/336/FWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit festgelegt sind; außerdem entspricht es den Vorschriften des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 30. August 1995.

*will be hereby declared that it conforms to the requirements of the Council Directive 89/336/FWG for radio frequency interference. It also complies with the regulations about radio interference of electronic devices dated on August 30th, 1995.*

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit wurden folgende einschlägige harmonisierte Normen herangezogen:

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

- EN 50 082-1 : 1992 , EN 50 081-1 : 1992 , EN 60065 : 1993

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller abgegeben:

*This declaration has been given responsibly by the manufacturer:*

Waldorf Electronics GmbH  
Neustraße 12  
D-53498 Waldorf

Waldorf, 18.10.97

Wolfgang Düren, Geschäftsführer  
*Wolfgang Düren, Managing Director*

## 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 authorisation 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.

Utilise 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 authorised to distribute 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.

This only applies to products distributed in the USA.

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.







SYNTHESIZER

© Waldorf Electronics 1997 • Printed in Germany

Waldorf Electronics GmbH • Neustraße 12 • D-53498 Waldorf • Germany • <http://www.waldorf-gmbh.de>

