

micro **WAVE** II
SYNTHESIZER

micro **WAVE XT**
SYNTHESIZER

XTk
ADVANCED
WAVETABLE
SYNTHESIZER

Bedienungsanleitung User's Manual



➤ 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.

Waldorf Electronics
Support Department
Neustraße 9-12
53498 Waldorf
Germany

Garantiekarte / Warranty Card

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.

Name / Name:

Straße / Street:

PLZ, Wohnort / ZIP Code, City:

Land / Country:

Telefon / Telephone:

Telefax / Facsimile:

Produkt / Product:

☐

micro
WAVE
SYNTHESIZER

☐

micro
WAVE
SYNTHESIZER



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)2636-976499

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)2636-976464

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



Inhalt

Bedienelemente und Anschlüsse des MicroWave II	7
Zusätzliche Bedienelemente des MicroWave XT	8
Zusätzliche Bedienelemente des XTk	9
Vorwort	10
Über dieses Handbuch	11
Verwendete Symbole	11
Kennzeichnung von Bedienelementen und Parametern	11
Allgemeine Sicherheitshinweise	12
Inbetriebnahme	14
Prüfen des Lieferumfangs	14
Aufstellung	14
Anschlüsse	14
Analogeingang	15
Schnelleinstieg	16
Bedienung	24
Ein- und Ausschalten	24
Einschalten	24
Ausschalten	24
Einstellen der Gesamtlautstärke	24
Auswahl von Programmen	24
Auswahl zwischen Sound- und Multi-Betriebsart	26
Verändern von Parametern	27
Editierpuffer	29
Vergleichen von Programmen – Compare	29
Verwerfen der Editierungen – Recall	30
Speichern von Programmen – Store	30
Die Play Access-Seite	31
Panic-Funktion	31
Erzeugen eines Zufallsprogramms	32
Initialisierung von Programmen	32
Verändern von Parametern am MicroWave XT	33
Umschaltung der Oktavlage beim XTk	34
Über die Wavetable-Synthese	35
Sound-Parameter	41
Funktionsübersicht	41
Oszillatoren	42
Oszillator 1	42
Oszillator 2	44
Waves	46
Wave 1	46
Wave 2	48
Quality	50
Mischer	51
Play Access-Seite	52
Filter	54
Filter 1	55
Filtertypen	56
Filter 2	59
Lautstärke und Panorama	61
Lautstärke	61
Panorama	62
Effekte	63
Portamento und Glissando	68
Trigger	69
Arpeggiator	71

Hüllkurven	75
Filter-Hüllkurve	75
Lautstärke-Hüllkurve	76
Wave-Hüllkurve	77
Freie Hüllkurve	80
Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs)	81
LFO 1	81
LFO 2	83
Modifier und Modulationsmatrix	85
Delay-Modifier	85
Modifier-Funktionen	86
Modulationsmatrix	89
Programmname	90
Multi-Betriebsart	91
Multi-Parameter	91
Instrument-Parameter	92
Auswahl eines Instrumentes zur Bearbeitung	92
Programmauswahl	92
Stimmung	93
Tastatur- und Velocity-Bereich	94
Arpeggiator	94
Globalparameter	97
MIDI-Steuerung	101
Auswahl von Programmen	101
Beeinflussung des Klangverhaltens über MIDI	101
Controller als Modulationsquellen	101
Veränderung von Sound-Parametern über Controller	101
Tonhöhenbeugung durch Pitchbend	101
Aftertouch und Poly Pressure	101
Systemexklusive Daten	101
Systemexklusive Datenübertragung	102
Senden systemexklusiver Daten	102
Empfangen systemexklusiver Daten	103
Weitere Funktionen	104
Aktualisieren der Betriebssoftware	104
Konvertieren von MicroWave-Programmen	105
Anhang	106
Technische Daten	106
Zuordnung der MIDI Controller	107
Systemexklusives Datenformat	110
Glossar	121
MIDI Implementation Chart	127

Abbildungen

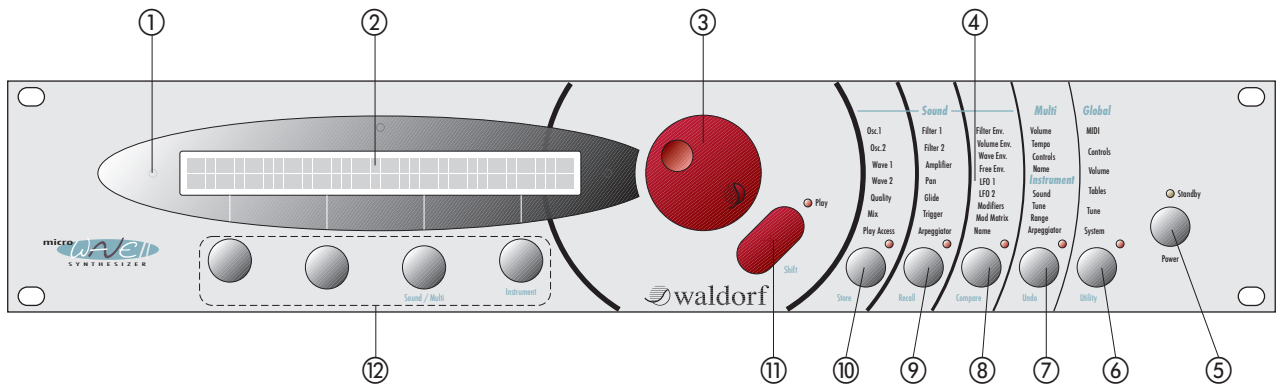
Abb. 1: Anschlüsse	14
Abb. 2: Parameterseiten	27
Abb. 3: Blockdiagramm für Sound-Programme	41
Abb. 4: Vorgegebene Arpeggiator-Muster	72

Tabellen

Tabelle 1: Wavetable-Übersicht	46
Tabelle 2: Play Access-Abkürzungen	52
Tabelle 3: Modulationsquellen	85
Tabelle 4: Modifier-Funktionen	86
Tabelle 5: Modulationsziele	90

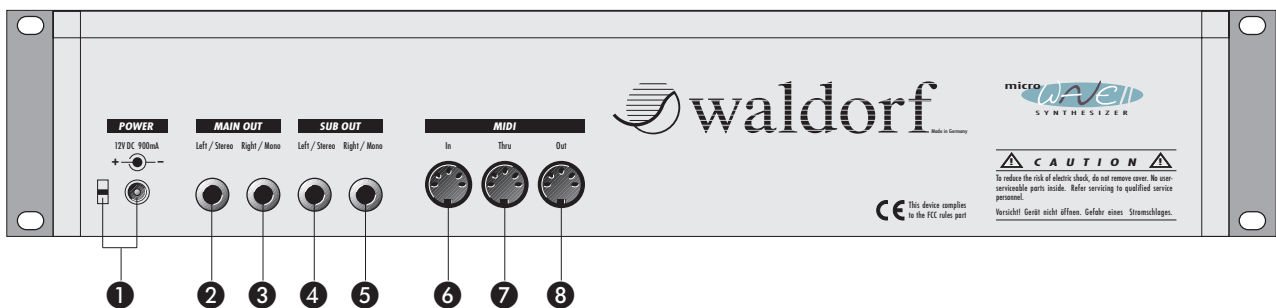
Bedienelemente und Anschlüsse des MicroWave II

Frontseite



- ① MIDI-Aktivitätsanzeige
- ② Anzeigefeld
- ③ Auswahlrاد für Klangprogramme und Parameterseiten
- ④ Aufdruck der Parameterseiten
- ⑤ Netzschalter mit Bereitschaftsanzeige **Standby**
- ⑥ Anwahltaster für Sound-Parameter. Zweitfunktion **Utility**
- ⑦ Anwahltaster für Sound-Parameter. Zweitfunktion **Undo**
- ⑧ Anwahltaster für Sound-Parameter. Zweitfunktion **Compare**
- ⑨ Anwahltaster für Multi-/Instrument-Parameter. Zweitfunktion **Recall**
- ⑩ Anwahltaster für Global-Parameter. Zweitfunktion **Store**
- ⑪ **Play**-Taster zum Aktivieren der Play-Betriebsart. Zweitfunktion **Shift**
- ⑫ Drehregler zur Parametereinstellung

Rückseite



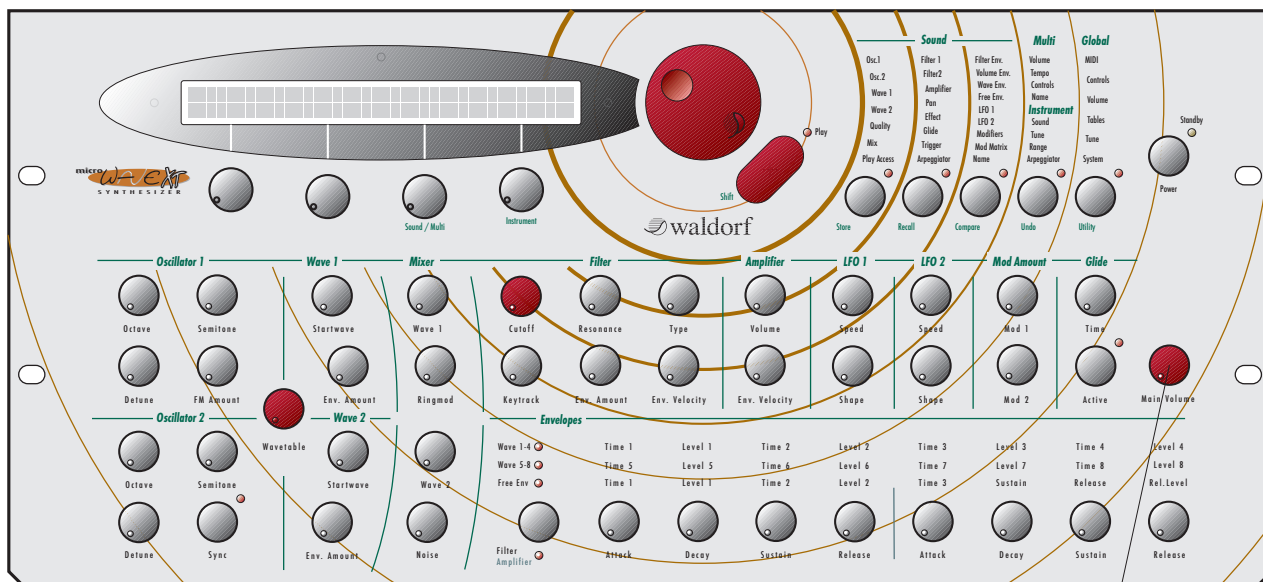
- ① **Power**-Buchse DC 12V mit Zugentlastung
- ② **Main Out Left/Stereo**-Ausgang
- ③ **Main Out Right/Mono**-Ausgang
- ④ **Sub Out Left/Stereo**-Ausgang
- ⑤ **Sub Out Right/Mono**-Ausgang
- ⑥ **MIDI In**-Buchse
- ⑦ **MIDI Thru**-Buchse
- ⑧ **MIDI Out**-Buchse

Zusätzliche Bedienelemente des MicroWave XT



Der MicroWave XT besitzt dieselben Bedienelemente und Anschlüsse wie der MicroWave II. Zusätzlich bietet er jedoch getrennte Regler für die meisten Parameter. Die auf dieser Seite markierten Positionen bezeichnen spezielle Elemente, die nur auf dem MicroWave XT vorhanden sind.

Frontseite



- ⑬ **Main Volume**-Drehregler zum Einstellen der Gesamtlautstärke.

Rückseite



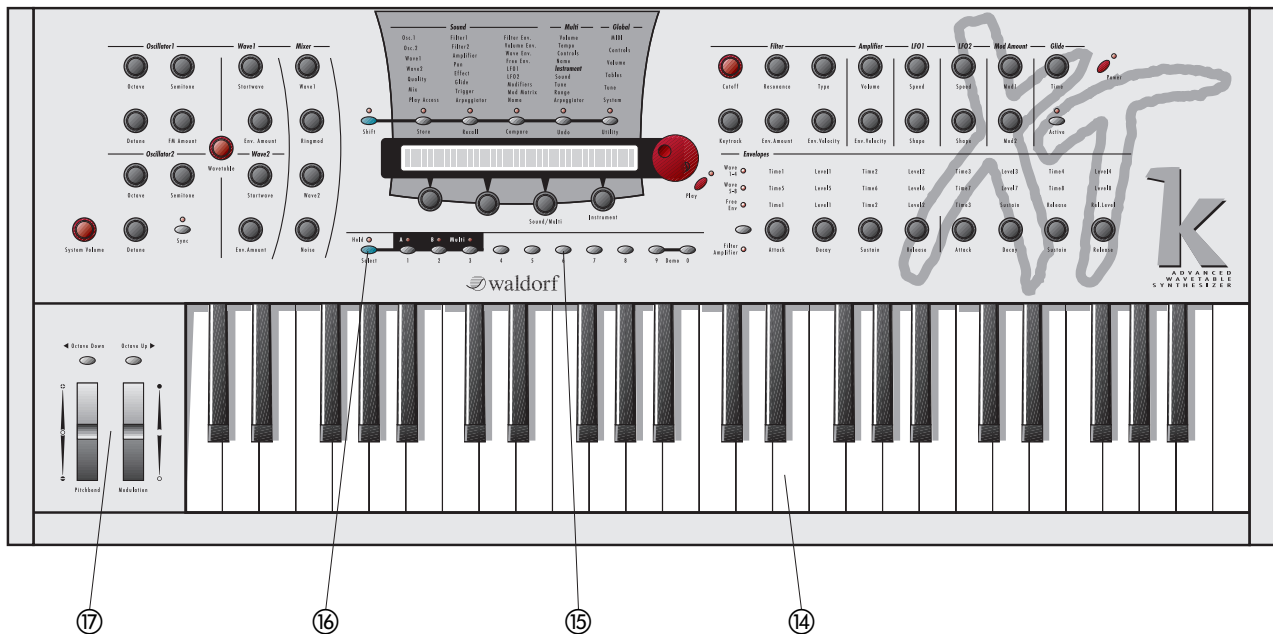
- ⑨ **Analog In**-Buchse zum Bearbeiten externer Audiosignale

Zusätzliche Bedienelemente des XTk



Der XTk besitzt dieselben Bedienelemente und Anschlüsse wie der MicroWave XT. Zusätzlich bietet er jedoch eine 4-Oktaven-Tastatur mit Pitchbend- und Modulationsrad sowie eine numerische Tastatur zur Programmauswahl. Die auf dieser Seite markierten Positionen bezeichnen spezielle Elemente, die nur auf dem XTk vorhanden sind.

Frontseite



- ⑭ Tastatur
- ⑮ Numerische Tasten zur Programmauswahl
- ⑯ **Select**-Taste mit **Hold**-Leuchtdiode
- ⑰ Spielhilfen-Sektion mit Pitchbendrad, Modulationsrad und **Octave Up / Octave Down**-Tasten

Rückseite



- ⑩ **Pedal / CV In**-Buchsen zum Anschluß von Fußpedalen und analogen Steuerspannungen

Vorwort

Vielen Dank für den Kauf des MicroWave II/XT/XTk. Sie besitzen nun einen Wavetable-Synthesizer, der eine außergewöhnliche Vielfalt an einzigartigen Klängen bietet.

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

Software:	Stefan Stenzel, Niels A. Moseley, Jürgen Fornoff
Hardware:	Thomas Kircher
Design:	Axel Hartmann
Text und Layout:	Oliver Rockstedt
Revisionsdatum:	25.10.99

Besonderer Dank gilt:

Wolfgang Düren, Axel Hartmann, Frank Schneider, Wolfram Franke, Erna Moormann, Beate Walkowiak, Achim Lenzgen, Claudia Nähring, Martin Neideck, Philipp Dahlhausen, Birger Degen, Michael Haydn, Dr. Georg Müller, Drew Neumann, Holger "Tsching" Steinbrink, Gunther Gräfe, Kurt "Lu" Wangard, H.-P. "Bonni" Bonnenberg, Frank Müller, Hubertus "Hubi" Weller, Sigi Barishi, Holger Bahr, Jörg Hüttner, Piera Caccia, Evi Mognol, Mike Caroll, Steffi vom Berg, Cordula Müller, Sabine Weiland, Achim Flor, Thilo Kloft, Martin Herbst, Alex Sauff, Geoff Farr... und allen anderen, die wir hier vergessen haben.

Ganz besonderen Dank an die FSF fuer den GNU Compiler gcc.

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






Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch soll Ihnen den Einstieg in den Waldorf MicroWave II/XT/XTk erleichtern. Darüber hinaus soll es auch dem erfahrenen Benutzer Hilfestellung bei der täglichen Arbeit leisten.

Zur Vereinfachung sind alle technischen Bezeichnungen in dieser Anleitung entsprechend der Parameternamen des MicroWave II/XT/XTk 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.

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.
		Mit diesem Symbol gekennzeichnete Abschnitte beziehen sich auf zusätzliche Funktionen des MicroWave XT.
		Mit diesem Symbol gekennzeichnete Abschnitte beziehen sich auf zusätzliche Funktionen des XTk.

Kennzeichnung von Bedienelementen und Parametern

Alle Tasten, Regler und Parameter des Gerätes erhalten im Text eine **alternative** Schreibweise. Weiterhin sind Bedienelemente mit der Positionsnummer ①...⑰ versehen, die sich auf die Gesamtabbildung am Anfang dieses Handbuchs bezieht. Die Anschlüsse auf der Rückseite sind mit ❶...❿ bezeichnet. Wir empfehlen Ihnen, sich eine Kopie dieser Seite anzufertigen, um sie bei Bedarf schnell zur Hand zu haben.

Beispiel: • Drücken Sie die **Play**-Taste ⑪.

Die verschiedenen Betriebszustände und Parameterseiten des MicroWave werden durch eine grafische Abbildung des Anzeigefeldes veranschaulicht:

Octave	11	Semitone	1	Detune	1	Keytrack	1
-2	1	+07	1	+00	1	+100%	1

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

Beispiel: **Semitone** -12...+12

Allgemeine Sicherheitshinweise



Lesen Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise sorgfältig!
Sie enthalten einige grundsätzliche Regeln für den Umgang mit elektrischen Geräten.

Lesen Sie bitte alle Hinweise, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

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.

Anschluß

- Verwenden Sie ausschließlich das zum Lieferumfang gehörende Steckernetzteil (nur MicroWave II and XT).
- 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.

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.

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.

Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Inbetriebnahme

Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Waldorf MicroWave II/XT/XTk gehören:

- der MicroWave II bzw. MicroWave XT oder XTk
- 12V/1000mA DC-Steckernetzteil (nur MicroWave II oder XT)
- Garantiekarte (innerhalb des Handbuchs)
- 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 für weitere Transporte aufzubewahren.

! Schicken Sie bitte unbedingt die Garantiekarte an den für Sie zuständigen Vertrieb oder die auf der Karte aufgedruckte Adresse zurück. Nur so können wir Sie über Erweiterungen und Updates informieren. Weitere angebotene Leistungen finden Sie auf der Garantiekarte.

Aufstellung

Stellen Sie den MicroWave II/XT/XTk auf einer sauberen, glatten Unterlage auf. Für den Einsatz unterwegs empfiehlt sich der Einbau in ein stabiles 19“-Rack bzw. ein Keyboard Case. Der benötigte Platzbedarf beträgt beim MicroWave II 89mm, das entspricht 2 Höheneinheiten. Beim MicroWave XT beträgt der Platzbedarf 222mm, entsprechend 5HE.

Anschlüsse

Um mit dem MicroWave II/XT/XTk 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.

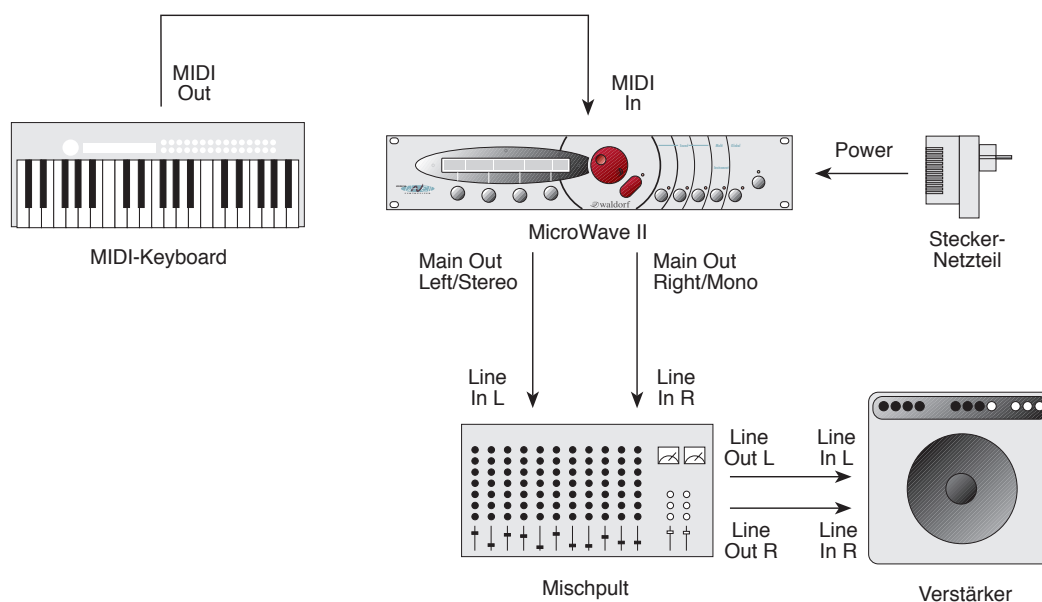


Abb. 1: Anschlüsse



So stellen Sie die notwendigen Verbindungen her:

- Schalten Sie alle beteiligten Geräte aus.
- Verbinden Sie die Audioausgänge **Main Out Left/Stereo ②** und **Main Out Right/Mono ③** des MicroWave II/XT/XTk mit dem Mischpult. Schließen Sie wahlweise auch die beiden zusätzlichen Audioausgänge **Sub Out Left/Stereo ④** und **Sub Out Right/Mono ⑤** an.
- Stellen Sie die Verbindung zwischen dem **MIDI Out**-Anschluß des Keyboards und dem **MIDI In**-Anschluß ⑥ des MicroWave II/XT/XTk her. Beim XTk können Sie die interne Tastatur verwenden.
- Verbinden Sie das mitgelieferte Stecknetzteil mit der **Power Supply**-Buchse ① und sichern Sie das Kabel mit Hilfe der Zugentlastung links neben der Buchse. Der XTk besitzt ein internes Netzteil und wird direkt mit der Netzsteckdose verbunden.
- Stecken Sie das Steckernetzteil in eine geeignete Netzsteckdose nur (MicroWave II oder XT).
- Schalten Sie zunächst das MIDI-Keyboards (falls vorhanden) und anschließend Mischpult und Verstärker ein.



Wenn Sie kein Mischpult verwenden möchten, können Sie die Ausgänge des MicroWave II/XT/XTk auch direkt an den Verstärker anschließen. Benutzen Sie dazu einen Hochpegeleingang, oftmals mit Aux oder Tape bezeichnet. Wenn Sie kein Stereosignal abnehmen wollen, verwenden Sie nur den **Main Out Right/Mono**-Ausgang ③ des MicroWave II/XT/XTk. Solange Sie keinen Stecker in die **Main Out Left/Stereo**-Buchse ② einstecken, wird die Monosumme über den rechten Ausgang ausgegeben.



Bevor Sie den MicroWave II/XT/XTk an die Stromversorgung anschließen, stellen Sie unbedingt die Lautstärke am Verstärker auf Minimum. Sie vermeiden damit Beschädigungen durch Ein- bzw. Ausschaltgeräusche.

Die Audioausgänge des MicroWave II/XT/XTk liefern ein Signal mit relativ hohem Pegel (siehe technische Daten im Anhang). Achten Sie darauf, daß das angeschlossene Wiedergabegerät für den hohen Pegel eines elektronischen Instruments geeignet ist.

Benutzen Sie niemals den Mikrofon- oder Tonabnehmereingang des angeschlossenen Verstärkers!

Analogeingang



Der MicroWave XT/XTk bietet einen **Analog In**-Anschluß ⑨, über den sich ein externes Audiosignal in die Mischer-Sektion zuführen läßt. Das externe Signal kann daher in gleicher Weise mittels der Filter und der Effektsektion bearbeitet werden wie das Oszillatorsignal.



Da das externe Signal wie jede andere Klangquelle innerhalb des MicroWave XT/XTk behandelt wird, ist es erforderlich zum Durchschleifen des Signals die Lautstärke-Hüllkurve zu triggern. Dazu muß die Klangerzeugung des MicroWave XT Noten erhalten, entweder über MIDI, über die Tastatur des XTK oder vom internen Arpeggiator.

Schnelleinstieg

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine schnelle Einführung in den MicroWave II/XT/XTk und seine Möglichkeiten. Es ist für diejenigen gedacht, die schnell und ohne langwieriges Lesen im Handbuch zum Erfolg kommen wollen. Obwohl der MicroWave II/XT/XTk ein sehr komplexes Gerät mit vielen Fähigkeiten ist, sind die grundlegenden Bedienschritte relativ einfach zu verstehen. Allerdings gibt es auch einige komplizierte Sachverhalte, die von Zeit zu Zeit einen tieferen Einblick in dieses Handbuch erfordern.

Inbetriebnahme

1. Drücken Sie die **Power**-Taste ⑤ um den MicroWave II/XT/XTk einzuschalten. Die Anzeige ② zeigt eine Startmeldung, die nach einigen Sekunden verschwindet.
2. Wenn Sie den MicroWave II/XT/XTk wieder ausschalten wollen, drücken Sie erneut die **Power**-Taste ⑤ und halten sie gedrückt. Die Anzeige zeigt nun einen Countdown von 10 bis 0. Sobald 0 erreicht wird, schaltet sich der MicroWave II/XT/XTk aus. Falls Sie jedoch die **Power**-Taste vorher wieder loslassen, geschieht nichts. Diese Prozedur ist lediglich eine Vorsichtsmaßnahme um Datenverlust durch unbeabsichtigtes Betätigen der Taste zu verhindern.
3. Bevor Sie den MicroWave II/XT/XTk spielen können, müssen Sie sicherstellen, daß sein MIDI-Empfangskanal richtig eingestellt ist. Wenn Sie das Gerät zum allerersten Mal einschalten, ist Kanal 1 voreingestellt. Um die Einstellung zu ändern, drücken Sie die **Utility**-Taste ⑥. Die Anzeige zeigt nun folgendes Bild:

Channel	PrgrChange	BendRange	Device ID
01	multi	012	000

Benutzen Sie den linken Einstellregler ⑫ unterhalb der Anzeige um den MIDI-Empfangskanal zu ändern.

Sound-Betriebsart

In der Sound-Betriebsart kann der MicroWave II/XT/XTk ein einzelnes Klangprogramm spielen. Sie haben die Wahl zwischen 256 Sound-Programmen, die in zwei Bänken *A001...B128* und *B001...B128* angeordnet sind.

Auswahl von Programmen

1. Drücken Sie die **Play**-Taste ⑪, um zur Programmauswahl-Seite zurückzugelangen. Die Anzeige zeigt die Programmnummer und den Namen des aktuell ausgewählten Programms:

Play Sound A001	Mode	Main Vol.
Saw Repeat WMF	Sound	100

Spielen Sie einige Noten auf dem MIDI-Keyboard. Sie hören nun das gewählte Programm.

2. Falls Sie die Lautstärke des MicroWave II/XT/XTk verändern möchten, können Sie dies mit Hilfe des rechten Einstellreglers, der mit **Main Vol.** bezeichnet ist, tun.

- Benutzen Sie das Auswahlrاد ③ um andere Sound-Programme auszuwählen. Drehen des Rades im Uhrzeigersinn erhöht die Programmnummer, Drehen gegen den Uhrzeigersinn erniedrigt sie. Beim XTk können Sie auch über die numerischen Tasten ⑮ eine Programmnummer 2- bzw. 3-stellig im Bereich 001...128 eingeben.

Ändern von Sound-Parametern in der Play Access-Seite

Nun werden wir einige Änderungen an einem Sound-Programm vornehmen. Die einfachste Art und Weise Editierungen vorzunehmen, geschieht über die sogenannte **Play Access**-Seite.

- Wählen Sie zuerst das Programm *A001 Saw Repeat WMF* an.
- Drücken Sie erneut die **Play**-Taste ⑪, um die Play Access-Seite aufzurufen. Die Anzeige zeigt nun 4 Sound-Parameter, die direkt über die zugehörigen Einstellregler unterhalb der Anzeige verändert werden können:

F1	Cutoff	F1	Reso	IF1	EnvAmt	IF1	Decay
092		000		+29		084	

- Verändern Sie die Sound-Parameter über die Einstellregler, und achten Sie auf den erzeugten Klang. Sie können sich die Parameter der Play Access-Seite auch selbst zusammenstellen. Dies ist im weiteren Verlauf des Handbuchs beschrieben.

Vergleichen des bearbeiteten Programms mit dem Original

Sie können die vorgenommenen Bearbeitungen jederzeit mit der Originalversion des Programms vergleichen und so entscheiden, ob die Bearbeitung in die gewünschte Richtung geht oder nicht.

- Drücken Sie die **Compare**-Taste ⑧ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.
- Der MicroWave II/XT/XTk verwendet nun die ursprünglichen Parameterwerte, wie sie vor der Bearbeitung gesetzt waren. Die Anzeige zeigt diese Werte ebenfalls. Spielen Sie auf dem Keyboard um die ursprüngliche Fassung zu hören.
- Drücken Sie erneut die **Compare**-Taste ⑧ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪. Dadurch gelangen Sie zur bearbeiteten Programmversion zurück.

Verwerfen der Bearbeitung

Falls Ihnen das bearbeitete Programm nicht gefällt, können Sie jederzeit alle Editierungen verwerfen und den Originalzustand wiederherstellen.

Drücken Sie dazu die **Recall**-Taste ⑦ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.

Speichern von Programmen

Nach der Bearbeitung des Programms müssen Sie es speichern, um die Veränderungen dauerhaft zu erhalten.

- Drücken Sie die **Store**-Taste ⑩ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪. In der Anzeige erscheint:

Store	Sound	A001	A001 ?
	Saw Repeat	WMF	

2. Verwenden Sie den rechten Einstellregler, um einen Speicherplatz für das bearbeitete Programm auszuwählen. Sie können die Einstellung auch so lassen, wie sie ist. In diesem Fall wird das Originalprogramm überschrieben. Tun Sie es in diesem Fall nicht, da wir das Originalprogramm später noch brauchen.
3. Drücken Sie erneut die **Store**-Taste ⑩ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪. Das Programm ist nun permanent gespeichert.

Weitere Bearbeitungen

Wir begeben uns nun tiefer in die Bearbeitungsmöglichkeiten des MicroWave II/XT/XTk. In den nächsten Schritten zeigen wir Ihnen, wie sich spezielle Parameter auf das Klangverhalten auswirken. Zuerst spielen wir etwas mit dem Filter.

1. Wählen Sie das Programm *A001 Saw Repeat WMF*.
2. Drücken Sie die zweite Parameterwahl-Taste ⑦. Dies ist die gleiche Taste, die auch für die Recall-Function verwendet wird, in diesem Fall jedoch ohne die **Shift**-Taste ⑪. In der Anzeige erscheint eine Parameterseite für Filter 1:

Cutoff	Resonance	Type	Keytrack
092	000	24dB LP	+050%

3. Verändern Sie die Filterfrequenz über den ersten Einstellregler und spielen Sie einige Noten auf dem Keyboard, um den Effekt zu hören. Verringern Sie den Wert, um einen dunkleren Klang zu erhalten. Verändern Sie auch den **Resonance**-Parameter. Der Klang wird zunehmend enger, je höher Sie den Wert einstellen. Stellen Sie die Resonanz auf Maximum. Sie werden feststellen, daß ein zusätzlicher Ton erzeugt wird. Dies ist die Selbstoszillation des Filters.
4. Nachdem Sie ein wenig ausprobiert haben, stellen Sie **Cutoff** zurück auf 70 und **Resonance** auf 20. Damit sollten Sie eine gute Ausgangsbasis für den nächsten Schritt erhalten.
5. Drehen Sie das Auswahlrاد ③ einen Schritt weiter im Uhrzeigersinn, um die nächste Parameterseite aufzurufen. In der Anzeige erscheint:

Cutoff Env. Amount	Env. Velocity Amount
+29	+00

6. Spielen Sie eine Note auf dem Keyboard und halten Sie diese einige Sekunden gedrückt. Sie werden feststellen, daß der Klang sehr hell startet, dann aber zunehmend dunkler wird. Dies wird durch die Filterhüllkurve verursacht, die die Filterfrequenz moduliert. Die Stärke der Modulation wird an dieser Stelle durch den Parameter **Cutoff Env. Amount** bestimmt.
7. Drehen Sie die Einstellung auf 0 und hören Sie was geschieht: Der Klang startet in seinem dunklen Zustand und es findet keine Änderung der Filterfrequenz statt.
8. Setzen Sie den Parameter nun auf einen negativen Wert, z.B. -10 und spielen Sie erneut eine Note. Der Klang startet nun viel dunkler als zuvor und wird nach einiger Zeit ein wenig heller (unter Umständen müssen Sie die Filterfrequenz etwas erhöhen, um den Effekt besser wahrzunehmen).
9. Nachdem Sie ein wenig mit den Filterparametern experimentiert haben, rufen Sie den Originalzustand des Programms zurück, um für den nächsten Schritt vorbereitet zu sein.

Das Herz des MicroWave II/XT/XTk sind seine Wavetables. Sie bilden die Klangquelle, der alles weitere entstammt. In nächsten Schritt ändern wir die dem Sound-Programm zugrundeliegende Wavetable.

1. Rufen Sie zunächst die erste Parameterseite für Wave 1 auf. Drücken Sie dazu die erste Parameterauswahl-Taste ⑥ und benutzen Sie anschließend das Auswahlrاد ③, um die Seite zu wählen. Die Anzeige sollte wie folgt aussehen:

Startwavel	Phase	Wavetable	W1
60	free	036 PulSync	1

2. Ändern Sie die Wavetable über den dritten Einstellregler und spielen Sie auf dem Keyboard. Sie werden feststellen, daß sich der Klang stark ändert, wenn Sie von einer Wavetable zur nächsten wechseln. Probieren Sie die folgenden Wavetables aus: *014 Clipper*, *021 Robotic*, *028 FmntVocal*, *054 Wavetrip2* und *060 Xmas Bell*.
3. Setzen Sie anschließend den Parameter zurück auf die ursprüngliche Wavetable *036 PulSync 1*.

Als nächstes wollen wir die Ringmodulation erkunden. Sie eignet sich, um dem Klang nichtharmonische Komponenten hinzuzufügen und dadurch einen metallischen Charakter zu erhalten.

1. Benutzen Sie das Auswahlrاد, um die **Mixer**-Seite aufzurufen. In der Anzeige erscheint:

Wave 1	Wave 2	Ringmod	Noise
127	000	127	000

2. Wie Sie sehen, steht der **Ringmod**-Parameter bereits auf seinem Maximalwert. Dies ist auch die Ursache für den harten Grundcharakter des ausgewählten Sound-Programms. Verringern Sie den Wert und spielen Sie auf dem Keyboard. Der Klang wird deutlich weicher.
3. Um zu verstehen, was die Ringmodulation bewirkt, sollten Sie Ihr Signal isoliert anhören. Stellen Sie die Lautstärke von **Wave 1** auf 0 und erhöhen Sie **Ringmod** auf 127 again. Sie hören nun das reine Ringmodulations-Signal.

Wie Sie in der **Mixer**-Seite bereits bemerkt haben, ist die Lautstärke von **Wave 2** auf 0, was bedeutet, daß das Sound-Programm aus nur einer Wave besteht. Im folgenden werden wir nun auch die zweite Wave aktivieren.

1. Zu Beginn stellen Sie die Lautstärken von **Wave 1** und **Ringmod** auf 0. Sie erhalten so einen besseren Eindruck über den Klangcharakter der zweiten Wave.
2. Erhöhen Sie den Wert des **Wave 2**-Parameters und spielen Sie auf dem Keyboard. Sie werden einen völlig andersartigen Klang mit abfallendem Charakter bemerken.
3. Mischen Sie **Wave 1** wieder zu. Beide Klangkomponenten sind nun zu hören. Stellen Sie ein ausgewogenes Lautstärkeverhältnis der beiden Waves ein.

Beide Waves werden von zwei unabhängigen Oszillatoren gesteuert, was bedeutet, daß sie unterschiedliche Tonhöhen besitzen können. Versuchen Sie folgendes:

1. Benutzen Sie das Auswahlrاد, um die **Osc 2 1**-Seite aufzurufen. In der Anzeige erscheint:

Octave 2	Semitone	Detune	Keytrack
+0	+00	+06	+35%

2. Ändern Sie die **Octave**-Einstellung und spielen Sie einige Noten. Versuchen Sie -2 als Einstellwert.

Der letzte Schritt in unserem kleinen Kurs ist die Bearbeitung der Hüllkurven. Sie bestimmen den zeitlichen Verlauf des Klanges.

1. Rufen Sie zur Bearbeitung der Filterhüllkurve die **Filter Envelope**-Seite auf. Benutzen Sie dazu die dritte Parameterauswahl-Taste (8) to do this. In der Anzeige erscheint:

FE Attack	Decay	Sustain	Release
000	084	000	070

2. Spielen Sie auf dem Keyboard und verringern Sie den **Decay**-Parameter. Der Klang wird dadurch schneller dunkler.
3. Erhöhen Sie den **Attack**-Parameter. Als Ergebnis startet der Klang nun dunkler und wird zunehmend heller. Abschließend fällt er wieder in seinen dunkleren Zustand zurück.

Um den ganzen Klang kurz und perkussiv zu gestalten, müssen wir die Lautstärkehüllkurve benutzen.

1. Rufen Sie die **Volume Envelope**-Seite. Sie befindet sich unmittelbar hinter der Filterhüllkurve, sodaß Sie das Auswahlrad nur einen Schritt im Uhrzeigersinn drehen müssen. In der Anzeige erscheint:

AE Attack	Decay	Sustain	Release
000	089	000	019

2. Verringern Sie den Wert des **Decay**-Parameters. Der Klang wird dadurch im ganzen kürzer. Bei ganz niedrigen Einstellungen hören Sie nur noch ein Klicken.

Multi-Betriebsart

In dieser Betriebsart können Sie bis zu 8 Klänge zu einem Multi-Programm kombinieren. Jeder Klang eines Multi-Programms wird als Instrument bezeichnet, daß neben dem zugrundeliegenden Sound-Programm noch einige weitere Einstellungen enthält.

Es gibt zwei Hauptgründe ein Multi-Programm zu verwenden:

1. Bei Verwendung des MicroWave II/XT/XTk im Sequenzerverbund. In diesem Fall wollen Sie mehrere Sound-Programme auf unterschiedlichen MIDI-Kanälen gleichzeitig benutzen.
2. Zum Überlagern von Sound-Programmen. Dadurch lassen sich interessante Kombinationen erzielen, z.B. ein Chord-Klang, der in eine Fläche überblendet wird.

Natürlich können Sie auch beide Vorgehensweisen zugleich verwenden.

Aktivieren der Multi-Betriebsart

Zuerst müssen Sie den MicroWave II/XT/XTk von der Sound- in die Multi-Betriebsart schalten.

1. Drücken Sie die **Play**-Taste (11), um in den Programmauswahl-Modus zurückzugelangen. Die Anzeige zeigt die Programmnummer und den Namen des aktuell ausgewählten Programms:

Play Sound A001		Mode		Main Vol.
Saw Repeat	WMF		Sound	100

2. Drehen Sie den dritten Einstellregler ⑫ im Uhrzeigersinn. Die **Mode**-Einstellung wechselt von *Sound* auf *Multi*. Die Anzeige sieht nun wie folgt aus:

Play Multi 001		Mode		Main Vol.
Hit Me Bigga WMF		Multi		100

3. Benutzen Sie das Auswahlrاد ③ um andere Multi-Programme auszuwählen. Drehen des Rades im Uhrzeigersinn erhöht die Programmnummer, Drehen gegen den Uhrzeigersinn erniedrigt sie.



Beim XTk können Sie den Multimode auch durch Drücken der mit **Multi** bezeichneten Taste in der numerischen Tastensektion ⑮ bei gehaltener **Select**-Taste ⑯ aufrufen.

Initialisieren eines Multi-Programms

Die beste Vorgehensweise ein neues Multi zu erstellen ist, ein unbenutztes Programm zu initialisieren und anschließend die gewünschten Parameter anzupassen.

1. Benutzen Sie das Auswahlrاد ③, um einen unbenutzten Programmplatz auszuwählen (z.B. 100).
2. Drücken Sie die **Utility**-Taste ⑥ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.
3. Drehen Sie das Auswahlrاد im Uhrzeigersinn, bis die Anzeige die Multi-Initialisierungs-Seite zeigt:

Init Multi 100	Init Multi ?
[confirm with <Shift-Utility>]	

4. Drücken Sie erneut die **Utility**-Taste ⑥ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪. Das Programm ist nun initialisiert. In der Anzeige erscheint:

Play Multi 100		Mode		Main Vol.
Init Multi V1.0		Multi		100

Das Initialisieren bewirkt, daß die Parameter des Multi-Programms auf Standardwerte voreingestellt werden. Jedes Instrument erhält Sound-Programm A001 zugewiesen und wird auf den MIDI-Empfangskanal eingestellt, der seiner Instrumentennummer entspricht. Z.B. empfängt Instrument 5 auch auf MIDI-Kanal 5. Diese Standardeinstellung ist optimal für den Einsatz mit einem Sequenzer geeignet.

Auswahl von Sound-Programmen für die Instrumente

Im nächsten Schritt bestimmen wir die Sound-Programme für jedes Instrument des Multis.

1. Drücken Sie die **Multi**-Taste ⑦, um die Multi/Instrument-Parameterseiten aufzurufen. In der Anzeige erscheint nun die erste Seite der Multi-Parameter:

Multi Volume	
100	1

An dieser Stelle können Sie die Gesamtlautstärke des Multi-Programms einstellen. Lassen Sie den Wert im Moment jedoch auf seinem Vorgabewert.

2. Benutzen Sie das Auswahlrاد, um die **Sound 1**-Seite aufzurufen:

Bank	I	Sound	Saw Repeat	WMF
A	I	A001		Inst. #1

3. Wählen Sie mit Hilfe des zweiten Einstellreglers ein Sound-Programm für Instrument 1. In unserem Beispiel wählen wir Programm *A018*. Spielen Sie auf dem Keyboard, um das Programm anzuhören.

Bank	I	Sound	PlayChords	WMF
A	I	A018		Inst. #1

4. Nun wählen wir ein Sound-Programm für Instrument 2. Sie können durch Betätigen des vierten Einstellreglers zwischen den einzelnen Instruments umschalten. Drehen Sie den Regler einen Schritt im Uhrzeigersinn. In der Anzeige erscheint:

Bank	I	Sound	Saw Repeat	WMF
A	I	A001		Inst. #2

5. Wählen Sie Sound-Programm *B003* für das zweite Instrument. Um die Bank von *A* nach *B* zu wechseln, benutzen Sie den ersten Einstellregler.

Bank	I	Sound	Puzzling	WMF
B	I	A003		Inst. #2

6. Um Instrument 3 zu spielen, stellen Sie Ihr Keyboard so ein, daß es auf Kanal 2 sendet. Spielen Sie einige Noten.

Sie hören nichts? Keine Sorge, es ist alles in Ordnung. Sie müssen lediglich das Instrument noch aktivieren, bevor Sie es benutzen können. Standardmäßig ist nach dem Initialisieren nur Instrument 1 aktiviert.

Aktivieren des Instruments

Jedes Instrument besitzt einen **Status**-Parameter, über den Sie es ein- oder ausschalten können. Dies versetzt Sie in die Lage, nur diejenigen Instrumente zu aktivieren, die Sie auch wirklich benötigen.

1. Benutzen Sie das Auswahlrاد, um die **Sound 2**-Seite aufzurufen:

Channel	I	Volume	I	Status	
02	I	100	I	off	Inst. #2

2. Ändern Sie die **Status**-Einstellung auf *on*. Nun ist das Instrument is aktiviert und Sie können es hören, wenn Sie auf dem Keyboard spielen.

Erzeugen eines überlagerten Klanges

Ein weiteres interessantes Merkmal der Multi-Betriebsart ist die Fähigkeit, einzelne Sound-Programme zu überlagern. Solche überlagerten Klänge bestehen aus zwei oder mehr Sound-Programmen, die als Einheit abgespielt werden.

1. Wählen Sie Instrument 3 und aktivieren Sie es, wie zuvor beschrieben.
2. Bestimmen Sie ein Sound-Programm für das Instrument, z.B. *A008 chaOSC*.

- Wie erwartet können Sie nun Sound-Programm *A008* auf MIDI-Kanal 3 spielen. Dies ist aber nicht das, was wir an dieser Stelle wollen. Statt dessen soll das ausgewählte Sound-Programm mit Instrument 2, welches schon fertig eingestellt ist, kombiniert werden.
- Das einzige, was Sie dazu ändern müssen ist der MIDI-Empfangskanal von Instrument 3 in der **Sound 2**-Seite. Benutzen Sie den ersten Einstellregler, um ihn auf 2 zu setzen:

Channel	Volume	Status	
02	100	on	Inst. #3

Beide Instruments 2 und 3 empfangen nun auf MIDI-Kanal 2. Daher erklingen zwei Sound-Programme, wenn Sie diesen MIDI-Kanal benutzen. Wenn Sie möchten, können Sie natürlich noch mehr Instruments überlagern.



Der XTk verfügt über eine erweiterte Stauseinstellung, mit der sich bestimmen läßt, ob das jeweilige Instrument auf MIDI, die interne Tastatur oder beides reagiert.

Verwendung eines Instrument-Arpeggiators

Eine herausragende Fähigkeit des MicroWave II/XT/XTk ist sein Arpeggiator. Alternativ zum normalen Arpeggiator innerhalb eines Sound-Programms kann ein zum jeweiligen Instrument gehöriger Arpeggiator benutzt werden. Dies ermöglicht es, Arpeggios innerhalb eines Multi-Programms zu erzeugen, ohne daß dazu ein Sound-Programm editiert werden muß. Sie können so auch Arpeggios von Klängen erzeugen, die normalerweise überhaupt nicht dazu programmiert wurden.

- Benutzen Sie das Auswahlrad, um die **Arpeggiator 1**-Seite aufzurufen.
- Wählen Sie Instrument 2 mit Hilfe des vierten Einstellreglers. In der Anzeige erscheint:

Active	Clock	Range	
off	1/1	01	Inst. #2

- Um den Arpeggiator zu aktivieren, setzen Sie den **Active**-Parameter auf *on*.
- Stellen Sie zunächst sicher, daß das Keyboard auf MIDI-Kanal 2 sendet. Betätigen Sie einige Tasten und halten Sie gedrückt.
- Sie werden bemerken, daß sich der erzeugte Klang im Abstand von 2 Sekunden ändert. Dieser Zeitabstand wird hauptsächlich durch die zwei Parameter bestimmt: die **Clock**-Einstellung in der gerade aufgerufenen Seite und die **Multi Arpeggiator Tempo**-Einstellung in der **Tempo**-Seite. Ändern Sie die **Clock**-Einstellung auf *1/8* und beobachten Sie was geschieht: Das Arpeggio wird schneller.
- Verändern Sie auch die anderen Einstellungen des Arpeggiators und achten Sie auf die Veränderung des Klangs.

Wir sind am Ende unseres kleinen Kurses. Sie sollten nun die grundlegenden Funktionen anschaulich kennengelernt haben. Doch um die schier unerschöpflichen Möglichkeiten des MicroWave II/XT/XTk voll ausnutzen zu können, empfiehlt sich nur eins: Experimentieren.

Bedienung

Ein- und Ausschalten

Der MicroWave II/XT/XTk ist mit einem softwaregesteuerten Netzschalter ausgestattet. Nach dem Anschluß der Stromversorgung befindet sich das Gerät zunächst im Standby-Modus.

Einschalten

Drücken Sie die **Power**-Taste ⑤, um den MicroWave II/XT/XTk einzuschalten. Die **Standby**-Leuchtdiode erlischt.

Unmittelbar nach dem Einschalten erscheint die Versionsnummer der internen Betriebssoftware in der Anzeige:

```
Waldorf Microwave XT Version 2.18  
compiled Wed Aug 11 12:29:17 MET 1999
```

Nach einigen Sekunden wechselt die Anzeige zum Programmnamen, und der MicroWave II/XT/XTk ist spielbereit.

Ausschalten

Der MicroWave II/XT/XTk besitzt eine spezielle verzögerte Ausschaltfunktion, die verhindert, daß Datenverluste durch unbeabsichtigtes Betätigen des Netzschalters auftreten. Um das Gerät auszuschalten, müssen Sie die **Power**-Taste ⑤ einige Sekunden gedrückt halten. In der Anzeige erscheint dann ein Countdown von 10 bis 0:

```
[Switching myself off 8]e IMain Vol.  
Saw Repeat WMF I Sound I 100
```

Nachdem der Countdown abgelaufen ist, schaltet sich der MicroWave II/XT/XTk aus. Lassen Sie die **Power**-Taste ⑤ vorher los, wird der Ausschaltvorgang abgebrochen.

Einstellen der Gesamtlautstärke

Sie können den rechten Einstellregler unterhalb der Anzeige dazu verwenden, die Gesamtlautstärke **Main Vol.** einzustellen. Die Einstellung erfolgt global und gilt für alle Programme.



Der MicroWave XT und XTk besitzt einen gesonderten **Main Volume**-Drehregler ⑬ zum Einstellen der Gesamtlautstärke. Im Gegensatz zu den anderen Einstellreglern, die als Endlosregler ausgeführt sind, ist dieser Einsteller als Potentiometer ausgeführt. Die Einstellung der Gesamtlautstärke an diesem Regler wirkt unmittelbar auf den Globalparameter **Main Vol.**

Auswahl von Programmen

Der MicroWave II/XT/XTk besitzt einen internen Speicher, der in zwei verschiedene Arten von Programmplätzen eingeteilt ist:

- 256 Sound-Programme (Programme A001...B128)
In einem Sound-Programm kann der MicroWave II/XT/XTk einen einzelnen Klang erzeugen.

- 128 Multi-Programme (Programme 001...128)
In einem Multi-Programm kann der MicroWave II/XT/XTk bis zu 8 Klänge (Instruments) gleichzeitig erzeugen. Jedes Instrument kann dabei individuelle Einstellungen haben.

Alle Programmplätze sind frei programmierbar. Eine Unterscheidung in Werks- und Benutzerprogramme existiert nicht.

☞ So wählen Sie ein Klangprogramm aus:

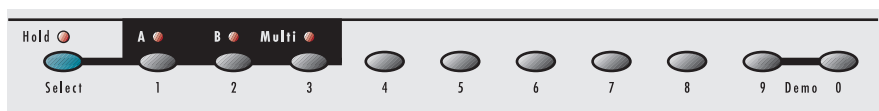
1. Benutzen Sie das Auswahlrad ③, um das gewünschte Programm aufzurufen. Drehen des Rades im Uhrzeigersinn erhöht die Programmnummer, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert die Programmnummer.
2. In der Anzeige erscheint der Programmtyp (Sound oder Multi), die Programmnummer und der Name des ausgewählten Programms (Programmname kann je nach geladenem Set unterschiedlich sein):

Play Sound A001	I	Mode	IMain Vol.
Saw Repeat	WMF	Sound	I 100

Numerische Programmwahl



Beim XTk können Sie Programme auch über die numerischen Tasten auswählen. Durch Eingabe einer 2-stelligen bzw. 3-stelligen Zahl wird das entsprechende Programm innerhalb der aktuellen Bank aufgerufen. Um z.B. Programm 014 aufzurufen, drücken Sie **1** gefolgt von **4**. Um Programm 109 aufzurufen, drücken Sie **109**.



Bank Hold



Die Bank Hold-Funktion ist eine Erweiterung der numerischen Programmwahl. Durch Festhalten der zwei linken Stellen der Programmnummer können Sie Programme durch Betätigen einer einzelnen Taste umschalten, was besonders in Livesituationen hilfreich ist.

☞ So verwenden Sie die Bank Hold-Funktion:

- Drücken Sie die **Select**-Taste ⑯ der numerischen Tastensektion ⑮. Die **Hold**-LED oberhalb der **Select**-Taste leuchtet auf.
- Durch Drücken einer der numerischen Tasten können Sie die letzte Stelle der Programmnummer auswählen. War z.B. zuvor Programm A021 ausgewählt, können Sie mit Hilfe der entsprechenden numerischen Taste zwischen den Programmen A020 bis A029 umschalten.
- Um die Bank Hold-Funktion wieder zu beenden, drücken Sie erneut die **Select**-Taste ⑯. Die LED oberhalb der Taste erlischt.

Bankumschaltung



Durch Betätigen der entsprechend bezeichneten numerischen Taste **A** oder **B** bei gehaltener **Select**-Taste ⑯ können Sie auf einfache Art zwischen Bank A und B umschalten. Bevor die Umschaltung vollzogen wird, müssen Sie jedoch eine neue 2- bzw. 3-stellige Programmnummer eingeben. Dies ist als Vorsichtsmaßnahme gegen unkontrolliertes „Springen“ zwischen nicht erwünschten Programmen zu verstehen.

Auswahl zwischen Sound- und Multi-Betriebsart

Wie bereits erwähnt, kann der MicroWave II/XT/XTk in Sound- oder Multi-Betriebsart arbeiten. Nach dem ersten Einschalten des Gerätes ist die Sound-Betriebsart voreingestellt.

☞ So wählen Sie die Multi-Betriebsart aus:

1. Drehen Sie den dritten Einstellregler ⑫, der mit **Mode** bezeichnet ist, im Uhrzeigersinn.
2. In der Anzeige erscheint nun die Programmnummer und der Name des ausgewählten Multi-Programms (Programmname kann je nach geladenem Set unterschiedlich sein):

Play Multi 001		Mode		Main Vol.
Hit Me Bigga WMF		Multi		100

Wenn die Multi-Betriebsart aktiv ist, können sowohl das Multi-Programm selbst spielen und bearbeiten, als auch die einzelnen Sound-Programme, aus denen das Multi zusammengesetzt wurde.

☞ So schalten Sie zurück in die Sound-Betriebsart:

1. Drehen Sie den dritten Einstellregler ⑫, der mit **Mode** bezeichnet ist, gegen den Uhrzeigersinn.
2. In der Anzeige erscheint nun wieder die Programmnummer und der Name des ausgewählten Sound-Programms (Programmname kann je nach geladenem Set unterschiedlich sein):

Play Sound A001		Mode		Main Vol.
Saw Repeat WMF		Sound		100

Sie können ebenfalls zwischen Sound- und Multi-Betriebsart umschalten, wenn Sie sich nicht im Programmauswahl-Modus befinden, also z.B. beim Editieren. Dazu müssen Sie den dritten Einstellregler ⑫, der auch mit **Sound / Multi** bezeichnet ist, betätigen während Sie die **Shift**-Taste ⑪ gedrückt halten.



Beim XTk gibt es noch eine weitere Möglichkeit der Umschaltung zwischen Sound- und Multi-Betriebsart. In gleicher Weise wie bei der Bankumschaltung können Sie die Multi-Betriebsart aktivieren, indem Sie bei gehaltener **Select**-Taste ⑮ die mit **Multi** bezeichnete numerische Taste betätigen. Zurück in die Single-Betriebart gelangen Sie auf die gleiche Art, indem Sie eine der mit Bank **A** oder **B** bezeichneten numerischen Tasten bei gehaltener **Select**-Taste drücken. Auch an dieser Stelle müssen Sie anschließend eine 2- bzw. 3-stellige Programmnummer eingeben bevor die Umschaltung vorgenommen wird.

Verändern von Parametern

Um ein Sound- oder Multi-Programm des MicroWave II/XT/XTk zu bearbeiten, müssen Sie auf die entsprechenden Parameter zugreifen. Diese Parameter sind in verschiedenen Seiten angeordnet. Der Beschriftungsaufdruck zeigt die Überschriften für jede Parameterseite:

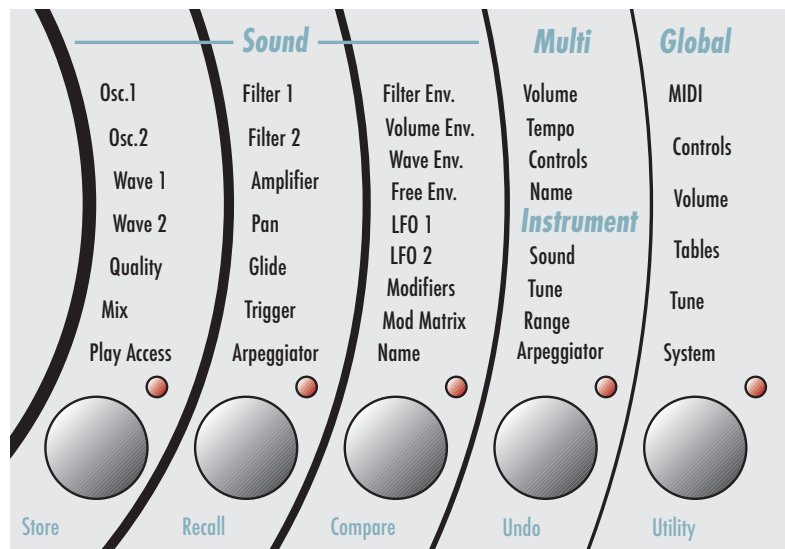


Abb. 2: Parameterseiten

Die Abbildung zeigt fünf Seitengruppen, aufgeteilt in die Sektionen **Sound**, **Multi**, **Instrument** und **Global**. Jede Gruppe besitzt eine Auswahltaste ⑥...⑩ und eine dazugehörige Leuchtdiode.

- Die **Sound**-Parameter gehören zu einem Sound-Programm. In der Sound-Betriebsart wird das gerade ausgewählte Programm bearbeitet. In der Multi-Betriebsart wird das Programm des gerade ausgewählten Instruments bearbeitet.
- Die **Multi**-Parameter gehören zu einem Multi-Programm. Sie bestimmen die gemeinsamen Einstellungen für alle Instruments des Programms. Diese Parameter sind nur in der Multi-Betriebsart zugänglich.
- Die **Instrument**-Parameter gehören ebenfalls zu einem Multi-Programm. Sie bestimmen die individuellen Einstellungen für jedes Instrument des Multi-Programms. Auch diese Parameter sind nur in der Multi-Betriebsart zugänglich.
- Die **Global**-Parameter bestimmen grundlegende Einstellungen des MicroWave II/XT/XTk. Sie gelten für alle Programme.

☞ So erreichen Sie einen gewünschten Parameter:

1. Lokalisieren Sie die Seitengruppe, in der sich der Parameter befindet, auf der Frontplatte und betätigen Sie die zugehörige Auswahltaste ⑥...⑩.
2. Die Anzeige wechselt und zeigt nun einen Satz von 4 Parametern aus der ersten Seite der gewählten Seitengruppe. Wenn Sie z.B. den linken Auswahltaster ⑩ drücken, erscheinen in der Anzeige die Parameter für Oszillator 1:

Octave 1	Semitone	Detune	Ke[Osc1 1]
-1	+07	+00	+100%

Für einige Sekunden erscheint der Seitenname in der rechten oberen Ecke der Anzeige. In unserem Beispiel wird [Osc1 1] für „Oszillator 1 Seite 1“ angezeigt. Einige Komponenten des MicroWave II/XT/XTk, z.B. die Oszillatoren, besitzen mehrere Seiten, die durch eine fortlaufende Nummer gekennzeichnet sind.

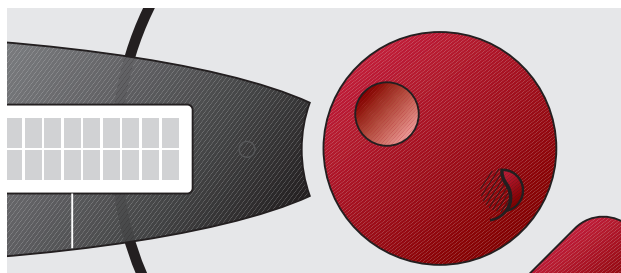
Wenn die Sound-Betriebsart gewählt ist, können Sie nur Sound-Programme spielen und bearbeiten. Falls Sie daher versuchen auf einen Multi-Parameter zuzugreifen, erhalten Sie eine Fehlermeldung in der Anzeige:

```
Play Sound A001[Multi Mode not active]
Saw Repeat   WMF I   Sound I   100
```



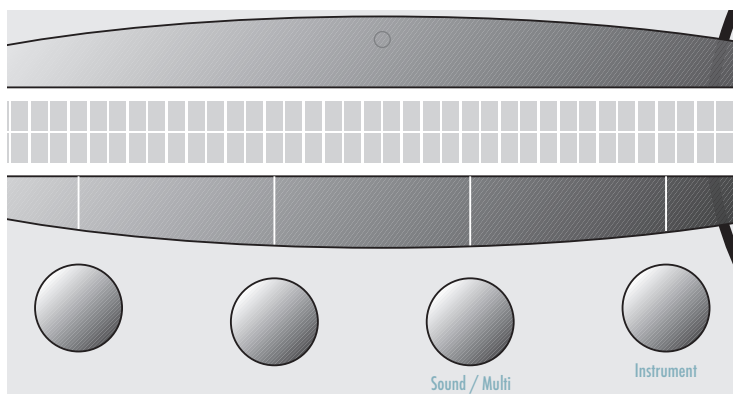
Wenn Sie schon einige Editierungen vorgenommen haben, nachdem der MicroWave II/XT/XTk eingeschaltet wurde, zeigt die Anzeige unter Umständen eine andere als die erste Seite an nachdem Sie eine der Auswahlkosten drücken. Dies ist eine wichtige Funktion: der MicroWave II/XT/XTk speichert die zuletzt besuchte Seite einer Gruppe, um den Bearbeitungsprozeß zu vereinfachen. Immer wenn Sie erneut eine der fünf Seitengruppen aufrufen, gelangen Sie an die gleiche Stelle, an der Sie zuletzt waren.

3. Benutzen Sie das Auswahlrad ③, um durch die Seitengruppe zu blättern:



Drehen des Rades im Uhrzeigersinn wählt die nächste Parameterseite, Drehen gegen den Uhrzeigersinn die vorhergehende.

4. Mit Hilfe der Einstellregler ⑫ können Sie die in der Anzeige dargestellten Parameter verändern:



Drehen des Reglers im Uhrzeigersinn erhöht den zugehörigen Parameterwert, Drehen gegen den Uhrzeigersinn verringert ihn. Die Einstellregler besitzen ein dynamisches Ansprechverhalten. Wenn Sie eine langsame Drehbewegung vornehmen, ändert sich der Parameterwert auch sehr langsam. Wenn Sie den Regler schnell drehen, findet eine Beschleunigung statt. Dies erlaubt das Durchfahren des gesamten Wertebereichs in einer Umdrehung ohne den Verlust an Einstellgenauigkeit.

5. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, sollten Sie das bearbeitete Programm speichern. Lesen Sie dazu bitte auch die nächsten Abschnitte.

6. Drücken Sie die **Play**-Taste ⑪, um zum Programmauswahl-Modus zurückzugelangen.

Editierpuffer

Sobald Sie ein Sound- oder Multi-Program des MicroWave II/XT/XTk bearbeiten, wird das Programm intern in einen sogenannten Editierpuffer kopiert. Erst wenn Sie das Programm wieder abspeichern, wird der Inhalt des Editierpuffers zurück in den internen Speicher geschrieben. Der MicroWave II/XT/XTk besitzt 8 solcher Editierpuffer, so daß Sie bis zu 8 Sound-Programme gleichzeitig bearbeiten können, ohne Sie zwischendurch speichern zu müssen. In der Anzeige erscheint ein **e** nach dem Namen jedes Programms, das sich zur Zeit in einem Editierpuffer befindet:

Edit-Status

Play Sound A001e	I	Mode	I	Main Vol.
Saw Repeat WMF	I	Sound	I	100

Beachten Sie bitte, daß alle Editierpuffer gelöscht werden, wenn Sie den MicroWave II/XT/XTk ausschalten. Benutzen Sie daher die Speicherfunktion möglichst bald, nachdem Sie alle Bearbeitungen abgeschlossen haben.

Vergleichen von Programmen – Compare

Die Compare-Funktion ermöglicht den Vergleich des veränderten Programms mit dem Originalzustand vor der Bearbeitung.

 So benutzen Sie die Compare-Funktion:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste (11) und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Compare**-Taste (8).
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste (11) wieder los.
4. In der Anzeige erscheint nun ein **c** nach dem Programmnamen:

Compare-Status

Play Sound A001c	I	Mode	I	Main Vol.
Saw Repeat WMF	I	Sound	I	100

Sie hören nun beim Spielen auf dem MIDI-Keyboard die unbearbeitete Version des Programms.

5. Betätigen Sie erneut die **Compare**-Taste (8) bei gehaltener **Shift**-Taste (11).
6. Das **c** in der Anzeige wechselt wieder zu **e**. Die bearbeitete Programmversion ist nun wieder aktiv.



Beachten Sie bitte, daß Sie keinerlei Parameter verändern können, solange die Compare-Funktion aktiviert ist. Sie können lediglich die Originaleinstellungen anschauen. Wenn Sie ein neues Programm anwählen, solange Compare aktiviert ist, wird die Compare-Funktion automatisch beendet.

Verwerfen der Editierungen – Recall

Sie können die vorgenommenen Bearbeitungen jederzeit verwerfen und den ursprünglichen Zustand wiederherstellen.

☞ So verwerfen Sie die vorgenommenen Editierungen:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste ⑪ und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Recall**-Taste ⑨.
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste ⑪ wieder los.
4. Das **e** oder **c** in der Anzeige nach dem Programmnamen wird gelöscht.

Alle Editierungen sind jetzt verworfen und der Originalzustand des Programms ist wiederhergestellt.

Abspeichern von Programmen – Store

Nachdem Sie die gewünschten Veränderungen am Programm vorgenommen haben, müssen Sie es zur weiteren Verwendung abspeichern. Alle Programmplätze des MicroWave II/XT/XTk stehen dazu zur Verfügung.


☞ So speichern Sie ein Programm:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste ⑪ und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Store**-Taste ⑩.
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste ⑪ wieder los.
4. In der Anzeige erscheint eine Seite, in der Sie die gewünschte Speicherfunktion und den Speicherplatz auswählen können:

Store


Store	Sound	A001	A001	?
	Saw Repeat	WMF		

5. Benutzen Sie den zweiten Einstellregler, um die Speicherfunktion zu wählen.
 - Die Option *Sound* speichert das aktuell ausgewählte Sound-Programm. In der Multi-Betriebsart wird das Sound-Programm des gerade ausgewählten Instruments gespeichert.
 - Die Option *Multi* speichert das aktuell ausgewählte Multi-Programm. Die im Multi enthaltenen Sound-Programme werden mit dieser Funktion nicht gespeichert. Sie müssen dies daher getrennt oder über die Option *All Edits* veranlassen. Diese Option ist nur in der Multi-Betriebsart verfügbar.
 - Die Option *All Edits* schreibt alle Editierpuffer zurück auf ihre ursprünglichen Programmplätze. Verwenden Sie diese Funktion, um alle Editierungen in einem einzigen Arbeitsschritt zu speichern.
6. Wählen Sie den Speicherplatz. Als Standardwert wird stets das aktuelle Programm vorgegeben. Sie können dies bei Bedarf ändern. Diese Einstellung ist nicht verfügbar wenn Sie die Option *All Edits* verwenden.
7. Betätigen Sie erneut die **Store**-Taste ⑩ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.

 Immer wenn Sie ein Programm speichern, wird der ausgewählte Programmplatz überschrieben. Daher wird das zuvor an diesem Programmplatz befindliche Programm unwiderruflich gelöscht. Wenn Sie die bei Auslieferung des MicroWave II/XT/XTk im Speicher befindlichen Werksprogramme behalten wollen, sollten Sie diese als systemexklusive Daten auf einen Rechner oder ein anderes Speichermedium übertragen.

Das Programm ist nun gespeichert. Durch diesen Vorgang wird der Edit- bzw. Compare-Status des Programms aufgehoben.

Vor dem abschließenden Betätigen der **Store**-Taste ⑩ kann der Speichervorgang jederzeit durch Drücken einer beliebigen anderen Taste abgebrochen werden.

 Verwenden Sie die Speicherfunktion auch zum Kopieren von Programmen. Es ist nicht erforderlich ein Programm vor dem Speichern auch zu bearbeiten.

Die Play Access-Seite

Die Play Access-Seite ermöglicht Ihnen den schnellen Zugriff auf 4 frei definierbare Sound-Parameter des MicroWave II/XT/XTk. Detaillierte Informationen zur Auswahl der Parameter erhalten Sie im Kapitel „Sound-Parameter“ im weiteren Verlauf dieses Handbuchs.

 So greifen Sie auf die Parameter der Play Access-Seite zu:


1. Drücken Sie im Programmauswahl-Modus erneut die **Play**-Taste ⑪, um die Play Access-Seite aufzurufen. In der Anzeige erscheint:

Play Access

F1	Cutoff	IF1	Reso	IF1	EnvAmt	IF1	Decay
092		000		+29		084	

2. Mit Hilfe der Einstellregler ⑫ können Sie die einzelnen Parameterwerte ändern.
3. Drücken Sie erneut die **Play**-Taste ⑪, um die Play Access-Seite zu verlassen und zum Programmauswahl-Modus zurückzukehren. Sie können auch mit Hilfe des Auswahlrades ③ direkt ein anderes Programm auswählen.

Wenn sich der MicroWave II/XT/XTk in der Multi-Betriebsart befindet, entstammt die Play Access-Seite des Sound-Programms des gerade gewählten Instruments.

 Beachten Sie bitte, daß Sie, wie bei allen Editierungen, ein bearbeitetes Programm abschließend speichern müssen, um die Veränderungen dauerhaft zu erhalten.

Panic-Funktion

Die Panic-Funktion bewirkt das Ausführen und Senden eines „All Notes Off“-Befehls. Sie dient zur Beseitigung von Notenhängern und wird durch kurzes Betätigen der **Power**-Taste ⑤ ausgelöst. Beachten Sie, daß durch Benutzung der Panic-Funktion auch der im Hold-Modus laufende Arpeggiator stoppt. Nach dem Auslösen werden alle Hüllkurven sofort in ihre Release-Phase versetzt. Wird die **Power**-Taste etwas länger gehalten, wird die Tonausgabe vollständig unterdrückt und alle Hüllkurven beendet.

Erzeugen eines Zufallsprogramms

Diese Funktion setzt alle Parameter eines Sound-Programmes auf Zufallswerte.

 So erzeugen Sie ein Zufallsprogramm:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste ⑪ und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Utility**-Taste ⑥.
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste ⑪ wieder los.
4. In der Anzeige erscheint eine Seite, in der Sie einige Hilfsfunktionen auswählen können. Drehen Sie das Auswahlrad ③, bis folgendes in der Anzeige erscheint:

Randomize

```
Randomize A001 Saw Repeat WMF ?  
[confirm with <Shift-Utility>]
```

5. Betätigen Sie erneut die **Utility**-Taste ⑥ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.

Das ausgewählte Programm erzeugt nun einen zufälligen Klang.

Initialisieren von Programmen

Der MicroWave II/XT/XTk bietet eine Funktion, mit der sich alle Parameter eines Sound- oder Multi-Programms auf Standardwerte voreinstellen lassen. Sie können diese Funktion dazu verwenden ein Programm von Grund auf neu zu erstellen.

 So initialisieren Sie ein Programm:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste ⑪ und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Utility**-Taste ⑥.
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste ⑪ wieder los.
4. In der Anzeige erscheint eine Seite, in der Sie einige Hilfsfunktionen auswählen können. Drehen Sie das Auswahlrad ③, bis folgendes in der Anzeige erscheint:

Init Sound

```
Init Sound A001 Saw Repeat WMF ?  
[confirm with <Shift-Utility>]
```


In der Multi-Betriebsart befinden, gibt es eine entsprechende Initialisierungsfunktion auch für Multi-Programme. Sie können diese durch erneutes Drehen des Auswahlrades ③ einen Schritt weiter im Uhrzeigersinn auswählen:

Init Multi

```
Init Multi 001 Hit Me Bigga WMF ?  
[confirm with <Shift-Utility>]
```

5. Betätigen Sie erneut die **Utility**-Taste ⑥ bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪.

Das gewählte Programm ist nun initialisiert.

 Wenn Sie ein Programm initialisieren oder auf Zufallswerte setzen, findet der Vorgang innerhalb eines Editierpuffers statt. Daher gehen keinerlei Daten verloren, solange Sie das Programm nicht abspeichern.

Verändern von Parametern am MicroWave XT



Zusätzlich zu den Editiermöglichkeiten des MicroWave II bietet die XT-Variante getrennte Bedienelemente für die meisten Parameter. Dadurch erhalten Sie eine komfortable Möglichkeit der Klangprogrammierung.

Regler

Beim Betätigen eines der Drehregler des XT-Bedienfeldes wird der entsprechende Parameter des aktuellen Programms verändert. Der veränderte Parameter wird kurz in der rechten oberen Ecke des Anzeigefeldes ausgegeben:

Play Sound A001	I	Mode	[Cutoff 059]		
Saw Repeat	WMF	I	Sound	I	100

Sollte der Parameter bereits im Anzeigefeld zu sehen sein, so wird nur der Wert neu ausgegeben.

In der Hüllkurven-Sektion (Envelope) wird der Parametersatz mittels des **Env. Select**-Tasters gewählt.

Ist beim drehen eines Dials die **Shift**-Taste (Ⓘ) gedrückt, so wechselt die Anzeige direkt zur entsprechenden Seite der konventionellen Bedienung. Dies ist hilfreich, um schnell und effektiv an die weiteren Parameter eines Moduls zu gelangen. Statt der **Shift**-Taste (Ⓘ) können sie auch die **Sync**-Taste links unten benutzen.

Tasten

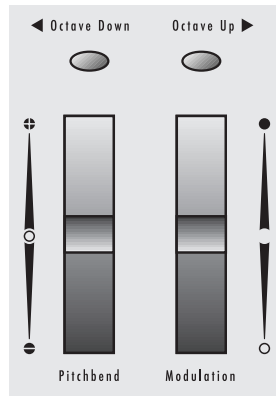
Der MicroWave XT verfügt über 3 zusätzliche Taster: **Sync**, **Glide** und **Env. Select**.

- Der **Sync**-Taster schaltet die Synchronisation von Oszillator 2 ein und aus. Der Parameter wird nicht in der Anzeige dargestellt, sondern durch die Leuchtdiode neben dem Taster. Desweiteren wird bei gehaltenem Taster beim Betätigen eines Reglers in die entsprechende Seite gewechselt, wie bereits zuvor beschrieben.
- Der **Glide**-Taster schaltet die Glide-Funktion an oder aus, der Zustand wird auch hier über eine zugeordnete Leuchtdiode angezeigt.
- Der **Env. Select**-Taster wählt eine von vier Parametergruppen aus, auf die die Regler der Hüllkurven-Sektion wirkt. Die aktuell aktivierte Parametergruppe wird durch eine Leuchtdiode gekennzeichnet. Die jeweiligen Parameterbezeichnungen sind auf der XT-Frontplatte aufgedruckt.

Umschaltung der Oktavlage beim XTk



Der XTk besitzt eine eingebaute 4-Oktaven-Tastatur, die sowohl zum Spielen der internen Sounds als auch zur Erzeugung von MIDI-Noten für angeschlossene Geräte dient. Im Normalfall ist C1 die niedrigste Note auf der Tastatur, C3 die mittlere und C5 die höchste. Um einen weiteren Bereich abdecken zu können, läßt sich der gesamte Notenbereich der Tastatur um eine Oktave nach oben oder unten verschieben. Dazu sind entsprechende Tasten in der Controller-Sektion ⑰ vorgesehen.



So ändern Sie die Oktavelage der Tastatur:

1. Betätigen Sie die **Octave Down**-Taste. Die gesamte Tastatur wird um eine Oktave nach unten transponiert, d.h. sie umfaßt nun den Bereich C0 bis C4.
2. Betätigen Sie nun die **Octave Up**-Taste. Die gesamte Tastatur wird um eine Oktave nach oben transponiert, d.h. sie umfaßt nun den Bereich C2 bis C6.
3. Durch gleichzeitiges Betätigen von **Octave Down** und **Octave Up** gelangen Sie zur Grundeinstellung zurück. Der Bereich umfaßt nun wieder C1 bis C5.

Über die Wavetable-Synthese

Grundlagen

Die Tonerzeugung des MicroWave II/XT/XTk basiert auf der Wavetable-Synthese. Diese Syntheseform vereint analogen Zugriff und digitale Vielfalt auf einfache Weise. Obwohl es sich bei der Wavetable-Synthese prinzipiell um eine Form der „Sample-Wiedergabe“ handelt, sollte man von diesem Begriff Abstand nehmen, da Arbeitsweise, Benutzung und Ergebnis meist völlig davon abweichen.

Im ROM-Bereich des MW2/XT sind im Moment 65 Wavetables gespeichert, 31 Plätze sind für zukünftige ROM Wavetables reserviert. Im RAM-Bereich befinden sich 32 User-Wavetables, die mit Hilfe geeigneter Computersoftware über MIDI bearbeitet werden können.

Eine Wavetable ist eine Liste mit 64 Einträgen. Jeder Eintrag repräsentiert jeweils eine Wave, die sich im ROM- oder RAM-Bereich des MicroWave II/XT/XTk befindet oder durch einen entsprechenden Algorithmus beim Anwählen der Wavetable errechnet wurde. Dabei ist es bei der Benutzung einer Wavetable innerhalb eines Sounds gleich, ob die Wave im ROM oder RAM gespeichert ist oder errechnet wurde.

Eine Wavetable selbst enthält keine Waves, sondern bietet pro Eintrag die Möglichkeit, auf eine irgendwo im ROM oder RAM gespeicherte Wave zuzugreifen. Eine Wavetable enthält also bis zu 64 Verweise auf beliebige Waves. Befindet sich in einem oder mehreren aufeinanderfolgenden Einträgen kein Verweis, errechnet der MicroWave II/XT/XTk die an dieser Stelle erklingenden Waves automatisch. Dabei arbeitet der Algorithmus so, daß die vorherige und die nachfolgende „echte“ Wave überblendet werden. Befindet sich also ein Verweis im Eintrag 1 und Eintrag 5, werden die Einträge 2 bis 4 automatisch mit Zwischenstufen der Waves in den Einträgen 1 und 5 gefüllt.



Prägen Sie sich die Begriffe Wavetable und Wave gut ein und verwechseln Sie nicht deren Bedeutung.

Einleitung

Die Wavetable-Tonerzeugung verleiht dem MicroWave II/XT/XTk den einzigartigen Klangcharakter, der ihn von allen anderen Synthesizern und Sample-Playern abhebt. Das Prinzip der Wavetable-Tonerzeugung ist nicht neu, bereits die PPG-Synthesizer „Wavecomputer 360“, „Wave 2“, „Wave 2.2“ und „Wave 2.3“, sowie natürlich der Waldorf MicroWave (Nummer eins) und der Waldorf Wave arbeiten mit diesem System. Der MicroWave II/XT/XTk hingegen enthält einige Erweiterungen dieses Systems, die die Klangvielfalt gegenüber den oben erwähnten Synthesizern noch um einiges steigern.

Der Einstieg in die Wavetable-Synthese verlangt ein wenig Aufmerksamkeit, da diese nach einem anderen Prinzip arbeitet als andere Tonerzeugungssysteme. Trotzdem sollte man diesen Aufwand nicht scheuen, da sie die Basis für die Klangvielfalt und Ausdrucksstärke des MicroWave II/XT/XTk ist.

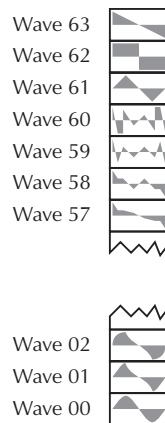


Beachten Sie bitte, daß Sie am MicroWave II/XT/XTk keine eigenen Wavetables oder Waves erstellen können, sondern nur auf vorhandene Wavetables und deren Waves zugreifen können. Falls Sie allerdings Blut geleckt haben und Ihre eigenen Wavetables basteln möchten, empfiehlt sich die Anschaffung eines Wavetable-Editors für Ihren Computer. Fragen Sie Ihren Händler nach einer geeigneten Software.

Übersicht

Um das System der Wavetable-Tonerzeugung anschaulich zu erklären, folgt zunächst ein nicht ganz korrekter Überblick:

Eine Wavetable ist eine Liste mit 64 Wellenformen. Jede Wellenform zeichnet sich durch einen eigenen Klangcharakter aus. Einige Wavetables enthalten Wellenformen mit ähnlichem Klangcharakter, bei anderen Wavetables sind die Klangunterschiede jedoch teilweise extrem groß. Die folgende Abbildung zeigt Ausschnitte einer Wavetable.



Auffallend ist, daß die drei oberen Einträge die klassischen Analogsynthesizer-Wellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn darstellen. Diese drei Wellenformen sind in jeder Wavetable identisch. So können Sie, egal mit welcher Wavetable Sie arbeiten, immer auf die „klassischen“ Synthesizerwellenformen zurückgreifen.

Beide Oszillatoren einer Stimme benutzen eine Wavetable gemeinsam. Jeder Oszillator kann aber innerhalb dieser Wavetable unterschiedliche Wellenformen abspielen. Beispielsweise gibt Oszillator 1 eine Sinuswelle von Position 01 aus, während Oszillator 2 eine Sägezahnwelle von Position 63 abspielt.

Das entscheidend andersartige an der Wavetable-Tonerzeugung ist jedoch die Möglichkeit, nicht nur eine einzelne Wellenform pro Oszillator abzuspielen, sondern mithilfe unterschiedlicher Modulationen auf verschiedene Wellenformen zuzugreifen oder im Verlauf des Klanges sogenannte Wellendurchläufe zu erzeugen. Zum Beispiel kann ein Oszillator mit einer Sinuswelle starten und nach einiger Zeit in eine Sägezahnwelle überblenden. Je nach verwendeter Wavetable können die Unterschiede so drastisch sein, daß ein Klangbild entsteht, daß in keiner Weise mit Sample-Playern oder ähnlichem zu erzeugen wäre. Somit unterscheidet sich die Wavetable-Synthese gravierend von allen anderen Tonerzeugungssystemen.

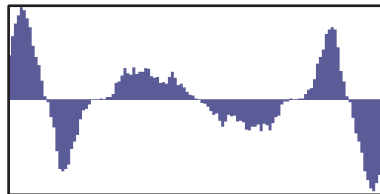
Die Möglichkeiten dieses Prinzips sind immens. Um ein paar Beispiele zu nennen:

- Jede Note eines 5-Oktaven-Keyboards kann auf eine andere Wave der Wavetable zugreifen, da ein solches Keyboard 61 Tasten besitzt und eine Wavetable aus 64 Waves besteht.
- Je nach Anschlagstärke werden unterschiedliche Waves abgespielt.
- Ein LFO moduliert die Position innerhalb der Wavetable. Hierdurch können je nach Wavetable subtile bis drastische Änderungen des Klangspektrums erzeugt werden.
- Beliebige Controller (wie z.B. das Modulationsrad) ändern die Position innerhalb der Wavetable. Wenn Sie einen Akkord spielen und am Modulationsrad drehen, werden die Waves jeder Note gleichförmig zueinander geändert.

Dies sind nur einige Beispiele für die Möglichkeiten, die die Wavetable-Synthese des MicroWave II/XT/XTk bietet. In den folgenden Abschnitten gehen wir ans Eingemachte. Außerdem folgt nun die korrekte Beschreibung.

Wave

Eine Wave ist eine digital gespeicherte Abbildung eines einzelnen Wellendurchlaufs. Insofern ist eine Wave identisch mit einem Sample, das exakt nach einem einzelnen Wellendurchlauf geloopt ist. Der Unterschied zu einem Sampler oder ROM-Sample-Player ist allerdings, daß alle Waves des MicroWave II/XT/XTk gleich lang sind und daher in der gleichen Tonhöhe abgespielt werden. Eine typische Wave sieht also so aus:



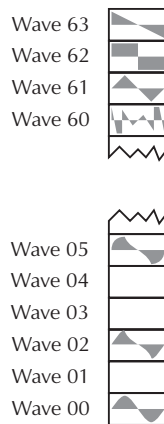
In der Abbildung sieht man deutlich die Symmetrie der Wellenform, genau in der Mitte wird die Wellenform punktespiegelt. Daher bestehen die meisten gespeicherten Waves des MicroWave II/XT/XTk nur aus der ersten Hälfte der eigentlichen Wellenform, die andere Hälfte wird einfach vom MicroWave II/XT/XTk berechnet. Hier findet man auch eine der Erweiterungen gegenüber den PPG-Systemen oder dem MicroWave 1: der MicroWave II/XT/XTk bietet auch die Speichermöglichkeit kompletter Wellendurchläufe an. Dieses nicht zu unterschätzende Feature wird richtig interessant, wenn es darum geht, analogtypische Wellenformen mit unterschiedlicher Pulsbreite oder additiv erzeugte Wellenformen mit unterschiedlichen Phasenlagen der einzelnen Harmonischen wiederzugeben. Gerade diese reizvollen Klangfarben waren mit dem früheren System der Wavetable-Synthese nicht realisierbar.

Wavetable

Eigentlich enthält eine Wavetable keine Waves, sondern nur Verweise darauf. Der MicroWave II/XT/XTk speichert Wavetables und Waves getrennt voneinander, wobei Wavetables von 001...128, Waves von 0...299 und User-Waves von 1000...1249 nummeriert sind.

In einer Wavetable befinden sich nun bis zu 64 solcher Verweise, die jeweils auf eine der 500 gespeicherten Waves zeigen. Der Ausdruck „bis zu 64“ bedeutet, daß eine Wavetable auch weniger Verweise enthalten kann. Die dadurch entstehenden Leerräume werden vom MicroWave II/XT/XTk automatisch aufgefüllt, sobald eine Wavetable angewählt wird. Mindestens aber befinden sich fünf Verweise in einer Wavetable, und zwar einer an der ersten Position und vier an den letzten Positionen. Drei dieser vier Positionen repräsentieren hierbei, wie oben bereits beschrieben, die klassischen Synthesizerwellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn.

Die nachstehend abgebildete Wavetable zum Beispiel enthält Verweise auf Waves an den Positionen 00, 05, 60 plus die drei klassischen Waves auf den Positionen 61 bis 63, die wir aber ignorieren.



Stellen Sie sich nun vor, daß ein Oszillator innerhalb dieser Wavetable herumfährt, um jeweils eine der Waves abzuspielen.

- Ist Position 00 angewählt, spielt der Oszillator die Wave, auf die die Listenposition zeigt.
- Ist Position 01 angewählt, spielt der Oszillator eine Wave, die der MicroWave II/XT/XTk selbst berechnet, ohne daß sie im RAM- oder ROM-Bereich gespeichert ist. Die berechnete Wave ergibt sich aus der vorhergehenden und nachfolgenden Wave, die beide mit unterschiedlichen Lautstärkeverhältnissen zusammengemischt werden. In der oben dargestellten Wavetable würde die Wave an Position 01 eine Mischung von 50% zu 50% der Waves auf Position 00 und 02 ergeben.
- Wenn Sie nun Position 02 anwählen, spielt der MicroWave II/XT/XTk wieder die Wave ab, auf die die Listenposition zeigt.
- Positionen 03 und 04 verhalten sich ähnlich wie Position 01. Auch hier werden die abzuspielenden Waves vom MicroWave II/XT/XTk berechnet. Da zwischen der vorigen und nachfolgenden Wave allerdings zwei Positionen unbelegt sind, errechnet der MicroWave II/XT/XTk für Position 03 eine Wave mit einem Lautstärkeverhältnis von 2/3 zu 1/3, also ca. 66% zu 33%. In der Mischung überwiegt also die Wave der vorigen Position. Auf Position 04 hingegen wird das Verhältnis umgedreht, also 1/3 der Lautstärke der vorigen Wave und 2/3 der Lautstärke der nachfolgenden Wave.
- Position 05 spielt wieder eine gespeicherte Wave ab.

Würde der Oszillator nun zwischen den Positionen 02 und 05 immer hin- und herfahren, könnte man eine halbwegs kontinuierliche Änderung der Klangfarbe hören. Bei vier Positionen ist „kontinuierlich“ natürlich etwas übertrieben, aber nehmen wir einmal an, daß zwischen Position 05 und 60 kein weiterer Verweis auf eine Wave gespeichert wäre. Wenn Sie nun von Position 05 zu Position 60 fahren würden, wäre die Klangfarbenänderung tatsächlich sehr weich.

Und was ist, wenn Sie harte Klangfarbenänderungen wünschen? Jetzt könnten wir uns die klassischen Wellenformen der Wavetable ansehen, die auf den Positionen 61, 62 und 63 liegen. Da sich zwischen diesen Waves keine leeren Positionen befinden, sind hier die Übergänge hart.

Was gibt es sonst noch?

Zusätzlich zur oben beschriebenen Struktur ist der MicroWave II/XT/XTk in der Lage, Wavetables und deren Waves mithilfe mathematischer Berechnungen durchzuführen. Solche Wavetables werden als algorithmische Wavetables bezeichnet. Das besondere an diesen Wavetables ist, daß sie keine Waves benötigen, um interessante Klangfarbenänderungen hervorzubringen.

Eine Rechenvorschrift für eine algorithmisch erzeugte Wavetable sähe zum Beispiel so aus: Nimm eine Rechteckwellenform für Position 00 und entferne pro Schritt jeweils die letzten Samples, sodaß auf Position 60 nur noch ein einzelnes Sample übrigbleibt. Das Resultat dieser Beschreibung ist eine Wavetable mit Rechteckwellenformen unterschiedlicher Pulsbreite.

Die unterschiedlichen Basisalgorithmen, auf denen solche Wavetables aufbauen, sind:

- Synchronisation
- Pulsbreitenmodulation
- FM
- Waveshaping

Weitere Informationen zu den algorithmischen Wavetables erhalten Sie im Internet unter

<ftp://ftp.waldorf-gmbh.de/pub/waldorf/microwave/upaw/>

Zusammenfassung

Den folgenden Satz sollten Sie sich gut einprägen, er beschreibt die Wavetable-Synthese:

Eine Wavetable ist eine Liste mit Verweisen auf bis zu 64 Waves, zwischen denen man beliebig herumfahren kann.

Erstellung eigener Wavetables

Früher oder später werden Sie den Wunsch haben, eigene Wavetables und Waves zu erstellen. Die Benutzeroberfläche des MicroWave II/XT/XTk wäre dazu nicht geeignet, daher verweisen wir auf entsprechende Computer-Software.

Trotzdem möchten wir hier das Prinzip beschreiben, um Ihnen den Einstieg zu erleichtern.

Der Großteil der Wavetables des MicroWave II/XT/XTk enthält zwischen 8 und 16 Waves, manche kommen mit weniger Waves aus, andere haben mehr. Sie brauchen also bei weitem nicht alle Positionen einer Wavetable mit Waves zu füllen, um interessante Verläufe zu gestalten. Schauen Sie sich mit Ihrem Wavetable Editor (also der Computer-Software) einfach mal ein paar der ROM-Wavetables an. Wavetable 01 beispielsweise geht recht sparsam mit Waves um, während Wavetable 28 in die Vollen greift.

Wenn Sie eine Wavetable erstellen möchten, die einfach nur langsam von einer Rechteckwellenform zu einer Sägezahnwellenform überblendet, benötigen Sie exakt zwei Waves. Die erste Wave, also die Rechteckwelle, legen Sie einfach auf Position 00 und die zweite Wave, also die Sägezahnwelle, kommt auf Position 60.

Schauen Sie sich auch die ROM-Waves an. Betrachten Sie diese Waves als gigantischen Fundus für Ihre eigenen Wavetables. Bspw. finden Sie unter den ROM-Waves bereits eine Sägezahn-, Rechteck-, Dreieck- oder Sinuswellenform. Sie können also ruhig eine neue Wavetable vollständig mit ROM-Waves zusammenstellen.

Historisches

Ende 1970 hatte Wolfgang Palm, der Firmengründer von PPG die Idee, den Klang und das Verhalten analoger Schaltkreise durch eine digitale Darstellung von Oszillator-Wellenformen mit unterschiedlichen Filtereinstellungen nachzubilden. Er speicherte diese Wellenformen nacheinander in eine sogenannte Wavetable und ermöglichte es, diese Wavetable mit Hilfe von Hüllkurven, LFOs oder ähnlichem zu durchfahren. Das Ergebnis war ein Klang, der seinen Charakter änderte, ohne daß analoge Filterung oder eine andere Bearbeitung wie FM oder Ringmodulation zur Anwendung kam. Gerade die eigenwilligen Klangverläufe, die anders als man das zu dieser Zeit kannte, extreme und drastische Obertonsprünge von weichen Wellen bis hin zu obertonreichen, digital übersteuerten Wellen beinhalten konnten, haben den typischen „Wave-Sound“ geprägt. Die ersten Synthesizer, die Anfang der achtziger Jahre mit dieser Technik auf den Markt kamen, waren der PPG 340/380 - Wave Computer und der PPG 360 Wave Computer. Beide Modelle arbeiteten noch ohne analoge Filter.

Wolfgang Düren, damals für den Vertrieb der PPG-Synthesizer zuständig, konnte Palm überzeugen, bei den Nachfolgemodellen, PPG Wave 2 und PPG Wave 2.2, analoge Filter hinter die digitalen Oszillatoren zu schalten. Das Ergebnis waren Synthesizer, die Geschichte schrieben und den Sound einer ganzen Generation geprägt haben.

Ende der achtziger Jahre – PPG hatte inzwischen seinen Geschäftsbetrieb und damit auch die Produktion des Wave eingestellt – initiierte Wolfgang Düren, der inzwischen bei Waldorf Electronics die Geschäfte leitete, ein erneutes Aufleben der Wave-Technologie. In einem weitreichenden Kooperationsvertrag mit Wolfgang Palm trat Waldorf mit dem 1989 veröffentlichten MicroWave die offizielle Nachfolge in Sachen Wave-Technologie an. Der Waldorf MicroWave wurde zu einem der einflußreichsten Synthesizer der späten 80er und der 90er Jahre, bis hin zum heutigen Tag. Er findet sich in fast allen wichtigen Musikproduktionen von Disco über Pop und Rock bis hin zur Experimentalmusik. 1995 nahm man in Waldorf die Entwicklung eines technisch und klanglich verbesserten Nachfolgemodells in Angriff. Der fortgeschrittene Entwicklungsstand der Mikroprozessortechnik erlaubte es zu diesem Zeitpunkt, auch das Filter durch ein hochwertiges digitales Pendant zu ersetzen.

Trotzdem wurde der Vergangenheit Tribut gezollt: Auch die Original-Wavetables des PPG Wave Computer (Wavetables 001...008), des PPG Wave 2.2 (009...030, sowie die ersten 8 Wavetables) und des ersten MicroWave (031...064, plus 001...030) finden sich im MicroWave II/XT/XTk wieder. Damit ist sichergestellt, daß Sie auch heute noch jederzeit alle angesagten Sounds vergangener Zeiten erstellen können.

Sound-Parameter

Funktionsübersicht

Der Waldorf MicroWave II/XT/XTk besteht aus einer Vielzahl von klangformenden Bausteinen. Die nachfolgende Übersicht soll das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten veranschaulichen:

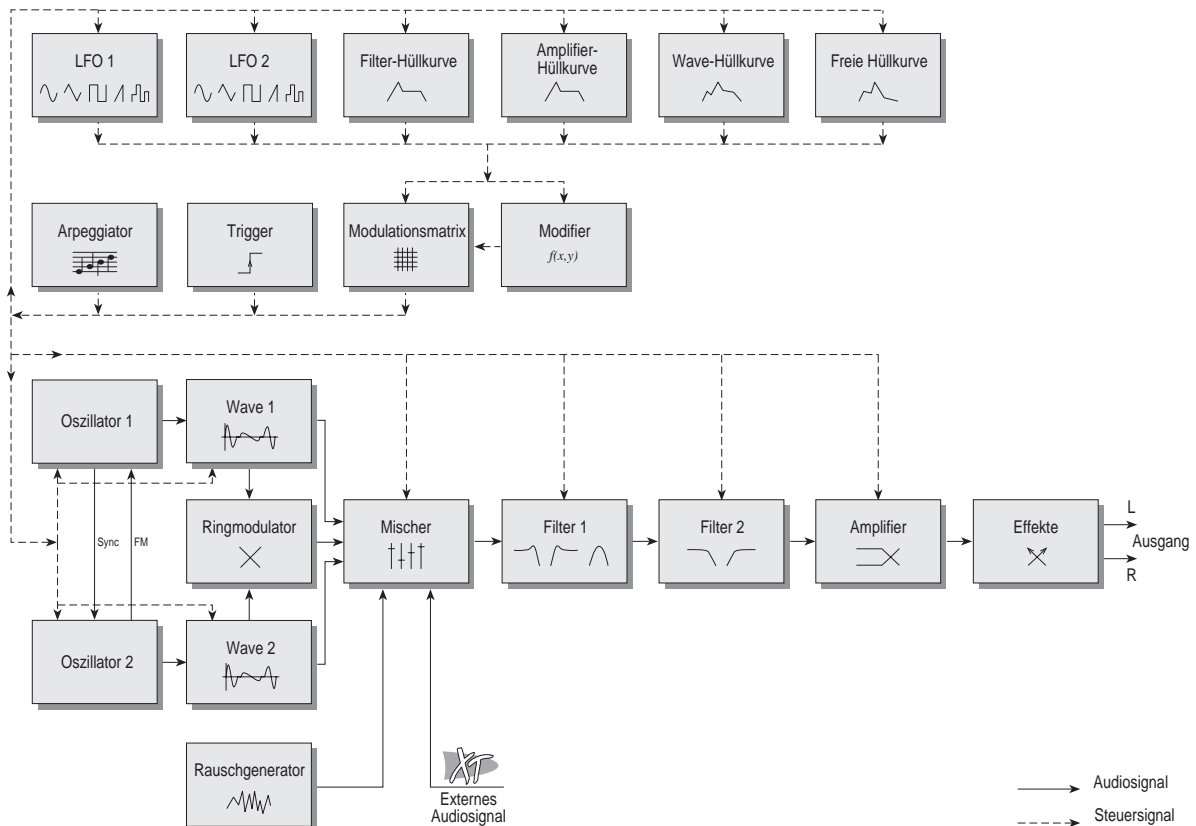


Abb. 3: Blockdiagramm für Sound-Programme

Man erkennt, daß der MicroWave II/XT/XTk im wesentlichen aus zwei verschiedenen Arten von Bausteinen aufgebaut ist:

- **Klangerzeugung und Klangbearbeitung:**
Oszillatoren, Waves, Mischer, Filter, Amplifier.
Die eigentliche Tonerzeugung findet in den Waves statt, die durch die Oszillatoren gesteuert werden. Sie erzeugen der ausgewählten Wavetable entsprechende Wellenformen. Im nachfolgenden Mischer wird das Ausgangssignal der Waves zusammengeführt. Zusätzlich kann Rosa Rauschen hinzugemischt werden. Das Filter formt anschließend den Klang, indem es verschiedene Spektralanteile dämpft oder anhebt. Am Ende der Kette steht der Amplifier, ein Verstärker, der die Gesamtlautstärke und die Panoramaposition im Stereobild steuert.
- **Modulatoren:** LFOs, Hüllkurven, Modifier, Modulationsmatrix.
Aufgabe der Modulatoren ist es, durch Beeinflussung (Modulation) der Klangerzeugungs-Bausteine, dem Klang eine Dynamik zu verleihen. Die Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs) dienen dabei der Erzeugung periodischer Wellenformen, die Hüllkurven zur Erzeugung von Zeitverläufen. Über eine Modulationsmatrix nehmen diese Generatoren Einfluß auf Parameter der Klangerzeugung. Zusätzlich können mit Hilfe der Modifier verschiedene mathematische Operationen und Funktionen vorgenommen werden.

Oszillatoren

Die Oszillatoren bilden das erste Glied in der Kette der MicroWave II/XT/XTk-Tonerzeugung. Im Unterschied zu einem klassischen Analog-Synthesizer dient ihr Ausgangssignal jedoch nicht selbst als Tonquelle, sondern stellt als Steuersignal für die Waves das treibende Element der Wavetable-Synthese dar.

Oszillator 1

Osc 1 / 1

Octave 1	Semitone	Detune	Keytrack
-2	+07	+00	+100%

Osc 1 / 2

Pitchbend Range	IFM Amount
02	010

Octave -4...+4

Bestimmt die Oktavlage des Oszillators. Die Referenztonhöhe liegt auf MIDI-Note A3 (Notennummer 69), falls **Octave**, **Semitone** und **Detune** auf 0 und **Keytrack** auf 100% gesetzt sind. In diesem Fall entspricht die Oszillatorfrequenz der Einstellung der Gesamtstimmung im Globalparameter **Tune** (normalerweise 440Hz). Für typische Keyboardklänge sollten Sie die Oktavlage auf 0 setzen. Bassklänge versehen Sie am besten mit dem Wert -1. Wenn Sie Strings oder andere hochgestimmte Klänge erzeugen wollen, verwenden Sie die Einstellung +1. Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen dem Wert der Oktavlage und der zugehörigen Fußlage, einer gängigen Einheit, die auf der Länge von Orgelpfeifen basiert.

Wert	Fußlage
-4	128ft.
-3	64ft.
-2	32ft.
-1	16ft.
0	8ft.
+1	4ft.
+2	2ft.
+3	1ft.
+4	1/2ft.

Semitone -12...+12

Bestimmt die Tonhöhe des Oszillators in Halbtonschritten. Die Standardeinstellung dieses Parameters ist 0, in einigen Fällen sind jedoch auch andere Werte erforderlich: Die meisten Orgelklänge enthalten eine Quinte. Verwenden Sie für solche Klänge daher den Wert +7. Auch viele Soloklänge arbeiten mit Intervallen, z.B. einer Quart (+5 Halbtöne). Versuchen Sie bei der Erzeugung von ringmodulierten Klängen die Einstellung +11.

Detune -64...+63

Stellt die Feinstimmung des Oszillators in 128steln eines Halbtons ein. Das Verstimmen der Oszillatoren bewirkt eine hörbare Schwebung. Verwenden Sie eine positive Verstimmung für den einen Oszillator und den gleichen negativen Wert für den anderen. Kleine Werte von ± 1 erzeugen einen langsamen, weichen Flanging-Effekt. Mittlere Werte von ± 5 sind optimal für Flächen und andere voll klingenden Sounds. Hohe Einstellungen von ± 12 oder höher erzeugen eine akkordeonähnliche Verstimmung.

Keytrack -100%...+200%

Bestimmt, wie stark die Tonhöhe des Oszillators von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Oszillator-Tonhöhe, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung *+100%* entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Tonhöhe um den gleichen Betrag. Andere Werte als *+100%* sind vor allem bei der Benutzung von Ringmodulation oder Oszillator-Synchronisation sinnvoll. Versuchen Sie in einem solchen Fall Werte im Bereich *0...+75%* oder sogar negative Einstellungen für einen Oszillator, während Sie den anderen auf *+100%* Keytrack lassen.

Pitchbend Range *0...120 / harmonic / global*

Bestimmt die Intensität der Tonhöhenveränderung durch MIDI Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten.

- Die Option *harmonic* bietet die Möglichkeit der Tonhöhenbeugung in Schritten der harmonischen und subharmonischen Reihe. Die harmonische Reihe wird bei Aufwärtsbeugung verwendet und besteht aus ganzzahligen Vielfachen der Grundtonhöhe. Beträgt die Grundtonhöhe z.B. 1000Hz, so entsteht eine harmonische Reihe mit 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 5000Hz... usw. Die subharmonische Reihe wird bei Abwärtsbeugung verwendet und besteht aus den ganzzahligen Teilern der Grundtonhöhe. Bei z.B. 1000Hz Grundtonhöhe entsteht eine subharmonische Reihe mit 500Hz, 333.3Hz, 250Hz, 200Hz, 166.7Hz usw. Das folgende Beispiel zeigt die harmonische und die subharmonische Reihe in Notenwerten für die Note C3:

Harmonische Reihe: C3, C4, G4, C5, E5, G5, ~A#5, C6, ...

Subharmonische Reihe: C3, C2, F1, C1, G#0, F0, ~D0, C0, ...

Beachten sie, daß die Tonhöhen der harmonischen und subharmonischen Reihen teilweise erheblich von der temperierten Skala abweichen.

- Die Option *global* verwendet zur Tonhöhenbeugung den Wert, der im Globalparameter **BendRange** eingestellt ist.

FM Amount *0...127*

Bestimmt den Anteil, mit dem Oszillator 2 die Frequenz von Oszillator 1 moduliert. Als Folge entsteht ein metallischer Klangcharakter, der auch in der Tonhöhe verstimmt sein kann - besonders dann, wenn Oszillator 2 zu Oszillator 1 synchronisiert wird. Um diesen Effekt zu vermeiden, verwenden Sie eine Dreieck- oder Sinus-ähnliche Wellenform für Oszillator 2.

Oscillator 2

Osc 2 / 1

Octave 2	Semitone	Detune	Keytrack
+0	+00	+06	+35%

Osc 2 / 2

Pitchbend Range	21	Sync	Link
02	1	off	on

Octave -4...+4

Bestimmt die Oktavlage des Oszillators. Die Referenztonhöhe liegt auf MIDI-Note A3 (Notennummer 69), falls **Octave**, **Semitone** und **Detune** auf 0 und **Keytrack** auf 100% gesetzt sind. In diesem Fall entspricht die Oszillatorfrequenz der Einstellung der Gesamtstimmung im Globalparameter **Tune** (normalerweise 440Hz). Für typische Keyboardklänge sollten Sie die Oktavlage auf 0 setzen. Bassklänge versehen Sie am besten mit dem Wert -1. Wenn Sie Strings oder andere hochgestimmte Klänge erzeugen wollen, verwenden Sie die Einstellung +1.

Semitone -12...+12

Bestimmt die Tonhöhe des Oszillators in Halbtonschritten. Die Standardeinstellung dieses Parameters ist 0, in einigen Fällen sind jedoch auch andere Werte erforderlich: Die meisten Orgelklänge enthalten eine Quinte. Verwenden Sie für solche Klänge daher den Wert +7. Auch viele Soloklänge arbeiten mit Intervallen, z.B. einer Quart (+5 Halbtöne). Versuchen Sie bei der Erzeugung von ringmodulierten Klängen die Einstellung +11. Die Halbtoneinstellung ist auch dann von hoher Bedeutung, wenn Sie Oszillator-Synchronisation verwenden. In diesem Fall bestimmt Oszillator 1 die Tonhöhe des erzeugten Klanges und Oszillator 2 die Klangfarbe. Versuchen Sie einen zufälligen Wert einzustellen, während Sie **Octave** auf +2 einstellen.

Detune -64...+63

Stellt die Feinstimmung des Oszillators in 128steln eines Halbtons ein. Das Verstimmen der Oszillatoren bewirkt eine hörbare Schwebung. Verwenden Sie eine positive Verstimmung für den einen Oszillator und den gleichen negativen Wert für den anderen. Kleine Werte von ± 1 erzeugen einen langsamen, weichen Flanging-Effekt. Mittlere Werte von ± 5 sind optimal für Flächen und andere voll klingenden Sounds. Hohe Einstellungen von ± 12 oder höher erzeugen eine akkordeonähnliche Verstimmung.

Keytrack -100%...+200%

Bestimmt, wie stark die Tonhöhe des Oszillators von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Oszillator-Tonhöhe, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt Sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung +100% entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Tonhöhe um den gleichen Betrag. Andere Werte als +100% sind vor allem bei der Benutzung von Ringmodulation oder Oszillator-Synchronisation sinnvoll. Versuchen Sie in einem solchen Fall Werte im Bereich 0...+75% oder sogar negative Einstellungen für einen Oszillator, während Sie den anderen auf +100% Keytrack lassen.

Pitchbend Range 0...120 / harmonic / global

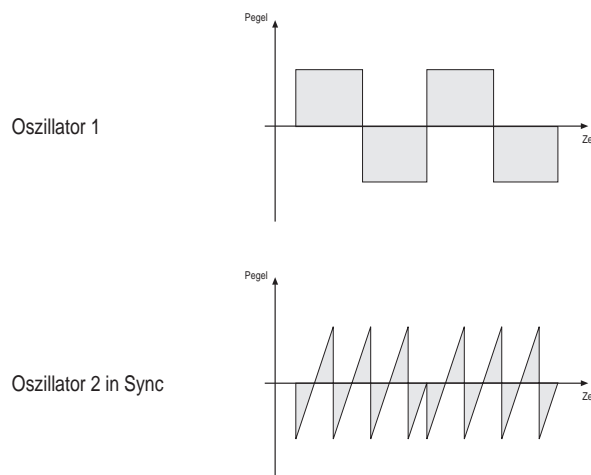
Bestimmt die Intensität der Tonhöhenveränderung durch MIDI Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten.

- Die Option *harmonic* bietet die Möglichkeit der Tonhöhenbeugung in Schritten der harmonischen und subharmonischen Reihe. Lesen Sie dazu bitte auch die bei Oszillator 1 gegebene Erklärung, um weitere Informationen zu erhalten.
- Die Option *global* verwendet zur Tonhöhenbeugung den Wert, der im Globalparameter **BendRange** eingestellt ist.

Sync

off / on

Schaltet die Oszillator-Synchronisation ein oder aus. Bei der Oszillator-Synchronisation arbeitet Oszillator 2 als Slave, d.h. er wird von Oszillator 1 – dem Master – gesteuert. Bei jeder neuen Periode von Oszillator 1 wird auch Oszillator 2 neu gestartet. Dabei ergeben sich interessante Klangeffekte, besonders dann, wenn die beiden Oszillatoren mit unterschiedlichen Frequenzen arbeiten. Durch zusätzliche Tonhöhenmodulation mit Hilfen von Hüllkurven, LFOs oder Pitchbend läßt sich weitere Bewegung in den Klang bringen. Die folgende Abbildung zeigt die Arbeitsweise der Oszillator-Synchronisation in vereinfachter Form:



Link

off / on

Ermöglicht die Verwendung der gleichen Modulationseinstellungen für beide Oszillatoren. Im aktivierten Zustand verwendet Oszillator 2 die Modulationsparameter von Oszillator 1 für alle Modulationsmatrix-Einstellungen und Pitchbend. D.h. immer wenn Oszillator 1 moduliert wird, erfolgt die gleiche Modulation auch für Oszillator 2. Im deaktivierten Zustand verwenden beide Oszillatoren ihre eigenen, unabhängigen Modulationseinstellungen.

Waves

Die Waves sind die eigentliche Klangquelle des MicroWave II/XT/XTk. Sie werden vom Ausgangssignal der Oszillatoren angesteuert und bestimmen den Grundcharakter des erzeugten Klanges. Lesen Sie bitte auch das Kapitel „Über die Wavetable-Synthese“ weiter vorne in diesem Handbuch, um weitere Informationen zu erhalten.

Wave 1

Wave 1 / 1

Startwavel	Phase	Wavetable	W1
057	132°	001 Resonant	

Wave 1 / 2

EnvAmount	EnvVelAmt	Keytrack	Limit	W1
-20	+15	+068%	off	



Obwohl der Parameter **Wavetable** als dritter Eintrag der Wave 1 / 1-Seite dargestellt ist, wird er zuerst erklärt, da er als wichtigster Parameter den gesamten Grundcharakter des Klangs bestimmt. Die ausgewählte Wavetable wird immer für beide Waves benutzt, obwohl sie nur in der Wave 1 / 1-Seite angezeigt wird.

Wavetable

001...128

Dieser Parameter wählt die Wavetable für beide Waves aus. Jede Wavetable besitzt eine Nummer und einen Namen. Die nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht über alle verfügbaren Wavetables und ihre Namen:

001	Resonant	018	Polated	035	SawSync 3	052	19/twenty
002	Resonant 2	019	Transient	036	PulSync 1	053	Wavetrip1
003	MalletSyn	020	ElectricP	037	PulSync 2	054	Wavetrip2
004	Sqr-Sweep	021	Robotic	038	PulSync 3	055	Wavetrip3
005	Bellish	022	StrongHrm	039	SinSync 1	056	Wavetrip4
006	Pul-Sweep	023	PercOrgan	040	SinSync 2	057	MaleVoice
007	Saw-Sweep	024	ClipSweep	041	SinSync 3	058	Low Piano
008	MellowSaw	025	ResoHarms	042	PWM Pulse	059	ResoSweep
009	Feedback	026	2 Echoes	043	PWM Saw	060	Xmas Bell
010	Add Harm	027	Formant 2	044	Fuzz Wave	061	FM Piano
011	Reso 3 HP	028	FmntVocal	045	Distorted	062	Fat Organ
012	Wind Syn	029	MicroSync	046	HeavyFuzz	063	Vibes
013	High Harm	030	Micro PWM	047	Fuzz Sync	064	Chorus 2
014	Clipper	031	Glassy	048	K+Strong1	065	True PWM
015	Organ Syn	032	Square HP	049	K+Strong2		
016	SquareSaw	033	SawSync 1	050	K+Strong3		
017	Formant 1	034	SawSync 2	051	1-2-3-4-5		

Tabelle 1: Wavetable-Übersicht

Die Wavetables 065...128 enthalten feste Werksvorgaben. Die Plätze 065...096 sind für zukünftige Erweiterungen reserviert. Die Soeicherplätze 097...128 sind benutzerdefinierbar.

Die Wavetables sind die treibende Kraft des MicroWave II/XT/XTk. Um sicherzustellen, daß Sie diese Kraft auch voll und ganz nutzen, sollten Sie sich mit dem Klang und der Charakteristik jeder Wavetable vertraut machen. Hierbei kann Sie ein Testprogramm unterstützen, das Sie wie folgt erstellen sollten: Initialisieren Sie ein Sound-Programm und stellen Sie die Lautstärke von Oszillator 2 im Mischer auf Minimum. Erstellen Sie in der Modulationsmatrix eine Zuordnung, die das Modulationsrad verwendet, um den Parameter *Wave1Pos* zu modulieren und setzen Sie die Modulationsstärke auf +62 (Die Einstellung +62 anstelle von +63 verhindert, daß Sie unbeabsichtigt die „analogen“ Grundwellenformen anfahren können). Nun können Sie das Modulationsrad am Keyboard dazu benutzen, die gesamte Wavetable durchzufahren. Ändern Sie die Wavetable, um zu hören, wie die verschiedenen Wavetables klingen. Sie werden feststellen, daß sie ein extrem weites Spektrum interessanter Klangfarben überdecken, analoge, FM-typische, glocken- oder stimmenähnliche eingeschlossen.

Startwave *00...60 / triangle / square / sawtooth*

Bestimmt den Startpunkt in der Wavetable zu Beginn des Klanges. Alternativ zu den Waves der gerade gewählten Wavetable können Sie die Grundwellenformen Dreieck (*triangle*), Rechteck mit 50% Pulsweite (*square*) oder Sägezahn (*sawtooth*) verwenden.

Wenn Sie einen Klang mit einem Wavetable-Durchlauf erzeugen wollen, sollten Sie den Startpunkt zumindest grob in den gewünschten Bereich der Wavetable setzen, bevor Sie die Modulationen programmieren. Diese Vorgehensweise hilft Ihnen dabei, den Grundcharakter des Klangs zu finden, um den die Modulation sich bewegt.

Beachten Sie bitte, daß Sie – wie bei jedem anderen Modul auch – sowohl unipolare als auch bipolare Modulationsquellen einsetzen können. Setzen Sie z.B. den Startwave-Parameter auf 29, was ziemlich genau der Mitte der Wavetable entspricht, und verwenden Sie einen langsamen LFO, um die gesamte Wavetable zu durchfahren (bis auf die 3 Grundwellenformen). Versuchen Sie dies mit einer der PWM-Wavetables.



Die Grundwellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn entsprechen den Einträgen 61...63 jeder Wavetable. Beachten Sie bitte, daß diese Wellenformen auch dann abgespielt werden, wenn eine ausreichend hohe Modulation vorliegt. Um dies zu vermeiden, müssen Sie den Parameter **Limit** aktivieren. Verwenden Sie die Grundwellenformen zum Erzeugen traditioneller, analoger Synthesizerklänge.

Phase *free / 3...357°*

Mit Hilfe dieses Parameters bestimmen Sie Startsample und damit die Phasenlage der erzeugten Wellenform. Alternativ zu einem festen Wert können Sie auch die Einstellung *free* verwenden, um die Phase bei jeder neuen Note auf einen anderen, zufälligen Wert zu setzen. Die Angabe erfolgt in Grad.

EnvAmount *-64...+63*

Bestimmt den Einfluß der Wave-Hüllkurve auf die Wavetable-Modulation.

EnvVelAmt *-64...+63*

Bestimmt den Einfluß der Wave-Hüllkurve auf die Wavetable-Modulation, abhängig von der Tastatur-Anschlagstärke. In Verbindung mit **EnvAmount** können Sie interessante Effekte erzielen, wenn Sie einen der Parameter auf einen negativen Wert setzen und den anderen auf einen positiven.

Keytrack -200%...+197%

Bestimmt, wie stark die Stärke der Wavetable-Modulation von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Modulationsstärke, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt Sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung **+100%** entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. daß jedes Note auf dem Keyboard eine andere Wave spielt. Wenn Sie z.B. **Startwave** auf 29 und **Keytrack** auf **+100%** setzen, spielt die Note E3 Wave 29, F3 spielt Wave 30, F#3 spielt Wave 31 usw.

Limit off / on

Diese Einstellung verhindert, wenn aktiviert, den Zugriff auf die Grundwellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn bei jeder Art von Wavetable-Modulation. Im deaktivierten Zustand wird stets die volle Modulationsauslenkung berechnet und angewendet, sodaß immer die gesamte Wavetable zur Tonerzeugung benutzt wird.

Wave 2

Wave 2 / 1

Startwave1	Phase	I	Link	W2
057	free	I	off	

Wave 2 / 2

EnvAmount	EnvVelAmt	I	Keytrack	I	Limit	W2
-20	+15	I	+050%	I	off	

Startwave 00...60 / triangle / square / sawtooth

Bestimmt den Startpunkt in der Wavetable zu Beginn des Klanges. Alternativ zu den Waves der gerade gewählten Wavetable können Sie die Grundwellenformen Dreieck (*triangle*), Rechteck mit 50% Pulsweite (*square*) oder Sägezahn (*sawtooth*) verwenden.

Wenn Sie einen Klang mit einem Wavetable-Durchlauf erzeugen wollen, sollten Sie den Startpunkt zumindest grob in den gewünschten Bereich der Wavetable setzen, bevor Sie die Modulationen programmieren. Diese Vorgehensweise hilft Ihnen dabei, den Grundcharakter des Klangs zu finden, um den die Modulation sich bewegt.

Beachten Sie bitte, daß Sie – wie bei jedem anderen Modul auch – sowohl unipolare als auch bipolare Modulationsquellen einsetzen können. Setzen Sie z.B. den Startwave-Parameter auf 29, was ziemlich genau der Mitte der Wavetable entspricht, und verwenden Sie einen langsamen LFO, um die gesamte Wavetable zu durchfahren (bis auf die 3 Grundwellenformen). Versuchen Sie dies mit einer der PWM-Wavetables.

i Die Grundwellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn entsprechen den Einträgen 61...63 jeder Wavetable. Beachten Sie bitte, daß diese Wellenformen auch dann abgespielt werden, wenn eine ausreichend hohe Modulation vorliegt. Um dies zu vermeiden, müssen Sie den Parameter **Limit** aktivieren. Verwenden Sie die Grundwellenformen zum Erzeugen traditioneller, analoger Synthesizerklänge.

Phase free / 3...357°

Mit Hilfe dieses Parameters bestimmen Sie Startsample und damit die Phasenlage der erzeugten Wellenform. Alternativ zu einem festen Wert können Sie auch die Einstellung *free* verwenden, um die Phase bei jeder neuen Note auf einen anderen, zufälligen Wert zu setzen. Die Angabe erfolgt in Grad.

Link *off / on*

Ermöglicht die Verwendung der gleichen Modulationseinstellungen für beide Waves. Im aktivierten Zustand verwendet Wave 2 die Modulationsparameter von Wave 1 für alle Modulationsmatrix-Einstellungen, **EnvAmount**, **EnvVelAmt** und **Keytrack**. D.h. immer wenn Wave 1 moduliert wird, erfolgt die gleiche Modulation auch für Wave 2. Im deaktivierten Zustand verwenden beide Waves ihre eigenen, unabhängigen Modulationseinstellungen.

EnvAmount *-64...+63*

Bestimmt den Einfluß der Wave-Hüllkurve auf die Wavetable-Modulation.

EnvVelAmt *-64...+63*

Bestimmt den Einfluß der Wave-Hüllkurve auf die Wavetable-Modulation, abhängig von der Tastatur-Anschlagstärke. In Verbindung mit **EnvAmount** können Sie interessante Effekte erzielen, wenn Sie einen der Parameter auf einen negativen Wert setzen und den anderen auf einen positiven.

Keytrack *-200%...+197%*

Bestimmt, wie stark die Stärke der Wavetable-Modulation von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Modulationsstärke, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt Sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung *+100%* entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. daß jedes Note auf dem Keyboard eine andere Wave spielt. Wenn Sie z.B. **Startwave** auf 29 und **Keytrack** auf *+100%* setzen, spielt die Note E3 Wave 29, F3 spielt Wave 30, F#3 spielt Wave 31 usw.

Limit *off / on*

Diese Einstellung verhindert, wenn aktiviert, den Zugriff auf die Grundwellenformen Dreieck, Rechteck und Sägezahn bei jeder Art von Wavetable-Modulation. Im deaktivierten Zustand wird stets die volle Modulationsauslenkung berechnet und angewendet, sodaß immer die gesamte Wavetable zur Tonerzeugung benutzt wird.

Quality

Die Quality-Parameter steuern die Eingangsstufe des Mixers. Sie bestimmen die Anteile an Aliasing und Quantisierung, die dem Klang hinzugefügt werden, sowie die Art der erzeugten Verzerrung bei Überschreitung des Maximalpegels.

Quality

Aliasing	TimeQuant	Accuracy	Clipping
3	off	off	saturate

Aliasing

off / 1...5

Aliasing ist ein digitaler Artefakt, der hörbar wird, sobald eine Wellenform harmonische Anteile besitzt, die höher als die halbe Abtastrate sind. Im Normalfall wird das entstehende Aliasing mit Hilfe mathematischer Kunstgriffe auf ein Minimum reduziert. Sie können diese Funktion jedoch umgehen und das Aliasing bewußt zur Klanggestaltung einsetzen. Der Klangcharakter entspricht dann den ersten digitalen Synthesizern wie dem PPG Wave oder dem ersten MicroWave. Verwenden Sie eine andere Einstellung als *off* für alle Klänge die absichtlich „digital“ klingen sollen.

Time Quant

off / 1...5

Mit einer Wave können 64 Harmonische inklusive der Grundfrequenz wiedergegeben werden. Ein intelligenter Interpolations-Algorithmus stellt dabei sicher, daß auch bei tiefen Tönen nur diese 64 Harmonischen erzeugt werden. In einigen Fällen möchten Sie jedoch zusätzliche Rauheit im Tieftonbereich erzeugen, und dafür wurde die Time Quantization-Funktion vorgesehen: In fünf Stufen läßt sich die Wave-Interpolation umgehen. Beachten Sie, daß die Genauigkeit der Tonhöhe ein wenig abnimmt, wenn Sie Time Quantization benutzen. Das hörbare Ergebnis ist ein sehr scharfer Klangcharakter bei tiefen Tönen. Verwenden Sie dies z.B. bei Sägezahn-basierten Klängen.

Accuracy

off / on

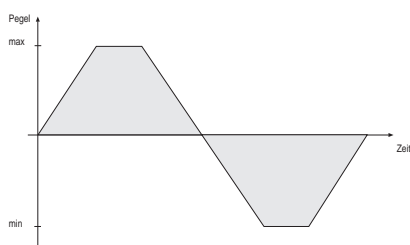
In der Einstellung *off* werden alle Stimmen leicht gegeneinander verstimmt, wodurch besonders bei Akkorden und Klängen mit langer Ausklingphase ein kräftigerer Charakter entsteht. In der Einstellung *on* wird die Stimmung so korrekt wie möglich vorgenommen.

Clipping

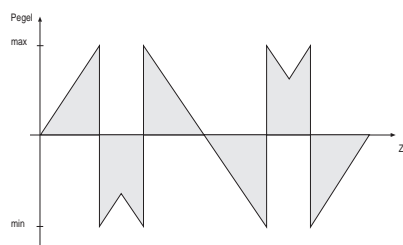
saturate / overflow

Bestimmt die Art der Verzerrung, die das Signal erfährt, wenn es den Maximalpegel übersteigt. Die Verzerrung entsteht immer dann, wenn die Summe aller Eingangssignale im Mixer (d.h. Wave 1, Wave 2, Noise und Ringmodulation) den Wert 128 übersteigt.

- Die Option *saturate* begrenzt das Signal auf den Maximalpegel. Diese Art von Verzerrung wird von klassischen Analog-Schaltkreisen erzeugt.
- Die *overflow* behandelt die Verzerrung als numerischen Überlauf in einem digitalen Rechenwerk: Die Polarität des Signalanteils oberhalb des Maximalpegels wird umgekehrt.



saturate



overflow

Mischer

Im Mischer werden die Lautstärken der beiden Waves und des Rauschgenerators eingestellt. Ein zusätzlicher Ringmodulator erweitert bei Bedarf das Klangspektrum.

Mix

Wave 1	Wave 2	Ringmod	Noise
113	56	0	13



Mix 2

External
123

Wave 1 0...127

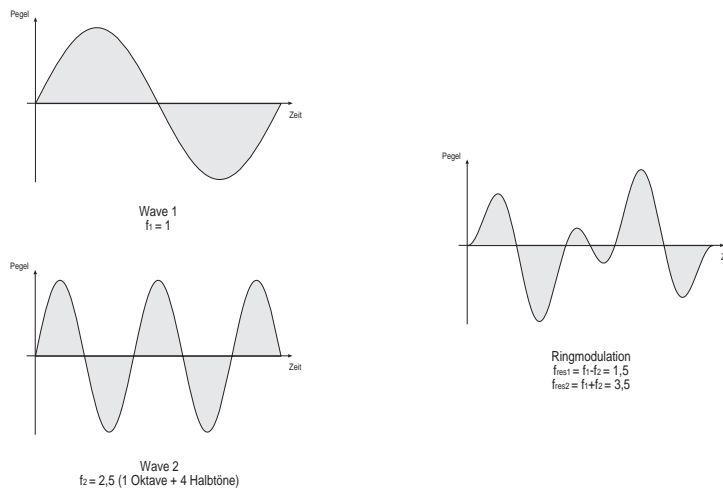
Lautstärke von Wave 1.

Wave 2 0...127

Lautstärke von Wave 2.

Ringmod 0...127

Lautstärke der Ringmodulation zwischen Wave 1 und 2. Aus technischer Sicht stellt die Ringmodulation die Multiplikation der beiden Wave-Signale dar. Das Ergebnis dieser Operation ist eine Wellenform, die die Summen- und Differenzanteile der zugrundeliegenden Frequenzkomponenten enthält. Da die Ringmodulation disharmonische Anteile erzeugt, eignet sie sich zur Synthese metallisch verzerrter Klänge wie sie z.B. bei synthetischen Schlaginstrumenten vorkommen. Die nachstehende Abbildung zeigt die Ringmodulation zweier Sinuswellen. Beachten Sie, daß sich in einer komplexen Wellenform alle harmonischen Einzelkomponenten wie interagierende Sinuswellen verhalten. Das Ergebnis ist in diesem Fall ein Klang, der weite Spektralbereiche überstreicht.



Noise 0...127

Lautstärke des Rauschgenerators. Der Rauschgenerator erzeugt Rosa Rauschen und besitzt keine anderen einstellbaren Parameter. Rauschen ist ein grundlegender Bestandteil für alle Arten von analog-typischen Schlaginstrumenten. Auch Klänge wie Wind und Meeresrauschen basieren zum überwiegenden Anteil auf Rauschen.



External 0...127

Lautstärke des externen Audioeingangs **Analog In 9**. Bitte beachten Sie, daß auch bei Verwendung einer externen Klangquelle die Hüllkurven des MicroWave XT getriggert werden müssen, um das Signal durchzuschleifen. Sie müssen daher MIDI-Noten erzeugen, entweder mit einem angeschlossenen Sequenzer oder dem internen Arpeggiator.

Play Access

Die Play Access-Seite ermöglicht Ihnen den schnellen Zugriff auf 4 frei definierbare Sound-Parameter des MicroWave II/XT/XTk. Sie erhalten damit zum einen eine sehr schnelle Möglichkeit zum Anpassen eines Sound-Programms, zum anderen erlaubt diese Funktion einen leichten Echtzeitzugriff im Live-Betrieb.

Zur Verwendung der Play Access-Funktion sind zwei Arbeitsschritte nötig:

- Auswahl der anzuzeigenden Parameter
- Zugriff auf die zuvor eingestellten Parameter

Auswahl der anzuzeigenden Parameter

Play Access

Par #1		Par #2		Par #3		Par #4
Arp Dir.		Arp Order		LF01 Shpe		Osc2 Keyt

Par #1...Par #4 *sound parameters*

Verwenden Sie die Einstellregler ⑫, um die gewünschten Parameter auszuwählen. Beim Drehen der Regler bewegen Sie sich durch eine Liste der wichtigsten Sound-Parameter des MicroWave II/XT/XTk. Einige Parameterbezeichnungen sind abgekürzt, um in der Anzeige Platz zu finden. Z.B. steht *AE Attack* für „Amplifier Envelope Attack“, also den Attack-Parameter der Lautstärkehüllkurve. Die nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht der verwendeten Abkürzungen:

Abkürzung	Beschreibung	Abkürzung	Beschreibung
<i>Osc1</i>	Oscillator 1	<i>Oct</i>	Octave
<i>Osc2</i>	Oscillator 2	<i>Semi</i>	Semitone
<i>W1</i>	Wave 1	<i>Det.</i>	Detune
<i>W2</i>	Wave 2	<i>Bend</i>	Pitchbend Range
<i>Mix</i>	Mixer	<i>Keyt / Keytrk.</i>	Keytrack
<i>F1</i>	Filter 1	<i>StartW</i>	Startwave
<i>F2</i>	Filter 2	<i>EnvAmt</i>	Envelope Amount
<i>Amp</i>	Amplifier	<i>VelAmt</i>	Velocity Amount
<i>Arp</i>	Arpeggiator	<i>Ring</i>	Ring Modulation
<i>FE</i>	Filter Envelope	<i>Reso</i>	Resonance
<i>AE</i>	Amplifier Envelope	<i>Vol</i>	Volume
		<i>Pan</i>	Panning
		<i>Patt.</i>	Pattern
		<i>Dir.</i>	Direction
		<i>Velo</i>	Velocity
		<i>Alloc.</i>	Allocation
		<i>Sust.</i>	Sustain
		<i>Shpe</i>	Shape
		<i>Dlay</i>	Delay
		<i>Sync</i>	Synchronisation
		<i>Sym.</i>	Symmetry
		<i>Hum.</i>	Humanize
		<i>Phas</i>	Phase

Tabelle 2: Play Access-Abkürzungen

Hier einige Beispiele nützlicher Parameter-Zusammenstellungen:

Beispiel 1

Par #1		Par #2		Par #3		Par #4
F1 Cutoff		F1 Reso		F1 EnvAmt		F1 Decay

Beispiel 2

Par #1		Par #2		Par #3		Par #4
W1 StartW		W2 StartW		Mix Ring		IGlide

Beispiel 3

Par #1		Par #2		Par #3		Par #4
ArpActive		Arp Tempo		Arp Clock		Arp Patt.

Beispiel 4

Par #1		Par #2		Par #3		Par #4
Effect		Assign		Panning		IGlide

i Beachten Sie bitte, daß die Play Access-Einstellungen wie alle anderen Sound-Parameter ebenfalls im Sound-Programm gespeichert werden. Daher müssen Sie das Programm auch dann abspeichern, wenn Sie nur Änderungen an diesen Einstellungen vorgenommen haben. Durch Zuordnung der Play Access-Parameter zum jeweiligen Sound-Programm haben Sie die Möglichkeit, in jedem Programm verschiedene Einstellungen vorzugeben.

Zugriff auf die zuvor eingestellten Parameter

 So greifen Sie auf die Parameter der Play Access-Seite zu:

1. Drücken Sie im Programmauswahl-Modus erneut die **Play**-Taste , um die Play Access-Seite aufzurufen. In der Anzeige erscheint:

Play Access

F1 Cutoff		F1 Reso		F1 EnvAmt		F1 Decay
092		000		+29		084

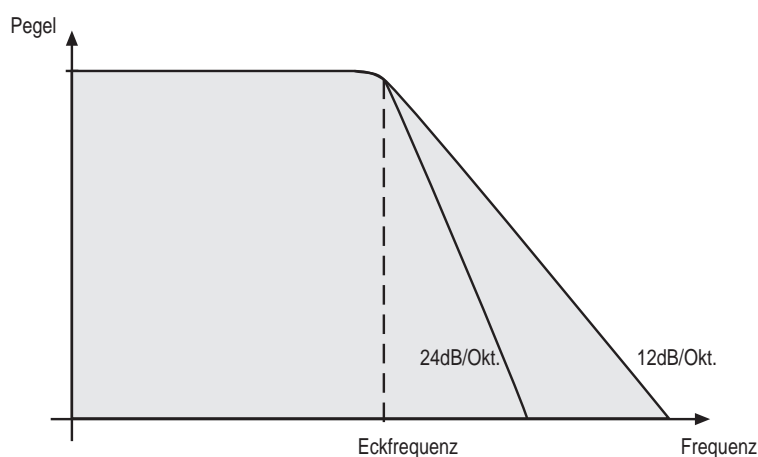
2. Mit Hilfe der Einstellregler  können Sie die einzelnen Parameterwerte ändern.

i Beachten Sie bitte, daß Sie, wie bei allen Editierungen, ein bearbeitetes Programm abschließend speichern müssen, um die Veränderungen dauerhaft zu erhalten.

Filter

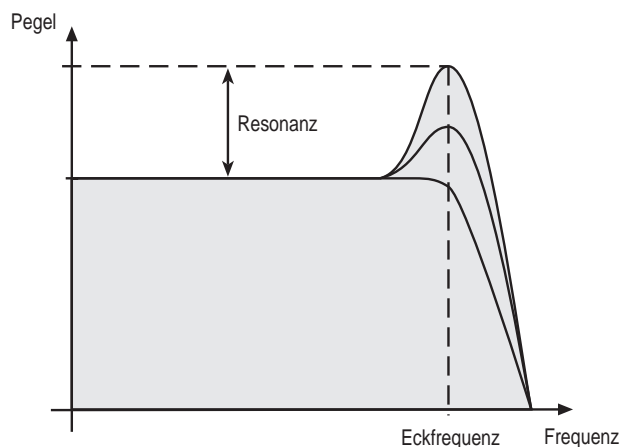
Nachdem das Audiosignal den Mischer verläßt, gelangt es in die Filtersektion. Der MicroWave II/XT/XTk besitzt zwei hintereinander angeordnete, unabhängige Filtereinheiten, die jeweils individuell einstellbar sind. Die Filter gehören zu den wichtigsten Komponenten des MicroWave II/XT/XTk und prägen den Klangcharakter ganz entscheidend.

Der am meisten von Synthesizern benutzte Filtertyp ist der Tiefpaß. Dieser Filtertyp dämpft Frequenzen oberhalb einer bestimmten Eckfrequenz. Darunterliegende Frequenzen werden nur minimal beeinflusst. Den Bereich unterhalb der Eckfrequenz nennt man Durchlaßbereich, den Bereich darüber Sperrbereich. Die Filter des MicroWave II/XT/XTk dämpfen die Frequenzen im Sperrbereich mit einer bestimmten Flankensteilheit. Die Flankensteilheit ist beim Filter 1 zwischen 12dB und 24dB pro Oktave umschaltbar. Dies bedeutet, daß eine Klangkomponente, die im Frequenzbereich eine Oktave über der Eckfrequenz liegt, um 12dB oder 24dB leiser ist als das Signal im Durchlaßbereich. Die nachstehende Abbildung zeigt die prinzipielle Arbeitsweise eines solchen Tiefpaßfilters:



Anschaulich gesehen stellen 24dB Dämpfung eine Absenkung um ca. 94% des Ursprungswertes dar. Betrachtet man die Dämpfung zwei Oktaven oberhalb der Eckfrequenz, so beträgt die Absenkung bereits über 99%. Ein derartiges Audiosignal ist fast nicht mehr zu hören.

Das MicroWave II/XT/XTk Filter bietet weiterhin einen Resonanzparameter. Resonanz bezeichnet die Anhebung eines schmalen Frequenzbereichs um die Eckfrequenz. Die nachstehende Abbildung zeigt die Wirkung des Resonanzparameters auf den Frequenzgang des Filters:



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

Filter 1

Filter 1 bietet die höchste Flexibilität. Es stellt die Filtertypen Tießpaß, Hochpaß und Bandpaß bereit, sowie ein Sinus-Waveshaping-Filter mit nachgeschaltetem 12dB-Tießpaß. Die Tief- und Bandpaßtypen sind in der Flankensteilheit zwischen 12dB und 24dB umschaltbar. Weitere Filtertypen lassen sich durch zukünftige Software-Updates nachrüsten.

Filter 1 / 1

Cutoff	Resonance	Type	Keytrack
047	012	24dB LP	+066%

Filter 1 / 2

Cutoff	Env. Amount	Env. Velocity	Amount
69		-23	

Cutoff

0...127

Bestimmt die Eckfrequenz beim Tieß- und Hochpaß oder die Mittenfrequenz beim Bandpaß. Ist mit Hilfe des **Type**-Parameters ein Tießpaß gewählt, so werden alle Frequenzen oberhalb der Eckfrequenz gedämpft. Beim Hochpaß dagegen werden alle Frequenzen unterhalb der Eckfrequenz gedämpft. Ist ein Bandpaß eingestellt, so läßt das Filter nur Frequenzen in einem schmalen Bereich um die Mittenfrequenz passieren. Sie können zusätzliche Bewegung in den Klang bringen, indem Sie die Eck- bzw. Mittenfrequenz über LFOs, Hüllkurven or Keytrack modulieren. Bei einer Einstellung von 64 und einem **Resonance**-Wert von 114, schwingt das Filter mit 440Hz, d.h. MIDI-Note A3. Die Stimmung liegt in Halbtonschritten vor. Solange **Keytrack** auf +100% eingestellt ist, können Sie das Filter in einer temperierten Skala spielen.

Resonance

0...127

Filterresonanz-Parameter. Bestimmt die Anhebung der Frequenzen im Bereich der eingestellten Cutoff-Frequenz. Niedrige Einstellungen im Bereich 0...80 machen den Klang brillianter, höhere Werte von 80...113 geben ihm den typischen Filter-Charakter mit starker Anhebung im Bereich der Filterfrequenz und Absenkung in den anderen Frequenzbereichen. Wird die Einstellung über 113 erhöht, beginnt die Selbstoszillation des Filters und eine reine Sinusschwingung wird erzeugt. Diese Funktion kann zur Erzeugung von Soloklängen wie z.B. dem traditionellen „Moog-Leadsound“ genutzt werden. Auch analog klingende Effekt- und Percussionsklänge wie Toms, Kicks, Zaps usw. lassen sich damit erzeugen.

Type

siehe Tabelle

Wählt den Filtertyp. Weitere Informationen zu den Filtertypen finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Keytrack

-200%...+197%

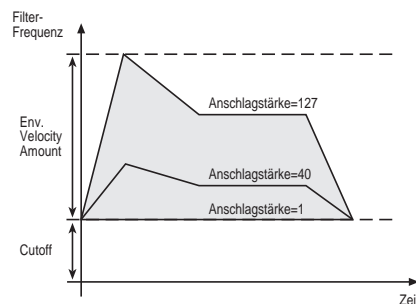
Bestimmt, wie stark die Filterfrequenz von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Filterfrequenz, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung +100% entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Filterfrequenz um den gleichen Betrag. Wenn Sie das Filter in einer temperierten Skala spielen wollen, z.B. bei einem Soloklang mit Selbstoszillation, stellen Sie den Wert auf +100%. Bei den meisten Bassklängen sind niedrigere Einstellungen im Bereich +60...+75% optimal, um den Klang zu höheren Noten hin weich zu halten.

Cutoff Env. Amount -64...+63

Bestimmt den Einfluß der Filterhüllkurve auf die Filterfrequenz. Bei positiven Werten steigt die Filterfrequenz mit der Modulationsauslenkung der Hüllkurve, bei negativen Werten fällt sie entsprechend. Verwenden Sie diesen Parameter, um einen zeitlichen Verlauf der Klangfarbe zu ermöglichen. Klänge mit einem harten Anschlag besitzen im Normalfall eine positive Hüllkurven-Modulation, die die Startphase heller macht und anschließend das Filter in der Haltephase etwas schließt. Flächenklänge dagegen verwenden oft negative Filtermodulationen, die den Klang dunkel beginnen und anschließend zunehmend heller werden lassen.

Env. Velocity Amount -64...+63

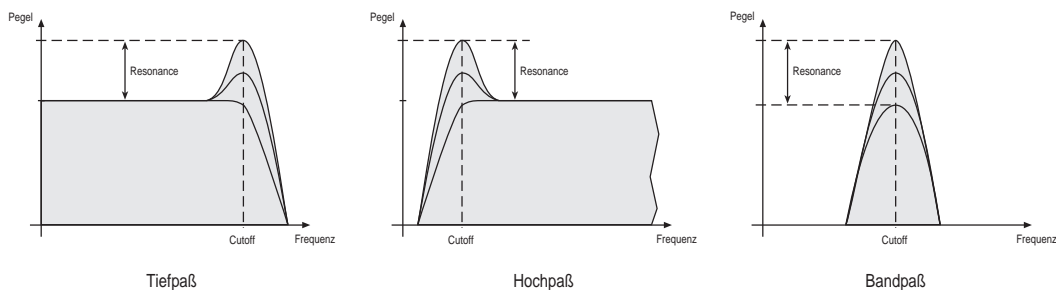
Bestimmt den Einfluß der Filterhüllkurve auf die Filterfrequenz in Abhängigkeit von der Tastatur-Anschlagstärke. Dieser Parameter arbeitet in gleicher Weise wie **Cutoff Env. Amount**, mit dem Unterschied, daß er anschlagabhängig ist. Benutzen Sie diese Funktion, um dem gespielten Klang mehr Ausdruck zu verleihen. Wenn Sie die Tasten nur leicht betätigen, wird nur wenig Modulation erzeugt. Wenn Sie stärker anschlagen, wird auch die Modulation stärker. Die nachstehende Abbildung zeigt die Arbeitsweise dieses Parameters:



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

Filtertypen

Dieser Abschnitt beschreibt die verschiedenen Filtertypen des MicroWave II/XT/XTk. Die meisten der vorhandenen Typen basieren auf einer klassischen Tiefpaß-, Hochpaß- oder Bandpaß-Struktur. Die nachstehenden Abbildungen zeigen die Frequenzgänge dieser Typen:



Die Filtertypen haben folgende Anzeigekürzel:

Einstellung	Filtertyp
24dB LP	24dB-Tiefpaß
12dB LP	12dB-Tiefpaß
24dB BP	24dB-Bandpaß
12dB BP	12dB-Bandpaß
12dB HP	12dB-Hochpaß
$\sin(x)>LP$	Sinus-Waveshaper mit nachfolgendem 12dB-Tiefpaß
WaveShapr	12dB-Tiefpaß mit Waveshaper
Dual L/BP	Paralleles 12dB-Tiefpaß-/Bandpaß-Filter
FM-Filter	12dB-Tiefpaßfilter mit Frequenzmodulation
S&H>L 12dB	Sample & Hold vor 12dB-Tiefpaßfilter
24dBNotch	24dB-Kerbfilter
12dBNotch	12dB-Kerbfilter
Band Stop	Paralleler 12dB-Tief- und Hochpaß

Bei einigen der vorstehend erwähnten Filtertypen erscheint auf der *Filter 1 / 2*-Seite ein weiterer Parameter. Die genaue Funktion dieses zusätzlichen Parameters ist abhängig vom gewählten Filtertyp und wird in diesem Zusammenhang beschrieben.

Modulation des zusätzlichen Parameters

Der zusätzliche Filterparameter kann in der Modulationsmatrix als Ziel angewählt werden und ist dort mit *F1 Extra* bezeichnet (Abkürzung für "Filter 1 Extra-Parameter").



Verwechseln Sie nicht das Modulationsziel *FM Amount* mit "Filter FM Amount". Die Stärke der Frequenzmodulation des FM-Filters wird über *F1 Extra* eingestellt, wenn das FM-Filter in der *Filter 1 / 1*-Seite angewählt wurde. Das Modulationsziel *FM Amount* in der Modulationsmatrix bezeichnet die Oszillator-FM.

24dB-Tiefpaß und 12dB-Tiefpaß

Die Tiefpässe *24dB LP* und *12dB LP* sind für die meisten Anwendungsfälle einsetzbar. Verwenden Sie die 24dB-Flankensteilheit, wenn Sie den typischen, hörbaren Filtercharakter wünschen. Verwenden Sie die 12dB-Flankensteilheit, um weichere Ergebnisse zu erhalten.

24dB-Bandpaß und 12dB-Bandpaß

Die Bandpässe *24dB BP* und *12dB BP* entfernen Frequenzen unter- und oberhalb der Mittenfrequenz. Als Ergebnis erhalten Sie einen schmalen und hohlen Klang, der sich vor allem für Effekt und Percussionklänge eignet.

12dB-Hochpaß

Der Hochpaß *12dB HP* läßt sich gut zum Ausdünnen der Bassanteile eines Klanges verwenden. In Verbindung mit der Modulation der Filterfrequenz lassen sich damit interessante Ergebnisse erzielen. Z.B. können Sie damit einen Klang „einfliegen“ lassen, d.h. er beginnt mit seinen hohen harmonischen Anteilen, um sich dann mehr und mehr vollständig zu entfalten.

Sinus-Waveshaper mit nachfolgendem 12dB-Tiefpaß

Der Filtertyp *$\sin(x)>LP$* besteht aus einem Sinus-Waveshaper mit nachgeschaltetem 12dB-Tiefpaß mit Resonanz. Der Sinus-Waveshaper fügt dem Signal Obertöne und Intermodulations-Verzerrungen hinzu.

12dB-Tiefpaß mit nachgeschaltetem Waveshaper

Dieses Filter besteht aus zwei Komponenten: Einem normalen 12dB-Tiefpaß-Filter wie im Handbuch beschrieben und einem Waveshaper, wie er beim Filter $\text{Sin}(x) > LP$ ebenfalls beschrieben ist. Der Unterschied zwischen dem Sinus-Waveshaper und diesem Filter ist, daß die für das Shaping benutzte Wellenform nicht nur auf eine Sinuswelle festgelegt ist, sondern jede Wellenform der aktiven Wavetable sein kann und das Waveshaping hier hinter dem Filter stattfindet.

Der Zusatzparameter *Wave*, auf der *Filter 1 / 2*-Seite, wird zur Auswahl der Wellenform aus der Wavetable des Klangprogramms benutzt (hier z.B. Dreieck):

Filter 1 / 2

Cutoff	Env.	Amount	Env.	Vel	Wave
69				-23	triangle



Versuchen Sie mal einen Orgelklang mit einer Rechteckwelle zu shapen.

12dB paralleles Tiefpaß-/Bandpaß-Filter

Dieser Typ besteht aus zwei parallel geschalteten Filtern. Ein Filter arbeitet dabei als Tiefpaß, das andere als Bandpaß. Das Tiefpaßfilter kann dabei auf die übliche Weise eingestellt werden, die auch im Handbuch beschrieben ist.

Die Filterfrequenz des Bandpasses berechnet sich aus der Filterfrequenz des Tiefpasses und dem zusätzlichen Parameter *BP Offset*, dessen Wert dazu aufaddiert wird. Die Resonanzeinstellung des Bandpaßfilters entspricht der des Tiefpaßfilters.

Filter 1 / 2

Cutoff	Env.	Amount	Env.	Vel	BP	Offset
69				-23		+14

Um eine Tiefpaß/Bandpaß-Kombination einzustellen, bei der die Filterfrequenz des Bandpasses eine Oktave über der des Tiefpasses liegt, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie die *Filter 1 / 1*-Seite auf und wählen Sie den *Dual L/BP*-Filtertyp.
2. Wechseln Sie zur *Filter 1 / 2*-Seite. Der dritte Parameter sollte nun *BP Offset* lauten. Setzen Sie seinen Wert auf +12.

Da die Angabe des Bandpaß-Offsets in Halbtonschritten erfolgt, liegt die Filterfrequenz nun eine Oktave über der des Tiefpasses.

12dB-Tiefpaßfilter mit Frequenzmodulation

Der FM-Filtertyp besteht aus einem 12dB-Tiefpaß bei dem die Filterfrequenz durch das Ausgangssignal von Oszillator 2 moduliert werden kann. Das Filter wird wie gewohnt als normaler Tiefpaß eingestellt.

Die Modulationsstärke *Osc2 FM* ist als zusätzlicher Parameter in der *Filter 1 / 2*-Seite einstellbar:

Filter 1 / 2

Cutoff	Env.	Amount	Env.	Vel	Osc2	FM
69				-23		078

Sample & Hold 12dB-Tiefpaßfilter

Das S&H-Filter besitzt ein Sample-and-Hold (S&H)-Modul mit einstellbarer Abtastrate vor dem Filtereingang. Das S&H-Modul verringert die effektive Samplingrate, sodaß die Harmonischen an einer anderen Frequenz gespiegelt werden, wobei ein rauher Klang entsteht.

Die Abtastrate des S&H-Moduls ist als zusätzlicher Parameter *S&H Rate* in der *Filter 1 / 2*-Seite einstellbar. Wird *S&H Rate* auf Maximum (127) gesetzt, bleibt der Klang unverändert.

Filter 1 / 2

Cutoff	Env.	Amount	Env.	Vel	S&H Rate
69				-23	096



Wenn Sie schöne, saubere Klänge mögen, ist dieses Filter **nicht** für Sie geeignet.

24dB-Kerbfilter

Dieses Notch-Filter, zu deutsch Kerbfilter, sperrt eine einzige Frequenz und läßt alle anderen Frequenzen nahezu unverändert passieren. Resonanz ist hier unhörbar, es sei denn, sie ist so hoch, daß das Filter in Eigenschwingung gerät.

12dB-Kerbfilter

Arbeitet in gleicher Weise wie das 24dB-Kerbfilter, die Flankensteilheit beträgt hier allerdings lediglich 12dB/Oktave.

Bandstop-Filter

Bei diesem Filtertyp arbeiten jeweils ein 12dB-Hochpaß und ein 12dB-Tiefpass parallel. Mit Hilfe des Zusatzparameters **Bandwidth** läßt sich die Frequenz des Hochpasses relativ zu der des Tiefpasses erhöhen, sodaß ein breiteres Band herausgefiltert wird. Steht **Bandwidth** auf 0, so ist dieses Filter identisch mit dem 12dB-Kerbfilter. Die eingestellte Resonanz gilt für beide Filter gleichermaßen.

Filter 2

Das zweite Filter kann als Tief- oder Hochpaß arbeiten. Die Flankensteilheit beträgt immer 6dB pro Oktave, ein Resonanzparameter ist nicht vorhanden und daher auch keine Selbstoszillation. Sie können dieses Filter in verschiedenster Weise einsetzen. da sein Frequenzgang flacher verläuft als bei Filter 1, ermöglicht es sehr subtile Klangveränderungen.

Filter 2

Cutoff	Filter 2	Type	Keytrack
102		6dB LP	+000%

Cutoff 0...127

Bestimmt die Filterfrequenz. Beachten Sie, daß Sie die Filterfrequenz auch mit Hilfe der Modulationsmatrix in Echtzeit verändern können.

Type 6dB LP / 6dB HP

Wählt den Filtertyp.

- Verwenden Sie den Tiefpaß *6dB LP*, um einen warmen, vollen Klang zu erhalten, ohne die hohen Frequenzanteile stark zu beschneiden.

- Verwenden Sie den Hochpaß *6dB HP*, um die Bassanteile eines Klages auszudünnen und so ein sauberes, präzises Klangbild zu erhalten.

Keytrack -200%...+197%

Bestimmt, wie stark die Filterfrequenz von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Filterfrequenz, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt Sie entsprechend und umgekehrt. Die Einstellung *+100%* entspricht der 1:1-Skalierung, d.h. wenn Sie auf dem Keyboard eine Oktave spielen, ändert sich die Filterfrequenz um den gleichen Betrag.



Wenn Sie Filter 2 nicht verwenden wollen, wählen Sie den Tiefpaß und stellen die Filterfrequenz auf 127.

Lautstärke und Panorama

Der letzte Baustein im Signalweg des MicroWave II/XT/XTk ist für die Einstellung der Gesamtlautstärke und der Position im Stereopanorama zuständig. Anschließend durchläuft das Signal den D/A-Wandler und liegt an den Ausgangsbuchsen an.

Wichtig für das Verständnis der Arbeitsweise dieser Einheit ist die Tatsache, daß als Modulationsquelle für die Lautstärke immer die Lautstärkehüllkurve (Amplifier Envelope) dient. Das heißt, daß bei geschlossener Lautstärkehüllkurve kein Audiosignal am Ausgang anliegt.

Abschließend bietet diese Sektion noch einen Chorus-Effekt, der zur Verfeinerung des Klangs verwendet werden kann.

Lautstärke

Amplifier

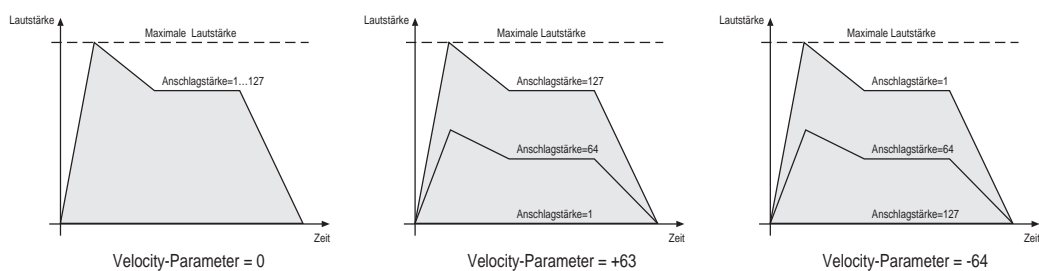
Volume	Velocity	Keytrack	Chorus
090	+40	+000%	on

Volume 0...127

Bestimmt die Gesamtlautstärke des Sound-Programms.

Velocity -64...+63

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



Keytrack -200%...+197%

Bestimmt, wie stark die Lautstärke von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten steigt die Lautstärke, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten fällt Sie entsprechend und umgekehrt. Diese Einstellung kann dazu verwendet werden, die Lautstärke eines Klangs über den gesamten Tastaturbereich hin auszugleichen. Besonders bei der Verwendung extremer Filtereinstellungen kann es vorkommen, daß der Klang im unteren oder oberen Tastaturbereich lauter ist. Auf der anderen Seite eignet der Keytrack-Parameter auch dazu, solche Effekte absichtlich zu erzeugen.

Chorus *off / on*

Aktiviert den Chorus-Effekt. Der Chorus besteht aus zwei kurzen Echos, bei dem die Verzögerungszeit mit einer Sinusschwingung von ca. 0,5Hz moduliert wird. Er verbreitert die Stereowirkung und erzeugt so ein weiteres und volleres Klangbild.

Panorama

Pan



Panning *left 64...center...right 63*

Stellt die Position im Stereopanorama ein. Die Einstellung *left 64* bedeutet dabei ganz links, *right 63* bedeutet ganz rechts. Wenn Sie den Klang in der Stereomitte plazieren wollen, wählen Sie die Einstellung *center*. Um weitere Bewegung in das Klangbild zu bringen, können Sie Panoramaposition über den **Keytrack**-Parameter oder in der Modulationsmatrix z.B. über einen LFO modulieren.

Keytrack *-200%...+197%*

Bestimmt, wie stark die Panoramaposition von der MIDI-Notennummer abhängt. Die Referenznote für diesen Parameter ist E3, Notennummer 64. Bei positiven Werten verschiebt sich die Position nach rechts, wenn Noten oberhalb der Referenznote gespielt werden, bei negativen Werten verschiebt sie sich entsprechend nach links. Die Funktion ermöglicht ein klaviertypisches Stereobild, bei dem tiefe Noten auf der linken Seite und hohe Noten auf der rechten Seite erscheinen. Um dies zu erreichen, setzen Sie **Panning** auf *center* und Keytrack auf *+197*.

Effekte

Der Microwave II und der Microwave XT können den Klang eines Programms durch Effektbearbeitung verändern. Nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht der vorhandenen Effekttypen und die Verfügbarkeit im jeweiligen MicroWave-Modell:

MicroWave II	MicroWave XT
<i>Chorus</i>	<i>Chorus</i>
<i>Flanger 1</i>	<i>Flanger 1</i>
<i>Flanger 2</i>	<i>Flanger 2</i>
<i>AutoWahLP</i>	<i>AutoWahLP</i>
<i>AutoWahBP</i>	<i>AutoWahBP</i>
<i>Overdrive</i>	<i>Overdrive</i>
<i>Amp. Mod</i>	<i>Amp. Mod</i>
	<i>Delay</i>
	<i>Pan Delay</i>
	<i>Mod Delay</i>

Alle Effektparameter sind über die *Effect*-Seite zugänglich, die sich zwischen den Seiten *Amplifier* und *Pan* befindet. Der erste Parameter dieser Seite ist dabei immer der Effekttyp. Die weiteren Parameter sind abhängig vom gewählten Effekttyp.



Beachten Sie, daß nur die Instruments 1...3 eines Multis Effekte benutzen können.

Einige Worte über Effekte

Es ist sehr schwer, das klangliche Ergebnis von Chorus- und Flanger-Effekten in Worten darzustellen. Deshalb wurde auf den Versuch einer exakten Beschreibung verzichtet. Spielen Sie einfach mit den verschiedenen Effekten und hören Sie deren Wirkung.

Der Mix-Parameter

Die meisten Effekte besitzen einen *Mix*-Parameter. Dieser bestimmt das Lautstärkeverhältnis zwischen dem Original- und dem Effektsignal. Um den Sachverhalt zu betonen, daß es sich dabei um ein Verhältnis handelt, wird dieser Parameter durch zwei Zahlenwerte dargestellt. Die erste Zahl stellt dabei den Anteil des Originalsignals dar, die zweite Zahl den Anteil des Effektsignals. Beide Zahlen sind in der Anzeige durch einen Doppelpunkt getrennt (siehe nachfolgendes Beispiel).

Chorus

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Anzeige bei ausgewähltem Chorus-Effekt:

Effect

Effect		Speed		Depth		Mix
Chorus		052		048		0:127

Speed

0...127

Bestimmt die Oszillator-Geschwindigkeit des Chorus-Effekts.

Depth

0...127

Bestimmt die Tiefe des Chorus.

Mix

127:0...0:127

Bestimmt das Verhältnis von Originalsignal zu Effektsignal.

Flanger 1

Effect

Effect	Speed	Depth	Mix
Flanger 1	052	048	0:127

Speed *0...127*

Bestimmt die Oszillator-Geschwindigkeit des Flanger-Effekts.

Depth *0...127*

Bestimmt die Tiefe des Flangers.

Mix *127:0...0:127*

Bestimmt das Verhältnis von Originalsignal zu Effektsignal.

Flanger 2

Effect

Effect	Speed	Feedback	Mix
Flanger 1	038	100	55:72

Speed *0...127*

Bestimmt die Oszillator-Geschwindigkeit des Flanger-Effekts.

Feedback *0...127*

Bestimmt den Anteil des Flanger-Feedbacks.

Mix *127:0...0:127*

Bestimmt das Verhältnis von Originalsignal zu Effektsignal.

AutoWahLP

Effect

Effect	Sense	Cutoff	Resonance
AutoWahLP	065	038	010

Der AutoWahLP-Effekt besteht im Grundprinzip aus einem Tiefpaßfilter, dessen Filterfrequenz durch den Signalpegel moduliert wird.

Sense *0...127*

Bestimmt die Stärke der Filtermodulation in Abhängigkeit vom Signalpegel.

Cutoff *0...127*

Gibt die minimale Filterfrequenz vor.

Resonance *0...127*

Filterresonanz.

AutoWahBP

Effect

Effect	Sense	Cutoff	Resonance
AutoWahBP	065	038	010

Der AutoWahBP-Effekt besteht im Grundprinzip aus einem Bandpaßfilter, dessen Filterfrequenz durch den Signalpegel moduliert wird.

Sense 0...127

Bestimmt die Stärke der Filtermodulation in Abhängigkeit vom Signalpegel.

Cutoff 0...127

Gibt die minimale Filterfrequenz vor.

Resonance 0...127

Filterresonanz.

Overdrive

Effect

Effect	Drive	Gain	Amp Type
Overdrive	018	093	Combo

Drive 0...127

Bestimmt den Grad der erzeugten Verzerrung.

Gain 0...127

Ausgangspegel des Verzerrers.

Amp Type 0...127

Auswahl einer Lautsprecher-Simulation. Folgende Einstellungen sind möglich:

Einstellung	Art der Simulation
Direct	Keine Lautsprecher-Simulation
Combo	Simulation eines kleinen Lautsprechers mit geringer Bandbreite
Medium	Simulation eines größeren Lautsprechers mit mittlerer Bandbreite
Stack	Simulation eines Lautsprecher-Kabinetts mit hoher Bandbreite

Amp. Mod

Effect

Effect	Speed	Spread	Mix
Amp. Mod	038	100	55:72

Der Amplituden-Modulator kann als Tremolo oder als niederfrequenter Ringmodulator eingesetzt werden. Beim Einsatz als Tremolo muß das Originalsignal (erste Zahl des Mix-Parameters) über 63 eingestellt werden. Beim Einsatz als Ringmodulator muß der Originalanteil unterhalb 64 gehalten werden.

Speed 0...127

Oszillator-Geschwindigkeit des Amplituden-Modulators.

Spread 0...127

Distanz zwischen linkem und rechtem Kanal.

Mix 127:0...0:127

Bestimmt das Verhältnis von Originalsignal zu Effektsignal.

Delay



Effect

Effect	Time	Feedback	Mix
Delay	1/4 [74]	090	106:21

Time

Verzögerungszeit. Dieser Parameter wird als Notenwert gefolgt vom Tempo in BPM angegeben. Der Wert 1/4 [74] bedeutet daher eine Verzögerung von einer Viertelnote bei 74 BPM.

Feedback 0...127

Bestimmt den Anteil des verzögerten Signals, der auf den Eingang des Delay-Effektes zurückgeführt wird.

Mix 127:0...0:127

Bestimmt das Verhältnis von Originalsignal zu Effektsignal.

Pan Delay



Effect

Effect	Time	Feedback	Mix
Pan Delay	1/4 [74]	090	106:21

Wie Delay, jedoch mit dem Unterschied, daß das Signal bei jeder Wiederholung zwischen linkem und rechtem Kanal im Panorama umgeschaltet wird.

Mod Delay



Effect

Effect	Time	Speed	Depth
Mod Delay	1/4 [74]	010	108

Das Modulations-Delay besteht aus einer Verzögerungseinheit, deren Delayzeit von einem Niederfrequenz-Oszillator moduliert werden kann. Die Geschwindigkeit des Oszillators und die Modulationstiefe sind als Parameter einstellbar.

Time

Verzögerungszeit. Dieser Parameter wird als Notenwert gefolgt vom Tempo in BPM angegeben. Der Wert $1/4$ [74] bedeutet daher eine Verzögerung von einer Viertelnote bei 74 BPM.

Speed

0...127

Geschwindigkeit des modulierenden Oszillators.

Depth

0...127

Stärke der vom Oszillator hervorgerufenen Änderung der Verzögerungszeit.

Portamento und Glissando

Der Begriff „Portamento“ beschreibt das kontinuierliche Gleiten der Tonhöhe von einer Note zur nächsten, wie es bei Streichern und einigen Blasinstrumenten (z.B. Posaune) möglich ist. „Glissando“ ist ein ähnlicher Effekt, mit dem Unterschied, daß sich die Tonhöhe stufenweise ändert. Bei akustischen Instrumenten kann ein Glissando z.B. auf einem Klavier ausgeführt werden indem man einen schnellen Lauf über einen weiten Tastenbereich spielt. Der MicroWave II/XT/XTk bietet verschiedene Effektypen, die sich unterschiedlich an verschiedene Gegebenheiten anpassen lassen. Alle diese Effekte werden gemeinsam als „Glide“ bezeichnet.

Glide

Active	Type	Mode	Time
on	Gliss	exp.	25

Active *off / on*

Schaltet den Glide-Effekt ein oder aus.

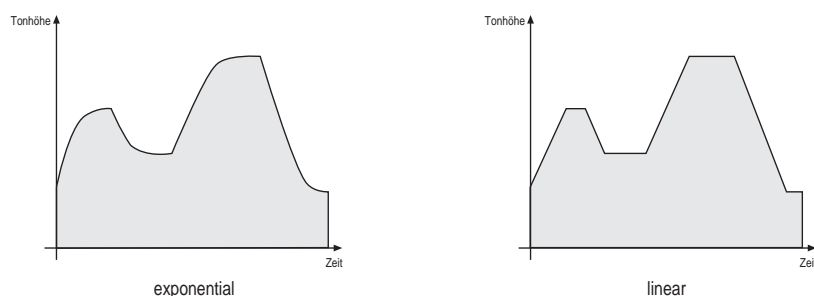
Type *porta / glissando / fingered / f.gliss*

Bestimmt den Effektyp.

- *Porta* ist ein normales Portamento, bei dem die Tonhöhe kontinuierlich von einer Note zur nächsten gleitet.
- *Gliss* wählt in gleicher Weise den normalen Glissando-Effekt, bei dem die Tonhöhe in Halbtonschritten gleitet.
- Bei den Einstellungen *fingered* oder *f.gliss* wird das Gleiten nur bei zusammenhängend (legato) gespielten Noten ausgeführt, sodaß die erste gespielte Note nicht beeinflußt wird. Diese Einstellung eignet sich vor allem für Solo-Klänge, bei denen es meist unerwünscht ist, in den Einstieg des Solos hineinzugleiten.

Mode *exp. / linear*

Wählt, ob sich die Tonhöhe beim Gleiten exponentiell oder linear ändert. Bei klassischen Analog-Synthesizern wurde hauptsächlich die Variante *exponential* benutzt, da sie leicht durch analoge Schaltkreise zu erzeugen ist. Die Einstellung *linear* erzeugt ein präziseres Gleiten, das zu besseren musikalischen Ergebnis führt. Die nachstehende Abbildung zeigt den Unterschied zwischen beiden Varianten:



Time *0...127*

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

Trigger

Die Trigger-Parameter bestimmen, wie die verschiedenen Hüllkurven gestartet werden. Zusätzlich können mit Hilfe eines speziellen Dual- und Unisono-Modus die Stimmen des MicroWave II/XT/XTk gekoppelt werden.

Trigger 1

FilterEnv	Amp. Env	Wave Env	Free Env.
normal	single	normal	retrigger

Trigger 2

Mode	Assign	Detune	De-Pan
Poly	unisono	025	110

FilterEnv *normal / single / retrigger*

Bestimmt die Trigger-Einstellung der Filterhüllkurve.

- In der Einstellung *normal* startet jede Note die Hüllkurve ihrer eigenen Stimme.
- In der Einstellung *single* verhalten sich die Hüllkurven aller Stimmen eines Sound-Programms wie eine einzige. Diese gemeinsame Hüllkurve startet, sobald die erste Note gespielt wird, ihre Haltephase dauert bis zum Loslassen der letzten Taste. Danach erfolgt die Release-Phase.
- In der Einstellung *retrigger* verhält sich die Hüllkurve wie bei *single*, mit dem Unterschied, daß jede neue Note die gemeinsame Hüllkurve von ihrem aktuellen Wert aus neu startet.

Amp. Env *normal / single / retrigger*

Bestimmt die Trigger-Einstellung der Filterhüllkurve.

- In der Einstellung *normal* startet jede Note die Hüllkurve ihrer eigenen Stimme.
- In der Einstellung *single* verhalten sich die Hüllkurven aller Stimmen eines Sound-Programms wie eine einzige. Diese gemeinsame Hüllkurve startet, sobald die erste Note gespielt wird, ihre Haltephase dauert bis zum Loslassen der letzten Taste. Danach erfolgt die Release-Phase. Diese Einstellung arbeitet nur, solange der Parameter **Mode** auf *Mono* steht. Andernfalls verhält sich die Hüllkurve wie in der Einstellung *normal*.
- In der Einstellung *retrigger* verhält sich die Hüllkurve wie bei *single*, mit dem Unterschied, daß jede neue Note die gemeinsame Hüllkurve von ihrem aktuellen Wert aus neu startet. Diese Einstellung arbeitet nur, solange der Parameter **Mode** auf *Mono* steht. Sonst verhält sich die Hüllkurve wie in der Einstellung *normal*.

Wave Env *normal / single / retrigger*

Bestimmt die Trigger-Einstellung der Wave-Hüllkurve.

- In der Einstellung *normal* startet jede Note die Hüllkurve ihrer eigenen Stimme.
- In der Einstellung *single* verhalten sich die Hüllkurven aller Stimmen eines Sound-Programms wie eine einzige. Diese gemeinsame Hüllkurve startet, sobald die erste Note gespielt wird, ihre Haltephase dauert bis zum Loslassen der letzten Taste. Danach erfolgt die Key-Off-Phase.
- In der Einstellung *retrigger* verhält sich die Hüllkurve wie bei *single*, mit dem Unterschied, daß jede neue Note die gemeinsame Hüllkurve von ihrem aktuellen Wert aus neu startet.

Free Env. *normal / single / retrigger*

Bestimmt die Trigger-Einstellung der freien Hüllkurve.

- In der Einstellung *normal* startet jede Note die Hüllkurve ihrer eigenen Stimme.
- In der Einstellung *single* verhalten sich die Hüllkurven aller Stimmen eines Sound-Programms wie eine einzige. Diese gemeinsame Hüllkurve startet, sobald die erste Note gespielt wird, ihre Haltephase dauert bis zum Loslassen der letzten Taste. Danach erfolgt die Release-Phase.
- In der Einstellung *retrigger* verhält sich die Hüllkurve wie bei *single*, mit dem Unterschied, daß jede neue Note die gemeinsame Hüllkurve von ihrem aktuellen Wert aus neu startet.

Mode *Poly / Mono*

Legt fest, ob der Klang polyphon oder monophon gespielt werden kann.

- Benutzen Sie die Einstellung *Poly* für normale Anwendungen, bei denen Sie auch Akkorde spielen wollen.
- In der Einstellung *Mono* spielt der MicroWave II/XT/XTk nur die zuletzt eingehende Note. Dieser Modus eignet sich für Solo-Klänge, besonders in Verbindung mit dem Glide-Effekt.

Assign *normal / dual / unisono*

Bestimmt, wie die Stimmen des Sound-Programms den einzelnen Noten zugewiesen werden.

- In der Einstellung *normal* spielt jede Note eine der Stimmen des MicroWave II/XT/XTk.
- In der Einstellung *dual* spielt jede Note zwei Stimmen, die sich über den **Detune**-Parameter gegeneinander verstimmen lassen.
- In der Einstellung *unisono* werden immer alle Stimmen benutzt, aufgeteilt auf die gespielten Noten. D.h. wenn Sie nur eine Note spielen, werden alle 10 Stimmen für diese eine Note verwendet. Wenn Sie zwei Noten spielen, erhält jede Note 5 Stimmen usw. Über den **Detune**-Parameter lassen sich die einzelnen Stimmen gegeneinander verstimmen.

Detune *0...127*

Bestimmt die Stärke der Verstimmung im Dual- oder Unisono-Modus. Die Einstellung stellt die immer maximale Verstimmung aller benutzten Stimmen dar. Z.B. bedeutet die Einstellung *40* im Dual-Modus eine Verstimmung von *-20* für die erste Stimme und *+20* für die zweite.

De-Pan *0...127*

Bewirkt die Verteilung der Stimmen im Stereo-Panorama bei Verwendung des Dual- oder Unisono-Modus. Der Wert *127* entspricht dabei der vollen Stereobandbreite, der Wert *0* entspricht keinerlei Panoramaverteilung. Im Normal-Modus hat dieser Parameter keinerlei hörbaren Effekt.

Arpeggiator

Ein Arpeggiator ist ein Gerät, das einen eingehenden MIDI-Akkord in seine Einzeltöne zerlegt und rhythmisch wiederholt. Dabei lassen sich meist verschiedene Wiederholmuster vorgeben, um einen weiten Anwendungsbereich zu erfassen.

Der MicroWave II/XT/XTk stellt zusätzlich zu seinen Synthesefunktionen in jedem Sound-Programm einen Arpeggiator zur Verfügung. Dieser kann unabhängig oder synchron zu MIDI Clock betrieben werden und ist in der Lage verschiedene Rhythmusfiguren, inklusive einer frei programmierbaren, wiederzugeben.

Der Arpeggiator besitzt einen internen Puffer für bis zu 20 Noten. Der Puffer wird bei jedem neu gespielten Akkord geleert. Zur Eingabe eines Akkordes stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Drücken Sie alle Tasten des Akkords gleichzeitig.
- Drücken Sie die erste Taste des Akkords und halten Sie sie gedrückt. Betätigen Sie nun nacheinander die anderen Tasten. Nachdem alle Tasten gespielt sind, lassen Sie auch die erste Taste wieder los. Auf der einen Seite ist diese Methode praktisch um schwierige Akkorde einzuspielen, auf der anderen Seite ist sie geradezu unerlässlich, wenn Sie die *as played*-Einstellung des Parameters **Direction** benutzen. Diese Einstellung erlaubt Ihnen die Erzeugung von Arpeggios in der Reihenfolge der gespielten Noten.



Wenn Sie ein Sound-Programm als Teil eines Multis benutzen, haben Sie Wahl zwischen dem hier beschriebenen Arpeggiator des Sound-Programms oder einem alternativen Arpeggiator, der dem entsprechenden Instrument des Multi-Programms zugeordnet ist. Verwenden Sie den Instrument-Parameter **Arpeggiator Active** zur Auswahl. In der Standardeinstellung ist der Sound-Arpeggiator nicht ausgewählt und daher wird auch kein Arpeggio erzeugt, wenn Sie bei einem Multi-Programm den Arpeggiator nur hier aktivieren.

Arpeggiator 1

Active	Tempo	Clock	Range
on	126	1/16	04

Arpeggiator 2

Pattern	Direction	NoteOrder	Velocity
on	alternatelas	played	last note

Arpeggiator 3

Reset on Pattern Start	Length
off	08

Arpeggiator User Pattern

Position	Trigger
03	on [*-*--*-]

Active

off / on / hold

Schaltet den Arpeggiator ein, aus oder versetzt ihn in den Haltemodus. In der Einstellung *hold* erzeugen eingehende MIDI-Akkorde ein ständiges Arpeggio, das auch nach dem Loslassen der Tasten anhält und solange wiederholt wird, bis ein neuer Akkord gegriffen wird. Durch Rücksetzen dieses Parameters auf *off* oder *on*, Auslösen der Panic-Funktion oder einen MIDI All Notes Off-Befehl wird der Arpeggiator angehalten.

Tempo *extern / 50...300*

Bestimmt das Grundtempo des Arpeggiators. Die Einstellung erfolgt manuell in BPM (Beats per Minute) oder über MIDI clock, wenn *extern* gewählt wird.



Der Arpeggiator lässt sich über MIDI Clock sowohl als Master wie auch als Slave einsetzen:

- Beim Einsatz als Master wird die Geschwindigkeit über den Tempo-Parameter vorgegeben. Setzen Sie den Globalparameter **MIDI Clock Send** auf *on*. Dadurch sendet der MicroWave II/XT/XTk ein MIDI Clock-Signal an seinem MIDI-Ausgang.
- Beim Einsatz als Slave bestimmt ein externes Gerät (z.B. Sequenzer) die Geschwindigkeit des Arpeggiators. Setzen Sie die Tempo-Einstellung auf *external*. In dieser Betriebsart wird auch der MIDI Song Position Pointer ausgewertet. Weitere am MIDI-Ausgang des MicroWave angeschlossene Geräte können über MIDI Clock synchronisiert werden.

Clock *1/1...1/32*

Bestimmt den Notenwert der erzeugten Einzeltöne von ganzen bis zu 32stel Noten. Als Basis dient ein 4/4-Takt. Zu jedem Einstellwert werden Triolen (z.B. *1/8T*) und punktierte Noten (z.B. *1/16.*) angeboten.

Range *1...10*

Bestimmt den Umfang der erzeugten Noten in Oktaven.

Pattern *off / user / 1...15*

Bestimmt das Wiederholmuster des Arpeggiators.

- In der Einstellung *off* spielt der Arpeggiator Noten in gleichmäßigen Zeitabständen, die durch den Parameter **Clock** vorgegeben werden.
- In der Einstellung *user* spielt der Arpeggiator das frei definierbare Rhythmusmuster, das in der Seite *Arpeggiator User Pattern* erstellt werden kann.
- Zusätzlich bietet der Arpeggiator 15 fest vorgegebene Wiederholmuster. Diese sind von 1 bis 15 nummeriert. Nachstehend eine Übersicht über die vorgegebenen Arpeggiator-Muster:

Muster	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●
2	●		●		●			●	●		●		●			●
3	●		●		●		●	●	●		●		●		●	●
4	●		●	●	●		●		●		●	●	●		●	
5	●		●		●	●		●	●		●		●	●		●
6	●	●		●		●	●		●	●		●		●	●	
7	●		●		●		●		●	●		●		●		●
8	●		●		●		●	●	●		●		●		●	
9	●	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	
10	●	●		●	●		●	●		●	●		●	●	●	
11	●	●	●		●		●	●		●	●		●		●	
12	●	●		●	●		●		●	●		●	●		●	
13	●		●		●		●		●	●		●		●	●	●
14	●			●			●			●			●			●
15	●		●		●		●		●			●	●		●	

Abb. 4: Vorgegebene Arpeggiator-Muster

Direction *up / down / alternate / random*

Bestimmt die Tonfolge der erzeugten Noten in Abhängigkeit der Tonhöhe.

- In der Einstellung *up* startet das Arpeggio mit der tiefsten Note und spielt dann aufwärts bis zur höchsten Note. Anschließend beginnt es erneut mit der tiefsten Note.
- In der Einstellung *down* startet das Arpeggio mit der höchsten Note und spielt dann abwärts bis zur tiefsten Note. Anschließend beginnt es erneut mit der höchsten Note.
- In der Einstellung *alternate* startet das Arpeggio mit der tiefsten Note und spielt dann aufwärts bis zur höchsten Note. Anschließend spielt es alle Noten wieder abwärts bis zur tiefsten Note.
- In der Einstellung *random* wird ein Arpeggio mit zufälliger Notenfolge erzeugt.

NoteOrder *by note / note rev. / as played / reversed*

Bestimmt die Tonfolge der erzeugten Noten in Abhängigkeit von der Reihenfolge der eingespielten Noten.

- In der Einstellung *by note* wird die Tonfolge des Arpeggios anhand der MIDI-Notennummer sortiert. Dies ist die Standardmethode, mit der die meisten Arpeggiatoren arbeiten.
- In der Einstellung *note rev.* wird die Tonfolge des Arpeggios genau umgekehrt ausgegeben wie bei der *by note*-Einstellung.
- In der Einstellung *as played* entspricht die Tonfolge des Arpeggios der Reihenfolge der eingespielten Noten. In Verbindung mit dem frei programmierbaren Wiederholmuster bietet diese Funktion einen kleinen aber effektiven Schrittsequenzer.
- In der Einstellung *reversed* entspricht die Tonfolge des Arpeggios der umgekehrten Reihenfolge der eingespielten Noten.

Um die Arbeitsweise der einzelnen Optionen zu verstehen, sollten Sie die Noten des Akkordes schrittweise eingeben, wie es am Anfang dieses Kapitels beschrieben ist.

Velocity *root note / last note*

Bestimmt, wie die Velocity-Werte der erzeugten Noten berechnet werden.

- In der Einstellung *root note* erbt jede erzeugte Note die Anschlagstärke ihrer Basisnote. Enthält z.B. der zugrundeliegende Akkord ein E mit einer bestimmten Anschlagstärke, so wird dieser Wert an alle erzeugten Noten mit der Tonhöhe E weitergegeben, unabhängig von ihrer Oktavlage.
- In der Einstellung *last note* erhält jede erzeugte Note die Anschlagstärke der zuletzt eingegangenen Note.

Reset on Pattern Start *off / on*

Bestimmt, ob der Arpeggiator bei jedem neuen Durchlauf des Rhythmusmusters zurückgesetzt wird. Wenn deaktiviert, spielt der Arpeggiator alle Akkordnoten von der ersten bis zur letzten unter Berücksichtigung der von den Parametern **Direction** und **Note Order** vorgegebenen Reihenfolge. Wenn aktiviert, spielt der Arpeggiator nur die Anzahl von Akkordnoten, die der Anzahl der im Wiederholmuster enthaltenen Noten entspricht. Anschließend startet er erneut mit der ersten Akkordnote in der Grundoktave. Das Ergebnis entspricht dem erneuten Drücken des Basisakkords nach jedem Durchlauf des Musters. Wenn kein Muster gewählt ist, hat dieser Parameter keine Funktion.

Length *1...16*

Bestimmt die Länge des frei programmierbaren Rhythmusmusters.

Position *1...pattern length*

Trigger *off / on*

Diese beiden Parameter dienen zur Erstellung des frei programmierbaren Arpeggiator-Musters. Vor Eingabe der Figur müssen Sie seine Länge mit Hilfe des **Length**-Parameters festlegen. Benutzen Sie den **Position**-Parameter, um die Position innerhalb des Musters auszuwählen, die Sie bearbeiten wollen. Anschließend können Sie über den **Trigger**-Parameter den Zustand der zuvor ausgewählten Position bestimmen. Alle aktiven Positionen werden in der Anzeige mit einem „*“ gekennzeichnet, alle inaktiven mit einem „-“. Beachten Sie, daß Sie auch triolische Rhythmen erzeugen können, indem Sie die Länge der Figur auf 3, 6 oder 12 setzen und für den **Clock**-Parameter einen triolischen Wert wählen.

Arpeggiator User Pattern

Position	Trigger
03	on [*-*--*-]

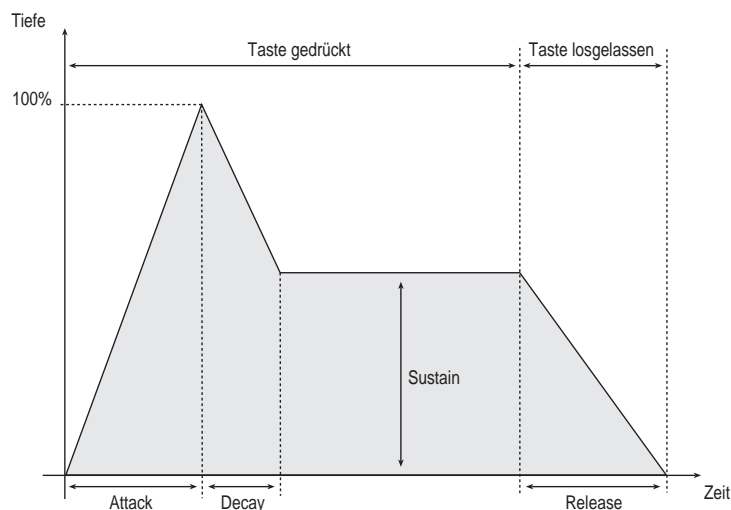
Hüllkurven

Die Hüllkurven des MicroWave II/XT/XTk ermöglichen die Beeinflussung von Klangparametern anhand zeitlicher Verläufe. Der MicroWave II/XT/XTk bietet vier unabhängig programmierbare Hüllkurven für jedes Sound-Programm:

- Eine Filter-Hüllkurve mit ADSR-Charakteristik
- Eine Lautstärke-Hüllkurve mit ADSR-Charakteristik
- Eine Wave-Hüllkurve mit 8 beliebig einstellbaren Zeiten und Pegeln (Multi-Segment-Hüllkurve)
- Eine zusätzliche freie Hüllkurve mit 3 beliebig einstellbaren Zeiten und Pegeln, sowie einer Release-Zeit und einem Release-Pegel



Hüllkurven mit ADSR-Charakteristik sind in den meisten Analog-Synthesizern 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:



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.

Filter-Hüllkurve

Diese Hüllkurve ist in erster Linie zur Steuerung des Filters gedacht, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden. Folgende Parameter bestimmen das Verhalten der Hüllkurve:

Filter Env

FE	Attack	Decay	Sustain	Release
	000	035	090	020

Attack

0...127

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

Decay 0...127

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

Sustain 0...127

Definiert den Haltepegel, der bis zum Notenende aktiv ist.

Release 0...127

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

Lautstärke-Hüllkurve

Diese Hüllkurve ist in erster Linie zur Steuerung der Gesamtlautstärke gedacht, kann aber auch für andere Modulationen genutzt werden. Folgende Parameter bestimmen das Verhalten der Hüllkurve:

Amplifier Env

AE	Attack	Decay	Sustain	Release
000	035	090	020	

Attack 0...127

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

Decay 0...127

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

Sustain 0...127

Definiert den Haltepegel, der bis zum Notenende aktiv ist.

Release 0...127

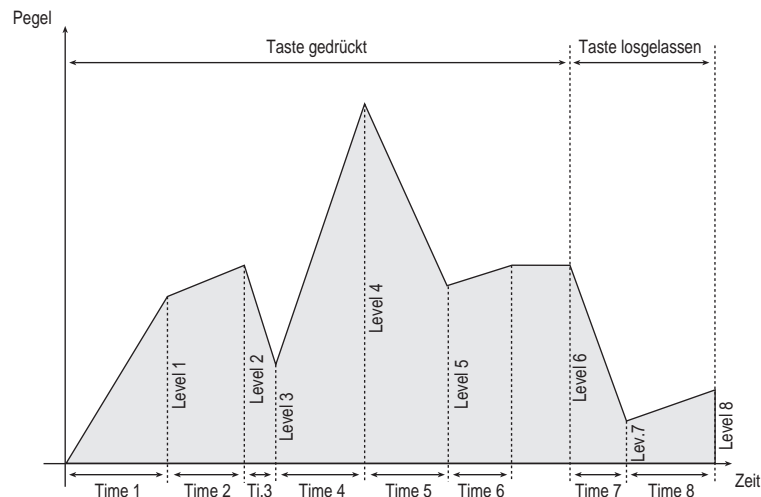
Nach dem Ende der Note beginnt die Release-Phase. In dieser klingt die Hüllkurve mit der eingestellten Zeit auf Null ab.

Wave-Hüllkurve

Die Wavehüllkurve des MicroWave besteht aus einer Multi-Segment-Hüllkurve mit 8 frei einstellbaren Zeiten und Pegeln.



Multi-Segment-Hüllkurven sind vielseitig einsetzbare Modulationsbausteine. Sie besitzen paarweise angeordnete Zeit- und Pegelparameter, die einen weitgehend freien Verlauf der Modulationsauslenkung über mehrere Zeitabschnitte (Segmente) ermöglichen. Die nachfolgende Zeichnung erläutert den Aufbau einer solchen Multi-Segment-Hüllkurve:



Wie in der Abbildung zu erkennen ist, besteht die Hüllkurve aus mehreren Einzelsegmenten. Weiterhin kann man zwischen einer Haltephase (Taste gedrückt) und einer Abklingphase (Taste losgelassen) unterscheiden. Der Übergangspunkt dieser beiden Phasen lässt sich frei bestimmen. Durch Betätigen einer Taste wird die Hüllkurve gestartet. Sie steigt dann innerhalb der Zeit **Time 1** von Null auf den Pegel **Level 1**. Im nächsten Zeitabschnitt **Time 2** gelangt der Pegel dann auf den Wert **Level 2**. Gleiches gilt für die darauf folgenden Segmente bis zum Ende der Haltephase. Im gezeigten Beispiel ist **Level 6** der letzte Pegelwert vor dem Beginn der Abklingphase der Hüllkurve. Dieser bildet eine Art Haltepegel (Sustain), auf dem die Hüllkurve bis zum Loslassen der Taste verbleibt. Danach werden die noch verbliebenen Segmente durchschritten, bis der Pegelverlauf auf seinem Endwert **Level 8** verbleibt. Sie können die Anzahl der verwendeten Hüllkurven-Segmente beschränken, um die Handhabung zu vereinfachen. Außerdem lassen sich Teile der Hüllkurve in einer Schleife wiederholen.

Wave Env / 1...4

Time 1	Level 1	Time 2	Level 2
020	100	115	063

Wave Env / 5

Key On Loop	Loop Start	Loop End

Wave Env / 6

Key Off Loop	Loop Start	Loop End

Time 1...8 *0...127*

Bestimmt die Zeit, die das jeweilige Hüllkurven-Segment benötigt, um seinen Pegelendwert zu erreichen.

Level 1...8 *0...127*

Pegelendwert, den das jeweilige Hüllkurven-Segment nach Ablauf seiner Zeit erreicht.

Key On Loop *off / on*

Bestimmt, ob in der Haltephase der Hüllkurve eine Schleife gebildet wird.

Loop Start *1...8*

Bestimmt den Startpunkt der Schleife in der Haltephase, wenn **Key On Loop** aktiviert ist.

Loop End *1...8*

Bestimmt den Endpunkt der Schleife in der Haltephase, wenn **Key On Loop** aktiviert wurde. Weiterhin bestimmt dieser Parameter das Ende der Haltephase und den Beginn der Abklingphase. Diese Funktion arbeitet auch dann, wenn **Key On Loop** nicht aktiviert ist.

Key Off Loop *off / on*

Bestimmt, ob in der Abklingphase der Hüllkurve eine Schleife gebildet wird.

Loop Start *1...8*

Bestimmt den Startpunkt der Schleife in der Abklingphase, wenn **Key Off Loop** aktiviert ist.

Loop End *1...8*

Bestimmt den Endpunkt der Schleife in der Abklingphase, wenn **Key Off Loop** aktiviert ist. Weiterhin bestimmt dieser Parameter das letzte Segment der gesamten Hüllkurve. Alle nachfolgenden Segmente werden beim Abspielen ignoriert. Diese Funktion arbeitet auch dann, wenn **Key Off Loop** nicht aktiviert ist.



Die Schleifenpunkte sind von 1 bis 8 durchnummeriert. Jeder Punkt stellt den Endpunkt des zugehörigen Segments dar, z.B. bedeutet **Nr. 3** den Punkt mit dem Pegel **Level 3** nach Verstreichen der Zeit **Time 3**. Daraus folgt, daß sich der erste Schleifenpunkt am Ende von Segment 1 befindet. Das erste Segment kann daher nicht Bestandteil einer Schleife sein.

Die folgenden Beispiele zeigen die Verwendung der Wave-Hüllkurve:



So stellen Sie eine klassische ADSR-Hüllkurve ein:

1. Setzen Sie **Key On Loop** und **Key Off Loop** auf *off*. Dadurch werden alle Schleifen ausgeschaltet.
2. Setzen Sie **Level 1** auf 127.
3. Geben Sie die gewünschte Attack-Zeit über den **Time 1**-Parameter vor.
4. Stellen Sie die Decay-Zeit mit dem **Time 2**-Parameter ein.
5. Verwenden Sie **Level 2**, um den Sustain-Pegel einzustellen.
6. Setzen Sie **Key On Loop Start** auf 1 und **Key On Loop End** auf 2. Dadurch wird Segment 2 zum letzten Segment der Haltephase.
7. Stellen Sie **Level 3** auf 0.
8. Geben Sie die Release-Zeit über den **Time 3**-Parameter vor.

Freie Hüllkurve

Der MicroWave bietet zusätzlich zu den zuvor beschriebenen Hüllkurven eine weitere, für Modulationszwecke frei verwendbare Hüllkurve. Ihr Aufbau entspricht im Wesentlichen der Struktur der Wavehüllkurve, bietet jedoch nur 4 Segmente und keine Schleifenfunktion. Dabei sind die ersten 3 Segmente stets der Haltephase zugeordnet, das letzte Segment entsprechend der Abklingphase (Release). Im Unterschied zu den anderen Hüllkurven bietet die freie Hüllkurve bipolare Pegeleinstellungen. Sie kann daher Modulationen im Bereich $-1...0...+1$ erzeugen.

Free Env / 1

Time 1	Level 1	Time 2	Level 2
020	100	115	063

Free Env / 2

Time 3	Level 3	Release	R. Level
095	070	064	025

Time 1...3 $0...127$

Bestimmt die Zeit, die das jeweilige Hüllkurven-Segment benötigt, um seinen Pegelendwert zu erreichen.

Level 1...3 $-64...+63$

Pegelendwert, den das jeweilige Hüllkurven-Segment nach Ablauf seiner Zeit erreicht.

Release $0...127$

Maß für die Abklingzeit, die nach Loslassen der Taste vergeht, bis die Hüllkurve den bei **R. Level** eingestellten Endpegel erreicht.

R. Level $-64...+63$

Letzter Pegelwert der Hüllkurve, der nach dem Verstreichen der Release-Zeit angenommen und gehalten wird.

Niederfrequenz-Oszillatoren (LFOs)

Neben den Haupt-Oszillatoren gibt es im MicroWave zu Modulationszwecken zwei Niederfrequenz-Oszillatoren, kurz LFOs (Low Frequency Oscillator) genannt. Jeder LFO erzeugt eine periodische Wellenform mit einstellbarer Frequenz und Wellenform.

LFO 1

LFO 1 / 1

Rate		Shape		Delay		Sync
028		triangle		005		off

LFO 1 / 2

Symmetry		Humanize
+27		003

Rate *0...127 (128 Bars...1/64)*

Bestimmt die Frequenz der erzeugten Schwingung. Ist **Sync** auf *Clock* gesetzt, wird der Wert in musikalischer Notation dargestellt. Zu einigen Einstellwerten werden Triolen (z.B. $1/8T$) und punktierte Noten (z.B. $1/16.$) angeboten.

Shape *sine / triangle / square / sawtooth / random / S & H*

Wählt die Wellenform des LFO. Folgende Wellenformen stehen zur Auswahl:

Parameterwert	Wellenform
<i>sine</i>	Sinus
<i>triangle</i>	Dreieck
<i>square</i>	Rechteck
<i>sawtooth</i>	Sägezahn
<i>random</i>	Zufallswert
<i>s & h</i>	Sample & Hold

Sample & Hold ermittelt einen Zufallswert und hält diesen bis zur nächsten LFO-Periode. Hat der Parameter **Rate** den Wert *0*, so wird bei jeder neu eingehenden MIDI-Note ein Zufallswert erzeugt. Mit Hilfe des Parameters **Symmetry** läßt sich die erzeugte Wellenform weiter variieren. Bitte lesen Sie dazu den entsprechenden Abschnitt.

Delay *off / retrigger / 1...126*

Bestimmt den Start der LFO-Schwingung nach Eintreffen einer MIDI-Note.

- In der Einstellung *off* läuft der LFO vollkommen frei, d.h. die Schwingung wird nicht zum Startzeitpunkt der Note synchronisiert. Benutzen Sie diese Einstellung z.B. bei der Filtermodulation eines Klangs, der sich bei jeder gespielten Note ändern soll.
- In der Einstellung *retrigger* startet die LFO-Schwingung jedesmal nach Eintreffen einer Note. Diese Funktion wird auch als „key sync“ bezeichnet. Sinnvoll ist diese Einstellung immer dann, wenn der LFO mit einem festen Wert starten muß, z.B. bei einer Alarmsirene.
- Wird ein Wert im Bereich *1...126* gewählt, so arbeitet der LFO wie in der Einstellung *retrigger*, sein Einsatz wird jedoch um den angegebenen Betrag zeitlich verzögert. Verwenden Sie diese Einstellung z.B. für Soloklänge mit Vibrato oder Tremolo, das nur auf länger gehaltene Note wirkt.

Sync

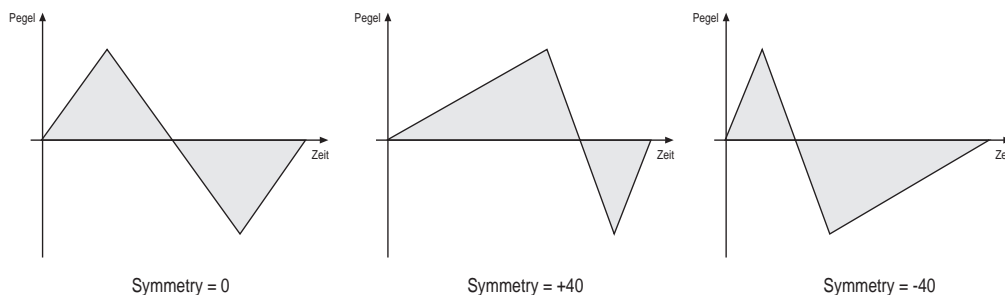
off / on / Clock

Bestimmt, ob der LFO synchron zu anderen Stimmen läuft. Wenn deaktiviert, verhält sich der LFO vollkommen unabhängig. Wenn aktiviert, verhalten sich alle LFOs der in einem Sound-Programm verwendeten Stimmen wie ein einzelner. In der Einstellung *Clock* wird der LFO zu eingehendem MIDI Clock-Signal synchronisiert.

Symmetry

-64...+63

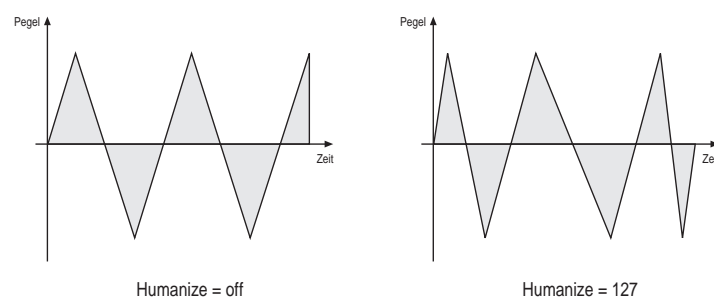
Stellt das Verhältnis zwischen steigender und fallender Signalfanke ein. Beim Wert 0 ist die erzeugte Wellenform vollkommen symmetrisch. Zu positiven Werten hin wird die positive Signalfanke länger, zu negativen Werten wird sie kürzer und umgekehrt. Verwenden Sie diesen Parameter bspw. um die Pulsweite der Rechteckschwingung einzustellen. In Verbindung mit einer Dreieckschwingung lässt sich eine sägezahnartige Schwingung erzeugen. Die nachstehende Zeichnung zeigt diesen Effekt:



Humanize

off / 1...127

Erlaubt die zufällige Variation der LFO-Geschwindigkeit. Im deaktivierten Zustand verharrt der LFO auf seinem durch den **Rate**-Parameter vorgegebenen Wert. Niedrige Einstellungen verleihen dem Klang etwas „human touch“, höhere Einstellungen eignen sich vor allem für Effektklänge mit unregelmäßigem Charakter wie z.B. Wind, bei dem die Filterfrequenz von einem LFO moduliert wird. Die nachstehende Zeichnung zeigt die Wirkung der Humanize-Einstellung:



LFO 2

Der zweite LFO bietet die gleichen Möglichkeiten wie LFO 1. Zusätzlich kann er bei Bedarf mit LFO 1 gekoppelt werden.

LFO 2 / 1

Rate	Shape	Delay	Sync
028	triangle	005	off

LFO 2 / 2

Symmetry	Humanize	Phase
+27	003	090

Rate 0...127

Bestimmt die Frequenz der erzeugten Schwingung.

Shape *sine / triangle / square / sawtooth / random / S & H*

Wählt die Wellenform des LFO. Folgende Wellenformen stehen zur Auswahl:

Parameterwert	Wellenform
<i>sine</i>	Sinus
<i>triangle</i>	Dreieck
<i>square</i>	Rechteck
<i>sawtooth</i>	Sägezahn
<i>random</i>	Zufallswert
<i>s & h</i>	Sample & Hold

Sample & Hold ermittelt einen Zufallswert und hält diesen bis zur nächsten LFO-Periode. Hat der Parameter **Rate** den Wert 0, so wird bei jeder neu eingehenden MIDI-Note ein Zufallswert erzeugt. Mit Hilfe des Parameters **Symmetry** läßt sich die erzeugte Wellenform weiter variieren. Bitte lesen Sie dazu den entsprechenden Abschnitt.

Delay *off / retrigger / 1...126*

Bestimmt den Start der LFO-Schwingung nach Eintreffen einer MIDI-Note.

- In der Einstellung *off* läuft der LFO vollkommen frei, d.h. die Schwingung wird nicht zum Startzeitpunkt der Note synchronisiert. Benutzen Sie diese Einstellung z.B. bei der Filtermodulation eines Klangs, der sich bei jeder gespielten Note ändern soll.
- In der Einstellung *retrigger* startet die LFO-Schwingung jedesmal nach Eintreffen einer Note. Diese Funktion wird auch als „key sync“ bezeichnet. Sinnvoll ist diese Einstellung immer dann, wenn der LFO mit einem festen Wert starten muß, z.B. bei einer Alarmsirene.
- Wird ein Wert im Bereich 1...126 gewählt, so arbeitet der LFO wie in der Einstellung *retrigger*, sein Einsatz wird jedoch um den angegebenen Betrag zeitlich verzögert. Verwenden Sie diese Einstellung z.B. für Soloklänge mit Vibrato oder Tremolo, das nur auf länger gehaltene Note wirkt.

Sync *off / on*

Bestimmt, ob der LFO synchron zu anderen Stimmen läuft. Wenn deaktiviert, verhält sich der LFO vollkommen unabhängig. Wenn aktiviert, verhalten sich alle LFOs der in einem Sound-Programm verwendeten Stimmen wie ein einzelner.

Symmetry

-64...+63

Stellt das Verhältnis zwischen steigender und fallender Signalfanke ein. Beim Wert 0 ist die erzeugte Wellenform vollkommen symmetrisch. Zu positiven Werten hin wird die positive Signalfanke länger, zu negativen Werten wird sie kürzer und umgekehrt. Verwenden Sie diesen Parameter bspw. um die Pulsweite der Rechteckschwingung einzustellen. In Verbindung mit einer Dreieckschwingung läßt sich eine sägezahnartige Schwingung erzeugen. Bitte lesen Sie die entsprechende Parameterbeschreibung zu LFO 1, um weitere Informationen zu erhalten.

Humanize

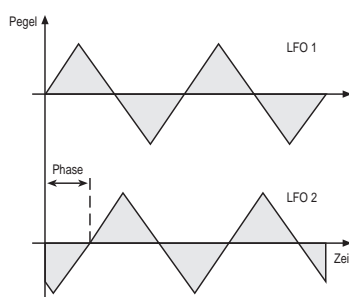
off / 1...127

Erlaubt die zufällige Variation der LFO-Geschwindigkeit. Im deaktivierten Zustand verharrt der LFO auf seinem durch den **Rate**-Parameter vorgegebenen Wert. Niedrige Einstellungen verleihen dem Klang etwas „human touch“, höhere Einstellungen eignen sich vor allem für Effektklänge mit unregelmäßigem Charakter. Bitte lesen Sie die entsprechende Parameterbeschreibung zu LFO 1, um weitere Informationen zu erhalten.

Phase

off / 3...357

Wenn deaktiviert, arbeitet LFO 2 unabhängig von LFO 1. Wenn aktiviert, wird die Frequenz von LFO 2 durch LFO 1 bestimmt. Der Phase-Parameter bestimmt dann den Phasenwinkel in Grad, um den das Signal von LFO 2 gegenüber dem Signal von LFO 1 verschoben ist. Diese Funktion ist nur sinnvoll bei der Verwendung regelmäßiger Wellenformen wie Sinus, Dreieck, Rechteck und Sägezahn.



Modifier und Modulationsmatrix

Die Modifier erlauben die Bearbeitung von Modulationssignalen durch mathematische Operatoren und Funktionen. Abhängig von der gewählten Funktion erfolgt eine Berechnung zwischen zwei Modulationsquellen oder einer Modulationsquelle und einem konstanten Parameter. Bis zu vier unabhängige Modifier-Einheiten können verwendet werden. Das Ergebnis jeder Berechnung wird nicht direkt weiterverarbeitet, sondern steht als Eingangssignal in der Modulationsmatrix zur Verfügung. Weiterhin kann es auch als Eingangsgröße für eine weitere Modifier-Funktion dienen. Zusätzlich zu den 4 genannten Modifiern ist ein gesonderter Delay-Modifier zur Verzögerung einer Modulationsquelle vorhanden.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller im MicroWave II/XT/XTk zur Verfügung stehenden Modulationsquellen:

Einstellung	Beschreibung
<i>off</i>	Modulation ausgeschaltet
<i>LFO1</i>	Signal von LFO 1
<i>LFO1*Modw</i>	Signal von LFO 1, multipliziert mit Modulationsrad
<i>LFO1*Prs.</i>	Signal von LFO 1, multipliziert mit Aftertouch
<i>LFO2</i>	Signal von LFO 2
<i>FilterEnv</i>	Filter-Hüllkurve
<i>Ampl. Env</i>	Lautstärke-Hüllkurve
<i>Wave Env</i>	Wave-Hüllkurve
<i>Free Env</i>	Freie Hüllkurve
<i>KeyFollow</i>	Wie <i>Keytrack</i> , jedoch mit Pitchbend und Glide
<i>Keytrack</i>	MIDI-Notennummer, entspricht Tastaturposition
<i>Velocity</i>	Anschlagstärke der MIDI-Note
<i>Rel. Velo</i>	Abfallstärke MIDI-Note (Release Velocity)
<i>Pressure</i>	MIDI-Aftertouch
<i>Poly Prs.</i>	MIDI-Polyphoner Aftertouch
<i>PitchBend</i>	MIDI-Pitchbend Signal (Tonbeugung)
<i>Modwheel</i>	MIDI-Modulationsrad (Controller #1)
<i>Sust. Ctr.</i>	MIDI-Haltpedal (Controller #64)
<i>Foot Ctr.</i>	MIDI-Fußschweller (Controller #4)
<i>BreathCtr.</i>	MIDI-Anblasstärke (Controller #2)
<i>Control W</i>	Frei zuweisbarer MIDI-Controller 1
<i>Control X</i>	Frei zuweisbarer MIDI-Controller 2
<i>Control Y</i>	Frei zuweisbarer MIDI-Controller 3
<i>Control Z</i>	Frei zuweisbarer MIDI-Controller 4
<i>Ctr Delay</i>	Delay-Modifier Signal
<i>Modify #1</i>	Ergebnis von Modifier #1
<i>Modify #2</i>	Ergebnis von Modifier #2
<i>Modify #3</i>	Ergebnis von Modifier #3
<i>Modify #4</i>	Ergebnis von Modifier #4
<i>MIDIClock</i>	MIDI Clock-Signal
<i>Minimum</i>	Konstante für minimale Modulation (entspricht 0)
<i>Maximum</i>	Konstante für maximale Modulation (entspricht +1)

Tabelle 3: Modulationsquellen

Delay-Modifier

Diese Funktion erlaubt die Verzögerung einer frei wählbaren Modulationsquelle über einen einstellbaren Zeitraum.

Modifier Delay

Control Delay Time	Source
047	IFilterEnv

Control Delay Time 0...127

Bestimmt die Zeit, um die das Modulationssignal verzögert wird.

Source *siehe Tabelle 3*

Wählt die Modulationsquelle aus, deren Signal verzögert werden soll.

Modifier-Funktionen

Modifier 1...4

Source #1	Source #2	Type	Parameter
LF01	Control X1	+	025

Source #1 *siehe Tabelle 3*

Wählt die erste Modulationsquelle der Modifier-Funktion aus. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht aller möglichen Einstellungen.

Source #2 *siehe Tabelle 3*

Wählt die zweite Modulationsquelle der Modifier-Funktion aus. Dieser Parameter wird nur bei Funktionen benötigt, die zwei Quellsignale benötigen. Lesen Sie bitte dazu auch die Beschreibung der einzelnen Funktionen. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht aller möglichen Einstellungen.

Type *siehe Tabelle 4*

Bestimmt die Art der Funktion oder Operation, die auf die ausgewählten Eingangssignale angewendet wird. Folgende Funktionen sind verfügbar:

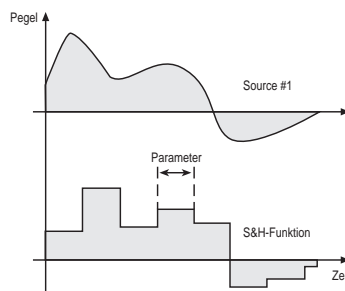
Einstellung	Beschreibung
+	Addition
-	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division
XOR	Exklusiv-ODER-Funktion
OR	ODER-Funktion
AND	UND-Funktion
S & H	Sample & Hold
Ramp	Getriggerte Rampenfunktion
Switch	Schwellwert-Schalter
abs value	Absolutwert
min value	Minimalwert
max value	Maximalwert
lag proc.	Rampe
filter	Tiefpaßfilter
diff.	Differenzierer

Tabelle 4: Modifier-Funktionen

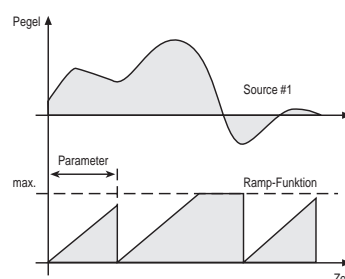
Das Ergebnis einer Modifierberechnung liegt immer innerhalb des Bereichs -1...0...+1. Bei der Zuweisung innerhalb der Modulationsmatrix wird es auf den Wertebereich des jeweils gewählten Parameters umgerechnet.

Der folgende Abschnitt beschreibt die einzelnen Funktionen und ihr Ergebnis:

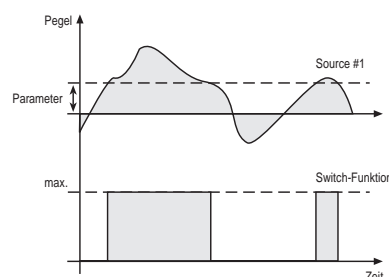
+	Liefert die Summe von Source #1 und Source #2 .
-	Liefert die Differenz von Source #1 und Source #2 .
*	Liefert das Produkt von Source #1 und Source #2 .
/	Liefert den Quotienten von Source #1 und Source #2 .
XOR	Binäre Exklusive-ODER-Operation zwischen Source #1 und Source #2 .
OR	Binäre ODER-Operation zwischen Source #1 und Source #2 .
AND	Binäre UND-Operation zwischen Source #1 und Source #2 .
S & H	Tastet den Wert von Source #1 in regelmäßigen, vom Wert Parameter abhängigen Zeitintervallen ab und hält ihn bis zur nächsten Abtastung gespeichert. Verwenden Sie diese Funktion, um rhythmische Modulationen aus einer beliebigen Modulationsquelle abzuleiten.



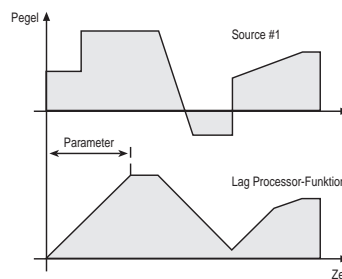
Ramp Erzeugt eine lineare Rampe vom Minimum zum Maximum. Die Rampe wird immer dann neu gestartet, wenn **Source #1** eine positive Richtungsänderung erfährt. Die Rampenzeit wird von **Parameter** bestimmt. Sie können dies z.B. dazu verwenden, um von einem LFO eine zusätzliche Sägezahnwelle abzuleiten, während eine andere Wellenform eingestellt ist.



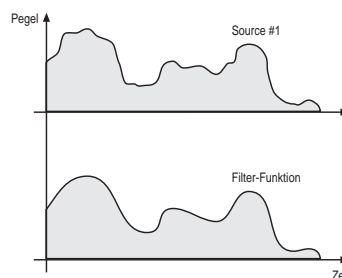
Switch Liefert Maximum, wenn der Wert von **Source #1** oberhalb des Wertes von **Parameter** liegt, andernfalls wird Minimum zurückgegeben. Verwenden Sie diese Funktion, um eine Aktion abhängig von einer Modulationsquelle auszulösen, z.B. Hinzufügen von Ringmodulation bei maximalem Tastaturanschlag. Sie können mit dieser Funktion auch ein Rechtecksignal aus einem LFO erzeugen, wobei **Parameter** die Pulsweite bestimmt.



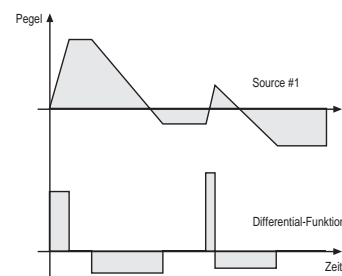
<i>abs value</i>	Liefert den Wert von Source #1 ohne Vorzeichen. Negative Werte werden so zu positiven Beträgen umgerechnet. Parameter ist ohne Bedeutung. Diese Funktion können Sie z.B. zum Konvertieren von bipolaren Modulationsquellen zu unipolaren verwenden, wie beim Öffnen des Filters durch das Pitchbendrad, unabhängig von der Drehrichtung.
<i>min value</i>	Liefert den kleinsten Wert von Source #1 oder Parameter .
<i>max value</i>	Liefert den größten Wert von Source #1 oder Parameter .
<i>lag proc.</i>	Erzeugt eine lineare Rampe vom aktuellen Wert, der zu Beginn Minimum entspricht, zum Wert von Source #1 . Danach stoppt die Rampe, bis sich Source #1 erneut ändert. Die Rampenzeit wird von Parameter bestimmt. Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie eine Modulation über einen einstellbaren Zeitraum hinweg kontinuierlich anfahren möchten, z.B. bei Änderung der Oszillator-Tonhöhe über das Modulationsrad.



<i>filter</i>	Wendet eine Tiefpaßfilter-Funktion auf Source #1 an. Die Filterfrequenz wird durch den Wert von Parameter bestimmt. Diese Funktion eignet sich besonders zum Glätten eines Signals.
---------------	---



<i>diff.</i>	Differenziert den Wert von Source #1 über die Zeit. Das Ergebnis der Berechnung ist ein Wert, der die Geschwindigkeitsänderung des Modulationssignals repräsentiert. Parameter wird nicht verwendet. Verwenden Sie diese Funktion um festzustellen, ob ein Modulationssignal sich verändert hat, also z.B. ob das Modulationsrad gedreht wurde.
--------------	---



Parameter 0...127

Bestimmt den Wert für alle Modifier-Funktionen, die einen konstanten Wert benötigen. Lesen Sie dazu auch die Beschreibung der einzelnen Funktionen beim Parameter **Type**.

Modulationsmatrix

Eine Modulation kann als Beeinflussung eines Klangparameters durch eine Signalquelle angesehen werden. Die Stärke der Modulation ist dabei einstellbar. Der MicroWave II/XT/XTk bietet 16 unabhängige Modulationseinheiten mit jeweils individuell einstellbaren Parametern für Modulationsquelle, Modulationsstärke und Modulationsziel.

Mod 1...16

Source	Amount	Destination	[5]
Modwheel	+047	Wave1 Pos	

Source

siehe Tabelle 3

Bestimmt die Modulationsquelle. Tabelle 3 zeigt eine Übersicht aller verfügbaren Modulationsquellen.

Amount

-64...+63

Bestimmt die Stärke der Modulation, die die Modulationsquelle auf das Modulationsziel ausübt. Zur Berechnung der Modulationsauslenkung wird das Signal der Modulationsquelle mit dem Wert des Amount-Parameters multipliziert. Die daraus resultierende Amplitude hängt von der Art der ausgewählten Modulationsquelle ab:

- Bei den sogenannten unipolaren Modulationsquellen liegt die resultierende Amplitude im Bereich $0...+1$, wenn Amount positiv ist, oder $0...-1$, wenn Amount negativ ist. Unipolare Modulationsquellen sind: Filter-Hüllkurve, Lautstärke-Hüllkurve, Wave-Hüllkurve, alle MIDI Controller einschließlich Modulationsrad, Fußschweller etc., Velocity, Release Velocity, Aftertouch, Polyphoner Aftertouch und MIDI clock.
- Bei den sogenannten bipolaren Modulationsquellen liegt die resultierende Amplitude im Bereich $-1...0...+1$. Bipolare Modulationsquellen sind: Freie Hüllkurve, beide LFOs, Keytrack, Keyfollow und Pitchbend.

Bei den Modulationsquellen Keytrack und Keyfollow entspricht ein Wert von +56 der Skalierung 100% .

Destination

siehe Tabelle 5

Bestimmt das Modulationsziel. Nachstehende Tabelle zeigt alle verfügbaren Einstellwerte für diesen Parameter:

Einstellung	Beschreibung
<i>Pitch</i>	Tonhöhe aller Oszillatoren
<i>Osc1 Pit.</i>	Tonhöhe von Oszillator 1
<i>FM Amount</i>	Stärke der Frequenzmodulation
<i>Osc2 Pit.</i>	Tonhöhe von Oszillator 2
<i>Wave1 Pos</i>	Startposition von Wave 1
<i>Wave2 Pos</i>	Startposition von Wave 2
<i>Wave1 Mix</i>	Lautstärke von Wave 1
<i>Wave2 Mix</i>	Lautstärke von Wave 2
<i>Ringmod</i>	Lautstärke des Ringmodulators
<i>Noise Mix</i>	Lautstärke des Rauschgenerators
<i>Cutoff</i>	Filterfrequenz von Filter 1
<i>Resonance</i>	Resonanz von Filter 1
<i>Filter 2</i>	Filterfrequenz von Filter 2
<i>Volume</i>	Gesamtlautstärke
<i>Panning</i>	Panoramaposition
<i>FE Attack</i>	Attack der Filter-Hüllkurve
<i>FE Decay</i>	Decay der Filter-Hüllkurve
<i>FE Sustain</i>	Sustain der Filter-Hüllkurve
<i>FE Release</i>	Release der Filter-Hüllkurve
<i>AE Attack</i>	Attack der Lautstärke-Hüllkurve
<i>AE Decay</i>	Decay der Lautstärke-Hüllkurve
<i>AE Sustain</i>	Sustain der Lautstärke-Hüllkurve
<i>AE Release</i>	Release der Lautstärke-Hüllkurve
<i>WE Times</i>	Alle Zeiten der Wave-Hüllkurve
<i>WE Levels</i>	Alle Pegel der Wave-Hüllkurve
<i>Free Env T</i>	Alle Zeiten der freien Hüllkurve
<i>Free Env L</i>	Alle Pegel der freien Hüllkurve
<i>LFO1 Rate</i>	Geschwindigkeit von LFO 1
<i>LFO1 Level</i>	Pegel von LFO 1
<i>LFO2 Rate</i>	Geschwindigkeit von LFO 2
<i>LFO2 Level</i>	Pegel von LFO 2
<i>M1 Amount</i>	Stärke von Modulationszuordnung 1
<i>M2 Amount</i>	Stärke von Modulationszuordnung 2
<i>M3 Amount</i>	Stärke von Modulationszuordnung 3
<i>M4 Amount</i>	Stärke von Modulationszuordnung 4

Tabelle 5: Modulationsziele

Programmname

Diese Seite dient zur Vergabe des Programmnamens. Sie können bis zu 16 Zeichen zu diesem Zweck verwenden.

Name

Position	Character
01	U Saw Repeat WMF

Wählen Sie zuerst die Position des Zeichens, das Sie verändern möchten, mit dem ersten Einstellregler aus. Stellen Sie anschließend das gewünschte Zeichen mit Hilfe des zweiten Reglers ein. Fahren Sie in gleicher Weise fort, bis der Name vollständig eingegeben ist.

Multi-Betriebsart

Multi-Parameter

Die Multi-Parameter bestimmen die gemeinsamen Einstellungen für alle Instruments in einem Multi-Programm.

Volume

Multi Volume 127

Tempo

Multi Arpeggiator Tempo 130

Controls

Control W	Control X	Control Y	Control Z
004	008	011	012

Keyboard Control

MIDI Send global

Name

Position	Character
01	M Hit Me Bigga WMF

Multi Volume 0...127

Bestimmt die Gesamtlautstärke für das Multi-Programm.

Arpeggiator Tempo *extern* / 50...300

Erlaubt die Festlegung eines Arpeggiator-Tempos für alle Instruments des Multis. In der Einstellung *extern* wird das Tempo vom empfangenen MIDI Clock-Signal bestimmt.

Control W...Control Z 0...120 / *global*

Diese Parameter definieren die MIDI Controller, die innerhalb der Modifier-Funktionen oder der Modulationsmatrix als Modulationsquellen eingesetzt werden können. Jeder Wert stellt die entsprechende Nummer des Controllers dar. In der Einstellung *global* werden die bei den Globalparametern vorgenommenen Zuordnungen übernommen.



MIDI Send *global* / *specific*

Diese Einstellung bestimmt den MIDI-Kanal, auf dem von der Tastatur des Xtk erzeugte Noten gesendet werden. Ist *global* eingestellt, werden die Noten auf dem unter den Globalparametern gewählten Kanal gesendet. Ist *specific* eingestellt, werden die Noten entsprechend der Einstellungen der jeweiligen Multi-Instruments gesendet.

Name

Diese Seite dient zur Vergabe des Programmnamens. Sie können bis zu 16 Zeichen zu diesem Zweck verwenden. Wählen Sie zuerst die Position des Zeichens, das Sie verändern möchten, mit dem ersten Einstellregler aus. Stellen Sie anschließend das gewünschte Zeichen mit Hilfe des zweiten Einstellreglers ein. Fahren Sie in gleicher Weise fort, bis der Name vollständig eingegeben ist.

Instrument-Parameter

Die Instrument-Parameter bestimmen die individuellen Einstellungen jedes Instruments eines Multi-Programms.

Auswahl eines Instruments zur Bearbeitung

Bevor Sie Änderungen an den Parametern eines Instruments vornehmen können, müssen Sie auswählen, auf welches der Instruments sich die Editierungen beziehen. Benutzen Sie den vierten Einstellregler, um zwischen den einzelnen Instrumenten umzuschalten.

Instrument-Auswahl (z.B. 1)

Bank		Sound	Saw Repeat	WMF	
A		A001			Inst. #1

Die Nummer des Instruments wird immer angezeigt, wenn Sie sich auf einer Parameterseite befinden, deren Einstellungen auf ein bestimmtes Instrument wirken. Dies gilt auch, wenn Sie in der Multi-Betriebsart ein Sound-Programm editieren, da das Sound-Programm zu einem Instrument zugewiesen ist. Die Instrument-Nummer wird nicht angezeigt, wenn Sie Multi- oder Globalparameter editieren.

Während der Bearbeitung eines Sound-Programms in der Multi-Betriebsart können Sie die Instruments umschalten, indem Sie den vierten Einstellregler bei gehaltener **Shift**-Taste ⑪ betätigen.

Programmauswahl

Sound 1

Bank		Sound	Saw Repeat	WMF	
A		A001			Inst. #1

Sound 2

Channel		Volume		Status	
05		090		on	Inst. #1

Sound 3

Panning		PanMod		Output	
center		normal		Main Out	Inst. #1

Bank *A / B*

Bestimmt die Bank, die das Programm enthält.

Sound *001...128*

Wählt das Sound-Programm für das Instrument.

Channel *global / omni / 1...16*

Bestimmt den MIDI-Empfangskanal für das Instrument.

- In der Einstellung *omni* empfängt das Instrument auf allen MIDI-Kanälen.
- In der Einstellung *global* empfängt das Instrument auf dem als Globalparameter eingestellten MIDI-Kanal.

Volume *0...127*

Bestimmt die Gesamtlautstärke für das Instrument.



Status *off / on*

Status *off / Keys/MIDI / Keys / MIDI*

Schaltet das Instrument ein oder aus. Beim XTk können Sie vorgeben, ob das jeweilige Instrument auf die interne Tastatur reagiert (*Keys*), eingehende MIDI-Noten (*MIDI*) oder beides (*Keys/MIDI*).

Panning *left 64...center...right 63*

Bestimmt die Position des Instruments im Stereopanorama. Die Einstellung *left 64* bedeutet dabei ganz links, *right 63* bedeutet ganz rechts. Wenn Sie den Klang in der Stereomitte platzieren wollen, wählen Sie die Einstellung *center*.

PanMod *off / normal / inverse*

Dieser Parameter bestimmt, ob eine im Sound-Programm definierte Panoramamodulation stattfindet oder nicht.

- In der Einstellung *off* wird keine Panoramamodulation vorgenommen.
- In der Einstellung *normal* wird die Panoramamodulation wie sie im Sound-Programm des Instruments vorgegeben ist ausgeführt.
- In der Einstellung *inverse*, wird die Panoramamodulation ebenfalls wie vorgegeben ausgeführt, das Modulationssignal wird jedoch umgekehrt und als Folge die Stereoseiten getauscht.

Output *Main Out / Sub Out*

Wählt den Audioausgang, an dem das Signal des Instrument erscheint. Die Einstellung *Main* legt das Instrument auf die Hauptanschlüsse **Main Out Left/Stereo ②** und **Main Out Right Mono ③**, die Einstellung *Sub* legt es auf die zusätzlichen Anschlüsse **Sub Out Left/Stereo ④** und **Sub Out Right Mono ⑤**.

Stimmung

Tune

Transpose	Detune	
+12	1	+00
		Inst. #1

Transpose *-48...+48*

Erlaubt die Transponierung des gesamten Instruments in Halbtonschritten.

Detune *-64...+63*

Stellt die Feinstimmung des Instruments in Schritten eines 64stel Halbtons ein.



MIDI Send *off / on*

Dieser Parameter des XTk ist nur verfügbar, falls der Multi-Parameter **MIDI Send** auf *specific* gesetzt ist. In Stellung *on* sendet das gerade ausgewählte Instrument Noten auf seinem eingestellten MIDI-Kanal.

Tastatur- und Velocity-Bereich

Range 1

Lowest		Highest Velocity	
001		063	Inst. #1

Range 2

Lowest		Highest Key	
000		127	Inst. #1

Lowest Velocity 1...127

Erlaubt die Eingrenzung des Anschlagstärkebereichs nach unten, indem das Instrument erklingt. Nur Noten mit einer Anschlagstärke größer oder gleich des eingestellten Wertes werden gespielt. Setzen Sie diesen Parameter auf 1, um die Funktion auszuschalten.

Highest Velocity 1...127

Gegenstück zum **Lowest Velocity**-Parameter. Nur Noten mit einer Anschlagstärke kleiner oder gleich des eingestellten Wertes werden gespielt. Setzen Sie diesen Parameter auf 127, um die Funktion auszuschalten.

Lowest Key 0...127

Erlaubt die Eingrenzung des Tastaturbereichs, in dem das Instrument erklingt. Nur Noten mit einer Notenummer größer oder gleich des eingestellten Wertes werden gespielt. Setzen Sie diesen Parameter auf 1, um die Funktion auszuschalten.

Highest Key 0...127

Gegenstück zum **Lowest Key**-Parameter. Nur Noten mit einer Notenummer kleiner oder gleich des eingestellten Wertes werden gespielt. Setzen Sie diesen Parameter auf 127, um die Funktion auszuschalten.

Arpeggiator

Jedes Instrument eines Multi-Programms kann wahlweise seinen eigenen Arpeggiator benutzen. Die in dieser Parametergruppe vorgenommenen Einstellungen übergehen die Einstellungen, die beim Arpeggiator des Sound-Programms definiert sind. Alle Instrumente benutzen die Tempoeinstellung des **Multi Arpeggiator Tempo**-Parameters, da die Verwendung unterschiedlicher Tempi bei den einzelnen Instrumenten wenig Sinn macht. Alternativ können Sie jedoch auch die im Sound-Programm vorgegebenen Arpeggiator-Einstellungen benutzen.

Arpeggiator 1

Active		Clock		Range	
Sound Arp		1/2		02	Inst. #1

Arpeggiator 2

Pattern		Direction		Note Order	
off		up		by note	Inst. #1

Arpeggiator 3

Velocity		Reset on Pattern Start	
root note		off	Inst. #1

Active *off / on / hold / Sound Arp*

Schaltet den Arpeggiator ein, aus oder versetzt ihn in den Haltemodus. In der Einstellung *hold* erzeugen eingehende MIDI-Akkorde ein ständiges Arpeggio, das auch nach dem Loslassen der Tasten anhält und solange wiederholt wird, bis ein neuer Akkord gegriffen wird. In der Einstellung *Sound Arp* verwendet der Arpeggiator die im Sound-Programm des Instruments definierten Parameter.

Clock *1/1...1/32*

Bestimmt den Notenwert der erzeugten Einzeltöne von ganzen bis zu 32stel Noten. Als Basis dient ein 4/4-Takt. Zu jedem Einstellwert werden Triolen (z.B. *1/8T*) und punktierte Noten (z.B. *1/16.*) angeboten.

Range *1...10*

Bestimmt den Umfang der erzeugten Noten in Oktaven.

Pattern *off / user / 1...15*

Bestimmt das Wiederholmuster des Arpeggiators.

- In der Einstellung *off* spielt der Arpeggiator Noten in gleichmäßigen Zeitabständen, die durch den Parameter **Clock** vorgeben werden.
- In der Einstellung *user* spielt der Arpeggiator das frei definierbare Rhythmusmuster, das in der Seite *Arpeggiator User Pattern* erstellt werden kann.
- Zusätzlich bietet der Arpeggiator 15 fest vorgegebene Wiederholmuster. Diese sind von 1 bis 15 nummeriert. Nachstehend eine Übersicht über die vorgegebenen Arpeggiator-Muster:

In der Abbildung 4 im Kapitel „Sound-Parameter“ sind die einzelnen Arpeggiator-Muster dargestellt.

Direction *up / down / alternate / random*

Bestimmt die Tonfolge der erzeugten Noten in Abhängigkeit der Tonhöhe.

- In der Einstellung *up* startet das Arpeggio mit der tiefsten Note und spielt dann aufwärts bis zur höchsten Note. Anschließend beginnt es erneut mit der tiefsten Note.
- In der Einstellung *down* startet das Arpeggio mit der höchsten Note und spielt dann abwärts bis zur tiefsten Note. Anschließend beginnt es erneut mit der höchsten Note.

- In der Einstellung *alternate* startet das Arpeggio mit der tiefsten Note und spielt dann aufwärts bis zur höchsten Note. Anschließend spielt es alle Noten wieder abwärts bis zur tiefsten Note.
- In der Einstellung *random* wird ein Arpeggio mit zufälliger Notenfolge erzeugt.

NoteOrder *by note / note rev. / as played / reversed*

Bestimmt die Tonfolge der erzeugten Noten in Abhängigkeit von der Reihenfolge der eingespielten Noten.

- In der Einstellung *by note* wird die Tonfolge des Arpeggios anhand der MIDI-Notennummer sortiert. Dies ist die Standardmethode, mit der die meisten Arpeggiatoren arbeiten.
- In der Einstellung *note rev.* wird die Tonfolge des Arpeggios genau umgekehrt ausgegeben wie bei der *by note*-Einstellung.
- In der Einstellung *as played* entspricht die Tonfolge des Arpeggios der Reihenfolge der eingespielten Noten. In Verbindung mit dem frei programmierbaren Wiederholmuster bietet diese Funktion einen kleinen aber effektiven Schrittsequenzer.
- In der Einstellung *reversed* entspricht die Tonfolge des Arpeggios der umgekehrten Reihenfolge der eingespielten Noten.

Um die Arbeitsweise der einzelnen Optionen zu verstehen, sollten Sie die Noten des Akkordes schrittweise eingeben, wie es am im Kapitel „Sound-Parameter“ bei der Beschreibung des Arpeggiators erklärt ist.

Velocity *root note / last note*

Bestimmt, wie die Velocity-Werte der erzeugten Noten berechnet werden.

- In der Einstellung *root note* erbt jede erzeugte Note die Anschlagstärke ihrer Basisnote. Enthält z.B. der zugrundeliegende Akkord ein E mit einer bestimmten Anschlagstärke, so wird dieser Wert an alle erzeugten Noten mit der Tonhöhe E weitergegeben, unabhängig von ihrer Oktavlage.
- In der Einstellung *last note* erhält jede erzeugte Note die Anschlagstärke der zuletzt eingegangenen Note.

Reset on Pattern Start *off / on*

Bestimmt, ob der Arpeggiator bei jedem neuen Durchlauf des Rhythmusmusters zurückgesetzt wird. Wenn deaktiviert, spielt der Arpeggiator alle Akkordnoten von der ersten bis zur letzten unter Berücksichtigung der von den Parametern **Direction** und **Note Order** vorgegebenen Reihenfolge. Wenn aktiviert, spielt der Arpeggiator nur die Anzahl von Akkordnoten, die der Anzahl der im Wiederholmuster enthaltenen Noten entspricht. Anschließend startet er erneut mit der ersten Akkordnote in der Grundoktave. Das Ergebnis entspricht dem erneuten Drücken des Basisakkords nach jedem Durchlauf des Musters. Wenn kein Muster gewählt ist, hat dieser Parameter keine Funktion.

Globalparameter

Globalparameter sind Einstellungen, die das allgemeine Verhalten des MicroWave II/XT/XTk bestimmen. Sie werden unabhängig von den Sound- und Multi-Programmen eingestellt und in einem besonderen Speicherbereich abgelegt. Die Globalparameter werden bei jedem Ausschalten automatisch gespeichert.

MIDI 1

Channel	Pr9Change	BendRange	Device ID
12	multi	012	000

MIDI 2

Parameter Control	Send	Receive
	Ctl+SysEx	on

MIDI 3

MIDI Clock	Send
	off

Controls

Control W	Control X	Control Y	Control Z
004	008	011	012



Keyboard

KB Send	Vel. Curve	R-Vel. C.	Prs. Curve
8	lin	off	log2



Sustain Pedal

Pedal Type
closing

Volume

Main Volume
100



Volume

Main Volume	Input Gain
100	2

Tune

Master Tuning	Transpose
440 Hz	+00

System

Display timeout	Contrast
064	100

Channel

omni / 1...16

Basiseinstellung für den MIDI-Sende- und Empfangskanal des MicroWave II/XT/XTk. Der hier vorgegebene Kanal gilt für alle Sound-Programme sowie die Instruments eines Multi-Programms, deren **Channel**-Parameter auf *global* steht. In der Einstellung *omni* sendet der MicroWave II/XT/XTk auf Kanal 1 und empfängt auf allen Kanälen.

PrgChange *sound / multi / combined*

Bestimmt, wie MIDI-Programmwechsel-Befehle in der Multi-Betriebsart verarbeitet werden.

- In der Einstellung *sound* schalten die Programmwechsel das Sound-Programms des Instruments um, das auf dem entsprechenden Kanal empfängt.
- In der Einstellung *multi* schalten die Programmwechsel das Multi-Programm selbst um, wenn Sie auf dem bei **Channel** eingestellten Basiskanal empfangen werden.
- In der Einstellung *combined* können die Sound-Programme der Instruments über deren Empfangskanäle, das Multi an sich über den bei **Channel** eingestellten Basiskanal umgeschaltet werden.

BendRange *0...120 / harmonic*

Bestimmt die Intensität der Tonhöhenveränderung durch MIDI Pitchbend-Meldungen in Halbtonschritten. Die Option *harmonic* bietet die Möglichkeit der Tonhöhenbeugung in Schritten der harmonischen und subharmonischen Reihe. Lesen Sie dazu bitte auch die bei den Oszillatoren gegebene Erklärung, um weitere Informationen zu erhalten. Diese Einstellung gilt für alle Programme, deren Oszillator-Parameter **Pitchbend Range** auf *global* gesetzt ist.

Device ID *0...126*

Bestimmt die Geräte-Identifikationsnummer für die systemexklusive Datenübertragung. Eine Übertragung läßt sich nur dann erfolgreich vornehmen, wenn die Einstellung bei Sende- und Empfangsgerät korrekt ist. Die Device ID 127 ist eine sogenannte „Broadcast ID“, die alle angeschlossenen MicroWave II/XT/XTk anspricht. Der MicroWave II/XT/XTk kann diese ID empfangen, jedoch nicht selbst aussenden, da sie ausschließlich spezieller Computersoftware vorbehalten ist.

Par. Control Send *off / Ctl only / SysEx / Ctl+SysEx*

Bestimmt, welche Art von Daten bei Parameteränderungen am MicroWave II/XT/XTk über MIDI gesendet werden.

- In der Einstellung *off* werden keine Daten gesendet.
- In der Einstellung *Ctl only* werden nur Controller-Daten gesendet. Parameter ohne zugeordnete Controller werden nicht gesendet.
- In der Einstellung *SysEx* werden nur systemexklusive Daten gesendet. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß sich damit einzelne Instruments steuern lassen, auch wenn mehrere Instruments auf dem gleichen MIDI-Empfangskanal arbeiten, wie es z.B. bei gedoppelten Klängen der Fall ist. Der Nachteil dieser Methode ist das höhere Datenaufkommen.
- In der Einstellung *Ctl+SysEx* werden sowohl Controller als auch systemexklusive Daten gesendet.

Par. Control Receive *off / on*

Schaltet den Empfang von Befehlen zur Parametersteuerung über MIDI ein oder aus. Die Einstellung betrifft sowohl Controller als auch systemexklusive Daten.

MIDI Clock Send *off / on*

Aktiviert bzw. deaktiviert das Senden von MIDI Clock. Falls Sie den Arpeggiator des MicroWave II/XT/XTk als Master zur Steuerung des Tempos externer Geräte verwenden möchten, müssen Sie die Ausgabe von MIDI Clock aktivieren.



Wenn die Ausgabe von MIDI Clock aktiviert ist während die MIDI In und Out Anschlüsse des MicroWave II/XT/XTk mit einem Sequenzer verbunden sind, entsteht mit hoher Wahrscheinlichkeit eine MIDI-Schleife. Dabei arbeitet unter Umständen das gesamte MIDI-System nicht. Schalten Sie das Senden von MIDI Clock in diesem Fall am MicroWave II/XT/XTk aus.

Control W...Control Z 0...120

Diese Parameter definieren die MIDI Controller, die innerhalb der Modifier-Funktionen oder der Modulationsmatrix als Modulationsquellen eingesetzt werden können. Jeder Wert stellt die entsprechende Nummer des Controllers dar. Die hier vorgenommenen Einstellungen gelten nur für Sound-Programme, da jedes Multi-Programm eigene Parameter für Control W...Control Z besitzt.



Beispiel: Sie möchten die Geschwindigkeit von LFO über MIDI Controller #49 steuern. Um dies zu erreichen, setzen Sie zunächst **Control W** auf 49. Anschließend erstellen Sie einen Eintrag in der Modulationsmatrix Ihres Sound-Programms mit *Control W* als Quelle und *LFO1 Rate* als Ziel und geben eine passende Modulationsstärke vor. In gleicher Weise können Sie Control X...Control Z für weitere Zwecke benutzen.



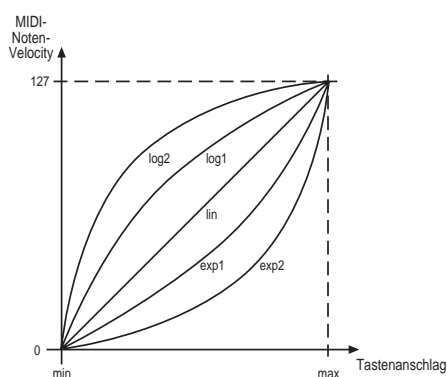
KB Send off / 1...16

Bestimmt den MIDI-Sendekanal für die XTk-Tastatur. Falls sich der XTk in der Multi-Betriebsart befindet, entscheidet der Multiparameter **MIDI Send**, ob die Tastatur auf dem hier eingestellten globalen Kanal sendet oder auf dem des gerade ausgewählten Multi-Instruments.



Vel.Curve exp2 / exp1 / lin / log1 / log2 / fix32...fix127

Bestimmt das Ansprechverhalten der anschlagsdynamischen Tastatur des XTk. Durch Auswahl eines mit *fix* gekennzeichneten Festwerts wird die Anschlagsdynamik deaktiviert und alle Noten werden mit dem gleichen Velocity-Wert gesendet. Wenn Sie z.B. *fix100* auswählen, wird jede Note, die Sie auf der Tastatur spielen, mit dem festen Velocity-Wert 100 ausgegeben.



R-Vel. C. off / exp2 / exp1 / lin / log1 / log2 / fix32...fix127

Ähnlich wie **Vel.Curve** jedoch für das Verhalten der Tastatur-Release Velocity (Loslaßgeschwindigkeit). In Einstellung *off* ist die Release Velocity-Funktion deaktiviert und als „Note-Off“-Nachricht wird '90' anstelle von '80' bei aktivierter Release Velocity über MIDI ausgegeben.



Prs. Curve exp2 / exp1 / lin / log1 / log2

Bestimmt das Dynamikverhalten des Tastatur-Aftertouches beim XTk.



Pedal Type *closing / opening*

Stellt die Polarität des an der **Pedal / CV In 1**-Buchse ⑩ angeschlossenen Haltepedals ein. Falls Sie nicht sicher sind, welche Polarität Ihr Pedal aufweist, versuchen Sie zunächst die Einstellung *closing*. Sollte die Haltefunktion bei dieser Einstellung umgekehrt arbeiten, d.h. die Noten werden bei nicht gedrücktem Pedal gehalten, ändern Sie die Parametereinstellung auf *opening*.

Main Volume *0...127*

Bestimmt die Gesamtlautstärke aller Programme des MicroWave II/XT/XTk an beiden Audioausgängen. Dieser Parameter entspricht der **Main Vol.**-Einstellung im Programmauswahl-Modus.



Input Gain *1...4*

Empfindlichkeit des externen Audioeingangs **Analog In** ⑨.

Master Tuning *430...450 Hz*

Bestimmt die Gesamtstimmung des MicroWave II/XT/XTk. Der Wert gibt die Referenztonhöhe für die MIDI-Note A3 an. Die Standardeinstellung ist 440Hz und wird von den meisten akustischen und elektronischen Instrumenten benutzt.



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

Transpose *-12...+12*

Erlaubt die globale Transponierung aller Programme des MicroWave II/XT/XTk.

Display timeout *0...127*

Bestimmt, wie lange die Namen der Parameterseiten in der rechten oberen Ecke erscheinen, wenn Sie eine Parameterseite mit dem Auswahlrad ③ aufrufen. Sie können den Vorgabewert reduzieren oder auf 0 setzen, nachdem Sie einige Erfahrung mit der Bedienung des MicroWave II/XT/XTk haben.

Contrast *0...127*

Einstellung des Anzeigekontrasts.

MIDI-Steuerung

Dieses Kapitel beschreibt die Möglichkeiten zur Steuerung des MicroWave II/XT/XTk über MIDI.

Auswahl von Programmen

Alle Sound- und Multi-Programme des MicroWave II/XT/XTk lassen sich über MIDI-Programmwechsel-Befehle und MIDI-Bankwechsel-Befehle umschalten. Da der MicroWave II/XT/XTk 128 Programme in jeder Bank enthält, erkennt er alle Programmwechsel im Bereich *0...127*. Zum Wechsel der Bank müssen Sie einen Bankwechsel-Befehl verwenden:

- Bank 0 enthält die Sound-Programme *A001...A128*
- Bank 1 enthält die Sound-Programme *B001...B128*

Wenn sich der MicroWave II/XT/XTk in der Multi-Betriebsart befindet, haben Sie drei verschiedene Möglichkeiten Programme umzuschalten. Mit Hilfe des Globalparameters **PrgChange** können Sie festlegen, ob Sie einzelne Sound-Programme innerhalb eines Multi-Programms, das gesamte Multi-Programm oder beides umschalten möchten.

Beeinflussung des Klangverhaltens über MIDI

Controller als Modulationsquelle

Die Controllers Modulationsrad (Modwheel), Anblasstärke (Breath Control) und Fußschweller (Foot Control) stehen als Modulationsquelle immer zur Verfügung. Die frei definierbaren Controller **Control X...Z** können ebenfalls als Modulationsquelle verwendet werden. X...Z steht für eine beliebige Controller-Nummer *1...120*. Benutzen Sie diese Controller in den Modifiern und der Modulationsmatrix.

Veränderung von Sound-Parametern über Controller

Jeder wichtige Sound-Parameter besitzt einen zugeordneten MIDI-Controller, über den er sich steuern läßt. Wird dieser Parameter am Gerät selbst geändert, so sendet der MicroWave II/XT/XTk eine entsprechende Controller-Meldung über MIDI. Dies ist besonders hilfreich, um Veränderungen, die in Echtzeit am Gerät gemacht werden, auf einen Sequenzer aufzuzeichnen.

Alle Controller werden auf dem als Globalparameter vorgegebenen Basiskanal gesendet und empfangen oder, falls in der Multi-Betriebsart, auf dem MIDI-Kanal des entsprechenden Instruments. Eine Tabelle mit der Zuordnung der Controller-Nummern zu den entsprechenden Sound-Parametern finden Sie im Anhang.

Tonhöhenbeugung durch Pitchbend

Der **Pitchbend Range**-Parameter der Oszillatoren bestimmt, in welchem Maße die Tonhöhe des MicroWave II/XT/XTk über Pitchbend beeinflusst wird. Zusätzlich steht Pitchbend als Modulationsquelle zur Verfügung.

Aftertouch und Poly Pressure

Aftertouch und polyphoner Aftertouch (Poly Pressure) stehen im MicroWave II/XT/XTk als Modulationsquellen zur Verfügung. Sie lassen sich überall dort verwenden, wo auch Controller-Meldungen akzeptiert werden.

Systemexklusive Daten

Alle Parameter des MicroWave II/XT/XTk lassen sich über systemexklusive Daten steuern. Im Anhang finden Sie eine detaillierte Beschreibung aller Befehle und Datenformate.

Systemexklusive Datenübertragung

Die systemexklusive Datenübertragung erlaubt das Senden und Empfangen des MicroWave II/XT/XTk-Speicherinhalts über MIDI (Dump).

Senden systemexklusiver Daten

Durch das Aktivieren der Sendefunktion gibt der MicroWave II/XT/XTk seinen Speicherinhalt über den **MIDI Out**-Anschluß ⑧ aus. Sie können diese Daten mit Hilfe eines Sequenzers aufzeichnen und so archivieren.

☞ So aktivieren Sie die Sendefunktion:

1. Betätigen Sie die **Shift**-Taste ⑪ und halten Sie sie gedrückt.
2. Betätigen Sie kurz die **Utility**-Taste ⑨.
3. Lassen Sie die **Shift**-Taste ⑪ wieder los.
4. In der Anzeige erscheint eine Seite, in der Sie die gewünschte Sendefunktion auswählen können:

Dump

```
DUMP  Sound A001  Saw Repeat WMF ?  
[confirm with <Shift-Utility>]
```

5. Verwenden Sie das Auswahlrad ③, um die gewünschte Sendefunktion zu wählen:
 - Die Option *Sound* sendet das aktuelle Sound-Programm. In der Multi-Betriebsart wird das Sound-Programm des aktuell ausgewählten Instruments gesendet.
 - Die Option *Multi* sendet das aktuelle Multi-Programm. Die Sound-Programme, die den Instruments des Multis zugewiesen sind, werden nicht übertragen. Diese Funktion ist nur in der Multi-Betriebsart verfügbar.
 - Die Option *Arrangement* sendet das aktuelle Multi-Programm mit und alle von den Instruments benutzen Sound-Programme. Verwenden Sie diese Funktion zum Übertragen aller Einstellungen eines Multis. Diese Funktion ist nur in der Multi-Betriebsart verfügbar.
 - Die Option *All Sounds* sendet alle Sound-Programme des MicroWave II/XT/XTk.
 - Die Option *All Multis* sendet alle Multi-Programme des MicroWave II/XT/XTk.
 - Die Option *All Wavetables & Waves* sendet alle Wavetables und Waves.
 - Die Option *Global Parameters* sendet alle Globalparameter.
 - Die Option *Everything* sendet alle zuvor beschriebenen Dumps nacheinander.
 - Die Option *Sound Controller Data* sendet alle Parameter des gerade ausgewählten Sounds, die einen zugeordneten MIDI Controller besitzen. Dies ist in Zusammenhang mit einigen Editorprogrammen nützlich.

- Die Option *System* sendet das komplette Betriebssystem. Verwenden Sie diese Funktion, um einen anderen MicroWave II/XT/XTk zu aktualisieren. Sie können auch z.B. einen XT oder XTk mit einem MicroWave II aktualisieren (oder jegliche andere Kombination), da alle Geräte intern die gleiche Software verwenden. Weiterhin können Sie die Daten auch auf einen Sequenzer aufzeichnen.
- Die Option *Reorganize Memory* strukturiert das Dateisystem neu. Sie sollten diese Funktion aufrufen, bevor Sie eine größere Anzahl von Dumps an den MicroWave senden.

6. Betätigen Sie erneut die **Store**-Taste ⑩ bei gehaltener **Utility**-Taste ⑨.

Detaillierte Informationen zu allen Befehlen und Datenformaten erhalten Sie im Anhang.



Abhängig von der gewählten Dump-Funktion kann der Sendevorgang einige Zeit in Anspruch nehmen. Der MicroWave II/XT/XTk ist während dieser Zeit nicht spielbereit.

Empfang systemexklusiver Daten

Zum Empfang systemexklusiver Daten über MIDI muß am MicroWave II/XT/XTk kein gesonderter Empfangsmodus aktiviert werden. Vor dem Auslösen des Übertragungsvorganges sollten Sie jedoch einige Vorkehrungen treffen:

- Prüfen Sie die Einstellung des Parameters **Device ID**. Eine Datenübertragung kommt nur zustande, wenn die Einstellung am Sende- und Empfangsgerät korrekt ist.
- Stellen Sie sicher, daß sich kein Programm des MicroWave II/XT/XTk im Edit-Zustand befindet. Bei der Datenübertragung werden alle Editierpuffer gelöscht und daher gehen alle nicht gesicherten Editierungen unwiderruflich verloren!

Nach Aktivieren des Dumps am Sendegerät empfängt der MicroWave II/XT/XTk die Daten und lädt sie in seinen internen Speicher.



Wenn der MicroWave II/XT/XTk einen Dump mit der Device ID 127 empfängt, wird dieser immer angenommen, unabhängig von der Einstellung des Globalparameters **Device ID**. Die Device ID 127 ist eine sogenannte „Broadcast ID“, die alle angeschlossenen MicroWave II/XT/XTk anspricht. Der MicroWave II/XT/XTk kann diese ID empfangen, jedoch nicht selbst aussenden, da sie ausschließlich spezieller Computersoftware vorbehalten ist. Ebenfalls wird eine Prüfsumme von 127 immer als gültig akzeptiert.

Weitere Funktionen

Aktualisieren der Betriebssoftware

Der MicroWave II/XT/XTk bietet eine wartungsfreundliche Funktion, die es ermöglicht, die interne Betriebssoftware ohne Austausch von Teilen zu aktualisieren.

Alle Software-Updates kommen in Form eines Standard MIDI Files, das von jedem Sequenzer gelesen werden kann. Die schnellste Möglichkeit diese Datei zu erhalten ist durch Herunterladen von unserer Internet Web-Seite mit der Adresse

<http://www.waldorf-gmbh.de/mw2/system.html>.

Wenn Sie keinen Internet-Zugang besitzen, können Sie eine Diskettenkopie bei Ihrem Händler erhalten.



Der XTk benötigt Software-Version 2.1.8 oder neuer. Versuchen Sie auf gar keine Fall eine ältere Version in das Gerät zu dumpen. Als Folge kann ein völliger Datenverlust auftreten, nachdem der XTk nicht mehr funktionsfähig ist!



So aktualisieren Sie die Betriebssoftware des MicroWave II/XT/XTk:

1. Laden Sie das Standard MIDI File mit der Betriebssoftware in Ihren Sequenzer. Lesen Sie dazu auch die Anleitung des Sequenzers.
2. Das MIDI File enthält eine einzige Spur mit mehreren systemexklusiven Daten. Stellen Sie sicher, daß diese Spur dem MicroWave II/XT/XTk zugewiesen ist, damit dieser die Daten empfangen kann.
3. Starten Sie den Sequenzer, sodaß die Daten an den MicroWave II/XT/XTk gesendet werden.
4. Der MicroWave II/XT/XTk zeigt eine Meldung, die über den Update-Vorgang informiert:

Receiving System Update...

5. Warten Sie bis der Vorgang abgeschlossen ist. Nach erfolgreichem Empfang aller Daten erscheint die folgende Meldung:

Updating System...



Schalten Sie auf keinen Fall den MicroWave II/XT/XTk aus, während diese Meldung erscheint. Als Folge kann ein völliger Datenverlust auftreten, nachdem der MicroWave II/XT/XTk nicht mehr funktionsfähig ist!

6. Nach einigen Sekunden verschwindet die Meldung. Der MicroWave II/XT/XTk ist nun wieder einsatzbereit.



Wenn der Update-Vorgang nicht erfolgreich verläuft, zeigt der MicroWave II/XT/XTk eine Fehlermeldung. Starten Sie in diesem Fall einen erneuten Versuch. In einigen Fällen kann es notwendig sein, die Tempo-Einstellung des Sequenzers zu reduzieren, damit die Datenpakete langsamer gesendet werden. Deaktivieren Sie das Senden von MIDI Timecode und MIDI Clock.

Konvertieren von MicroWave-Programmen

Der MicroWave II/XT/XTk kann Sound- und Multi-Programme, die für den ersten MicroWave erstellt wurden, verwenden. Eine eingebaute Konvertierungsfunktion erlaubt es, diese Programme als MIDI Dump zu importieren.

Zur Zeit wird nur die Konvertierung von Single Sound-Programmen unterstützt.

Der MicroWave II/XT/XTk identifiziert die Daten durch die in den systemexklusiven Daten enthaltene Modell-ID. Obwohl die Konvertierung automatisch verläuft, sollten Sie einige Punkte beachten:

- Ein konvertiertes Programm klingt unter Umständen nicht exakt so wie im Original-MicroWave. Da der erste MicroWave analoge Schaltkreise verwendet, die eine gewisse Toleranz aufweisen, sind klangliche Unterschiede nicht völlig zu vermeiden.
- Der MicroWave II/XT/XTk verwendet eine Modulationsmatrix mit 16 Einheiten. Theoretisch kann ein „altes“ Programm mehr Modulationen benutzen, sodaß einige Zuordnungen verloren gehen. In der Praxis ist diese Wahrscheinlichkeit jedoch sehr gering.
- Die Filter-Hüllkurve des MicroWave II/XT/XTk besitzt keinen Delay-Parameter. Falls ein importiertes Programm eine andere Einstellung als 0 für diesen Parameter besitzt, parametrisiert der MicroWave II/XT/XTk den Delay-Modifizier, um diese Situation zu handhaben.
- Das konvertierte Programm wird zunächst in einem Editierpuffer festgehalten, sodaß Sie es manuell speichern müssen.

Anhang

Technische Daten

Modell	MicroWave II	MicroWave XT	XTk
Audioausgänge			
Maximalpegel:	+10dBm	+10dBm	+10dBm
Rauschabstand:	100dB	100dB	100dB
Frequenzgang:	5Hz...20kHz	5Hz...20kHz	5Hz...20kHz
Audioeingänge			
Maximalpegel:	n/a	0dBm	0dBm
Dynamikbereich:	n/a	86dB	86dB
Frequenzgang:	n/a	5Hz...20kHz	5Hz...20kHz
CV-Eingänge			
Pedal:	n/a	n/a	0...5V
CV In:	n/a	n/a	0...5V
Stromversorgung			
Versorgungsspannung:	DC 12V	DC 12V	AC 100...240V
Max. Stromverbrauch:	1A	1A	1,2A
Max. Leistungsaufnahme:	12W	12W	30W
Abmessungen und Gewicht			
Breite:	483mm	483mm	830mm
Höhe:	89mm (2HE)	223mm (5HE)	115mm
Tiefe (inkl. Bedienelemente):	220mm	102mm	350mm
Gesamtgewicht:	3,4kg	4,5kg	11kg

Zuordnung der MIDI Controller

Waldorf Microwave 2/XT/XTk Controller Number Assignment
Software release 2.28

Contr. No.	Range	Parameter	Value Range
1	0...127	Modulation wheel	0...127
2	0...127	Breath control	0...127
4	0...127	Foot controller	0...127
5	0...127	Glide Time	0...127
7	0...127	Channel Volume	0...127
10	0...127	Panning	left 64...center...right 63
12	0...1	Chorus	0:off 1:on
13	0...127	FM Amount	0...127
14	0...127	Filter Env Attack	0...127
15	0...127	Filter Env Decay	0...127
16	0...127	Filter Env Sustain	0...127
17	0...127	Filter Env Release	0...127
18	0...127	Amp Env Attack	0...127
19	0...127	Amp Env Decay	0...127
20	0...127	Amp Env Sustain	0...127
21	0...127	Amp Env Release	0...127
22	0...3	Glide Type	0:portamento 1:fingered port. 2:glissando 3:fingered gliss.
23	0...1	Glide Mode	0:exp. 1:linear
24	0...127	LFO1 Rate	0...127
25	0...5	LFO1 Shape	0:sin 1:tri 2:square 3:saw 4:random 5:S&H
26	0...127	LFO2 Rate	0...127
27	0...127	LFO2 Delay	0:off 1:retrigger 2...127:1...126
28	0...5	LFO2 Shape	0:sin 1:tri 2:square 3:saw 4:random 5:S&H
29	0...2	Filter Env Trigger	0:normal 1:single 2:retrigger
30	0...127	LFO1 Delay	0:off 1:retrigger 2...127:1...126
31	0...2	Amp Env Trigger	0:normal 1:single 2:retrigger
32	0...1	Bank Select	0:Bank A 1:Bank B
33	0...8	Osc 1 Octave	-4...+4
34	0...24	Osc 1 Semitone	-12...+12
35	0...127	Osc 1 Detune	-64...+63
36	0...121	Osc 1 Pitchbend Scale	0...120:semitones 121:harmonic 122:global
37	0...127	Osc 1 Keytrack	-100%...+200%
38	0...8	Osc 2 Octave	-4...+4
39	0...24	Osc 2 Semitone	-12...+12
40	0...127	Osc 2 Detune	-64...+63
41	0...1	Osc 2 Sync	0:off 1:on

42	0...121	Osc 2 Pitchbend Scale	0...120:semitones 121:harmonic 122:global
43	0...127	Osc 2 Keytrack	-100%...+200%
44	0...1	Osc 2 Link	0:off 1:on
45	0...127	Wave 1 Level	0...127
46	0...127	Wave 2 Level	0...127
47	0...127	RingMod Level	0...127
48	0...127	Noise Level	0...127
50	0...127	Filter 1 Cutoff	0...127
51	0...127	Filter 1 Keytrack	-200%...+197%
52	0...127	Filter 1 Env Amount	-64...+63
53	0...127	Filter 1 Env Velocity	-64...+63
54	0...5	Filter 1 Type	0:24dB LP 1:12dB LP 2:24dB BP 3:12dB BP 4:12dB HP 5:Sin(X)>LP 6:Waveshaper 7:Dual 8:FM-Filter 9:S&H->L12dB
55	0...127	Amp Keytrack	-200%...+197%
56	0...127	Filter 1 Resonance	0...127
57	0...127	Amp Volume	0...127
58	0...127	Amp Env Velocity	-64...+63
60	0...127	Filter 2 Cutoff	0...127
61	0...1	Filter 2 Type	0:6dB LP 1:6dB HP
62	0...127	Filter 2 Keytrack	-200%...+197%
64	0...127	Sustain Switch	0...127
65	0...127	Glide on/off	0...127
70	0...127	Wavetable	Wavetable 001...128
71	0...63	Wave 1 Startwave	00...60 61:triangle 62:square 63:saw
72	0...127	Wave 1 Phase	0:free 1...127:3°...357°
73	0...127	Wave 1 Env Amnt.	-64...+63
74	0...127	Wave 1 Env Vel. Amnt.	-64...+63
75	0...127	Wave 1 Keytrack	-200%...+197%
76	0...1	Wave 1 Limit	0:off 1:on
77	0...63	Wave 2 Startwave	00...60 61:triangle 62:square 63:saw
78	0...127	Wave 2 Phase	0:free 1...127:3°...357°
79	0...127	Wave 2 Env Amnt.	-64...+63
80	0...127	Wave 2 Env Vel. Amnt.	-64...+63
81	0...127	Wave 2 Keytrack	-200%...+197%
82	0...1	Wave 2 Limit	0:off 1:on
83	0...1	Wave 2 Link	0:off 1:on
85	0...127	Free Env Time 1	0...127
86	0...127	Free Env Level 1	-64...+63
87	0...127	Free Env Time 2	0...127
88	0...127	Free Env Level 2	-64...+63
89	0...127	Free Env Time 3	0...127
90	0...127	Free Env Level 3	-64...+63
91	0...127	Free Env Release Time	0...127
92	0...127	Free Env Release Level	-64...+63
93	0...2	Free Env Trigger	0:normal 1:single 2:retrigger

94	0..127	Mod 1 Amount	-64..+63
95	0..127	Mod 2 Amount	-64..+63
102	0...2	Arp Active	0:off 1:on 2:hold
103	0...9	Arp Range	1...10 Octaves
104	0...15	Arp Clock	1/1...1/32
105	0...127	Arp Tempo	0:external 1...127:50...300BPM
106	0...3	Arp Direction	0:up 1:down 2:alternate 3:random
107	0...16	Arp Pattern	0:off 1:user 2...16:Pattern 1...15
108	0...3	Arp Note Order	0:by note 1:note rev 2:as played 3:reversed
109	0...1	Arp Velocity	0:root note 1:last note
110	0...1	Arp Reset	0:off 1:on
111	0...15	Arp Pattern Length	1...16
112	0...3	LFO 1 Sync	0:off 1:on 3:Clock
113	0...127	LFO 1 Symmetry	-64...+63
114	0...127	LFO 1 Humanize	0...127
115	0...3	LFO 2 Sync	0:off 1:on 3:Clock
116	0...127	LFO 2 Symmetry	-64...+63
117	0...127	LFO 2 Humanize	0...127
118	0...127	LFO 2 Phase	0:free 1...127:3°...357°
120	0	All Sound Off	
121	0	Reset All Controllers	
123	0	All notes off	

Systemexklusives Datenformat

See ftp://ftp.waldorf-gmbh.de/pub/waldorf/microwave2/doc/mw2_sysex.txt

Waldorf Microwave 2 System Exclusive Specifications,
Software release 2.28

Changes from 2.01 to 2.09 marked with !!
Changes from 2.09 to 2.16 marked with !!!

If you find any documentation bug herein, please mail
it to
bugs@waldorf-gmbh.de

1. General

Sys-Ex dumps and requests will always be in the
following form:

F0h IDW DEV IDM LOC -----Data----- CHKSUM F7h

where

h : Hex
IDW : Waldorf MIDI ID = 3Eh
IDE : Equipment ID = 0Eh for MicroWave 2
DEV : Device number, 00h to 7Eh, 7Fh = broadcast
IDM : Message ID
LOC : Location
Data : whatever data bytes, 00h to 7Fh
CHKSUM : Sum of all databytes truncated to 7 bits.
The addition is done in 8 bit format, the
result is masked to 7 bits (00h to 7Fh). A
checksum of 7Fh is
always accepted as valid.
IMPORTANT: the MIDI status-bytes as well
as the ID's are not used for computing the
checksum. If there are no data-bytes in
the message (simple request), the checksum
will always be 00h.

1.1 Message IDs (IDM)

Message IDs (IDM) are organized in a matrix where the
row defines the data type and the column identifies
the type of dump. The data type is coded in the four
least significant bits of the IDM. Following data
types are currently defined:

Label	Value	Description
-----	-----	-----
SNDx	x0h	Sound data type
MULx	x1h	Multi data type
WAVx	x2h	Wave data type
WCTx	x3h	Wave control table data type
GLBx	x4h	Global Parameters
DISx	x5h	Display
RMTx	x6h	Remote control
MODx	x7h	Mode (sound/Multimode)
INFx	x8h	Information
-----	-----	-----

The dump type is coded in the upper three bits of IDM,
note that bit seven cannot be used. Following dump
types are currently defined:

Label	Value	Description
-----	-----	-----
xxxR	0xh	Request
xxxD	1xh	Dump
xxxP	2xh	Parameter Change
xxxS	3xh	Store command
xxxL	4xh	Recall Command
xxxC	5xh	Compare command
-----	-----	-----

Not all combinations of dump types and data types are
currently supported, only those given below:

Request (xxxR = 0x)

Dump (xxxD = 1x)			
Parameter Change (xxxP = 2x)			
Store (xxxS = 3x)			
Recall (xxxL = 4x)			
Compare (xxxC = 5x)			
Data Type			
-----	-----	-----	-----
00 10 20	SNDx x0	Sound	
01 11	MULx x1	Multi	
02 12	WAVx x2	Wave	
03 13	WCTx x3	Wavetable	
04 14 24	GLBx x4	Global Parameters	
05 15 25 45	DISx x5	Display	
26	RMTx x6	Button / Dial remote	
07 17	MODx x7	Mode !!!	
-----	-----	-----	-----

So following valid IDM exist:

Label	Value	Description
-----	-----	-----
SNDR	00h	Sound Request
SNDD	10h	Sound Dump
SNDP	20h	Sound Parameter Change
MULR	01h	Multi Request
MULD	11h	Multi Dump
WAVR	02h	Wave Request
WAVD	12h	Wave Dump
WCTR	03h	Wave Control Table Request
WCTD	13h	Wave Control Table Dump
GLBR	14h	Global Parameter Request
GLBD	14h	Global Parameter Dump
DISR	05h	Display Request
DISD	15h	Display Dump
DISP	25h	Display Parameter Change
DISL	45h	Display Recall
RMTD	26h	Remote Dump
MODR	07h	Mode Request
MODD	17h	Mode Dump
-----	-----	-----

2. Details

2.11 SNDR

SNDR 00h Sound Request

Upon reception of a valid sound request the MW2 will
dump the selected Sound(s). The location is given in
two bytes with following conventions:

BB	NN	Location
-----	-----	-----
00 00 .. 00 7F	Locations A001..A128	
01 00 .. 01 7F	Locations B001..B128	
10 00	All Sounds	
20 00	Sound Mode Edit Buffer	
30 00 .. 30 07	Multi Instrument Edit Buffers	
-----	-----	-----

So the full format of a SNDR Dump is:

Index	Label	Value	Description
-----	-----	-----	-----
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics
GmbH ID			
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	00h	here SNDR (Sound request)
5	BB	see Text	Location
6	NN	see Text	Location
7	XSUM	(BB+NN)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx
-----	-----	-----	-----

2.12 SNDD

SNDD 10h Sound Dump

A sound dump is used to transfer sound data from and to the Microwave 2. The location is given in two bytes with following conventions:

BB NN	Location
00 00 .. 00 7F	Locations A001..A128
01 00 .. 01 7F	Locations B001..B128
10 00	All Sounds
20 00	Sound Mode Edit Buffer
30 00 .. 30 07	Multi Instrument Edit Buffers

So the full format of a SNDD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	10h	here SNDD (Sound Dump)
5	BB	see above Location	
6	NN	see above Location	
7-262	SDATA	see 3.1	Sound data
263	XSUM	(BB+NN+SDATA)&7Fh	Checksum
264	EOX	F7h	End of SysEx

Or in case of All Sounds Dump:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	10h	here SNDD (Sound Dump)
5	BB	see above Location	
6	NN	see above Location	
7-65542	SDATA[256]	see 3.1	256 times Sound data from A001 to B128
65543	XSUM	(BB+NN+SDATA)&7Fh	Checksum
65544	EOX	F7h	End of SysEx

2.13 SNDP

SNDP 20h Sound Parameter Change

Upon reception of a valid Sound Parameter Change dump, the specified parameter will change its value immediately according to the given value. The location is given in one byte with following conventions:

LL	Location
00h	Sound Mode Edit Buffer or...
00h..07h	Multi Mode Instrument 1..8 sound buffer

The Parameter index is given in two bytes:

HH PP	Parameter index
00h 00..7Fh	Parameters with indices 0 to 127
01h 00..7Fh	Parameters with indices 0 to 127

See 3.1 for a detailed list of parameters and indices.

So the actual Format is:

Index	Label	Value	Description
-------	-------	-------	-------------

0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	20h	here SNDP (Sound Parameter change)
5	LL	see above Location	
6	HH	see above Parameter index high bit	
7	PP	see above Parameter index	
8	XX	see 3.1	New Parameter value
9	EOX	F7h	End of Exclusive

Note that the checksum is omitted here.

2.21 MULR

MULR 11h Multi Request

Upon reception of a valid multi request the MW2 will dump the selected Multi(s). The location is given in two bytes with following conventions:

BB NN	Location
00 00 .. 00 7F	Locations 001..128
10 00	All Multis
20 00	Edit Buffer

So the full format of a MULR Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	01h	here MULR (Multi request)
5	BB	see Text	Location
6	NN	see Text	Location
7	XSUM	(BB+NN)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.22 MULD

MULD 21h Multi Dump

A multi dump is used to transfer multi data from and to the Microwave 2. The location is given in two bytes with following conventions:

BB NN	Location
00 00 .. 00 7F	Locations 001..128
10 00	All Multis
20 00	Edit Buffer

So the full format of a MULD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	11h	here MULD (Multi Dump)
5	BB	see above	Location
6	NN	see above	Location
7-38	MDATA	see 3.2	Multi data
39-66	IDATA	see 3.3	Instrument #1 data
67-94	IDATA	see 3.3	Instrument #2 data
95-122	IDATA	see 3.3	Instrument #3 data
123-150	IDATA	see 3.3	Instrument #4 data
151-178	IDATA	see 3.3	Instrument #5 data

```

179-206 IDATA    see 3.3      Instrument #6 data
207-234 IDATA    see 3.3      Instrument #7 data
235-262 IDATA    see 3.3      Instrument #8 data
263    XSUM      (BB+NN+DATA)&7Fh Checksum
264    EOX        F7h        End of SysEx
-----
*****

```

2.23 MULP

```

*****
MULP    20h      Multi Parameter Change

```

Upon reception of a valid Multi Parameter Change dump, the specified parameter will change its value immediately according to the given value. In Sound Mode, all MULP messages will be ignored. The location is given in one byte with following conventions:

LL	Location
20h	Multi Edit Buffer
01h..07h	Multi Mode Instrument 1..8 buffer

The Parameter index is given in one byte:

PP	Parameter index
00..1Fh	Parameters with indices 0 to 31

See 3.2 for a detailed list of Multi parameters and indices, or 3.3 for a detailed list of Instrument parameters and indices.

The actual Format is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	21h	here MULP (Sound Parameter change)
5	LL	see above Location	
7	PP	see above Parameter index	
8	XX	see 3.2/3.3	New Parameter value
9	EOX	F7h	End of Exclusive

2.31 WAVR

```

*****
WAVR    02h      Wave Request

```

Upon reception of a valid wave request the MW2 will dump the selected Wave. The location is given in two bytes with following conventions:

HH LL	Location
00 00 .. 00 7F	ROM Waves 000..127
01 00 .. 01 7F	ROM Waves 128..255
01 00 .. 01 2B	ROM Waves 256..299
07 68 .. 07 7F	User Waves 1000..1023
08 00 .. 08 7F	User Waves 1024..10151
09 00 .. 09 61	User Waves 1152..1249

So the full format of a WAVR Request is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	02h	here WAVR (Wave request)
5	HH	see Text	Location
6	LL	see Text	Location
7	XSUM	(HH+LL)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

```

-----
*****
2.32 WAVD
*****
WAVD    12h      Wave Dump

```

A wave dump is used to transfer wave data from and to the Microwave 2. The location is given in two bytes with following conventions:

HH LL	Location
00 00 .. 00 7F	ROM Waves 000..127
01 00 .. 01 7F	ROM Waves 128..255
02 00 .. 02 2B	ROM Waves 256..299
07 68 .. 07 7F	User Waves 1000..1023
08 00 .. 08 7F	User Waves 1024..10151
09 00 .. 09 61	User Waves 1152..1249

So the full format of a WAVD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	12h	here WAVD (Wave Dump)
5	HH	see above Location	
6	LL	see above Location	
7-134	WDATA	see 3.4	Wave data
135	XSUM	(HH+LL+WDATA)&7Fh	Checksum
136	EOX	F7h	End of SysEx

2.41 WCTR

```

*****
WCTR    03h      Wave Control Table Request

```

Upon reception of a valid wave control table request, the MW2 will dump the selected Table. The location is given in two bytes with following conventions:

HH LL	Location
00 00 .. 00 7F	Control Table of Wavetables 001..128

Note that some Wavetables are generated algorithmically and have no control table, an attempt to request such a table will fail.

The full format of a WCTR Request is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	03h	here WCTR (Wavetable request)
5	HH	see Text	Location
6	LL	see Text	Location
7	XSUM	(HH+LL)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.42 WCTD

```

*****
WAVD    13h      Wave ControlDump

```

A Control Table dump is used to transfer Wavetable Control Table data from and to the Microwave 2. The location is given in two bytes with following conventions:


```

HH LL          Location
-----
00 00 .. 00 7F Control Table of Wavetables 001..128
-----

```

Note that only Wavetables 96 to 128 are User Wavetables, an attempt to overwrite a wavetable outside this range will fail.

The full format of a WAVD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	13h	here WCTD (Wavetable Dump)
5	HH	see above Location	
6	LL	see above Location	
7-262	WCTDATA	see 3.5	Wave control table
263	XSUM	(HH+LL+WCTDATA)&7Fh	Checksum
264	EOX	F7h	End of SysEx

2.51 GLBR

```

*****
WCTR  04h  Global Parameter Request

```

Upon reception of a valid Global Parameter request, the MW2 will dump the contents of the LCD. No location is given.

The full format of a GLBR Request is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	04h	here GLBR (Global Parameter request)
7	XSUM	0	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.52 GLBD

```

*****
GLBD  14h  Global Parameter Dump

```

A Global Parameter dump is used to transfer Global Parameter data from and to the Microwave 2.

The full format of a GLBD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	14h	here GLBD (Global Parameter Dump)
5-36	GDATA	see 3.6	Global Parameter Data
37	XSUM	GDATA&7Fh	Checksum
38	EOX	F7h	End of SysEx

2.53 GLBP

```

*****
GLBP  24h  Global Parameter Change

```

Upon reception of a valid Global Parameter Change dump, the specified parameter will change its value immediately according to the given value.

See 3.6 for a detailed list of parameters and indices.

The actual Format is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	24h	here GLBP (Global Parameter change)
5	PP	see above Parameter index	
6	XX	see 3.1	New Parameter value
7	EOX	F7h	End of Exclusive

Note that the checksum is omitted here.

2.61 DISR

```

*****
DISR  05h  Display Request

```

Upon reception of a valid Display Request request, the MW2 will dump the contents of the LCD. No location is given.

The full format of a DISR Request is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	05h	here DISR (LCD request)
7	XSUM	0	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.62 DISD

```

*****
DISR  15h  Display Dump

```

A Display Dump message is used to transfer LCD contents from and to the Microwave 2.

The full format of a DISD Request is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	15h	here DISD (LCD dump)
5-84	LCDDATA	ASCII	Upper and lower row of LCD
85	LEDDATA		LEDs Bitmask: 01: MIDI 02: Column #1 04: Column #2 08: Column #3 10: Column #4 20: Column #5 40: Play
86	XSUM	0	Checksum
87	EOX	F7h	End of SysEx

2.63 DISP

```

*****
DISP  25h  LCD Parameter change

```

A LCD Parameter Change is used to change a single character in the LCD of the the Microwave 2.

The full format of a DISP Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	25h	here DISP (LCD Parameter change)
5	LOC	0-79	Index of character in LCD
6	CHAR	ASCII	New character
7	XSUM	(LOC+CHAR)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.64 DISL

DISL 45h LCD Recall

Upon reception of a Display Recall message, the LCD and the LEDs will be updated in order to discard a possibly previously dumped LCD content.

The full format of a DISL Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	45h	here DISL (LCD Recall)
5	XSUM	0	Checksum
6	EOX	F7h	End of SysEx

2.71 RMTP

RMTP 26h Remote Control Parameter Change

The remote control Parameter change is used to remotely control the encoders and buttons of the Microwave 2. Operation might still introduce bugs.

The Element to move is coded in one byte:

UU	Element
00	Encoder #1 (left)
01	Encoder #2
02	Encoder #3
03	Encoder #4
04	Encoder #5 (big red one)
05	Play/Shift button
06	Soundpar #1/Store button
07	Soundpar #2/Recall button
08	Soundpar #3/Compare button
09	Multipar/Undo button
0A	Global/Utility button
0B	Power button

Another byte defines the movement to be simulated:

MM	Encoder	Button
00	encoder left turn -64	released
01	encoder left turn -63	pressed
2-63	encoder left by MM	pressed
64	no encoder move	pressed
65	encoder right by one	pressed
66-127	encoder right by MM	pressed

The full format of a RMTP Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	26h	here RMTP
5	UU	see text	Element
6	MM	see text	Simulated movement
7	XSUM	(UU+MM)&7Fh	Checksum
8	EOX	F7h	End of SysEx

2.81 MODR

MODR 07h Mode Request

The full format of a MODR Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	07h	here MODR
5	EOX	F7h	End of SysEx

2.82 MODD

MODD 17h Mode Dump

The full format of a MODD Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	17h	here MODD
5	Mode	0-1	0: Sound 1:Multi
6	EOX	F7h	End of SysEx

3. Data Formats

3.1 SDATA - Sound Data

Note: All Parameters marked as "reserved" should be set to 0 for future compatibility.

Index	Range	Value	Parameter
0	0-1	1	Sound Format Version, currently 1, Format 0 is unpublished
1	16-112	-4...+4	Osc 1 Octave in Steps of 12
2	52-76	-12...+12	Osc 1 Semitone
3	0-127	-64...+64	Osc 1 Detune
4	reserved		
5	0-122	0-120,harmonic, global	Osc 1 Pitch Bend Range
6	0-76	-100%...+200%	Osc 1 Keytrack
7	0-127		Osc 1 FM Amount !!
8	reserved		
9	reserved		
10	reserved		
11	reserved		
12	16-112	-4...+4	Osc 2 Octave in Steps of 12
13	52-76	-12...+12	Osc 2 Semitone
14	0-127	-64...+64	Osc 2 Detune
15	reserved		
16	0-1	off/on	Osc 2 Sync
17	0-122	0-120,hm.,gl.	Osc 2 Pitch Bend Range
18	0-76	-100%...+200%	Osc 2 Keytrack
19	0-1	off/on	Osc 2 Link
20	reserved		
21	reserved		
22	reserved		
23	reserved		
24	reserved		
25	0-127	0..127	Wavetable
26	0-63	0..60,tri,sqr,saw	Wave 1 Startwave
27	0-127	free, 3-257 deg.	Wave 1 Start Phase
28	0-127	-64...+64	Wave 1 Envelope Amount
29	0-127	-64...+64	Wave 1 Envelope Velocity Amount
30	0-127	-200%...+197%	Wave 1 Keytrack
31	0-1	off/on	Wave 1 Limit
32	reserved		
33	reserved		
34	reserved		
35	reserved		
36	0-63	0..60,tri,sqr,saw	Wave 2 Startwave
37	0-127	free,3-257 deg.	Wave 2 Start Phase
38	0-127	-64...+64	Wave 2 Envelope Amount
39	0-127	-64...+64	Wave 2 Envelope Velocity Amount
40	0-127	-200%...+197%	Wave 2 Keytrack
41	0-1	off/on	Wave 2 Limit
42	0-1	off/on	Wave 2 Link
43	reserved		
44	reserved		
45	reserved		
46	reserved		
47	0-127	0..127	Mix Wave 1
48	0-127	0..127	Mix Wave 2
49	0-127	0..127	Mix Ringmod
50	0-127	0..127	Mix Noise
51	0-127	0..127	Mix External [XT only] !!
52	reserved		
53	0-5	off,1-5	Aliasing
54	0-5	off,1-5	Time Quantization
55	0-1	saturate/overfl.	Clipping
56	reserved		
57	0-1	off/on	Accuracy !!
58	0-82	see List 3.11	Play Param. #1 !!
59	0-82	see List 3.11	Play Param. #2 !!
60	0-82	see List 3.11	Play Param. #3 !!
61	0-82	see List 3.11	Play Param. #4 !!

62	0-127	0..127	Filter 1 Cutoff
63	0-127	0..127	Filter 1 Resonance
64	0-9	see List 3.15	Filter 1 Type !!
65	0-127	-200%...+197%	Filter 1 Keytrack
66	0-127	-64...+63	Filter 1 Envelope Amount
67	0-127	-64...+63	Filter 1 Envelope Velocity Amount
68	reserved		
69	reserved		
70	0-127	Context Sens.	Filter 1 Special Parameter !!
71	reserved		
72	reserved		
73	0-127	0..127	Filter 2 Cutoff
74	0-1	6dB LP,6dB HP	Filter 2 Typ
75	0-127	-200%...+197%	Filter 2 Keytrack
76	0-7[MW2]	0-35[XT]	Effect Type (still subject to Change) !!
77	0-127	0..127	Amplifier Volume
78	reserved		
79	0-127	-64...+63	Amplifier Envelope Velocity Amount
80	0-127	-200%...+197%	Amplifier Keytrack
81	0-127		Effect Param. #1 !!
82	0-1	off/on	Chorus !!
83	0-127		Effect Param. #2 !!
84	0-127	left 64-center-right 63	Panning
85	0-127	-200%...+197%	Panning Keytrack
86	0-127		Effect Param. #3 !!
87	0-1	off/on	Glide Active
88	0-3	porta,gliss,fp.,fg.	Glide Type
89	0-1	exp./linear	Glide Mode
90	0-127	0..127	Glide Time
91	reserved		
92	0-2	off,on,hold	Arpeggiator Active
93	1-127	extern,50-300BpM	Arpeggiator Tempo
94	0-15	1/1..1/32	Arpeggiator Clock
95	1-10	1..10	Arpeggiator Range
96	0..16	off,user,1..15	Arpeggiator Pattern
97	0-3	up,dn,alt,rand.	Arpeggiator Direction
98	0-3	note,n.rev,played,p.rev	Arpeggiator Note Order
99	0-1	root note/last note	Arpeggiator Velocity
100	0-1	off/on	Arpeggiator Reset on Pattern Start
101	0-15	1..16	Arpeggiator User Pattern Length
102	0-15	----,---*,---*,---*	Arpeggiator User Pattern Pos 1-4
103	0-15	---*,---*,---*,---	Arpeggiator User Pattern Pos 5-8
104	0-15	*---,*---,*---,*---	Arpeggiator User Pattern Pos 9-12
105	0-15	**---,**---,***,****	Arpeggiator User Pattern Pos 13-16
106	reserved		
107	reserved		
108	0-1	Poly/Mono Allocation Mode	
109	0-2	normal/dual/unisono	Assignment
110	0-127	0..127	Detune
111	reserved		
112	0-127		De-Pan !!
113	0-127	0..127	Filter Env Attack
114	0-127	0..127	Filter Env Decay
115	0-127	0..127	Filter Env Sustain
116	0-127	0..127	Filter Env Release
117	0-2	normal,single,retigger	Filter Env Trigger
118	reserved		
119	0-127	0..127	Amplifier Env Attack
120	0-127	0..127	Amplifier Env Decay
121	0-127	0..127	Amplifier Env Sustain
122	0-127	0..127	Amplifier Env

123	0-2	normal,single, retrigger	Release	194	0-33	see List 3.13	Mod 1 Destination
			Amplifier Env	195	0-31	see List 3.12	Mod 2 Source
			Trigger	196	0-127	-64..+63	Mod 2 Amount
124	reserved			197	0-33	see List 3.13	Mod 2 Destination
125	0-127	0..127	Wave Env Time 1	198	0-31	see List 3.12	Mod 3 Source
126	0-127	0..127	Wave Env Level 1	199	0-127	-64..+63	Mod 3 Amount
127	0-127	0..127	Wave Env Time 2	200	0-33	see List 3.13	Mod 3 Destination
128	0-127	0..127	Wave Env Level 2	201	0-31	see List 3.12	Mod 4 Source
129	0-127	0..127	Wave Env Time 3	202	0-127	-64..+63	Mod 4 Amount
130	0-127	0..127	Wave Env Level 3	203	0-33	see List 3.13	Mod 4 Destination
131	0-127	0..127	Wave Env Time 4	204	0-31	see List 3.12	Mod 5 Source
132	0-127	0..127	Wave Env Level 4	205	0-127	-64..+63	Mod 5 Amount
133	0-127	0..127	Wave Env Time 5	206	0-33	see List 3.13	Mod 5 Destination
134	0-127	0..127	Wave Env Level 5	207	0-31	see List 3.12	Mod 6 Source
135	0-127	0..127	Wave Env Time 6	208	0-127	-64..+63	Mod 6 Amount
136	0-127	0..127	Wave Env Level 6	209	0-33	see List 3.13	Mod 6 Destination
137	0-127	0..127	Wave Env Time 7	210	0-31	see List 3.12	Mod 7 Source
138	0-127	0..127	Wave Env Level 7	211	0-127	-64..+63	Mod 7 Amount
139	0-127	0..127	Wave Env Time 8	212	0-33	see List 3.13	Mod 7 Destination
140	0-127	0..127	Wave Env Level 8	213	0-31	see List 3.12	Mod 8 Source
141	0-2	normal,single, retrigger	Wave Env Trigger	214	0-127	-64..+63	Mod 8 Amount
142	0-1	off/on	Wave Key On Loop	215	0-33	see List 3.13	Mod 8 Destination
143	0-7	1..8	Wave Key On Loop Start	216	0-31	see List 3.12	Mod 9 Source
144	0-7	1..8	Wave Key On Loop End	217	0-127	-64..+63	Mod 9 Amount
145	0-1	off/on	Wave Key Off Loop	218	0-33	see List 3.13	Mod 9 Destination
146	0-7	1..8	Wave Key Off Loop Start	219	0-31	see List 3.12	Mod 10 Source
147	0-7	1..8	Wave Key Off Loop End	220	0-127	-64..+63	Mod 10 Amount
148	reserved			221	0-33	see List 3.13	Mod 10 Destination
149	0-127	0..127	Free Env Time 1	222	0-31	see List 3.12	Mod 11 Source
150	0-127	-64..+63	Free Env Level 1	223	0-127	-64..+63	Mod 11 Amount
151	0-127	0..127	Free Env Time 2	224	0-33	see List 3.13	Mod 11 Destination
152	0-127	-64..+63	Free Env Level 2	225	0-31	see List 3.12	Mod 12 Source
153	0-127	0..127	Free Env Time 3	226	0-127	-64..+63	Mod 12 Amount
154	0-127	-64..+63	Free Env Level 3	227	0-33	see List 3.13	Mod 12 Destination
155	0-127	0..127	Free Env Release Time	228	0-31	see List 3.12	Mod 13 Source
156	0-127	-64..+63	Free Env Release Level	229	0-127	-64..+63	Mod 13 Amount
157	0-2	normal,single, retrigger	Free Env Trigger	230	0-33	see List 3.13	Mod 13 Destination
158	reserved			231	0-31	see List 3.12	Mod 14 Source
159	0-127	0..127 (or Notation)	LFO 1 Rate !!	232	0-127	-64..+63	Mod 14 Amount
160	0-5	sin,tri,sqr,saw, rnd,S&H	LFO 1 Shape	233	0-33	see List 3.13	Mod 14 Destination
161	0-127	0..127	LFO 1 Delay	234	0-31	see List 3.12	Mod 15 Source
162	0-3	off/on/on/Clock	LFO 1 Sync !!	235	0-127	-64..+63	Mod 15 Amount
163	0-127	-64..+63	LFO 1 Symmetry	236	0-33	see List 3.13	Mod 15 Destination
164	0-127	0..127	LFO 1 Humanize	237	0-31	see List 3.12	Mod 16 Source
165	reserved			238	0-127	-64..+63	Mod 16 Amount
166	0-127	0..127 (or notation)	LFO 2 Rate !!	239	0-33	see List 3.13	Mod 16 Destination
167	0-5	sin,tri,sqr,saw, rnd,S&H	LFO 2 Shape	240	32-127	ASCII	Name 1
168	0-127	0..127	LFO 2 Delay	241	32-127	ASCII	Name 2
169	0-3	off/on/on/Clock	LFO 2 Sync !!	242	32-127	ASCII	Name 3
170	0-127	-64..+63	LFO 2 Symmetry	243	32-127	ASCII	Name 4
171	0-127	0..127	LFO 2 Humanize	244	32-127	ASCII	Name 5
172	0-127	free,3-357 deg.	LFO 2 Phase	245	32-127	ASCII	Name 6
173	reserved			246	32-127	ASCII	Name 7
174	0-31	see List 3.12	Modifier Delay Source	247	32-127	ASCII	Name 8
175	0-127	0..127	Modifier Delay Time	248	32-127	ASCII	Name 9
176	0-31	see List 3.12	Modifier 1 Source 1	249	32-127	ASCII	Name 10
177	0-31	see List 3.12	Modifier 1 Source 2	250	32-127	ASCII	Name 11
178	0-15	see List 3.14	Modifier 1 Type	251	32-127	ASCII	Name 12
179	0-127	0..127	Modifier 1 Param.	252	32-127	ASCII	Name 13
180	0-31	see List 3.12	Modifier 2 Source 1	253	32-127	ASCII	Name 14
181	0-31	see List 3.12	Modifier 2 Source 2	254	32-127	ASCII	Name 15
182	0-15	see List 3.14	Modifier 2 Type	255	32-127	ASCII	Name 16
183	0-127	0..127	Modifier 2 Param.	*****			
184	0-31	see List 3.12	Modifier 3 Source 1	3.11 Play Parameters			
185	0-31	see List 3.12	Modifier 3 Source 2	*****			
186	0-15	see List 3.14	Modifier 3 Type	Value	Index	Parameter	
187	0-127	0..127	Modifier 3 Param.	-----			
188	0-31	see List 3.12	Modifier 3 Source 1	0	1	Osc 1 Octave	
189	0-31	see List 3.12	Modifier 3 Source 2	1	2	Osc 1 Semitone	
190	0-15	see List 3.14	Modifier 3 Type	2	3	Osc 1 Detune	
191	0-127	0..127	Modifier 3 Param.	3	5	Osc 1 Pitchbend	
192	0-31	see List 3.12	Mod 1 Source	4	6	Osc 1 Keytrack	
193	0-127	-64..+63	Mod 1 Amount	5	12	Osc 2 Octave	
				6	13	Osc 2 Semitone	
				7	14	Osc 2 Detune	
				8	17	Osc 2 Pitchbend	
				9	18	Osc 2 Keytrack	
				10	25	Wavetable	
				11	26	Wave 1 Startwave	
				12	27	Wave 1 Phase	
				13	28	Wave 1 Env Amount	
				14	29	Wave 1 Velo Amount	
				15	30	Wave 1 Keytrack	
				16	36	Wave 2 Startwave	
				17	37	Wave 2 Phase	

18	38	Wave 2 Env Amount
19	39	Wave 2 Velo Amount
20	40	Wave 2 Keytrack
21	47	Mix Wave 1
22	48	Mix Wave 2
23	49	Mix Ringmod
24	50	Mix Noise
25	53	Aliasing
26	54	Quantize
27	55	Clipping
28	62	Filter 1 Cutoff
29	63	Filter 1 Resonance
30	64	Filter 1 Type
31	65	Filter 1 Keytrack
32	66	Filter 1 Env Amount
33	67	Filter 1 Velo Amount
34	73	Filter 2 Cutoff
35	74	Filter 2 Type
36	75	Filter 2 Keytrack
37	77	Sound Volume
38	79	Amp Envelope Velo Amount
39	80	Amplifier Keytrack
40	81	Chorus
41	84	Panning
42	85	Pan Keytrack
43	87	Glide on/off
44	88	Glide Type
45	92	Arpeggiator on/off/hold
46	93	Arp Tempo
47	94	Arp Clock
48	95	Arp Range
49	96	Arp Pattern
50	97	Arp Direction
51	98	Arp Note Order
52	99	Arp Velocity
53	108	Allocation
54	109	Assignment
55	113	Filter Env Attack
56	114	Filter Env Decay
57	115	Filter Env Sustain
58	116	Filter Env Release
59	119	Amplifier Env Attack
60	120	Amplifier Env Decay
61	121	Amplifier Env Sustain
62	122	Amplifier Env Release
63	159	LF01 Rate
64	160	LF01 Shape
65	161	LF01 Delay
66	162	LF01 Sync
67	163	LF01 Symmetry
68	164	LF01 Humanize
69	166	LF02 Rate
70	167	LF02 Shape
71	168	LF02 Delay
72	169	LF02 Sync
73	170	LF02 Symmetry
74	171	LF02 Humanize
75	172	LF02 Phase
76	7	Osc 1 FM Amount !!
77	70	Filter 1 Special !!
78	90	Glide Time !!
79	--	Control W !!
80	--	Control X !!
81	--	Control Y !!
82	--	Control Z !!

3.12 Modulation Sources

Index	Modulation Source
0	off
1	LF01
2	LF01 * Modwheel
3	LF01 * Aftertouch
4	LF02
5	Filter Envelope
6	Amplifier Envelope
7	Wave Envelope
8	Free Envelope
9	Key Follow

10	Keytrack
11	Velocity
12	Release Velocity
13	Aftertouch
14	Poly Pressure
15	Pitch Bend
16	Modwheel
17	Sustain Control
18	Foot Control
19	Breath Control
20	Control W
21	Control X
22	Control Y
23	Control Z
24	Control Delay
25	Modofier #1
26	Modofier #2
27	Modofier #3
28	Modofier #4
29	MIDI Clock
30	minimum
31	Maximum

3.13 Modulation Destinations

Index	Modulation Destination
0	Pitch
1	Osc 1 Pitch
2	Osc 2 Pitch
3	Wave 1 Pos
4	Wave 2 Pos
5	Mix Wave 1
6	Mix Wave 2
7	Mix Ringmod
8	Mix Noise
9	Filter 1 Cutoff
10	Filter 1 Resonance
11	Filter 2 Cutoff
12	Volume
13	Panning
14	Filter Env Attack
15	Filter Env Decay
16	Filter Env Sustain
17	Filter Env Release
18	Amplifier Env Attack
19	Amplifier Env Decay
20	Amplifier Env Sustain
21	Amplifier Env Release
22	Wave Envelope Times
23	Wave Envelope Levels
24	Free Envelope Times
25	Free Envelope Levels
26	LF01 Rate
27	LF01 Level
28	LF02 Rate
29	LF02 Level
30	Mod #1 Amount
31	Mod #2 Amount
32	Mod #3 Amount
33	Mod #4 Amount
34	FM Amount
35	F1 Extra (Wave/BP offset/Osc2 FM/S&H Rate)

3.14 Modifiers

Index	Operand	Operation
0	+	Addition
1	-	Subtraction
2	*	Multiplication
3	/	Division
4	XOR	Bitwise exclusive-or
5	OR	Bitwise inclusive-or
6	AND	Bitwise and
7	S&H	Sample & Hold
8		Ramp
9		Switch

10	Abs value
11	Min value
12	Max value
13	Lag processor
14	Control filter
15	Differentiator

3.15 Filter 1 Types

Index	Filter Type
0	24 dB Lowpass
1	12 dB Lowpass
2	24 dB Bandpass
3	12 dB Bandpass
4	12 dB Highpass
5	Sine Waveshaper followed by 12 dB Lowpass
6	12 db Lowpass followed by Waveshaper !!
7	Dual 12 dB Low/Bandpass parallel !!
8	12 db Lowpass FM-Filter !!
9	12 db Lowpass with Sample & Hold !!

3.2 MDATA - Multi Data

Index	Range	Value	Parameter
0	0-127	0..127	Multi Volume
1	0-121	0..120,global	Control W
2	0-121	0..120,global	Control X
3	0-121	0..120,global	Control Y
4	0-121	0..120,global	Control Z
5	1-127	ext.,50..300Bpm	Arpeggiator Tempo
6	0-1	on/off	MIDI Send (Xtk only)
7	reserved		
8	reserved		
9	reserved		
10	reserved		
11	reserved		
12	reserved		
13	reserved		
14	reserved		
15	reserved		
16	32-127	ASCII	Name 1
17	32-127	ASCII	Name 2
18	32-127	ASCII	Name 3
19	32-127	ASCII	Name 4
20	32-127	ASCII	Name 5
21	32-127	ASCII	Name 6
22	32-127	ASCII	Name 7
23	32-127	ASCII	Name 8
24	32-127	ASCII	Name 9
25	32-127	ASCII	Name 10
26	32-127	ASCII	Name 11
27	32-127	ASCII	Name 12
28	32-127	ASCII	Name 13
29	32-127	ASCII	Name 14
30	32-127	ASCII	Name 15
31	32-127	ASCII	Name 16

3.3 IDATA - Instrument Data

Index	Range	Value	Parameter
0	0-1	A/B	Sound Bank
1	0-127	1..128	Sound Number
2	0-17	global,omni,1-16	MIDI Channel
3	0-127	0..127	Volume
4	16-112	-48..+48	Transpose
5	0-127	-64..+63	Detune

6	0-1	Main Out/Sub Out	Output
7	0-1	off/on	Status
8	0-127	left64..center ..right63	Panning
9	0-2	off/on/inverse	Pan Mod
10	reserved		
11	reserved		
12	1-127	1..127	Lowest Velocity
13	1-127	1..127	Highest Velocity
14	0-127	0..127	Lowest Key
15	0-127	0..127	Highest Key
16	0-2	off,on,hold, Sound Arp	Arpeggiator Active
17	0-15	1/1..1/32 Arpeggiator	Arpeggiator Clock
18	1-10	1..10	Arpeggiator Range
19	0..16	off,user,1..15	Arpeggiator Pattern
20	0-3	up,down,alt, random	Arpeggiator Dir.
21	0-3	note,n.rev, played,p.rev	Arpeggiator Note Order
22	0-1	root note/ last note	Arpeggiator Velocity
23	0-1	off/on	Arpeggiator Reset on Pattern Start
24	0-18	off/Ch1-16/ Inst/global	Arpeggiator Notes out !!
25	reserved		
26	0-1	off/on	MIDI Send (Xtk only)
27	reserved		

3.4 WDATA - Wave Data

A Wave consists of 128 eight Bit samples, but only the first 64 of them are stored/transmitted, the second half is same as first except the values are negated and the order is reversed:

$$\text{Wave}[64+n] = -\text{Wave}[63-n] \quad \text{for } n=0..63$$

Not that samples are not two's complement format, to get a signed byte, the most significant bit must be flipped:

$$\text{signed char } s = \text{Wave}[n]^0x80;$$

Index	Range	Value	Parameter
0	0-15	00h..F0h	Sample 1, most significant nibble
1	0-15	00h..0Fh	Sample 1, least significant nibble
2	0-15	00h..F0h	Sample 2, most significant nibble
3	0-15	00h..0Fh	Sample 2, least significant nibble
4	0-15	00h..F0h	Sample 3, most significant nibble
5	0-15	00h..0Fh	Sample 3, least significant nibble
[...]			
126	0-15	00h..F0h	Sample 64, most significant nibble
127	0-15	00h..0Fh	Sample 64, least significant nibble

3.5 WCTDATA - Wave Control table Data

A Wave control table consists of 64 entries that indicate a wave for the specific position. If the index is not valid, the position will be filled with a spectral interpolation of the neighbour waves. The last three Waves will always be triangle, square and sawtooth, and the first index must be valid. Valid indices are currently:

0-200 for ROM Waves 0 to 299,
1000-1249 for User Waves 1000 to 1249

Index	Range	Value	Parameter
0	0-15	0000h..F000h	Index 1, most significant nibble, upper half
1	0-15	0000h..0F00h	Index 1, least significant nibble, upper half
2	0-15	0000h..00F0h	Index 1, most significant nibble, lower half
3	0-15	0000h..000Fh	Index 1, least significant nibble, lower half
4	0-15	0000h..F000h	Index 2, most significant nibble, upper half
5	0-15	0000h..0F00h	Index 2, least significant nibble, upper half
6	0-15	0000h..00F0h	Index 2, most significant nibble, lower half
7	0-15	0000h..000Fh	Index 2, least significant nibble, lower half
[...]			
252	0-15	0000h..F000h	Index 64, most significant nibble, upper half
253	0-15	0000h..0F00h	Index 64, least significant nibble, upper half
254	0-15	0000h..00F0h	Index 64, most significant nibble, lower half
255	0-15	0000h..000Fh	Index 64, least significant nibble, lower half

3.6 GDATA - Global Parameters

Note: Global Parameters are very unordered.

Index	Range	Value	Parameter
0		reserved	
1	1		version of GDATA, currently 1 !!!
2	0-2	A,B,Multi	Startup Soundbank or 2:Multi Mode
3	0-127	1..128	Startup Sound Number
4	1-17	omni,1-16	MIDI Channel
5	0-2	sound,multi, combined	Program Change Mode
6	0-126	0..126	Device ID DEV
7	0-121	0..120, harmonic	Bend Range
8	0-120	0..120	Controller W
9	0-120	0..120	Controller X
10	0-120	0..120	Controller Y
11	0-120	0..120	Controller Z
12	0-127	0..127	Main Volume
13		reserved	
14		reserved	
15	52-76	-12..+12	Transpose
16	54..74	430Hz..450Hz	Master Tune
17	0-127	0..127	Display Timeout
18	0-127	0..127	LCD Contrast
19	1-9	exp2,exp1,lin, log1,log2,fix32, fix64,fix100, fix127	Velocity Curve
20	0-9	off,exp2,exp1, lin,log1,log2, fix32,fix64, fix100,fix127	Release Velocity
21	1-5	exp2,exp1,lin, log1,log2	Pressure Curve
22		reserved	

23	0-127	1..128	Startup Multi Number
24	0-16	off/Chnl1-16	Arpeggiator Note out Channel !!
25	0-1	off/on	MIDI Clock output
26	0-3	off/Ctl/SysEx/ Ctl+SysEx	Parameter send
27	0-1	off/on	Parameter receive
28	0-3	1..4	Input Gain [XT only] !!
29	0-16	off,Chnl1-16	Keyboard Send
30		reserved	
31	0-1	closing/opening	Pedal Type

4.) Device Inquiry

The Microwave 2 responds to the Universal Device Inquiry message F0,7E,<channel>,06,01,F7 if <channel> is set to 7F or if <channel> matches the specific Device ID. The Microwave 2 will respond with the following:

F0,7E,06,02	Universal Device Header
3E,	Waldorf Electronics Manufacturer ID
0E,00,	Device family code : Microwave 2
XX,YY,	Device family member code, see below
VV,VV,VV,VV,	Software revision, ASCII, e.g. "2.09"
F7	EOX

Device family member codes (XX,YY):

00,00	Microwave 2
01,00	Microwave 2 with XT Mainboard (has Delay Effects !)
03,00	Microwave XT
05,00	Microwave PC on Terratec EWS Frontmodule
09,00	MW2/XT with expandable Mainboard, 10 Voices !!!
19,00	Expanded MW2/XT, 30 Voices !!!

!!! All features are coded as bitmask, so more combinations are possible. The bitmask values:

01	Mainboard 2.0
02	XT Frontboard
04	MWPC
08	Expandable Mainboard
10	Voice Expansion

2.82 INFR

INFR	07h	Information Request
------	-----	---------------------

This only works for Microwave PC on Terratec EWS Frontmodule !

The full format of a INFR Dump is:

Index	Label	Value	Description
0	EXC	F0h	Marks Start of SysEx
1	IDW	3Eh	Waldorf Electronics GmbH ID
2	IDE	0Eh	Microwave 2 ID
3	DEV		Device ID
4	IDM	08h	here INFR
5	Typ	xx	Typ of information
6	EOX	F7h	End of SysEx


```

-----
*****

2.83 INFD
*****
INFD    18h    Information Dump

The full format of a INFD Dump is:

Index   Label   Value           Description
-----
0        EXC     F0h           Marks Start of SysEx
1        IDW     3Eh           Waldorf Electronics
                        GmbH ID
2        IDE     0Eh           Microwave 2 ID
3        DEV           Device ID
4        IDM     18h           here INFD
5        Typ     xx           Typ of Information
                        give
6...      ii...      Information specific
6+N      EOX     F7h           End of SysEx
-----
*****

Information types

xx      Information      N      ii
-----
00:      Sampling rate      1      0: 32000 1:40000
                        2:44100 3:48000
01:      Routing            3      out1,out2,out3
                        :triple output
                        assignments
                        bitvectors
02:      MIDI Switches      1      bit 0: Serial MIDI
                        in on/off 1: IIC
                        MIDI in 2: IIC MIDI
                        out
03:      Ext In Select      1      0: Digital input 1
                        1:Digital input2
                        (Dream 9407)

Output assignments:

out1 (ESSIO TX0) (digital out 1)
Bit 3      Bit 2      Bit 1      Bit 0
In1      In2 / 9407      MW Main      MW Sub
(ESSIO Rx) (ESSI1 RX)

out2 (ESSI1 TX0) (digital out 2)
Bit 3      Bit 2      Bit 1      Bit 0
In1      In2      MW Main      MW Sub
(ESSIO Rx) (ESSI1 RX)

out3 (ESSI1 TX1)(Dream Input)
Bit 3      Bit 2      Bit 1      Bit 0
In1      In2      MW Main      MW Sub
(ESSIO Rx) (ESSI1 RX)

So a complete routing dump is
F0,3E,0E,DEV,18,1,out1,out2,out3,F7

Default routing:
out1 = 0Fh
out2 = 0Fh
out3 = 0Fh
That is all signals to all outputs.

MIDI Switches:
0: off , else on

So a complete MIDI Switch dump is
F0,3E,0E,DEV,18,2,MM,F7

Default switching:
MM = 7, That is all in-/outputs on MIDI IIC in is
currently ignored to ensure all others can be turned
on again.

```


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.

Aliasing

Aliasing ist ein hörbarer Seiteneffekt, der in digitalen Systemen auftritt, sobald das Nutzsignal Frequenzanteile enthält, die höher als die halbe Samplingfrequenz sind.

Amount

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

Amplifier

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

Arpeggiator

Ein Arpeggiator ist ein Gerät, das einen eingehenden MIDI-Akkord in seine Einzeltöne zerlegt und rhythmisch wiederholt. Dabei lassen sich meist verschiedene Wiederholmuster vorgeben, um einen weiten Anwendungsbereich zu erfassen. Typische Parameter eines Arpeggiators sind Oktavbereich, Richtung, Geschwindigkeit und Notenlänge. Einige Arpeggiatoren bieten feste oder frei programmierbare Rhythmusfiguren.

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.

Bandpaßfilter

Ein Bandpaßfilter läßt nur Frequenzen in der Umgebung seiner Mittenfrequenz durch. Frequenzen darüber und darunter werden gedämpft.

Bandsperrenfilter

Ein Bandsperrenfilter arbeitet in umgekehrter Weise wie ein Bandpaßfilter. Es dämpft nur Frequenzen im Bereich seiner Mittenfrequenz und läßt alle anderen Frequenzen passieren.

Clipping

Clipping ist eine Verzerrung, die auftritt, sobald ein Signalpegel seine maximal zulässige Obergrenze überschreitet. Das Aussehen eines solchen „geclippten“ Signals ist davon abhängig, in welchem Zusammenhang die Verzerrung entsteht. In einem analogen System wird das Signal auf seinen Maximalpegel begrenzt. In einem digitalen System ist Clipping gleichzusetzen mit einem numerischen Überlauf, bei dem die Polarität des Signals oberhalb des Maximalwertes umgekehrt wird.

Control Change (Controllers)

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 120 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 Filterfrequenz.

CV

CV ist die Abkürzung für Control Voltage, zu deutsch Steuerspannung. In analogen Synthesizern werden zur Steuerung von Klangparametern wie Tonhöhe, Filterfrequenz 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 Filterfrequenz. 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 Mittenfrequenz durchgelassen, alle anderen dämpft dieser Filtertyp. Die Bandsperre arbeitet genau entgegengesetzt. Sie dämpft nur die Frequenzen im Bereich der Mittenfrequenz. Der am häufigsten eingesetzte Filtertyp ist der Tiefpaß.

Filterfrequenz

Die Filterfrequenz 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.

Hochpaßfilter

Ein Hochpaßfilter dämpft alle Signalanteile unterhalb seiner Filtereckfrequenz. Darüber liegende Anteile werden nicht beeinflußt.

Hüllkurve

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

LFO

LFO ist die Abkürzung für Low-Frequency Generator, zu deutsch Niederfrequenzoszillator. 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 einen Synthesizer spielen, so ist der Computer der Sender und der Synthesizer der Empfänger. Zu diesem Zweck besitzen alle MIDI-Geräte, bis auf wenige Ausnahmen, zwei oder drei Anschlüsse: MIDI In, MIDI Out und ggf. MIDI Thru.

Das sendende Gerät gibt die Informationen über seinen MIDI Out Anschluß an die Außenwelt. Über ein Kabel werden die Daten an den MIDI In Anschluß des Empfängers weitergeleitet.

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-Kanal

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

Wave

Eine Wave ist eine digital gespeicherte Abbildung eines einzelnen Wellendurchlaufs. Insofern ist eine Wave identisch mit einem Sample, das exakt nach einem einzelnen Wellendurchlauf geloopt ist. Der Unterschied zu einem Sampler oder ROM-Sample-Player ist allerdings, daß alle Waves des MicroWave II gleich lang sind und daher in der gleichen Tonhöhe abgespielt werden.

Wavetable

Eine Wavetable besteht aus Zeigern auf Waves, die getrennt gespeichert werden. In einer Wavetable sind eine Anzahl solcher Zeiger, die auf jeweils eine Wave zeigen, zusammengefaßt. Eine Wavetable kann weniger Zeiger enthalten als sie Einträge besitzt. In diesem Fall werden die leeren Einträge automatisch durch interpolierte Wellenformen ersetzt, die aus den vorhandenen errechnet werden.

MIDI Implementation Chart

MIDI-Implementation Chart

Date: 16.8.99

Model: Waldorf MicroWave II/XT/XTk

Version: 2.18

Function		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default Changed	1 1 - 16	1 1 -16	
Mode	Default Messages Altered	x x *****	x x x	
Note Number	True Voice	0 - 127 *****	0 - 127 0 - 127	
Velocity	Note ON Note OFF	o x	o o	
After Touch	Key's Ch's	x o	o o	
Pitch Bender		x	o	
Control Change*	1	o	o	Modwheel Breath Control Portamento Time Master Volume Panning Bank Select Sustain Pedal
	2	x	o	
	5	o	o	
	7	x	o	
	10	o	o	
	32	x	o	
	64	o	o	
Prog Change	True #	x *****	o 0 - 127	
System Exclusive		o	o	
System Common	: Song Pos : Song Sel : Tune	x x x	o x x	
System Real Time	: Clock : Commands	o o	o o	Start, Stop, Continue
Aux Mes-sages	: Local ON/OFF : All Notes Off : Active Sense : Reset	x x x x	x o o x	
*Note: See MIDI Controller Assignments for more information.				

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

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

o : Yes
x : No



Konformitätserklärung
Declaration of Conformity

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

For the following named product

Waldorf MicroWave II Synthesizer
Waldorf MicroWave XT Synthesizer
Waldorf XTk Synthesizer

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:

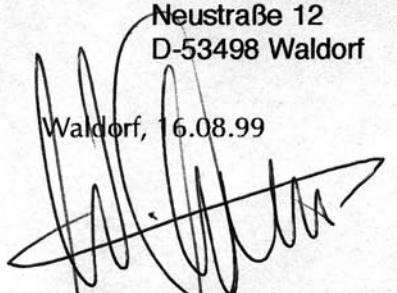
- EN 50 082-1 : 1992 , EN 50 081-1 : 1992 , EN 60065 : 1993

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, 16.08.99


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 distributed this type of product.

The statements above apply **ONLY** to products distributed in the USA.

CANADA

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

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

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.



© Waldorf Electronics 1999 • Printed in Germany
Waldorf Electronics GmbH • Neustraße 12 • D-53498 Waldorf • Germany • <http://www.waldorf-gmbh.de>

