

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

---

# **Stage Performer MK1**

**Band 2**

**BA 3161.1**

# INHALT

## Band 2

	Seite
<b>FUNCTION CONTROL MATRIX IV. - VI .....</b>	<b>74</b>
<b>IV. MIDI-LEVEL.....</b>	<b>74</b>
A    Midi-Channel & Midi-Mode .....	<b>78</b>
B    Midi in .....	<b>84</b>
C    Midi out .....	<b>85</b>
D    Copy from Current Selector .....	<b>86</b>
<b>V. SYNTHESIS-LEVEL .....</b>	<b>94</b>
A    Wave Synthesis.....	<b>95</b>
B    Amplitude Envelope Synthesis.....	<b>107</b>
C    Frequency Envelope Synthesis.....	<b>131</b>
D    Analyse .....	<b>144</b>
<b>VI. SPECIAL CONTROLS .....</b>	<b>146</b>
A    Vibrato & Touch .....	<b>146</b>
B    Instrument-Name Edit .....	<b>149</b>
D    Test Functions .....	<b>150</b>
<b>Anhang</b>	
<b>MIDI-IMPLEMENTATION .....</b>	<b>153</b>
<b>INTERNE KLANGVERWALTUNG DES MK 1 .....</b>	<b>159</b>
<b>HINWEIS ZUR WHEEL-MODULATION UND SYNTHESE VON VIBRATI.....</b>	<b>160</b>
<b>MIDI-DIRECT-MODE.....</b>	<b>161</b>
<b>TEST-LEVEL.....</b>	<b>163</b>

#### **IV. MIDI-LEVEL**

Das MK 1 kann im Midi-Verbund mit anderen digitalen Keyboards kommunizieren. Zu diesem Zweck befinden sich auf der Rückseite des Instrumentes drei 5-polige Midi-Buchsen:

- Midi In            zum Empfangen von Midi Daten
- Midi Out        zum Senden von Midi-Daten
- Midi Thru        zum sofortigen Weiterleiten am MK 7 angelieferter  
Midi-Daten

#### **Einführung zu MK 1 & Midi**

MIDI ist die Abkürzung für Musical Instrument Digital Interface = Digitale Schnittstelle für Musikinstrumente.

Ein Midi-Verbund besteht aus (wenigstens 2) digitalen Instrumenten (digitale Keyboards & Drums) und/oder Geräten (Computer & Sequencer), die mit Midi-Schnittstellen versehen sind und untereinander mit Datenleitungen (normale Hifi-Überspielkabel) verbunden sind.

Über diese Datenleitungen werden dann gemäß den Möglichkeiten und Fähigkeiten der einzelnen Midi-Instrumente binär codierte Messages (Botschaften, Nachrichten) von einem Instrument auf ein anderes übertragen und dort ausgewertet — vereinfacht gesagt bedeutet dies, daß es z. B. möglich ist, über Manuale, Pedal und Bedienfeld einer WERSI-DX-Orgel das MK 1 zu spielen und umgekehrt.

Verschaffen wir uns nun zunächst einen Überblick über die Vielzahl der Midi-Nachrichten, die vom Sender zum Empfänger gelangen !

Es werden folgende Nachrichten unterschieden:

1.     Modus-Nachrichten
2.     Voice-Nachrichten
3.     System-Nachrichten

### **Zu Modus-Nachrichten:**

Das MK 1 kennt als Empfänger ("Midi in") zwei Betriebszustände:

- Omni OFF/Poly: Das MK 1 empfängt auf verschiedenen Kanälen unterschiedliche Ton- und Klanginformationen. Dabei verwaltet das MK 1 max. 8 verschiedene Midi-Kanäle.
- Omni On/Poly: Das MK 1 empfängt von allen Midi-Kanälen Ton- und Klanginformationen und interpretiert diese mit der Klanginformation des Basiskanals.

Die Fähigkeit des MK 1 als Sender ("Midi out") wird durch die Zuordnung von Manualen (max. 5) zu den Midi-Kanälen bestimmt. Dabei sendet jedes MK 1-Manual im Omni On/Poly Mode, d. h. das MK 1 sendet wie fünf einzelne polyphone Synthesizer. Als Sender kann das MK 1 weiterhin ein Empfänger-Keyboards in folgende Betriebszustände versetzen:

- Omni Off/Poly
- Omni On/Poly
- Omni Off/Mono
- Omni On/Mono

Den Umfang des von anderen Keyboards ausgewerteten Modus-Nachrichten entnehmen Sie bitte der entsprechenden Herstellerbeschreibung !

### **Zu Voice-Nachrichten:**

Nachrichten über die klingenden Stimmen beinhalten Informationen über die verschiedenen Klangparameter einer Voice.

Das MK 1 sendet und empfängt die folgenden Voice Messages:

- Tone On/Off-Ereignisse (Tonhöhe und Tondauer, Anschlagdynamik)
- Modulations-Wechsel über Wheel 1 & 2, Swell-Shoe und Touch
- Umregistrierungen

### **Zu System-Nachrichten:**

Als System-Nachrichten akzeptiert das MK 1 als Empfänger ("Midi in") eine Anforderung auf Stimmung.

Als Sender und Empfänger beschreibt es ein System-Exclusive-Protokoll.

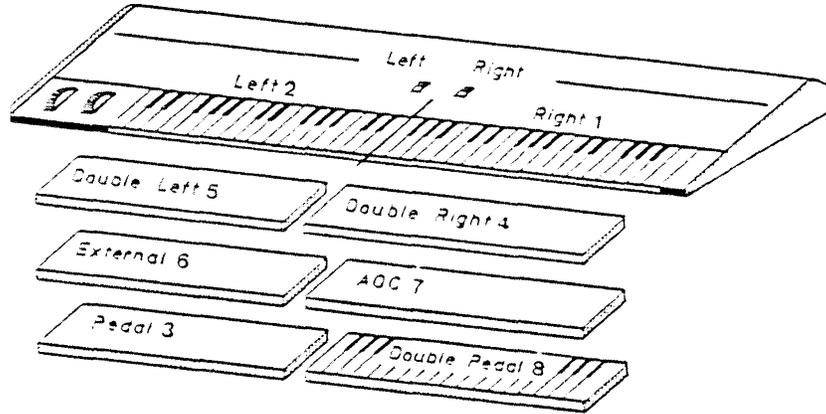
Ausführliche Informationen zu dem Midi-Protokoll des MK 1 finden Sie im Anhang !

Bevor wir uns der Bedienmatrix für Midi zuwenden, soll noch ein Terminus erläutert werden, der für das Verständnis der Midi-Spezifikation des MK 1 von großer Wichtigkeit ist:

Es handelt sich um die **Internen Manuale** des MK 1, über die - gleichzeitig ! - bis zu 8 Soundprogramme zur Verfügung stehen und die - nicht nur - mittels Midi angesteuert werden können.

*Wenn kein Splitpunkt gesetzt ist, zählen alle 5 Oktaven der Tastatur zum:*

- Manual Right 1 wird in der Bank Right registriert Nach Key-Split Ist ein weiteres Manual selektiert:
- Manual Left 2 wird in der Bank Left registriert



Neben diesen beiden — sichtbaren — realen Manualen wurden im PLAY LEVEL bereits drei Weitere interne - nicht sichtbare - virtuelle Manuale vorgestellt.

Mit Hilfe der Funktion "Doubling" sind die beiden folgenden Manuale aktiviert:

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual Double Right 4</li> </ul>	<p>wird mit "Doubling" an das Manual Right gekoppelt und im PLAY LEVEL in der Bank Right registriert. Im MIDI-LEVEL kann das Manual Right Double nun auch mit einem eigenen DMS- oder CV-Instrument (!) registriert werden</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual Double Left 5</li> </ul>	<p>wird mit "Doubling" an das Manual Left gekoppelt und — im PLAY LEVEL — wie Manual Left in der Bank Left registriert. Im MIDI-LEVEL kann das Manual Left Double nun auch mit einem eigenen DMS-oder CV-Instrument (!) registriert werden.</p>

*Durch Einschalten der "AOC"-Funktion wird das folgende Manual aktiviert:*

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual AOC 7</li> </ul>	<p>ansteuerbar durch liegende Akkorde in Manual Left, die unter die Solostimme von Manual Right übernommen werden. Kann im MIDI-LEVEL ebenfalls getrennt registriert werden.</p>
------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Außer diesen fünf Manualen, die intern oder über Midi angesteuert werden können, gibt es noch drei Manuale, die nur über Midi aktiviert werden können:

— Manual Pedal 3	nur über Midi ansteuerbar
— Manual Double Pedal 8	
— Manual External 6	

### Midi in — MK 1 als Empfänger

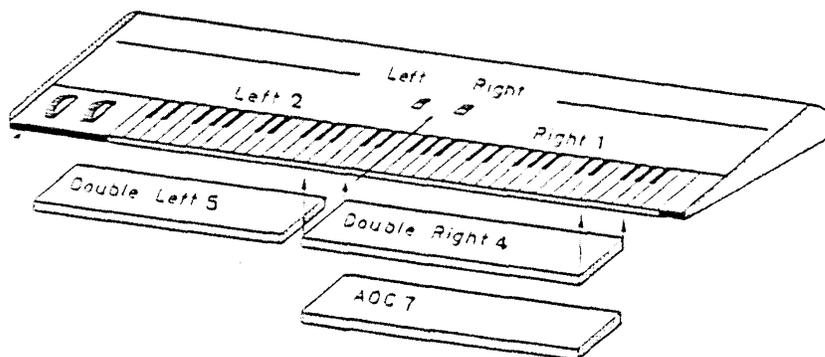
Die Konzeption der 8 Internen Manuale erlaubt es, das MK 1 im Omni Off/ Poly-Mode wie 8 polyphone Synthesizer anzusteuern, d. h. als Empfänger von Midi-Nachrichten stellt das MK 1 gleichzeitig 3 verschiedene, max. 4-komponentige Soundprogramme bereit, die über die Tastatur des angeschlossenen Midi-Keyboards aufgerufen werden können !

### Midi out — MK 1 als Sender

Als Sender kann das MK 1 Midi-Nachrichten für die Manuale

- Right 1
- Left 2
- Double Right 4.
- Double Left 5
- AOC 7

an ein oder mehrere Midi-Keyboards übermitteln — d. h. Sie spielen auf der Tastatur des MK 1 und können die o. a. Manuale mit den Sounds anderer Midi-Keyboards registrieren!



Während die beiden Manuale Left 2 & Right 1 mit Händen zu greifen sind, werden die Doubling-Manuale Double Right4 , Double Left 5 & AOC 6 erst aktiv, wenn sie an die Manuale Left bzw. Right gekoppelt werden! Danach können diese Manuale dann intern mit den Klangfarben des MK 1 (!) oder mit den Sounds angeschlossener Midi-Keyboards registriert werden.

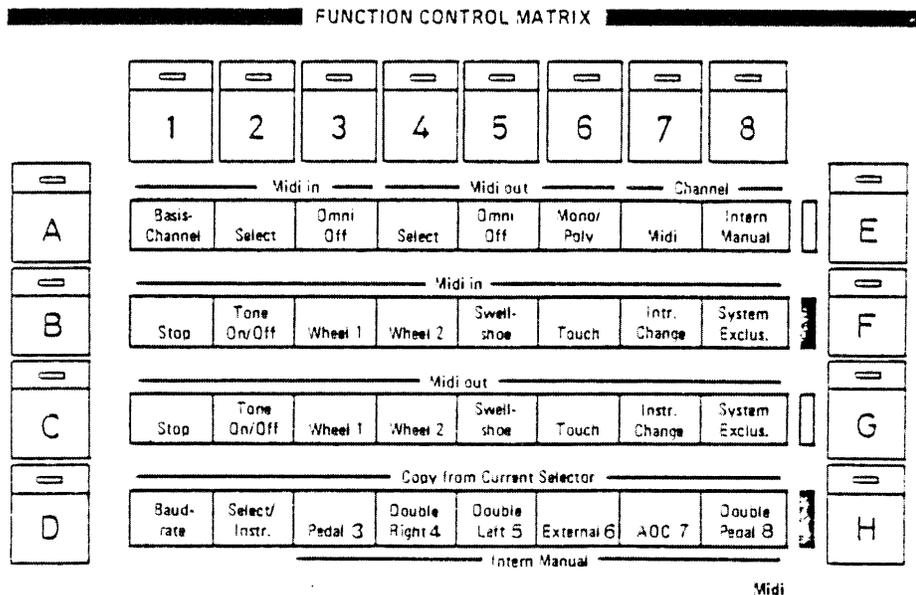
Die Doubling-Funktion mit abweichender Registrierung vom Hauptmanual Left bzw. Right finden Sie in Zeile D der Midi-Bedienmatrix — Sie ist also auch interessant für Musiker, die nicht mit Midi arbeiten möchten.

## Die Bedienmatrix für Midi

Der Midi-Level ist angewählt, wenn die LEDs in Matrix-Taster H & F leuchten, daher zunächst

- Matrix-H, F (in dieser Reihenfolge) betätigen (LEDs an)

Die Benutzeroberfläche für Midi sieht beim MK 1 eine 32 Schalter umfassende Bedienmatrix vor.



- In Zeile A wird für alle internen Manuale ein Midi-Kanal eingestellt und der Midi-Mode festgelegt.
- In Zeile 3 kann die Mächtigkeit des MK J-Empfängers ("Midi in"), in Zeile C die Mächtigkeit des MK 1-Senders ("Midi out") bestimmt werden.
- Zeile D beinhaltet die Wahl der Baudrate und die Instrumentierung der internen Manuale 3-8.

### A Midi-Channel & Midi-Mode

#### 1. ----- Midi in -----

Soll das MK 1 als Empfänger von Midi-Nachrichten arbeiten => ein externes Keyboard spielt mit der Registrierung des MK 1), muß Midi in aktiviert werden:

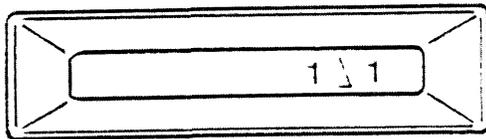
- *Midi-Kabel beim MK 1 in Midi-in-Buchse, bei zweitem Keyboard in Midi-out-Buchse einstecken.*

*Nach Anwahl der Midi-Ebene ist automatisch Zeile A selektiert (LED an).*

*Sie können nun alle acht internen Manuale einem Midi-Empfangs-Kanal zuordnen:*

Basis Channel	<i>Taster 1 betätigen (LED an) Im Display erscheint im Bereich "Functions" die aktuelle Zuordnung Basiskanal — Internes Manual.</i>
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><i>Der Basis-Channel wird nun durch Toggeln mit Taster "7" festgelegt.</i></p> <p><i>Durch Toggeln mit Taster "8" kann nun ein Internes Manual dem Basis-Channel zugeordnet werden.</i></p>	<p>-----Channel-----</p> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 5px auto; text-align: center; padding: 5px;">Midi</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; margin: 5px auto; text-align: center; padding: 5px;">Intern Manual</div>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Beispiel:  
Basis-Channel ist Kanal 1, auf ihm werden Mode- und Voice-Daten für Manual Right 1 empfangen.

Midi-Mode-Nachrichten werden nur auf dem Basis-Kanal ausgewertet. Die Mono-Mode-Information wird nicht akzeptiert. Midi-in steht immer im Poly-Mode ! Wheel 1/2, Swell-Shoe und Touch-Informationen können nur auf dem Basis-Kanal empfangen werden (siehe auch Zeile B/C).

Select  Midi in	Taster "2" betätigen (LED an) Mit den Channel-Tastern "7" & "8" können nun alle internen Manuale — außer dem Basis-Manual — einem Midi-Empfangs-Kanal zugeordnet werden.
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mit Taster "7" den Midi-Kanal einstellen (siehe Display, Bereich "Functions") dem vorgewählten Midi-Kanal nun mit Taster "8" ein Internes Manual zuordnen z. B. : 2 \_\2

mit Taster "1" den nächsten Midi-Kanal wählen usw.

Midi-Kanäle, die nicht gebraucht werden, abschalten durch Zuordnung von Blanks, z.B. 12\_\

....

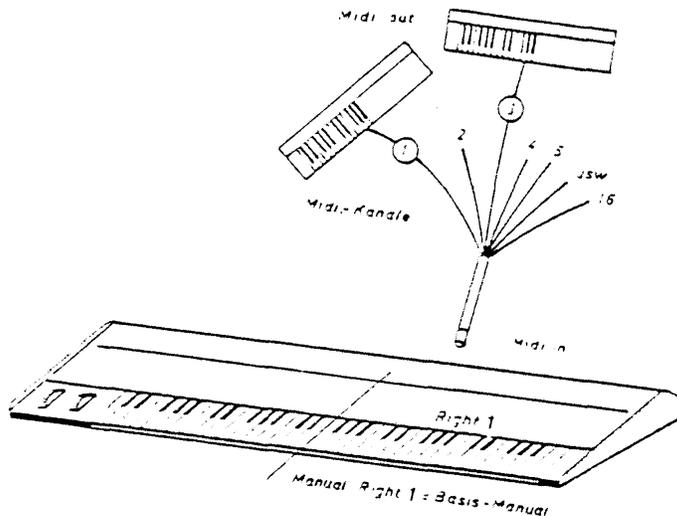
**Die Zuordnungen (einschließlich Basiskanal-Manual) bleiben nach dem Ausschalten des MK 1 erhalten !**

Die Registrierung der Internen Manuale wird in Zeile D "Copy from Current Selector" beschrieben.

Wie Sie bereits wissen, arbeitet das MK 1 als Midi-Empfänger immer im Poly-Mode, der Omni-Mode kann ein- oder abgeschaltet werden. Dies geschieht mit dem Taster "3".

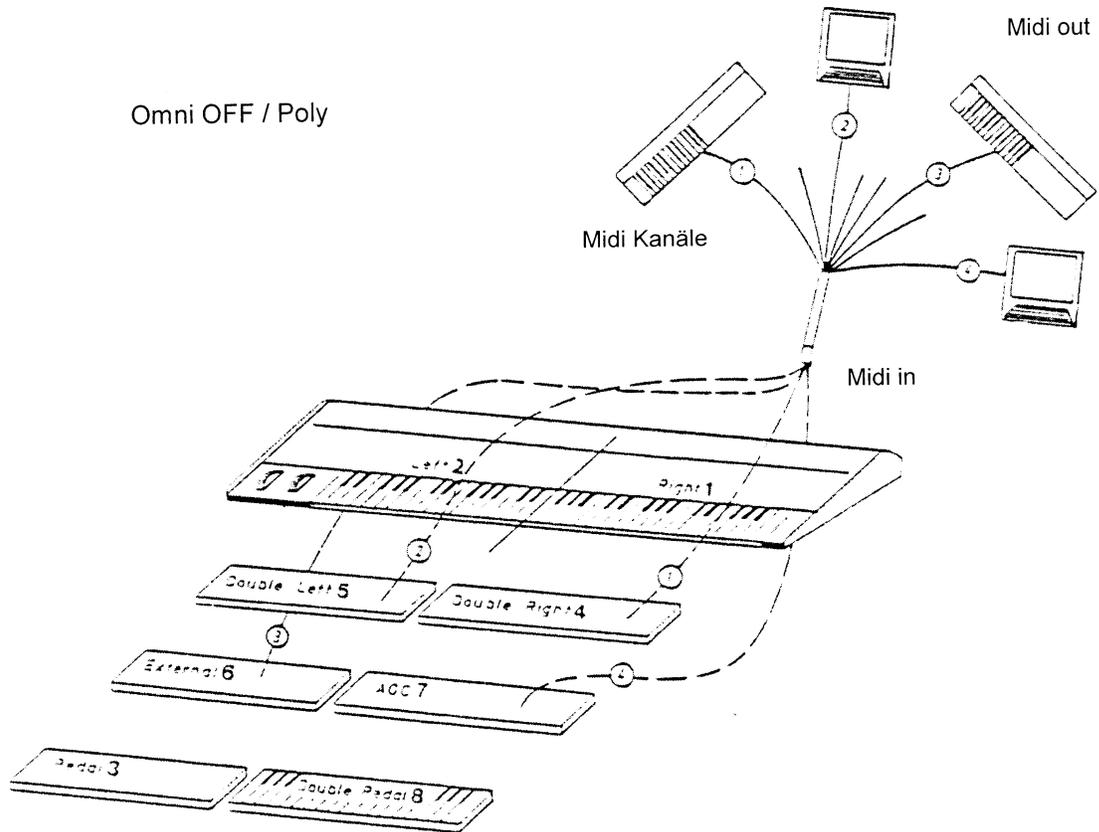
<p>Midi In</p> <div data-bbox="225 438 347 537" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Omni Off</div> <p>Taster "3" LED aus = Omni On/Poly-Mode:</p>	<p>nur das Basis-Manual ist aktiviert und empfängt Daten aller Midi-Kanäle</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Omni on / Poly



Taster "3" LED an = Omni Off/Poly-Mode:

alle 3 Manuale sind aktiviert und empfangen Daten auf den ihnen zugeordneten Midi-Kanälen



2. ————— Midi out —————

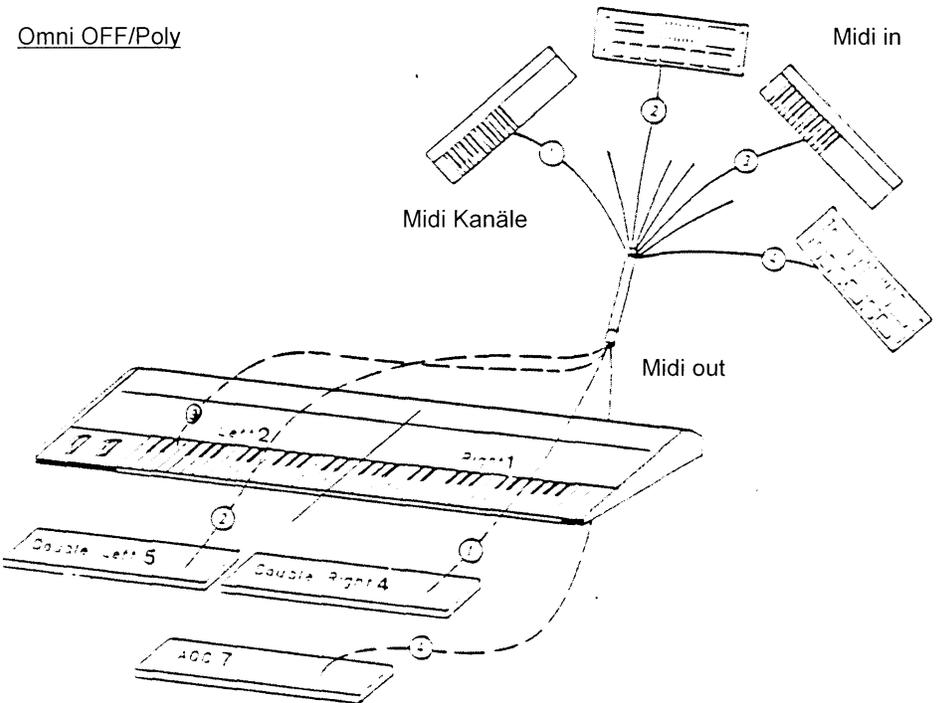
Soll das MK 1 als Sender von Midi-Nachrichten eingesetzt werden (das MK 1 spielt mit der Registrierung eines externen Keyboards), muß Midi out aktiviert werden:

— Midi-Kabel beim MK 1 in Midi-out-Buchse, bei zweitem Keyboard in Midi-in-Buchse einstecken.

(Um die drei Internen Manuale Double Right, Double Left & AOC zu aktivieren, müssen sie an die Manuale Left bzw. Right angekoppelt werden: siehe S. 77 Midi out - MK 1 als Sender und Kapitel D; 3. Doubling Manual an selektiertes Hauptmanual koppeln.)

In Zeile A können nun die Manuale Right, Left, Double Right, Double Left und AOC einem Midi-Sende-Kanal zugeordnet werden:

<p>Midi out —</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Select</div>	<p>Taster "4" betätigen (LED an) Mit den Channel-Tastern "7" &amp; "8" können nun die o. a. Manuale einem Midi-Sende-Kanal zugeordnet werden (bei Midi out...)</p> <p>Mit Taster "8" das Manual einstellen (siehe Display, Bereich "Function")</p> <p>dem vorgewählten Internen Manual nun mit Taster "1" einen Midi-Sende-Kanal zuordnen, z. B. 3 / 1</p> <p>mit Taster "8" das nächste Manual einstellen usw.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;">Intern Manual</div> <p>— Channel —</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;">Midi</div>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Midi-Mode festlegen:

Bei der oben beschriebenen Zuordnung Manual »- Kanal werden auf jedem Midi-Sende-Kanal Midi-Mode-Informationen an den Empfänger geschickt, die diesen in einen bestimmten Midi-Mode versetzen.

Der Midi-Mode kann mit den Tastern "5" & "6" eingestellt werden:

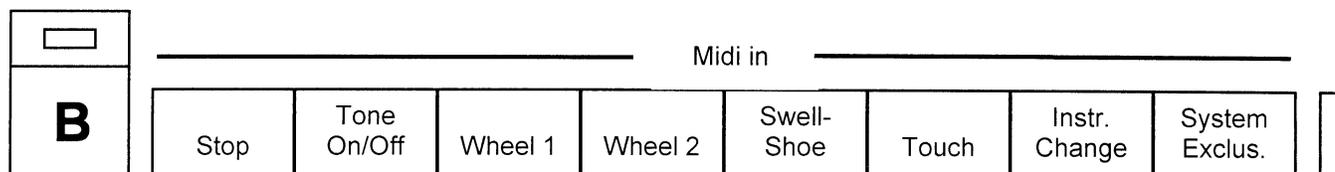


Da der Omni-Mode ein Schalter-Modus ist und Mono/Poly sich gegenseitig ausschließen, ergeben sich 4 Modi:

Taster "5" LED an, Taster "6" LED aus	Omni Off/ Poly Mode
Taster "5" & Taster "5" LED an	Omni Off/ Mono Mode
Taster "5" LED 3t Taster "6" LED aus	Omni On/ Poly Mode
Taster "5" LED aus, Taster "6" LED an	Omni On/ Mono Mode

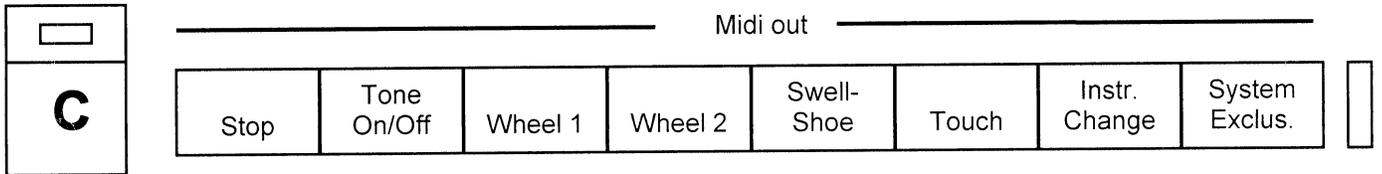
Beispiel:	— Manual 1 dem Midi-Sendekanal 1 zuordnen:	Taster 8, 7 1 /_1
	— Omni On/Poly aktivieren:	Taster 5 & 6 LEDs aus
	— Der Empfänger auf Kanal 1 wird damit in den Omni On/Poly-Mode versetzt.	
	— Manual 2 dem Midi-Sendekanal 2 zuordnen	Taster 8,7 2/_2
	Omni On/Mono aktivieren:	Taster 5 LED aus Taster 6 LED an
	Der Empfänger auf Kanal 2 wird damit in den Omni On/Mono-Mode versetzt etc.	

## B Midi in



In Zeile B der Midi-Bedienmatrix sind die Voice-Messages aufgeführt, die das MK 1 empfangen kann. Durch Ein- bzw. Ausschalten einzelner Werte kann die Mächtigkeit des MK 1-Midi-Empfängers bestimmt werden:

Stop	schaltet den Receiver (Empfänger) ab, im Display steht hinter R. ("Receive) STOP	Taster 1 LED an																				
Tone On/Off	folgende On/Off-Events werden empfangen: Tonhöhe, Tonlänge, Lautstärke einschl. Dynamik	Taster 2 LED an																				
Wheel 1	Midi Pitch Bender	Taster 3 LED an																				
Wheel 2	Midi-Controller 1	Taster 4 LED an																				
Swell-Shoe	Midi-Controller 3	Taster 5 LED an																				
Touch	wird als Midi-Channel-Pressure empfangen	Taster 6 LED an																				
Instr. Change	Instrumenten-Wechsel werden auf allen aktivierten Kanälen als Program-Change empfangen, d. h. Sie können mit den Bedienfeldtastern eines externen Keyboards die Register des MK 7 umschalten. Da unterschiedliche Keyboards natürlich unterschiedliche Register haben, gibt es einen Instrument-Program-Code, um Register gezielt aufzurufen:	Taster 7 LED an																				
	<table border="0"> <tr> <td>DMS</td> <td>1 – 20</td> <td>Programm</td> <td>0-19</td> </tr> <tr> <td>CV</td> <td>1 – 10</td> <td>Programm</td> <td>20 - 29</td> </tr> <tr> <td>CV-Bank</td> <td>1 – 10</td> <td>Programm</td> <td>30 - 39</td> </tr> <tr> <td>Cartr. DMS</td> <td>1 – 20</td> <td>Programm</td> <td>40 - 59</td> </tr> <tr> <td>Cartr. CV</td> <td>1 – 10</td> <td>Programm</td> <td>60 - 69</td> </tr> </table>	DMS	1 – 20	Programm	0-19	CV	1 – 10	Programm	20 - 29	CV-Bank	1 – 10	Programm	30 - 39	Cartr. DMS	1 – 20	Programm	40 - 59	Cartr. CV	1 – 10	Programm	60 - 69	
DMS	1 – 20	Programm	0-19																			
CV	1 – 10	Programm	20 - 29																			
CV-Bank	1 – 10	Programm	30 - 39																			
Cartr. DMS	1 – 20	Programm	40 - 59																			
Cartr. CV	1 – 10	Programm	60 - 69																			
System Exclus.	<p>System-Exclusive-Mode:</p> <p>System-Exclusive-Informationen haben keine Kanal-Zuordnung. Sie werden somit immer empfangen, wenn Midi in aktiviert ist und der System Exclusive- Taster eingeschaltet ist.</p>	Taster 3 LED an																				
Diese Werte werden nur auf dem Basis-Kanal empfangen ! Empfängt das MK 1 zu viele Midi-Daten, die es nicht verarbeiten kann, erscheint im Display: 'OVRN' = Overrun (überrennen).																						



In Zeile C der Midi-Bedienmatrix sind die Voice-Messages aufgeführt, die das MK 1 senden kann. Durch Ein- bzw. Ausschalten einzelner Werte kann die Mächtigkeit des MK 1-Midi-Senders bestimmt werden:

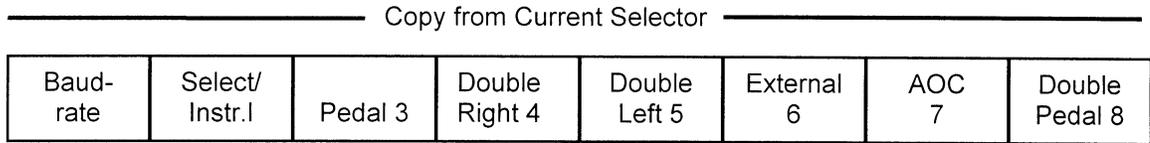
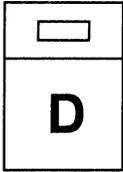
Stop	schaltet den Transmitter (Sender) ab. das MK 7 sendet keine Midi-Daten. Im Display steht hinter T. (= Transmit) STOP	Taster 1 LED an	
Tone On/Off	* folgende Tone On/Off-Events werden gesendet: Tonhöhe, Tonlänge, Lautstärke einschließlich Dynamik	Taster 2 LED an	
Wheel 1	Midi Pitch Bender	Taster 3 LED an	Diese Werte werden nur vom Manual Right 1 aus gesendet
Wheel 2	Midi-Controller 1	Taster 4 LED an	
Swell-Shoe	Midi-Controller 3	Taster 5 LED an	
Touch	wird als Midi-Channel-Pressure gesendet	Taster 6 LED an	
Instr. Change	Instrumenten-Wechsel werden auf allen aktivierten Kanälen als Program-Change gesendet, d. h. Sie schalten über die Bedienfeldtaster des MK 1 die Register eines externen Keyboards um. Programm Change wie bei B	Taster 7 LED an	
System Exclus.	System-Exclusive-Mode: System-Exclusive-Informationen haben keine Kanal-Zuordnung. Sie werden somit immer gesendet, wenn Midi out aktiviert ist und der System Exclusive- Taster eingeschaltet ist.	Taster 3 LED an	

**\* Overflow-Mode:**

Wenn in Zeile "C" Tone On/Off abgeschaltet ist (LED in Taster "2" aus !), befindet sich das MK 1 im Overflow-Mode, d. h. es werden nur die Stimmen gesendet, die vom MK 1 nicht mehr verwaltet werden können. Das MK 1 wird bei Anschluß eines EX 20-Expanders zum max. 40-stimmigen Keyboard !

Wenn High/Low Select abgeschaltet ist (siehe MODE-CONTROL-LEVEL, Zeile D, 2. Voice-Dynamik) sendet und empfängt das MK 1 Lautstärke-Werte. Ist High Select und/oder Low Select eingeschaltet, werden auch Dynamik-Werte empfangen und gesendet.

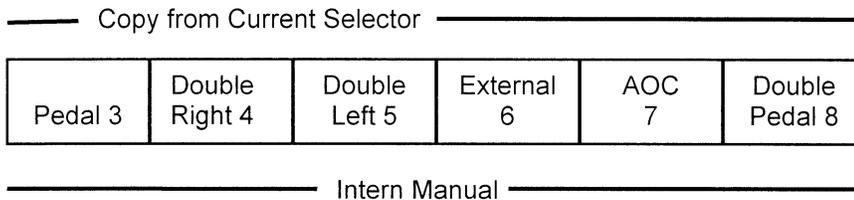
## D Copy from Current Selector



### 1. Baudrate einstellen

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Baud-rate</div>	<p>Taster 1 betätigen</p> <p>mit jedem Tastendruck wird die Baudrate um einen Schritt weitergesetzt Es sind drei Baudrates möglich:          31.25 kBaud = Midi          62.5 kBaud - Double Midi          9,6 kBaud</p> <p>Die aktuelle Baudrate wird im Display im Bereich Control angezeigt. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten ist automatisch die Midi-Baudrate eingestellt.          Anmerkung: 1 Baud = 1 Bit pro Sekunde.</p>	LED an
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

### 2. Copy from Current Selector



Ein virtuelles Internes Manual wird registriert, indem ein Instrument aus dem angewählten Haupt-Selector "Left" bzw. "Right" in das Interne Manual kopiert wird.  
 Ein externes Keyboard (Midi out) kann dann mit der Registrierung dieses Manuals (Midi in) spielen, wenn beide auf demselben Midi-Kanal senden bzw. empfangen.

**Hinweis:**

Bis Software 1.10 waren die 8 Internen Manuale von 0 bis 7 durchnummeriert.  
 Ab Software 1.11 werden die 8 Internen Manuale von 1 bis 8 durchnummeriert.

alt	=	neu
0	=	1
.		.
.		.
.		.
7	=	8

**Beispiel:** "Piano" in das Interne Manual "Pedal 3" kopieren

— DMS-Instrument "Piano" in die Bank  
Right laden

Right LED an  
Piano LED an

— Midi-Level, Zeile D anwählen

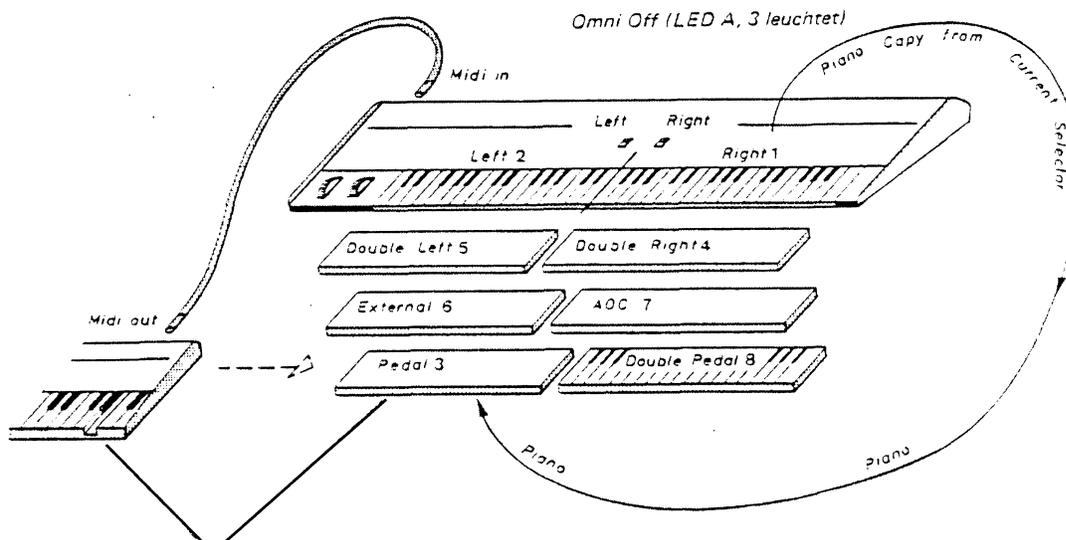
Taster H, F, D LEDs an

**Wichtig:**

**LED in Taster "2" (Select/Instr.) aus!**

— Taster "Pedal 3" (3) drücken

LED leuchtet kurz auf



Das DMS-Instrument "Piano" ist damit im Internen Manual "Pedal 3" abgespeichert und kann über Midi mit dieser Registrierung angesteuert werden.

Voraussetzung ist natürlich, daß beide auf dem gleichen Midi-Kanal senden bzw. empfangen.

Nach dem gleichen Schema können auch die anderen Internen Manuale für Midi registriert werden.

### 3. Doubling Manual an selektiertes Hauptmanual koppeln:

Wenn Taster 2 aktiv ist (LED an), kann ein Internes Manual an das selektierte Hauptmanual gekoppelt werden, und zwar

Manual Double Right 4 ● → an Manual Right 1

Manual Double Right 5 ● → an Manual Left 2

Manual AOC 7 ● → an Right 1

Die Doubling- & AOC-Funktion ist Ihnen vom PLAY LEVEL her sicher schon vertraut; Sie können diese Doubling-Manuale hier jedoch abweichend vom Hauptmanual registrieren.

— mit den Klangfarben des MK 1 - siehe nachfolgende Beispiele

— oder über Midi mit den Klangfarben externer Keyboards

Auf diese Weise erweitern Sie die Performance wirkungsvoll:

Mit einem Tastendruck spielen Sie 6-komponentige Sounds aus 3 Instrumenten

— z.B. "String 1" & "Bass 2" & "Glockenspiel" —

oder 8 komponentige Sounds aus 2 Instrumenten

— z.B. "Synbrass" & "String 2" —

Weitere Variationen sind möglich.

#### Beispiel 1 Double Right

— Key-Splitpunkt setzen und Manual Right mit "String 1" & "Glockensp." Registrieren	PLAY LEVEL
— MIDI-LEVEL Zeile D anwählen	Matrix-Taster "H", "F", "D" LEDs an
— Funktion "Select/Instr." Aktivieren	Taster "2" betätigen LED an
— Manual Left anwählen und mit "Bass 2" registrieren	Selector auf Left, LED an (im Bereich "Voice select")
— "Left" Registrierung in das interne Manual Double Right4 kopieren und Double Right 4 an Manual Right 1 ankoppeln	Selector noch auf Left bei Taster "2" noch LED an Taster "4" (Double Right) betätigen, LED leuchtet kurz auf

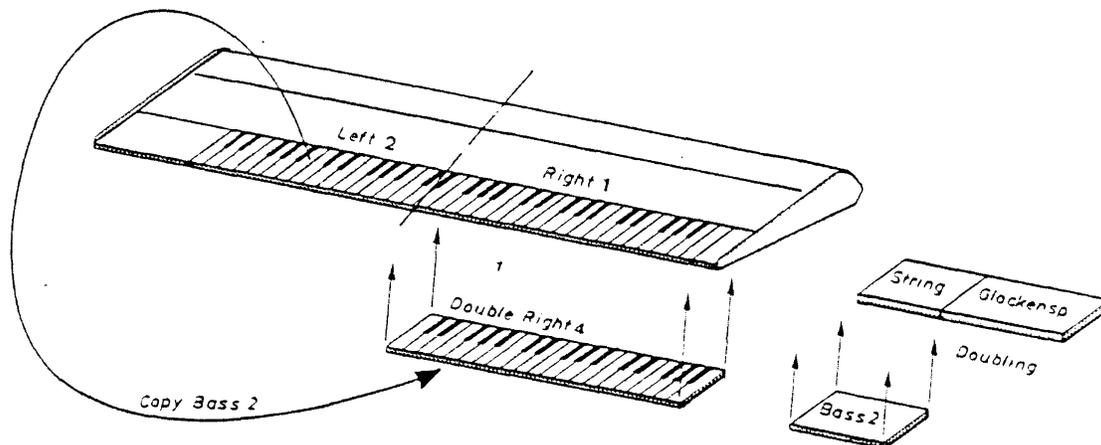
Im Manual Right erklingt jetzt "String 1" & "Bass 2" & "Glockenspiel".

Eine im Manual Left vorgenommene Umregistrierung wird automatisch in das Manual Right kopiert !

Eine Schwebung kann programmiert werden:

mit 2. Pitch kann Double Right gegenüber Right leicht verstimmt werden.

**Abb. Für Beispiel 1 & 2**



**Beispiel 2 Double Right**

— Key-Splitpunkt setzen Manual Right mit "String 1" & "Glockenspiel", Manual Left mit "Bass 2" registrieren	PLAY LEVEL, Zeile "A"
— im Manual Right "Doubling"-Funktion aktivieren	Selector auf Right (LED an) Taster "5" betätigen (LED an)
— MIDI-LEVEL, Zeile "D" anwählen	Taster "H", "F", "D" betätigen (LEDs an) Bei Taster "2" Select/Inst. LED aus !
— "Left"-Registrierung in das interne Manual Double Right kopieren	Selector auf Left ! (im Bereich "Voice select" bei "Left" LED an) Matrix-Taster "4" (Double Right) betätigen, LED leuchtet kurz auf

Auf Manual Right spielen, es erklingt "String 1", "Glockenspiel" & "Bass 2"

Unterschied zu Beispiel 1:

Eine Umregistrierung von Manual Left wird nicht automatisch ins interne Manual Double Right 4 übernommen. Soll dies geschehen, muß der Copy-Vorgang wieder aktiviert werden:

- im MIDI-LEVEL, Zeile "D", Taster "4" erneut betätigen, LED leuchtet kurz auf.

Abkoppeln wie bei Beispiel 1.

## Beispiel: AOC

— Key Splitpunkt setzen und Manual Right mit "Trumpet" registrieren	PLAY LEVEL
— AOC-Funktion aktivieren (im linken Manual Akkord halten, im rechten Manual "einstimmig" Akkorde spielen, AOC spielt mit "Right"-Registrierung)	Taster "5" & "6" betätigen (LEDs an)
— Midi-Select anwählen (Zeile 0 der Midi-Ebene)	Taster "H", "G", "D" betätigen (LEDs an)
— Manual Left 2 mit "Church" registrieren	Selector auf Left (d.h. bei "Left" LED an .)
— "Church" aus Manual Left in das Interne Manual AOC 7 kopieren	Selector noch auf Left ! Taster "7" (AOC 7) betätigen LED leuchtet kurz auf
— Im linken Manual Akkord halten, im rechten Manual "einstimmig" Akkorde spielen:	Unter der Solostimme erklingt nun der "Church"-Akkord. Das Manual Left 2 kann nun weiter umregistriert werden (Selector auf Left . LED an), das AOC 7-Manual übernimmt die Registrierung von Manual Left 2 nur durch einen erneuten Copy- Vorgang: (Taster "7" AOC 7 betätigen)

Mit "Voice Balance" (PLAY LEVEL) kann die Lautstärke der AOC-Töne in Relation zum Soloton eingeregelt werden.

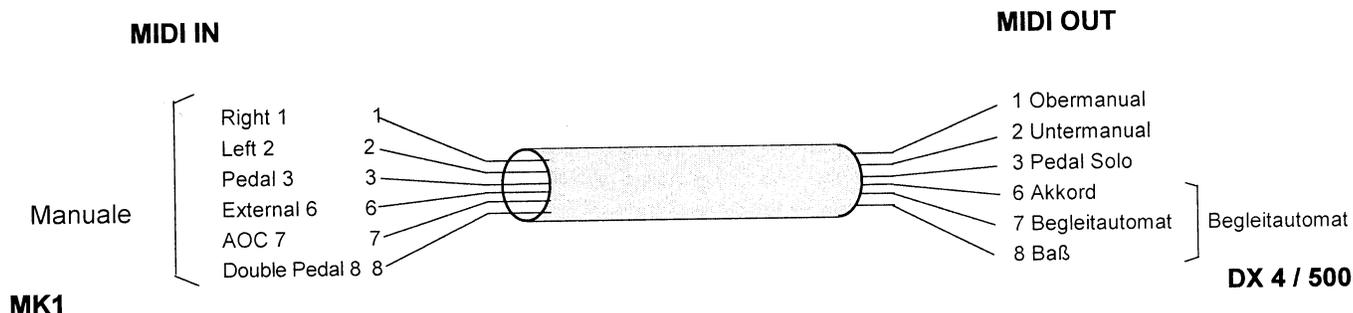
Die Stimmung der AOC-Töne wird mit "2. Pitch" (PLAY LEVEL) gegenüber dem Soloton verändert.

Abschalten der AOC-Funktion wie gewohnt im PLAY LEVEL:

— Taster "5" & "6" betätigen — LEDs aus

## Midi-Konfiguration MK 1 - DX 4/500

**Ziel: OM, UM, Pedal & Begleitautomat der DX-Orgel mit den Klangfarben des MK 1 zu registrieren.**



1. DIN-Überspielkabel an der Orgelanschlußplatte in Buchse "Midi out", am MK 1 in Buchse "Midi in" einstecken.
2. Bei DX 4/500 Code zum Senden von Midi-Daten eintippen:  
Interface — S — I — Compute

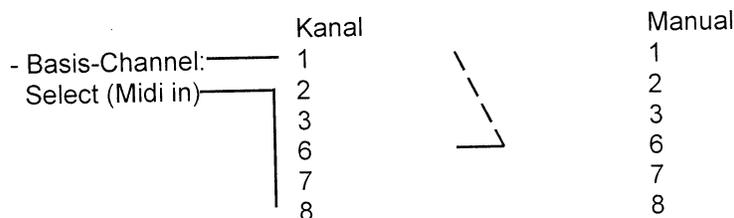
Die serielle Dateninformation belegt die M.I.D.I.-Kanäle 1 mit dem OM, 2 mit dem UM, 3 mit dem Pedal, 4 = OM-Orchester, 5 = AOC, 6 = Begleitautomat "Solo", 7 = Begleitung "Akkord", 8 = Begleitung "Baß", 9 bis 15 sind nicht belegt und Kanal 16 trägt die Rhythmusinformationen.

Ist OM- oder UM-Dynamik aktiv, so wird diese auch übertragen, ist sie nicht aktiv, wird die an den Zugriegeln eingestellte Lautstärke (nicht die Fußschweller-Lautstärke !) gesendet.

Die Umregistrierungen von OM, UM und Pedal werden über den "Program Change Code" übertragen.

3. MK 1:

- a) Während bei der Orgel die Midi-Kanäle fest eingestellt sind, können die MK 1-Manuale beliebigen Midi-Kanälen zugeordnet werden, dies geschieht in Zeile A !



- b) Interne Manuale registrieren:  
siehe S. 82 — 2. Copy from Current Selector

- c) Midi-Mode einstellen: in Zeile "A" muß bei Taster "3" Omni Off die LED leuchten !: Jetzt können alle Internen Manuale des MK 1, die aktiviert wurden, auf ihren Kanälen Befehle von der DX-Orgel empfangen; ist die LED aus (= Omni On), empfängt nur das Basis-Manual Midi Mode Nachrichten (ausprobieren !)

d) in Zeile "B" die Mächtigkeit des Midi-Empfängers festlegen:

bei "1" Stop muß LED aus sein, sonst wird keine Midi-Nachricht empfangen,

bei "2" Tone On/Off LED an,

bei "3" bis "8" nach Belieben.

Beachten Sie die in der Bedienungsanleitung DX 4/500 aufgeführte Möglichkeiten bezüglich Lautstärkeinstellung und Registrierwechsel im Midi-Betrieb (Compute-Code-Tabelle !).

Wenn im Begleitautomat nur die Klänge des MK 1 zu hören sein sollen, müssen Sie

Bass, Akkord, Solo mit 'Dummys' registrieren:

- alle Sinusschieberegler ganz einschieben, in CVs abspeichern und Bass, Akkord, Solo damit registrieren !

**\***

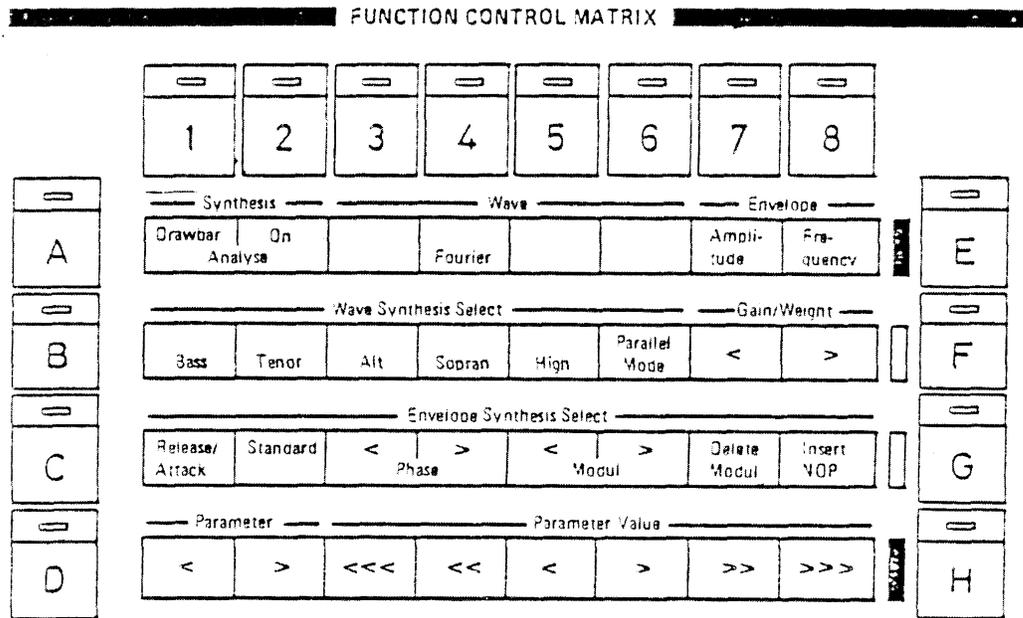


## V. SYNTHESIS-LEVEL

Die Möglichkeiten, bestehende DMS-Klänge zu bearbeiten und zu verändern, haben Sie bereits auf mehreren 'Ebenen' kennengelernt:

— im PLAY LEVEL:	Multi-Sound Creating, Doubling, Routing & Tuning
— im MODE-CONTROL-LEVEL:	VCF & Dynamik
— im COPY-LEVEL:	Austausch einzelner Klangparameter wie z. B. VCF & Wave

Damit sind die Fähigkeiten Ihres Stage Performers zur Klangformung aber noch nicht erschöpft:



Synthesis

**Die SYNTHESE-EBENE eröffnet Ihnen die Möglichkeit, völlig neue Klänge zu realisieren, indem Sie unmittelbar in einzelne Klangparameter eingreifen und diese nach Ihren Vorstellungen gestalten:**

- Sie können
- die Wave
  - die Amplitudenhüllkurve
  - die Frequenzhüllkurve

**für 2-komponentige Klänge völlig frei erzeugen (synthetisieren) !**

Dabei stehen Ihnen als Basissound alle DMS- und CV-Instruments zur Verfügung.

## A Wave Synthesis

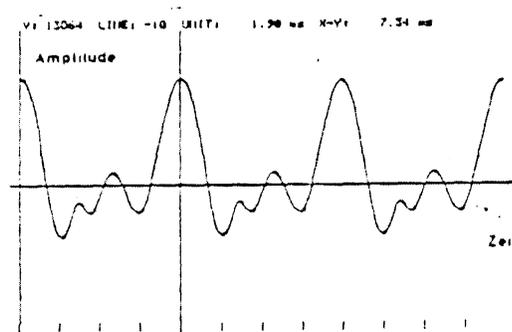
(Synthese des Grundklanges)

### Zur Theorie der Klang-Synthese ... Wave ... Fourier-Synthese ... Wave

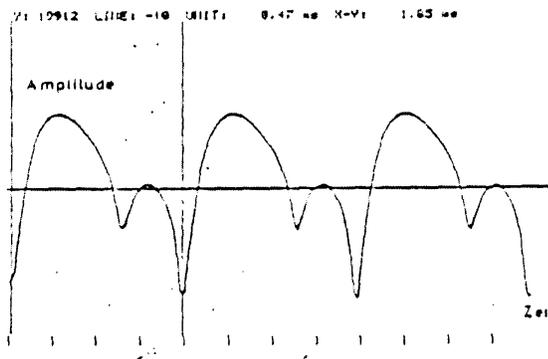
Als Wave bezeichnet man eine in einem Medium — z.B. Luft — sich fortplanzende Schwingung (Wave = Welle). Die Schwingung, die als Schall an unser Ohr dringt, löst durch ihre Schwingungsform in unserem Gehirn die Empfindung einer bestimmten Klangfarbe aus - d. h. die Schwingungsform prägt den charakteristischen Klang eines Instrumentes. Diese für jedes Instrument — oder anderen Klangerzeuger — typische Schwingungsform kann man mit Hilfe eines Oszilloskopen sichtbar machen.

Hier sind 2 Beispiele, die zeigen sollen, wie unterschiedlich sich die Waves, z. B. von Strings und Bass, darstellen:

#### Strings



#### Bass



Horizontal wird der zeitliche Verlauf, vertikal die Amplitude (Lautstärke) beschrieben.

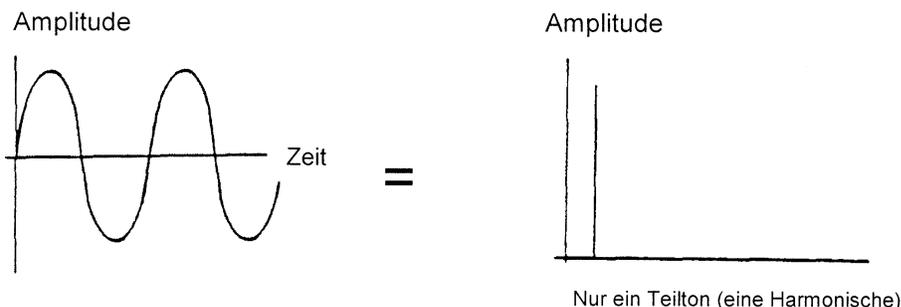
#### Fourier-Synthese

Baron I.B. de Fourier entdeckte bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts, daß sich alle komplexen periodischen Klangstrukturen (wie in der obigen Abbildung zu sehen) in sinusförmige Teilschwingungen zerlegen lassen.

## Sinusschwingung

Als Sinusschwingung bezeichnet man eine periodische Schwingung, deren Schwingungsform auf dem Oszilloskop die Sinuskurve ergibt:

Sinus



Das Klangspektrum der Sinusschwingung weist nur einen einzigen Teilton auf — den Grundton (erzeugt durch die Grundschiwingung) mit einer bestimmten Frequenzhöhe.

Der Sinuston hat keine Obertöne !

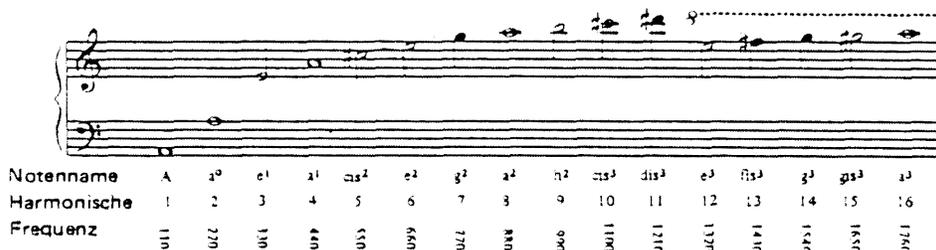
Solch reine Töne kommen in der Natur praktisch nicht vor.

(Sie können aber elektronisch erzeugt werden:

Jeder Sinus-Schiebereglter Ihres MK 1 erzeugt einen reinen Sinuston ohne Obertöne.)

*Wann immer ein Instrument geblasen, gezupft oder sonst wie zum Klingen gebracht wird, erklingen mit dem Grundton, der die Tonhöhe des Klanges bestimmt, viele Obertöne, die — wie der Name schon sagt — im Frequenzspektrum alle oberhalb des Grundtones liegen und dabei in einem festen Verhältnis zum Grundton stehen:*

*Der erste Oberton klingt z.B. eine Oktave höher wie der Grundton, der zweite Oberton 1 Oktave plus 1 Quinte höher. Eine genaue Übersicht über das Klangspektrum als Obertonreihe in Notendarstellung zeigt die folgende Abbildung:*



*Grundton — d. h. der Ton, der z.B. auf einem Keyboard angeschlagen wird, hier das große A — und Obertöne — d. h. die Töne, die dann mitklingen: nie alle, mit unterschiedlicher Amplitude — sind in der Graphik als Harmonische (Teiltöne) durchnummeriert.*

*Der Grundton stellt dann die 1. Harmonische dar!*

Die Abbildung zeigt die ersten 16 Harmonischen.

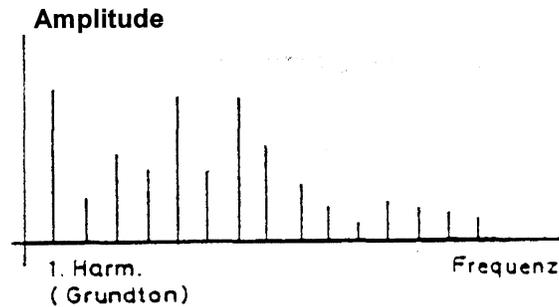
Natürlich sind nicht bei allen Klängen alle Harmonischen (Teiltöne) in gleicher Anzahl und mit gleicher Lautstärke vorhanden — sonst würden ja alle Instrumente gleich klingen !

**Erst das zahlenmäßige und lautstärkemäßige Verhältnis der Harmonischen zueinander prägt den charakteristischen Klang eines Instrumentes.**

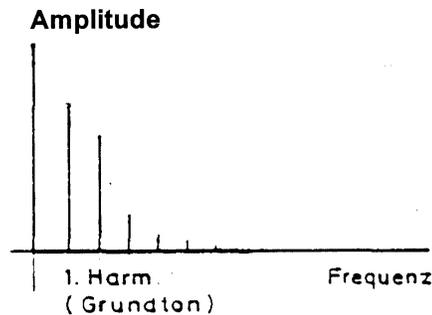
Entscheidend für Frequenzspektrum und Amplitude der Harmonischen sind dabei vor allem Material und Form der Tonerzeuger (Saiten, Holz, Metall usw.) und Resonanzkörper (Gitarrenkörper, Trompete etc.).

Wie unterschiedlich die Obertonspektren für zwei Instrumente sich darstellen, soll folgende Abbildung verdeutlichen:

### Violine



### Brass



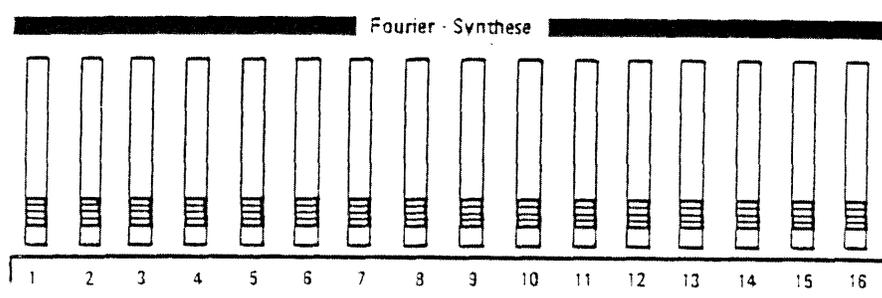
*Das Obertonspektrum ist der Vereinfachung halber auf die ersten Obertöne beschränkt; beachten Sie bitte vor allem die extremen Unterschiede in den Amplituden der Obertöne !*

**Da nach Fourier jede komplexe Schwingungsform (Wave), die aus dem zahlenmäßigen und lautstärkemäßigen Vorhandensein der Harmonischen resultiert, als Summe sinusförmiger Teilschwingungen anzusehen ist, läßt sich jede beliebige Klangstruktur durch Addition einzelner Sinusschwingungen (= Harmonische), die eine bestimmte Frequenz und Amplitude aufweisen, zusammensetzen !**

Wie dies funktioniert, haben Sie im Prinzip bereits im PLAY LEVEL bei der Drawbar-Synthese kennengelernt: Über jeden einzelnen Schieberegler wird ein Sinuston bestimmter Frequenz und Amplitude eingepegelt (Je höher der Schieberegler steht, desto größer die Amplitude). Die einzelnen Sinustöne unterschiedlicher Lautstärke mischen sich zu einem spezifischen Gesamtklang, der an unser Ohr dringt.

Bei der Drawbar-Synthese stehen Ihnen allerdings nur max. 9 Harmonische zur Verfügung - die 7 Schieberegler im roten Bereich erzeugen identische Harmonische mit perkussivem Klang.

**Die Fourier-Synthese, wie sie im SYNTHESSE LEVEL möglich ist, erlaubt dagegen, über die Sinus-Schieberegler einen musikalischen Klang mit 16 bzw. 32 Harmonischen zu synthetisieren !**



Man addiert Sinustöne (Sinusschwingungen) unterschiedlicher Frequenz, bis man die Klangstruktur (Wave) mit den gewünschten Harmonischen Teiltönen geschaffen hat, wobei die relative Lautstärke der Harmonischen Teiltöne prägend ist für den spezifischen Klang !

### Formanten

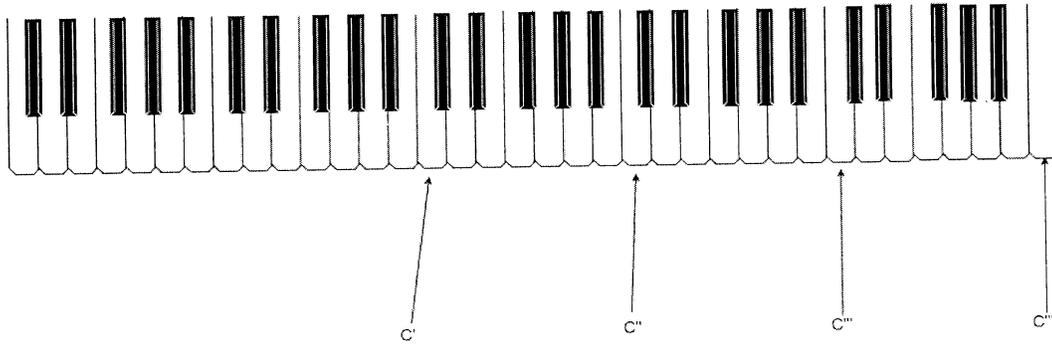
Durch die individuelle Obertonstruktur der Wave werden bestimmte Frequenzbereiche besonders hervorgehoben.

Gleichsam wie durch die geöffneten Fenster einer Häuserwand dringen bestimmte Obertonbereiche besonders deutlich an unser Ohr, während andere dagegen gedämpft werden.

Man nennt diese Frequenzbereiche Formanten. Da sie sich unabhängig von der gespielten Manuallaste immer im gleichen Abstand zur Grundfrequenz (zur 1. Harmonischen) befinden, nennt man sie auch mitlaufende Formanten.

### Tonhöhenbereich

Da ein Klang nicht über den gesamten Manualbereich des MK 1 hinweg die gleiche (Oberton-) Charakteristik aufweisen muß, können Sie max. 4 Wavetypen für unterschiedliche Tonhöhenbereiche erstellen:



<b>Wave:</b>	<b>Tonhöhenbereich:</b>
Bass Wave	C 2 — c'
Tenor Wave	cis' — c''
Alt Wave	cis'' — c'''
Sopran Wave	cis''' — c''''

Das MK 1 ermöglicht es, alle 4 Wavetypen entweder getrennt zu erstellen oder im Parallel-Mode bis zu 4 Wavetypen gleichzeitig zu erstellen.

*Für alle 4 Waves stellen die 16 Sinus-Schieberegler zunächst die 1. - 16. Harmonische dar. Für Bass- und Tenor Wave gibt es jedoch insgesamt 32 Harmonische. Nach Umschaltung stellen die 16 Regler dann die 17. - 32. Harmonische dar.*

*Für die Erstellung einer Wave können alle DMS-Instruments und CV-Instruments als Ausgangs- und Orientierungsklang gewählt werden: Nachdem das betreffende Instrument in die Bank "Right" geladen wurde, kann für die 1. & 2. Voice die bestehende Wave nach Belieben verändert werden. Sinnigerweise wählt man dabei ein DMS- bzw. CV-Instrument, das der angestrebten Klangvorstellung schon sehr nahe kommt — also keine Trompete wählen, wenn man ein neues Piano synthetisieren will!*

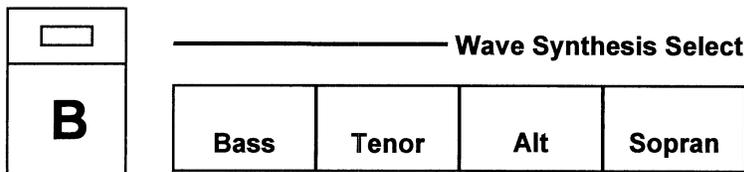
**Entspricht die neue Wave den eigenen Klangvorstellungen schließlich, kann dem neuen Sound noch eine neue Amplituden- und Frequenzhüllkurve angepaßt werden.**

**Oder gleich auf einem CV-Speicherplatz abspeichern zwecks späterer Nachbehandlung.**

*Synthese bei Instrumenten mit Festformanten kann zu unvorhersehbaren Klangveränderungen führen.*

**Um die Wave für einen 2-komponentigen Klang zu erstellen, gehen Sie nun bitte wie im folgenden beschrieben vor !**

1. DMS/CV-Instr., dessen WA VE neu generiert werden soll, in die Bank "Right" laden, z. B. "Vibes"	Die Wave-Synthese kann (nacheinander) für 1. & 2. Voice durchgeführt werden; 3. & 4. Voice kann mit "Delete Voice" gelöscht werden (z.B. bei "Strings 2" !)
	2. Voice zunächst abklemmen mit "Sub Voice Off" (würde sonst bei Synthese der 1. Voice mitklingen)
2. SYNTHESE LEVEL anwählen Nach Anwahl des Synthese Level ist automatisch die "Drawbar Synthese" aktiviert	Taster "H", "E" betätigen (LEDs an)  Taster "A", "1" (LEDs an) Display: "DRAWBAR MODE"  (Normale Drawbar-Synthese wie im Play Level gilt nur für "Drawbars"!)
3. Wave Synthese bestimmen:	Zeile "B" anwählen (LED an)



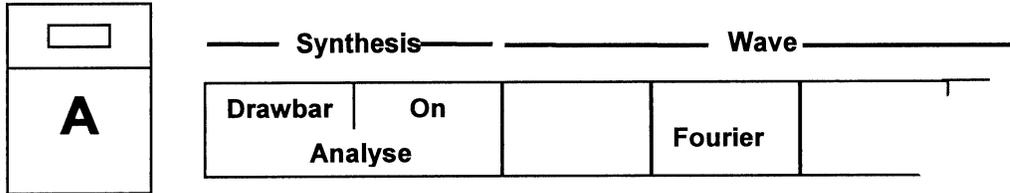
Da es bei jedem Klang 4 Wave-Tabellen für die unterschiedlichen Tonhöhenbereiche gibt, können Sie nun die Wave selektieren, die Sie neu erstellen möchten	bei ausgewählter Wave LED an
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

<b>Parallel Mode</b>	Im Parallel-Mode können Sie bis zu 4 Wave-Tabellen gleichzeitig erstellen !	Taster "6" LED an
<b>High</b>	Diese Funktion ist nur wirksam für Bass- & Tenor-Wave	
	Bei beiden gibt es 32 Harmonische Wenn "High" aktiv ist, stellen die 16 Schieberegler die 17. - 32 Harmonische dar ! Ist "High" nicht aktiv: die 1.-16. (wie bei Alt & Sopran)	Taster "5" LED an  Taster "6" LED aus

Nach Auswahl der Wave(s):

4. FOURIER-Synthese aktivieren

Zeile "A" anwählen (LED an) Taster "4" LED an Display "ANALYSE MODE" Taster "2" betätigen (LED an) Display "SYNTHESE MODE"



*Hinweis:*

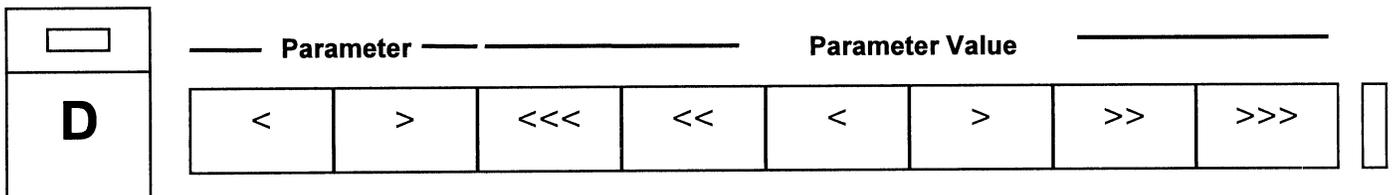
Klänge, die ohne "Bright" erstellt werden (siehe Routing), auch ohne "Bright" einsetzen; Klänge die mit "Bright" erstellt werden, nur mit "Bright" spielen.

Mit Hilfe der Regler können Sie nun jede der 16 Harmonischen zu einem neuen Klang hinzumischen und durch die Stellung des Reglers die Amplitude (Lautstärke) der Harmonischen bestimmen.  
(Wenn "High" aktiv ist, sind die Regler der 17. -32 Harmonischen zugeordnet.)

Für eine grobe Einstellung der Amplitude reicht das bisher beschriebene Verfahren sicher aus. Sie können den Amplitudenwert jeder der max. 32 Harmonischen aber auch ganz exakt bestimmen und im Display ablesen.

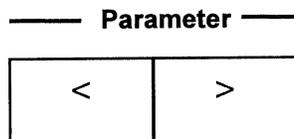
Wählen Sie dazu zunächst Zeile "D" an !

Taster "D" LED an



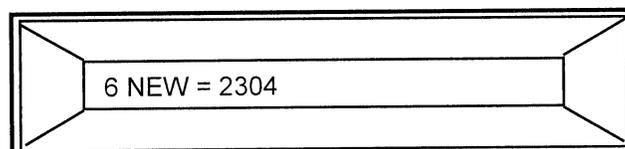
In Zeile D können die Parameter angewählt und die Werte (Value) für die einzelnen Parameter bestimmt werden.

Parameter sind die 16 (bzw. 32) Harmonischen Teiltöne, die durch Betätigung der Toggeltaster "1" & "2" alle angewählt werden können.

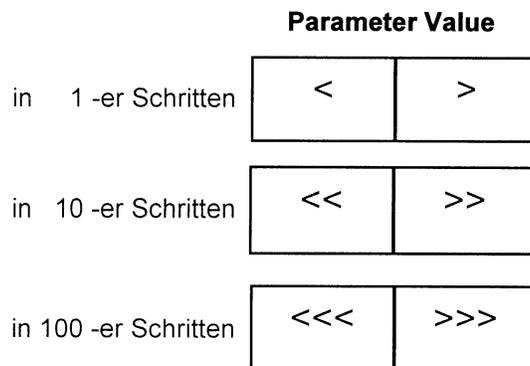


Im Display wird links der angewählte Parameter (= Teilton) angezeigt; rechts davor steht der neue (= new) Parameter-Wert (= Value)

**Beispiel:**



Der Parameter-Wert kann nun durch Toggeln der Taster "3" bis "8"



im Bereich von 0 bis 4095 nach oben und unten verändert werden.

0 = minimale Lautstärke (Ampl.)  
4095 = maximale Lautstärke (Ampl.)

Zweckmäßigerweise nimmt man mit den Schieberegler zunächst eine Grobeinstellung vor und stellt dann mit den Toggeltastern "3" bis "8" — Parameter Value - die Amplitude des betreffenden Teiltöns ganz exakt ein.

**Hinweis:** Mit den Tastern "1" & "2" können alle 32 Harmonischen Teiltöne angewählt und anschließend mit den Toggeltastern "3" bis "8" verändert werden — siehe Display.

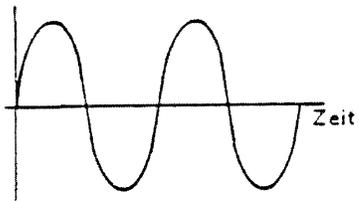
Lediglich für die Einstellung mit den Sinus-Schieberegler muß die Umschaltung 1. - 16. Harmonische / 17. - 32. Harmonische über den Taster "High" (5) in Zeile 8 beachtet werden.

Viele Synthesizer-Spieler orientieren sich bei der Erstellung neuer Sounds zunächst an reinen Sägezahn-Rechteck- und Dreieckschwingungen, die sie dann nach Belieben modifizieren.

*In der nachfolgenden Tabelle sind die Amplituden-Werte aller 32 Teiltöne (Grundton plus Obertöne) der o. a. Schwingungsformen zusammengestellt.*

## Sinus

Amplitude



Amplitude

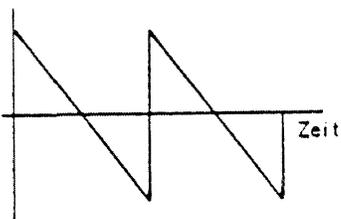


nur eine  
Harm.

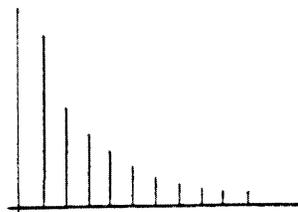
Frequenz

## Sägezahn

Amplitude



Amplitude

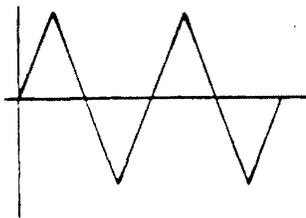


1. Harm.

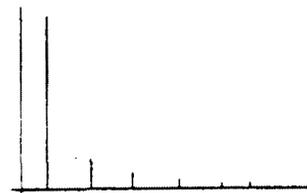
Frequenz

## Dreieck

Amplitude



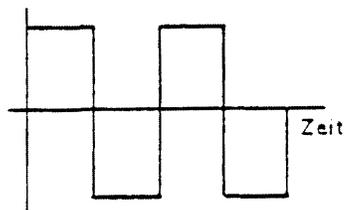
Amplitude



1. Harm.  
(Grundton)

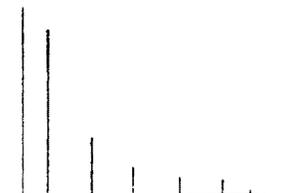
Frequenz

Amplitude



Rechteck

Amplitude



1. Harm.  
(Grundton)

Frequenz

Harmonische	Schwingungsform		
	Sägezahn	Rechteck	Dreieck
1	4095	4095	4094
2	2048	0	0
3	1365	1365	455
4	1024	0	0
5	819	819	164
6	683	0	0
7	585	585	84
8	512	0	0
9	455	455	51
10	410	0	0
11	372	372	34
12	341	0	0
13	315	315	24
14	293	0	0
15	273	273	18
16	256	0	0
17	241	241	14
18	228	0	0
19	216	216	11
20	205	0	0
21	195	195	9
22	186	0	0
23	178	178	8
24	171	0	0
25	164	164	7
26	158	0	0
27	152	152	6
28	146	0	0
29	141	141	5
30	137	0	0
31	132	132	4
32	128	0	0



Stimmt der Weight für Bass und Sie aktivieren Tenor, wechselt das MK 1 zum Analyse Mode — siehe Display:

— in Zeile "A" wieder Synthese aktivieren und wie oben beschrieben vorgehen !

**Ist der Klang für Voice 1 o.k., kann nun die Wave für Voice 2 synthetisiert werden:**

PLAY LEVEL anwählen und 2. Voice selektieren (Bank Right 2. Voice LED an)

Funktion "Sub. Voice Off" abschalten

Zeile "A" anwählen (LED an)  
Taster "1" betätigen (LED aus !)

SYNTHESIS-LEVEL anwählen

Matrix-Taster "H", "E" LED an.

Sie können nun eine neue Wave für die 2. Voice erstellen (Selektor steht ja auf 2. Voice !), die 1. Voice klingt mit.

Haben Sie Ihre Klangvorstellung realisiert, schalten Sie den Synthese-Mode ab:

Zeile A anwählen, LED an  
und Taster "2" betätigen LED aus

Im Display lesen Sie "ANALYSE MODE".

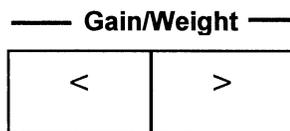
Mit Hilfe der Funktion — Gain — in der Zeile B kann nun die Voice Balance zwischen 1. & 2. Voice eingestellt werden (Voice Balance = Lautstärke-Balance).

Zunächst 1. Voice selektieren:  
Gain einstellen:

Bei Voice select "Right" LED an  
Zeile B anwählen (LED an)

mit den Tastern 7 & 8

Gain/Weight — kann der Gain nun im Bereich von 0 - 99 eingestellt werden — siehe Display.  
Der zuletzt eingestellte Wert wird gespeichert.



2. Voice selektieren:

Bei Voice select 2.Voice LED an

Gain einstellen:

wie oben beschrieben

Die so fixierte Voice Balance wird in den CVs fest mit abgespeichert !

Der neue Sound kann nun auf einen CV-Speicherplatz abgelegt werden:

— PLAY LEVEL anwählen  
Wichtig: Selector muß auf Right stehen !

— Set CV aktivieren  
— CV-Speicherplatz wählen

## B Amplitude Envelope Synthesis

(Synthese der Amplitudenhüllkurve)

Nachdem Sie mit Hilfe der Wave Synthesis eine Klangfarbe nach Ihrem Geschmack erstellt haben, braucht Ihr neuer Sound noch eine eigene Amplituden- und Frequenzhüllkurve. Wie Sie bereits wissen, können Sie z. B. komplette Hüllkurven von anderen DMS/CV-Instruments auf Ihren neuen Sound kopieren — wie dies geschieht, ist im COPY-LEVEL auf Seite 64 ff. beschrieben.

Möchten Sie jedoch Ihre ganz persönliche Vorstellung einer frei definierten Lautstärke- und Frequenzhüllkurve verwirklichen, dann tun Sie dies mit Hilfe der Envelope Synthesis (Hüllkurven-Synthese) im SYNTHESIS LEVEL

Mit den Tastern 7 & 8 in Zeile A — Synthesis Control — aktivieren Sie die Envelope Synthesis ("Amplitude" = Lautstärke-Hüllkurve bzw. "Frequency" = Frequenz-Hüllkurve), in Zeile C — Envelope Synthesis Select — kann dann wahlweise eine Standard- oder Modul-Hüllkurve für Amplitude oder Frequency erstellt werden.

Die Fixierung der notwendigen Parameter für die Hüllkurven (z. B. Lautstärke- oder Frequenzwerte) erfolgt — wie bei der Wave Synthesis — über die Schieberegler unterhalb des Displays (= Grobeinstellung) und die Taster der Zeile D — Parameter — (= Feineinstellung).

Damit Sie mit der Envelope Synthesis erfolgreich eigene Klangvorstellungen realisieren können, erscheint es uns sinnvoll, Ihnen vor der eigentlichen Erläuterung der notwendigen Handgriffe für die Hüllkurven-Erstellung einen kurzen Überblick über die theoretischen Grundlagen der Hüllkurven und ihrer Synthese zu vermitteln !

### Amplituden-Envelope

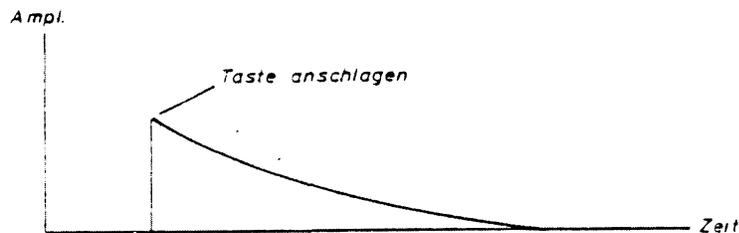
(Amplituden-Hüllkurve)

Eine mit Hilfe der Fourier-Synthese erzeugte Wave klingt ohne eigene Lautstärke-Hüllkurve starr und unlebendig. Es gibt in der Natur praktisch keine Klänge und Geräusche, die nur statisch klingen. Die Töne aller Natur-Instrumente zeichnen sich vielmehr durch einen dynamischen Verlauf aus:

Die Amplituden des Klanges (Wave), d. h. die Werte für die Lautstärke, ändern sich fast in jedem Zeitpunkt.

Sehen wir uns ein Beispiel an!

*Im folgenden Diagramm stellt die horizontale Achse die Zeitachse, die vertikale Achse die Amplitudenachse dar:*



Ein Piano-Ton beispielsweise — wie in der obigen Abbildung dargestellt — ist kein Ton, der beliebig lange mit gleich bleibender Lautstärke erklingt; vielmehr nimmt seine Lautstärke nach dem Anschlag kontinuierlich ab: Der Ton 'klingt aus'.

Umgekehrt — also wenn der Ton nach Beginn seiner Erzeugung lauter wird, bis er seine maximale Lautstärke erreicht hat — handelt es sich um einen Einschwingvorgang. Dieser Effekt ist sehr deutlich bei Blasinstrumenten oder tiefen Pfeifenorgelregistern zu hören.

Zwischen Einschwing- und Ausklingphase bleibt der Ton nicht einfach auf einem gleich bleibenden Lautstärkepegel stehen, bei den meisten Instrumentenklängen geht es in dieser Zeit ziemlich lebendig zu. Wir wollen vorläufig nur einen charakteristischen Lautstärkeverlauf erwähnen, den jeder Musiker kennt: das Amplituden-Vibrato, auch Tremolo genannt, bei dem die Lautstärke periodisch, d. h. gleichmäßig, um einen Mittelwert pendelt.

Praktisch alle in der Natur vorkommenden Töne haben einen Einschwingvorgang oder klingen nach der Tonerregung schneller oder langsamer aus — meistens finden wir natürlich beide Phänomene. Bei der Trompete dauert die 'Attack-Phase', wie der Einschwingvorgang in der Fachsprache heißt, ca. 20 - 180 Millisekunden und ist mit ihrem Spektrum (Amplitudenmaximum zwischen 2000 und 3000 Hz) äußerst klangspezifisch, weshalb man ihr auch den Beinamen "Vorläuferimpuls" gegeben hat: Je besser der Ansatz des Trompeters, desto prägnanter ist dieser Attack !

Die Ausklingphase oder — zweiter Fachterminus: Release-Phase — ist extrem kurz und läßt sich mit dem Begriff 'Abreißen des Klanges' passend beschreiben.

Betrachten wir noch die Gruppe der Streichinstrumente:

#### **Violine:**

Die Violine besitzt die kürzeste Einschwing- und Ausklingphase: Der Einschwingvorgang (Attack) ist nach 30 - 60 ms abgeschlossen, kann aber bei entsprechender Bogenführung bis auf 300 ms ausgedehnt werden, was einen runden weichen Ton ergibt. Die Ausklingphase (Release) ist bei gestrichenem Ton mit "Abreißen" zu charakterisieren, beim pizzicato (Zupfen der Saiten) dauert sie je nach Tonhöhe zwischen 40 und 800 ms.

#### **Violoncello:**

Der Einschwingvorgang ist nach 60 - 100 ms abgeschlossen. Ausklingphase: Bei gestrichenem Ton reißt der Klang ab, beim pizzicato dauert der Ausklang je nach Zupfstärke und Tonhöhe von 50 ms bis 1,4 sec.

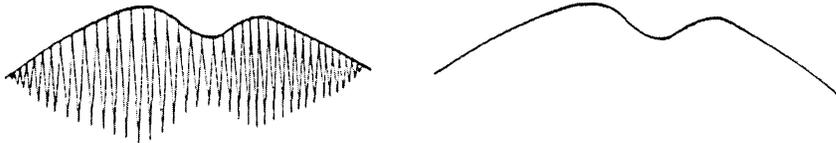
#### **Kontrabaß:**

Die Attack-Phase dauert von allen Streichinstrumenten am längsten: 100 - 200 ms. Bei schnellen Tonfolgen kann sich der Bassklang deshalb nicht richtig entwickeln, beim pizzicato dauert der Einschwingvorgang etwa 15 - 25 ms. Wie bei den anderen gestrichenen Instrumenten reißt der Klang in der Ausklingphase ab, beim pizzicato dauert das Ausklingen je nach Tonhöhe und Zupfstärke zwischen 1 und 6 sec.!

Dieser kurze Überblick über die Lautstärke-Dynamik von Tönen verschiedener Instrumente hat Ihnen sicher gezeigt, wie wichtig es für den Synthesizer-Klangtüftler ist, einem an sich schon zufrieden stellenden Grundklang (Wave), eine ebenso wohlüberlegt konstruierte Lautstärke-Hüllkurve anzupassen, um den angestrebten Instrumentenklang weiter zu vervollkommen.

Um nun den Begriff Hüllkurve (engl. = Envelope) als Bezeichnung für den Lautstärkeverlauf eines Tones einmal näher zu veranschaulichen, kehren wir für einen Augenblick zu der Ihnen schon von der Wave Synthesis her vertrauten Sinusschwingung zurück:

In der folgenden Skizze ist der willkürlich gewählte dynamische Verlauf einer Sinusschwingung dargestellt:



Die jeweiligen Auslenkungen der Amplitude zeigen die momentane Lautstärke des Sinustons an:

Der Sinuston schwillt zunächst bis zur maximalen Lautstärke an, wird dann für kurze Zeit leiser, um danach wieder lauter zu werden (allerdings erreicht er nicht mehr das vorherige Maximum) und schließlich langsam auszuklingen.

Verbindet man nun alle Amplitudenspitzen in dieser graphischen Darstellung, so erhält man eine Kurve, die dem dynamischen Verlauf der Sinusschwingung entspricht: — die (Amplituden-) Hüllkurve.

Die Amplitudenhüllkurve zeigt die Lautstärkeänderung eines Tones innerhalb seiner Dauer !

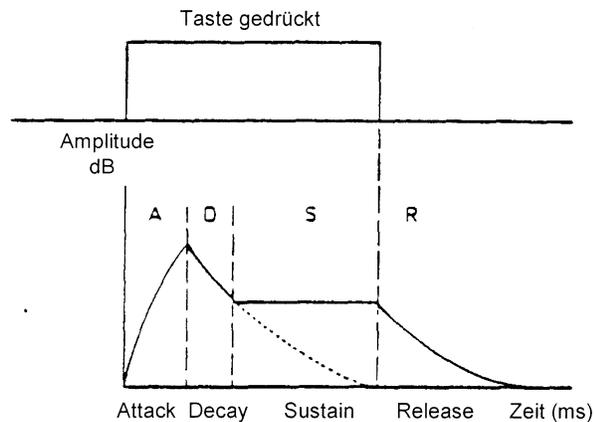
Synthesizer wie das MK 1 besitzen Hüllkurvenformer (engl.: Envelope Generator) zur Nachbildung dieser zeitlichen Lautstärkechwankungen:

Die Tondauer wird in einzelne Zeitabschnitte unterteilt, in denen dann jeweils für einen Teilausschnitt der Amplituden-Hüllkurve Lautstärke-Werte programmiert werden können.

Im Laufe der Zeit hat sich dabei ein 4-phasiges Hüllkurven-Modell herausgebildet, mit dem die Hüllkurven der meisten Natur-Instrumente zufriedenstellend nachgebildet werden können: die ADSR-Hüllkurve, die außer den beiden schon erwähnten Phasen Attack und Release noch die zwei Phasen Decay und Sustain aufzeigt.

Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau dieser Hüllkurve; die vertikale Achse gibt wieder die Lautstärke-Werte des Tones an, die horizontale Achse den Zeitverlauf:

Wenn wir uns diese Hüllkurve näher ansehen, können wir die 4 Phasen wie folgt charakterisieren:



1. Phase = Attack:	Anstiegsphase; bezeichnet den Einschwingvorgang bei der Klangentstehung; d. h. die Zeit, die ein Ton braucht, um zu einer maximalen Lautstärke zu gelangen.
2. Phase = Decay:	Perkussiver Abfall; in dieser Phase fällt die Lautstärke auf einen niedrigeren Pegel ab.
3. Phase = Sustain:	Haltebereich; bezeichnet den Zustand, in dem der Ton einen durchschnittlich gleich hohen Lautstärkepegel hat.
4. Phase - Release:	Ausklingphase; bezeichnet die Zeit vom Ende der Klingerregung an, das ist die Zeit nach dem Loslassen der Manual taste bis zur völligen Ruhe (Lautstärkepegel = 0).

Wichtig bleibt zunächst festzuhalten, daß die ersten drei Phasen Attack, Decay & Sustain die Lautstärke-Ereignisse während der niedergedrückten Manualtaste beschreiben, während die Release-Phase die Lautstärke Änderung in der Zeit nach dem Loslassen der Manualtaste erfaßt!

Weiterhin ist anzumerken, daß natürlich ein Ton nicht unbedingt immer alle 4 Hüllkurven-Phasen aufweisen muß:

Der Ton des Glockenspiels beispielsweise kann schon bei niedergedrückter Manualtaste kontinuierlich bis zum Lautstärkepegel = 0 abklingen — dem entspricht in der obigen Abbildung der punktierte Hüllkurvenverlauf im Sustain.

In der Release-Phase ist der Lautstärkepegel dann 0.

Die Möglichkeiten des MK 1, Amplituden- (und Frequenz-) Hüllkurven zu generieren, sind im Vergleich zu dem oben beschriebenen ADSR-Modell viel komplexer, weit reichender und daher auch musikalisch klanglich befriedigender.

Die charakteristische Einteilung der Hüllkurve in Phasen, die die Dynamik während niedergedrückter Manualtaste definieren und Phasen, die die Zeit nach dem Loslassen der Manualtaste erfassen, ist geblieben.

Die Anzahl der dabei möglichen Phasen geht jedoch weit über die der ADSR-Hüllkurve hinaus.

Um die Hüllkurve klarer und übersichtlicher zu strukturieren, haben wir alle Phasen, die Lautstärke-Veränderungen bei niedergedrückter Manualtaste beschreiben, unter dem Oberbegriff ATTACK zusammengefaßt.

Daraus resultiert eine Grobeinteilung der Amplituden-Hüllkurve in zwei Bereiche:

ATTACK-Phasen     *Hüllkurven-Zeitabschnitte bei niedergedrückter Manualtaste*

RELEASE-Phasen     *Hüllkurven-Zeitabschnitte nach Loslassen der Taste*

Für die Synthese einer Amplituden-Hüllkurve sind zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- als Standard eine 8-phasige Amplituden-Hüllkurve, bei der zu jeder Phase über die Schieberegler und Taster die Werte für Zeit & Lautstärke programmiert werden können
- ein Hüllkurveneditor, der es erlaubt, 7-phasige Hüllkurven aus so genannten Modulen zusammenzustellen.

Diese Module sind als individuelle Einzelbausteine einer komplexen Hüllkurve anzusehen und ermöglichen es, selbst ungewöhnliche dynamische Abläufe zu konstruieren.

### Amplitudenhüllkurve

#### 2 Möglichkeiten der Synthese

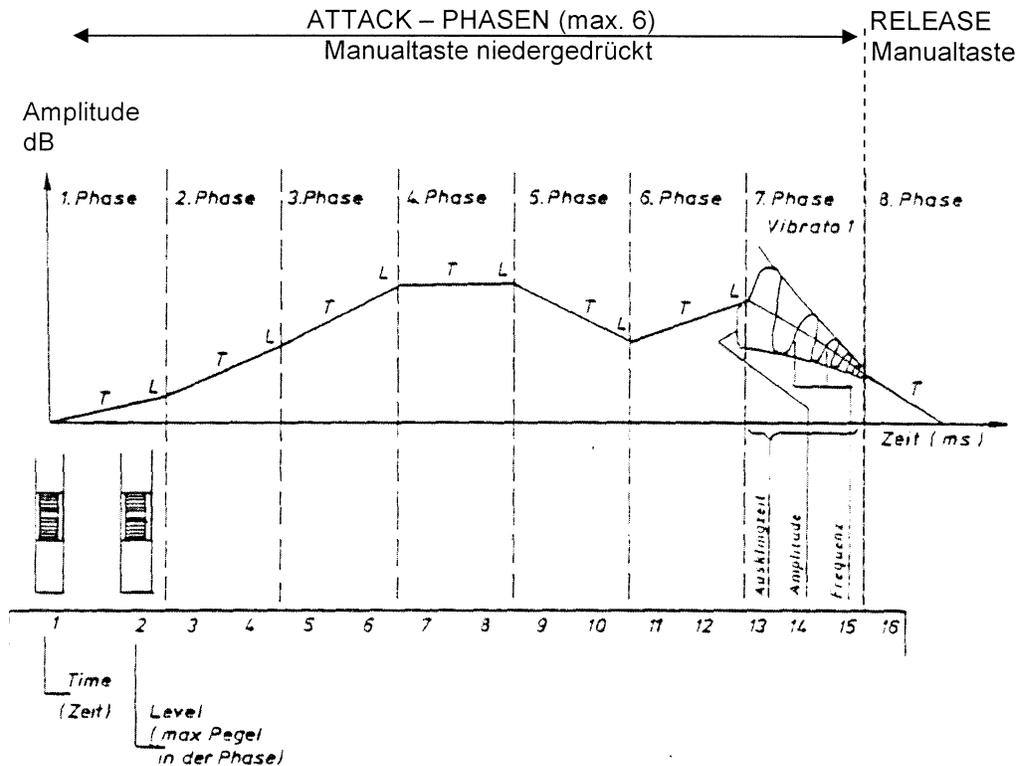
<p><b>Standard-Hüllkurve</b></p> <p>ATTACK                  RELEASE</p> <p>6 Phasen                  1 Phase + 1 Phase für Amplituden- Vibrato</p>	<p><b>Modul-Hüllkurve</b></p> <p>ATTACK          RELEASE</p> <p>Zusammen 7 Phasen die sich beliebig auf A &amp; R verteilen</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Nach der Lektüre dieses theoretischen Vorspanns, der auch schon einen ersten Einblick in die "Hüllkurven-Fähigkeiten" des MK 1 gewährt hat, sind Sie nun sicher gespannt, alle Einzelheiten der MK 1-Hüllkurven-Synthese kennenzulernen.*

Beginnen wir mit der Standard-Hüllkurve !

### 1. Standard-Hüllkurve

Die nachfolgende Skizze zeigt Ihnen den modellhaften Aufbau einer Standardhüllkurve, die die maximale Anzahl von 6 ATTACK-Phasen plus Amplituden-Vibrato und 1 RELEASE-Phase aufweist.



Sie lässt sich wie folgt beschreiben:

Der Ton schwillt in den ersten 4 Phasen zu seiner maximalen Lautstärke an, wird in der 5. Phase kurz leiser, um in der 6. Phase ein zweites Maximum zu erreichen. In der 7. Phase setzt ein Amplitudenvibrato ein und der Pegel sinkt allmählich wieder gegen den Nullpunkt. Lässt man die Manualtaste los, verklingt der Ton in der RELEASE schließlich — die Amplitude sinkt wieder auf Null.

### ATTACK

Wie man sieht, besteht die ATTACK-Hüllkurve aus aneinandergeschlossenen Geraden, die jeweils in 2 Parametern gesetzt werden können:

- Time Dauer einer Phase, Geschwindigkeit und Intensität der Lautstärke-Veränderung
- Level der relative Wert für die Lautstärke, die in der Phase erreicht wird

Jeder Phase sind 2 Schieberegler zugeordnet, über die die Werte (Parameter Value) für Time & Level einer jeden Phase eingestellt werden können.

1.Phase	Regler 1	Time
	Regler 2	Level
2.Phase	Regler 3	Time
	Regler 4	Level usw. bis
6.Phase	Regler 11	Time
	Regler 12	Level

Die Regler 13-15 setzen die Parameter-Werte für das Amplituden-Vibrato:

Regler 13 Ausklingzeit:	die Zeit, in der das A-Vibrato bis zum Pegel-Wert = 0 ausschwingt
Regler 14 Amplitude:	der Abstand zwischen höchstem und niedrigstem Lautstärke-Wert für das A-Vibrato
Regler 15 Frequenz:	Die Schnelligkeit des A-Vibratos

#### RELEASE

Die letzte Phase der Hüllkurve beschreibt den Dynamik-Verlauf in RELEASE. Mit dem Regler 16 wird die Zeit eingestellt, in der der Ton nach Loslassen der Manualtaste bis zum Lautstärke-Wert = 0 absinkt.

*Da der angezielte Amplituden-Wert in dieser Phase immer = 0 beträgt, erübrigt sich ein Regler für Level.*

Wir beschreiben nun detailliert alle Arbeitsschritte, die erforderlich sind, um eine Standard-Amplitudenhüllkurve zu erstellen !

<b>1. DMS/CV-Instr.</b> , dem eine neue Amplituden-Hüllkurve aufgeprägt werden soll, in das Manual "Right" laden, z. B. "Horn"	Die Envelope-Synthesis kann (nacheinander) für 1. & 2. Voice durchgeführt werden.  2. Voice zunächst mit "Sub Voice Off" abklemmen (würde sonst mitklingen und Synthese der 1.Voice erschweren)  Nicht vergessen: Bei Voice Select wieder 1. Voice selektieren !
<b>2. SYNTHESIS LEVEL</b> anwählen: Zeile "A" ist automatisch angewählt	Taster "H", "E" betätigen (LEDs an) Taster "A" LED an
<b>3. Amplitude Envelope Synthesis</b> (Amplitudenhüllkurven-Synthese) aktivieren:	Taster "7" betätigen (LED an) Im Display lesen Sie "ANALYSE MODE- Taster "2" betätigen (LED an) Display "SYNTHESE MODE"

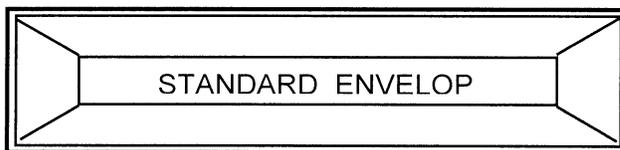
Die Amplitude Envelope Synthesis ist damit aktiviert und unser DMS- bzw. CV-Instrument erklingt nun mit der an den 16 Schieberegler eingestellten (Standard-) Amplitudenhüllkurve !

*Sie können dies leicht überprüfen, indem Sie auf dem Manual Töne anschlagen und dabei die Stellung der Regler beliebig verändern. Der MK 1 -Computer übernimmt blitzschnell die veränderten Werte und berechnet daraus die neue Hüllkurve, die bei Tastenneuanschlag zu hören ist.*

**In Zeile "C" können Sie sich nun vergewissern, ob auch tatsächlich die Standard-Hüllkurven-Synthese aktiviert ist — und nicht etwa die Modul-Hüllkurven-Synthese, die wir uns erst später anschauen wollen.**

	- Taster "C" betätigen (LED an)
Gleichzeitig leuchtet auch die LED in Taster "2"	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Standard</div>

Im Display erscheint



**Wir befinden uns somit im Standard-Envelope-Mode, er ist nach Aktivierung der Envelope Synthesis in Zeile "A" stets automatisch angewählt !**

Die übrigen Felder in Zeile "C" enthalten ausschließlich Funktionen für die Modul-Synthese; für die Standard-Synthese sind sie ohne Bedeutung.

Da Sie aus der vorangegangenen Beschreibung die Bedeutung der 16 Regler für die Hüllkurven-Synthese schon kennen, können Sie nun schon einmal die ersten Fahrversuche auf kurvenreicher Strecke wagen:

— Stellung der Regler beliebig verändern und das Ergebnis akustisch überprüfen.

#### 4. Standard-Amplitudenhüllkurve erstellen

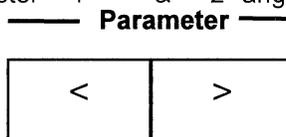
Um bei der Envelope Synthesis gezielt vorgehen zu können und um die Parameter-Werte für die Hüllkurve exakt zu bestimmen(und zu dokumentieren), benötigen wir die Funktionen von Zeile "D".

Wählen Sie also zunächst Zeile "D" an !                      Taster "D" LED an

In Zeile "D" können nun alle Parameter für die Hüllkurve angewählt und die Werte (= Value) für diese Parameter bestimmt werden.

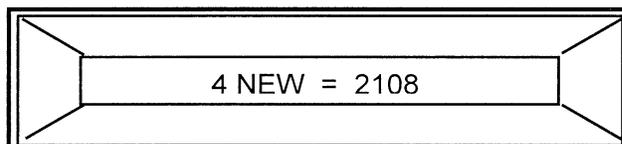
Parameter sind Time und Level für ATTACK (Parameter 1 - 12) & RELEASE (Parameter 16) und Ausschwingzeit, Amplitude und Frequenz für das A-Vibrato (13 - 15) — siehe Abbildung oben.

Die Parameter werden durch Toggeln der Taster "1" & "2" angewählt.



Im Display wird links der angewählte Parameter angezeigt; rechts steht der neue (= new) Parameter-Wert (= Value)

Beispiel:



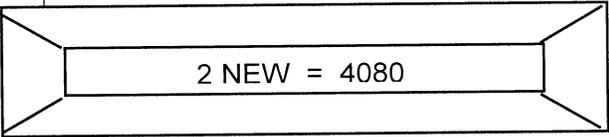
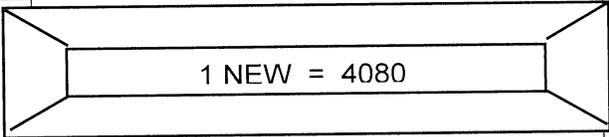
Der Parameter-Wert kann nun sowohl über die Regler 1 - 16 als auch durch Toggeln der Taster "3" bis "8"

<b>Parameter Value</b>			
in 1 -er Schritten	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">&lt;</td> <td style="text-align: center;">&gt;</td> </tr> </table>	<	>
<	>		
in 10 -er Schritten	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">&lt;&lt;</td> <td style="text-align: center;">&gt;&gt;</td> </tr> </table>	<<	>>
<<	>>		
in 100 -er Schritten	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">&lt;&lt;&lt;</td> <td style="text-align: center;">&gt;&gt;&gt;</td> </tr> </table>	<<<	>>>
<<<	>>>		

im Bereich von 0 bis 4095 nach oben und unten verändert werden.

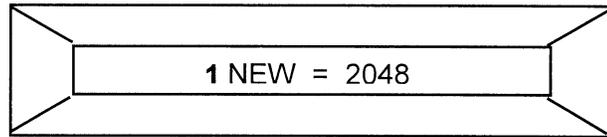
Zweckmäßigerweise nimmt man mit den Schieberegler zunächst eine Grobeinstellung vor und stellt dann mit den Toggeltastern "3" - "8" (Parameter Value) die Time, Level und Vibrato- Parameter exakt ein.

**Nehmen wir uns einmal die 1. Phase vor !**

Zunächst die Amplitudenhüllkurve abschalten:	— alle Regler nacheinander zum unteren Anschlagpunkt bringen, so daß im Display jedes Mal rechts der Wert 0 angezeigt wird. Bei Tastenanschlag erklingt nun kein Ton mehr.
ATTACK-Phase programmieren	— Regler Nr. 2, mit dem das Ampl.-Level der 1. Phase festgelegt wird, ganz hochschieben; im Display lesen Sie:
	
	Der Wert kann mit Taster "D", "6" bis 4095 hochgetoggelt werden.
	- Regler Nr. 1, der die Zeit bestimmt, in der das vorprogrammierte Level erreicht wird, ganz hochschieben, im Display erscheint:
	
	Der Wert kann wieder mit Taster "D", "6" bis 4095 hochgetoggelt werden.

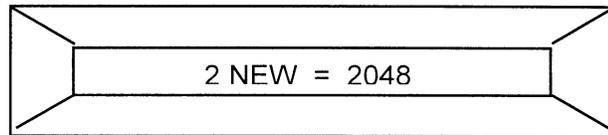
Wenn nun eine Manualtaste gedrückt wird, durchläuft der Ton diese erste Phase der Amplitudenhüllkurve und bricht dann ab.

Regler Nr. 1 in Mittelstellung bringen, ggf.  
Toggeltasten betätigen !  
Display-Anzeige ungefähr:



Betätigen Sie eine Manualtaste; die Tondauer ist um die Hälfte verkürzt, das Ampl.-Level wird gegenüber vorher in der halben Zeit erreicht.

- Regler Nr. 2 in Mittelstellung bringen



In der gleichen Zeit wie beim letzten Beispiel erreicht der Ton nur noch den halben (!) Lautstärkewert.

*Verändern Sie die Stellung von Regler 1 & 2 nun beliebig und kontrollieren Sie das Klangergebnis. Sie werden sehen, unzählige Kombinationen sind möglich.*

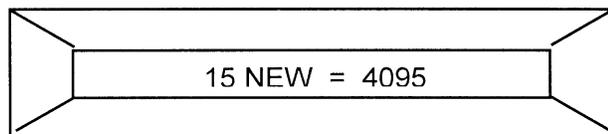
In der gleichen Weise können Sie für alle nachfolgenden ATTACK-Phasen über die entsprechenden Regler und Toggeltaster die Parameter Time und Level einstellen.

Alle nachfolgenden Phasen sind relativ — d. h. sie beginnen auf dem Lautstärke-Level der vorhergehenden Phase.

Aber auch wenn alle Time-Parameter auf die max. Zeitdauer NEW = 4095 getoggelt sind, werden Sie feststellen, daß der Ton nach einigen Sekunden plötzlich abreißt.

Um zu erreichen, daß der Ton wirklich so lange erklingt wie die Manualtaste gedrückt bleibt, muß der Parameter 15 auf den Wert 4095 (=∞) getoggelt werden:

- Regler Nr. 15 bis zum Anschlag hochschieben
- mit Taster "6"den Parameter-Wert bis 4095 hochtoggeln



Bei eventuellem Tastenanschlag durchläuft der Ton nun die programmierte ATTACK-Hüllkurve bis zum Level in der 6. Phase und bleibt dann auf diesem Lautstärke-Level stehen — so lange, wie Sie eine Manualtaste niederdrücken.

## 2. RELEASE-Phase Programmieren

Mit dem Regler Nr. 16 bestimmen Sie die Zeit, in der der Ton nach dem Loslassen der Manualtaste vom Lautstärke-Wert der 6. Phase auf den Lautstärke-Wert 0 absinkt:

(Bisher war der Parameter-Wert für RELEASE in unserem Beispiel = 0, so daß der Ton jedes Mal nach Loslassen der Manualtaste abrupt abriß.)

- Regler Nr. 16 beliebig weit hochschieben
- Manualtaste niederdrücken, loslassen und den Effekt akustisch kontrollieren

Um die max. RELEASE-Zeit zu erreichen, kann der Parameter-Wert mit Taster "6" > bis 4095 hochgetoggelt werden.

### 3. Amplitudenvibrato ( Vibrato 1) programmieren

An das Ende von ATTACK kann ein A-Vibrato programmiert werden. Das A-Vibrato wird in drei Parametern gesetzt:

Parameter 13 : Ausklingzeit  
Parameter 14 : Amplitude  
Parameter 15 : Frequenz

Entscheidend für die Wirkung des Vibratos ist das Zusammenwirken dieser 3 Parameter; beachten Sie bitte die folgenden Regeln:

- der Wert für die Ausklingzeit muß größer sein als der Wert für die Frequenz
- der Wert für die Amplitude darf nicht zu groß gewählt werden, sonst wird der Amplituden-Wert = 0 zu früh erreicht und der Ton bricht vorzeitig ab
- vor das Vibrato muß wenigstens die 6. Phase gesetzt werden, sonst wird kein Ton gestartet!

Bei der Vibrato-Programmierung ist etwas Fingerspitzengefühl erforderlich. Versuchen wir es einmal!

- alle Regler auf Null stellen und dann die folgenden Parameter-Werte einstellen:

ATTACK		11 NEW = 4083
	6. Phase	12 NEW = 4084
	Vibrato	{ 13 NEW = 4084
		{ 14 NEW = 579
		{ 15 NEW = 3000
RELEASE		16 NEW = 2090

Bei Tastenanschlag hören wir zunächst einen Ton ohne Vibrato, wir müssen daher einzelne Vibrato-Werte ändern:

- Wert von Parameter 15 mit Regler Nr. 15 oder Toggeltaster > leicht erhöhen und dabei mehrmals beliebige Manualtaste betätigen

Wir hören folgenden Effekt: ab 15 NEW = 3280 : 1 Vibrato-Schwingung  
ab 15 NEW = 3296 : 2 Vibrato-Schwingungen  
ab 15 NEW = 3312 : 3 Vibrato-Schwingungen

Wir können die Frequenz nun immer weiter vergrößern, die Anzahl der Schwingungen und deren Tempo erhöht sich.

Bei 15 NEW = 4080 ( $=\infty$ ) hören wir kein Vibrato mehr, dafür bleibt der Ton nun auf dem Level von Phase 6 stehen.

**Entspricht die Hüllkurve schließlich Ihrer Klangvorstellung, kann nun noch eine Hüllkurve für die 2. Voice erstellt werden:**

- PLAY LEVEL anwählen und 2. Voice selektieren:                      Manual Right 2. Voice (LED an)
- Funktion "Sub. Voice Off" abschalten                              — Taster "1" betätigen (LED aus)
- wieder SYNTHESIS-LEVEL - anwählen                      — Taster "H", "E" betätigen (LEDs an)

**Sie können nun eine Amplitudenhüllkurve für die 2. Komponente des Klanges erstellen (Standard oder Modul).**

*Achten Sie darauf, daß der Selector im Manual Right auf 2.Voice steht!*

Ist auch die Amplitudenhüllkurve für 2. Voice o.k., kann der neue Sound bis zur Weiterbehandlung auf einen CV-Speicherplatz abgelegt werden:

- PLAY LEVEL anwählen
- Wichtig: Selector muß auf Right stehen !
- Set CV aktivieren
- CV-Speicherplatz wählen

**Synthese der Modul-Amplitudenhüllkurve**

Während eine Standard-Hüllkurve, vom Amplitudenvibrato einmal abgesehen, immer aus linearen Phasen besteht, für die auch immer nur die gleichen Parameter (Time & Level) gesetzt werden, kann die Modul-Hüllkurve aus einer Vielzahl von individuellen Einzelbausteinen, sogenannten Modulen, zusammengesetzt werden, die nicht nur linear, sondern auch z.B. exponential oder *dynamikabhängig* sein können.

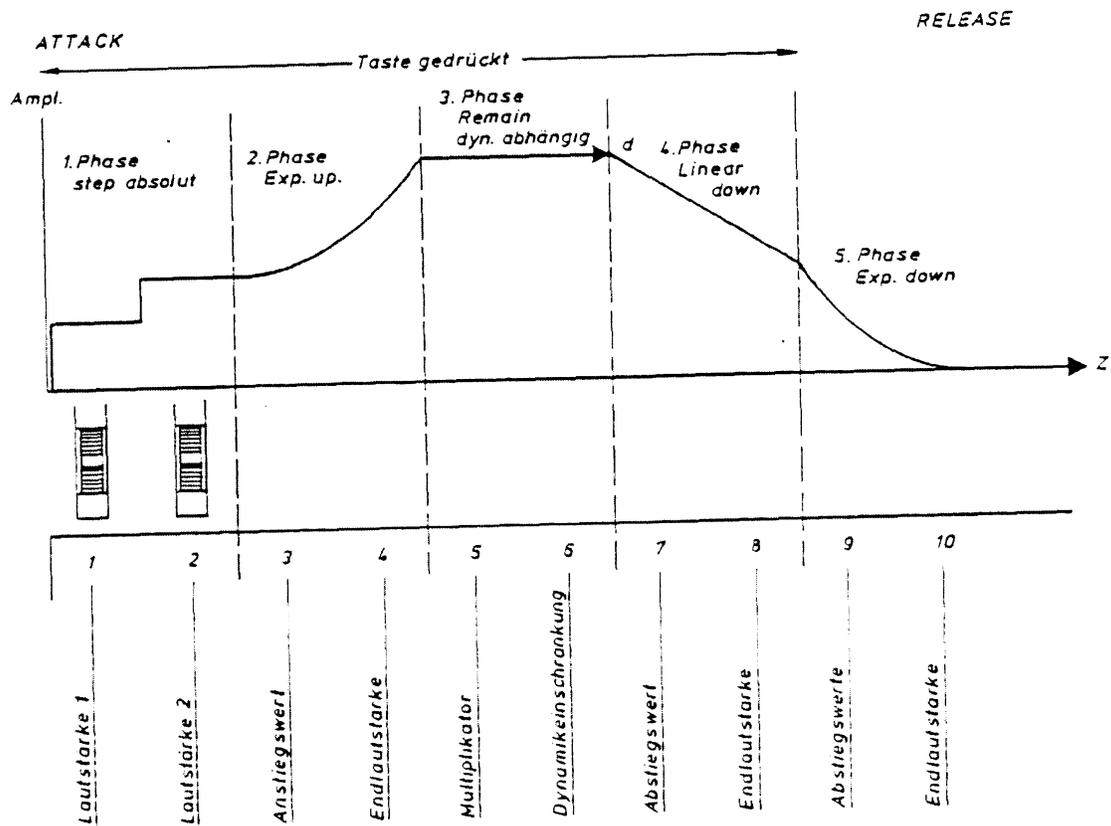
**Der Hüllkurvenverlauf wird komplexer und differenzierter !**

Eine Modul-Amplitudenhüllkurve besteht aus maximal 7 Phasen, die beliebig auf ATTACK und RELEASE verteilt werden können.

Für jede Phase wird dann ein Modul bestimmt, das den Lautstärkeverlauf in dieser Phase sehr differenziert beschreibt.

Wie schon von der Standard-Synthese her bekannt, sind jeder Phase zwei Regler zugeordnet, über die dann 2 Parameter des angewählten Moduls verändert werden können, z.B. die Zeitdauer und die Lautstärke des Moduls.

Einen ersten Eindruck von der Wirkungsweise der Module vermittelt uns die folgende Abbildung, die das Beispiel einer aus 5 verschiedenen Modulen zusammengesetzten Hüllkurve zeigt.



Der Lautstärkeverlauf des Tons läßt sich folgendermaßen beschreiben:

Nach dem Tastenanschlag steigt die Lautstärke in zwei Sprüngen (Steps) schlagartig nach oben. Vom Level der ersten Phase an geht es dann exponential weiter bis zum Level der zweiten Phase. Am Ende der zweiten Phase hat der Ton seine maximale Lautstärke erreicht und verweilt nun dort innerhalb der dritten Phase remain = bleiben). Die Verweildauer ist wieder mit Dynamik bewertet. dies bedeutet:

Wurde die Taste fest angeschlagen, ist der Zeitwert für dieses Modul hoch; bei leichtem Tastenanschlag verkürzt sich dagegen der Zeitwert. Nun, gleichgültig wie hoch die Dynamik war, irgendwann sinkt der Ton innerhalb der vierten Phase linear auf einen niedrigeren Amplituden-Wert ab — bei weiterhin gedrückter Manuallaste.

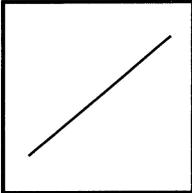
Nach Tastenfreigabe sinkt der Ton in RELEASE schließlich exponential bis zum Lautstärkepegel 0 ab.

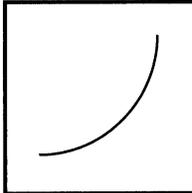
Die Abbildung zeigt, daß jeder Phase wieder 2 Regler zur Parametrisierung zugeordnet sind. Im Unterschied zu Standard werden aber nicht bei jedem der Module immer die selben Parameter (Time und Level) bestimmt. Da die Module innerhalb der Hüllkurve sehr unterschiedliche Funktionen erfüllen, können auch die veränderbaren Parameter, die über die Regler und Toggeltasten gesetzt werden, nicht für alle Module gleich sein!

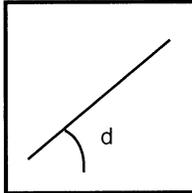
Das vorgestellte Beispiel einer Hüllkurve sollte Funktionsweise und Möglichkeiten der Modul-Synthese demonstrieren. Es vermittelt auch einen ersten Eindruck von den unbegrenzten Möglichkeiten der Module, die sich hier auftun. Sie können mit Hilfe der Module jede gewünschte Amplitudenhüllkurve erzeugen.

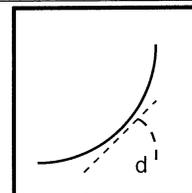
Im Folgenden finden Sie eine Übersicht über alle Module, die zur Bildung der Amplitudenhüllkurve eingesetzt werden können. Bei der Charakterisierung der einzelnen Module gehen wir folgendermaßen vor:

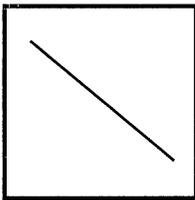
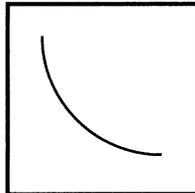
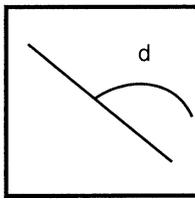
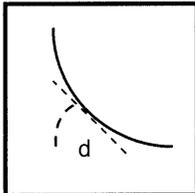
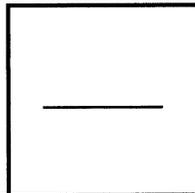
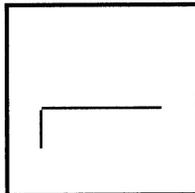
- Jedes Modul wird zur Veranschaulichung seiner Funktion in der Hüllkurve als Graphik-Baustein dargestellt.
- Die beiden Parameter, die über die Regler und Toggeltasten verändert werden können, werden angeführt und die Wirkung der Parameter-Werte demonstriert!

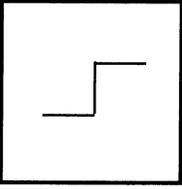
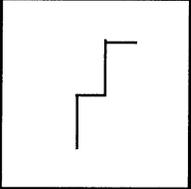
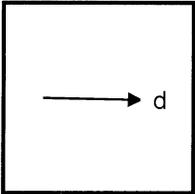
Modul	Parameter 1	Parameter 2
<b>Linear up</b> (geradlinig hoch) 	Anstiegszeit 0 : 5 ms 4094 : 20,5 sec. 4095 : ∞	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
	Wenn der Wert der Anstiegszeit größer als die Endlautstärke ist, dann ist die Endlautstärke gleich dem Anstiegswert. Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers.	

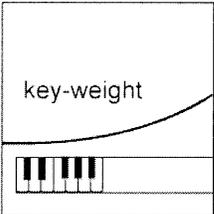
<b>Exponential up</b> 	Anstiegszeit 0 : 60 ms 4079 : 7,5 sec. 4080 : ∞	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
	Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers. Ist die Endlautstärke des Vorgängers kleiner als 16, so funktioniert es nicht und alle Nachfolger werden blockiert.	

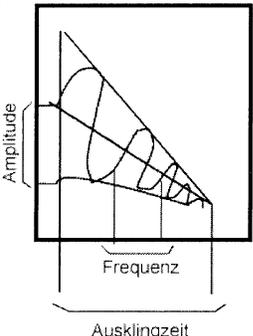
<b>Dynamic Linear up</b> 	Einschränkung der dynamik- Abhängigen Anstiegszeit DYN weich hart 0 : 0,7 sec 5 ms 4079 : 20,5 sec. 1,4 sec. 4080 : ∞	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
	Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers. Ist die Endlautstärke des Vorgängers kleiner als 16, so funktioniert es nicht und alle Nachfolger werden blockiert.	

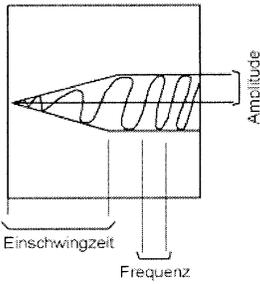
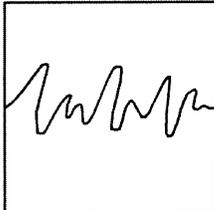
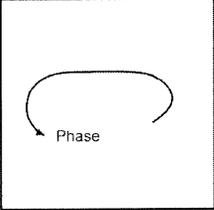
<b>Dynamic Exponential up</b> (Exponential hoch-dynamik- <u>abhängig</u> ) 	Einschränkung der Dynamik Abstufung (= Kennlinie)	Endlautstärke
	DYN weich hart 0 : 7,5 sec- 60 ms 4079 : 7,5 sec- 60 ms	0 : aus 4095 : voll

Modul	Parameter 1	Parameter 2
<b>Linear down</b> (geradlinig runter) 	Anstiegszeit 0 : 5 ms 4094 : 20,5 sec. 4095 : $\infty$	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
Wenn der Wert der Abstiegszeit größer als die Endlautstärke ist, dann kann die Endlautstärke um maximal 1 x Abstiegszeit unterschritten werden.		
<b>Exponential down</b> 	Anstiegszeit 0 : 60 ms 4079 : 7,5 sec. 4080 : $\infty$	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers.		
<b>Dynamic linear down</b> (linear runter-dynamikabhängig) 	Einschränkung der Dynamik abhängigen Abstiegszeit DYN weich hart 0 : 7,5 sec- 5 ms 4079 : 20,5 sec- 1,4 sec. 4080 : $\infty$	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers.		
<b>Dynamic Exponential down</b> (Exp. Runter - dynamik-abhängig) 	Einschränkung der Dynamik- Abstufung (=Kennlinie) DYN weich hart 0 : 7,5 sec- 60 ms 4079 : 7,5 sec- 60 ms	Endlautstärke 0 : aus 4095 : voll
Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers.		
<b>Constante absolut</b> (Konstanter Lautstärkewert absolut) 	Dauer 0 : 5 ms 4079 : 0,6 sec. 4080 : $\infty$	Lautstärke 0 : aus 4095 : voll
Das Modul ist unabhängig.		
<b>Constante relativ</b> (zum Lautstärkewert der vorherigen Phase wird ein konstanter L-Wert addiert) 	Dauer 0 : 5 ms 4079 : 0,6 sec. 4080 : $\infty$	Lautstärkeadditionswert 2 0 : keiner 4095 : maximaler (modulo 4096)
Das Modul ist abhängig von der Lautstärke seines Vorgängers. Die Endlautstärke des Vorgängers wird zu dem Additionsparameter modulo 4096 addiert. Ist die so entstandene Summe = 4096 (= 0), bedeutet dies: Ton aus Ist die so entstandene Summe = 4196 (= 100) bedeutet dies: leiser Ton		

Modul	Parameter 1	Parameter 2
<b>Step absolut</b> (2 absolute Lautstärkewerte innerhalb 10 ms) 	Lautstärke 1 5 ms 0: aus 1: aus 4095: voll	Lautstärke 2 5 ms dto.
	Das Modul ist unabhängig	
<b>Step relativ</b> 	Lautstärkeadditions-Wert 1: 5 ms 0: keiner 4095: maximaler (modulo 4096)	Lautstärkeadditions-Wert 2: 5 ms 5 ms dto.
	Das Modul ist abhängig von der Lautstärke des Vorgängers.	
<b>Dynamic remain</b> (Der vorherige L-Wert bleibt in Abhängigkeit von der Dynamic eine Zeit lang erhalten) 	Dynamikeinfluß 0: 0 mal 4079: 127 mal: aus 4080: ∞	Zeitbereich DYN weich → hart 0 – 31      5 ms (keine Dynamik) 32      5 ms – 10 ms 2063      5 ms – 0,6 sec. 2064      5 ms - ∞
	Das Modul ist abhängig von der Lautstärke des Vorgängers.	

<b>Key weight</b> (Tastaturgewichtung) 	Gewichtung 1 TON tief → hoch 0: _____ 2048: _____ 4095: _____	Gewichtung 2 dto.
Das Modul ist abhängig von der Lautstärke des Vorgängers. Danach sollten nur die Module Step relativ, Dynamic remain Vibrato 1 und 2 und Repeat xPh gesetzt werden.		

Vibrato 1 (Amplituden- Vibrato)	Ausklingszeit	Amplitude	Parameter 3 Frequenz (Geschwindigkeit)
			

	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3
Vibrato 2 (Frequenz- Vibrato)	Ausklingzeit	Amplitude	Frequenz (Geschwindigkeit)
 <p>The diagram shows a waveform that starts with a sharp peak and then oscillates with a decreasing amplitude over time. Labels include 'Amplitude' pointing to the peak height, 'Einschwingzeit' (attack time) for the initial rise, and 'Frequenz' (frequency) for the oscillation period.</p>			0: keine 4079 :Schnassel 4080 :keine
Noise (Geräusch)	Dauer 0 : 5ms 4079 : 0,6 sec.	Geräuschbereich 0 : kein 4080 : voll	
 <p>The diagram shows a square box containing a jagged, irregular waveform representing noise.</p>			
Repeat-xPh (die letzten x-Phasen Werden wiederholt)	Wiederholungsfaktor 0 : 0mal 16 : 1 mal 4079 : 127 mal 4080 : ∞	Verzögerungszeit nach Jeder Wiederholung 0 : 0 ms 4079 : 0,6 sec 4080 : ∞	
 <p>The diagram shows a square box containing a closed loop with an arrow indicating a clockwise direction. The word 'Phase' is written below the loop.</p>			

Wir beschreiben nun detailliert alle Arbeitsschritte, die erforderlich sind, um eine Modul-Amplitudenhüllkurve zu erstellen !

**Es ist darauf zu achten, daß jeder Ton entweder im Attack oder spätestens im Release der Amplitudenhüllkurve an seinem gewünschten Ende auf Lautstärke 0 geht, da sonst der Ton stehen bleibt.**

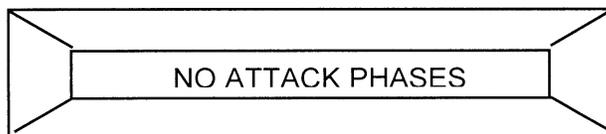
1. PLAY LEVEL anwählen: DMS/CV-Instr. dem eine neue Amplituden-Hüllkurve aufgeprägt werden soll, in das Manual "Right" laden, z.B. Horn	<i>Die Envelope-Synthesis kann (nacheinander) für 1. &amp; 2. Voice durchgeführt werden</i>
	<i>2. Voice zunächst mit "Sub. Voice" abklemmen (klingt sonst bei Synthese mit)</i>  <i>Nicht vergessen: Bei Voice select wieder 1. Voice selektieren!</i>
2. SYNTHESIS LEVEL anwählen: Zeile "A" ist automatisch angewählt	<i>Taster "H", "E" betätigen (LEDs an)</i> <i>Taster "A" LED an</i>
3. Amplitude Envelope Synthesis (Amplitudenhüllkurven-Synthese) aktivieren	<i>Taster "1" betätigen (LED an)</i> <i>Im Display steht "ANALYSE MODE"</i> <i>Taster "2" betätigen (LED an)</i> <i>Display "SYNTHESE MODE"</i>
Zunächst ist die Standard-Synthese aktiviert:	Das Horn erklingt mit der an den Schieberegler eingestellten Standard-Hüllkurve
4. Modul-Synthese aktivieren:	Zeile "C" anwählen (LED an)

Gleichzeitig leuchtet auch die LED in Taster "2", im Display lesen Sie:

STANDARD ENVELOP

— Taster "2" betätigen (LED aus)

Im Display erscheint nun



**Keine ATTACK-Phasen**

— **Damit ist die Modul-Synthese aktiviert !** —

## 5. Modul-Amplitudenhüllkurve einstellen

Für die Standard-Synthese war nur Taster "2" Standard von Bedeutung, bei der Modul-Synthese lernen Sie jetzt auch die übrigen 7 Funktionen kennen.

ATTACK-Phasen programmieren:

Das Display zeigt mit der Meldung "NO ATTACK PHASES" an, daß für ATTACK noch keine Phasen vorgesehen sind — es gibt somit noch keine Modul-Hüllkurve.

1. Phase programmieren:

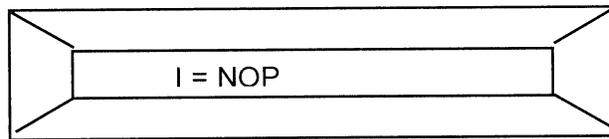
Bevor wir ein Modul für die erste Phase einsetzen können, brauchen wir einen 'Platzhalter', der die erste Phase von ATTACK für ein Modul reserviert. Diesen Platzhalter rufen wir mit einem NOP-Befehl auf. (NOP: No operation = keine Operation).

— Taster "8" betätigen

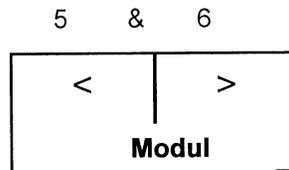


Insert NOP = NOP

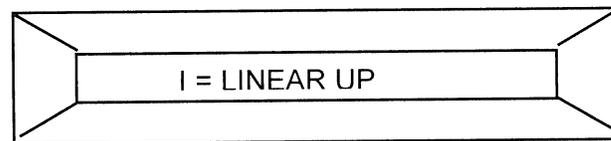
Im Display erscheint



Damit ist für Phase 1 ein NOP gesetzt und Sie können nun mit den beiden Toggeltastern



das gewünschte Modul anwählen, z. B.



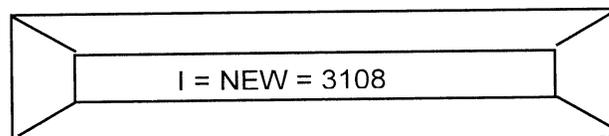
Mit den Reglern 1 und 2 können die beiden Parameter des Moduls "LINEAR DP" verändert werden:

Regler 1 = Anstiegswert  
Regler 2 = Endlautstärke

Für eine exakte Bestimmung der Parameter-Werte benötigen wir — wie schon bei Standard — die Funktionen der Zeile "D", also

— Zeile "D" anwählen — LED an

Die Parameter werden durch Toggeln der Taster "1" & "2" angewählt, im Display wird links der angewählte Parameter angezeigt, rechts steht der aktuelle Parameter-Wert, z. B.



Wie schon vom Standard her bekannt, können die Parameter-Werte nun sowohl über die Regler wie auch durch Toggeln der Taster "3" - "8" — Parameter-Value — beliebig im Bereich von 0 - 4095 verändert werden.

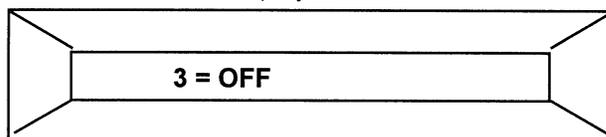
Beachten Sie dabei bitte die in der Modul-Liste auf S. 120 ff. dokumentierten Bedeutungen der Parameter für jedes einzelne Modul.

*Es wird Sie vielleicht irritieren, daß der Ton nach Durchlaufen der 1. Phase nicht abreißt — Erklärung: Während der Modul-Synthese erklingt der Ton mit einer starren gleich bleibenden Amplitude, die dann durch die entsprechenden Module ersetzt wird!*

2. Phase programmieren:

Stimmt das erste Modul, können wir zur zweiten Phase vorrücken:

- Zeile "C" anwählen — LED an
- Taster "4" Phase — LED an Im Display erscheint:



(OFF \* nichts)

Die Displaymeldung bedeutet, daß für die 2. Phase (Regler 3 und 4) noch kein Modul gesetzt wurde. Die nächsten Arbeitsschritte sind wieder die gleichen wie schon bei Phase 1:

- Taster "8" Insert NOP betätigen 3 = NOP
- mit Taster "5" & "6" Modul anwählen, z. B. 3 = EXPON OP
- Zeile "D" anwählen und die Parameter für die 2. Phase über Regler 3 und 4 und Toggeltaster "3" - "8" einstellen.

Mit Taster "1" Release/Attack wird zwischen ATTACK und RELEASE umgeschaltet.

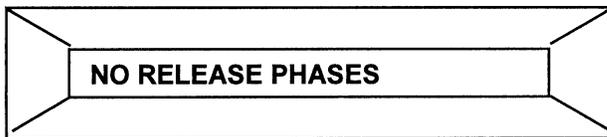
Auf die gleiche Art und Weise können nun weitere ATTACK-Phasen mit Modulen aufgefüllt werden.

Die Gesamtanzahl der Phasen für ATTACK & RELEASE beträgt max. 7. Möchten Sie eine Amplitudenhüllkurve ohne RELEASE-Phase kreieren, können natürlich alle 7 Phasen für ATTACK eingesetzt werden.

RELEASE-Phasen programmieren:

Taster "1"  betätigen — LED an

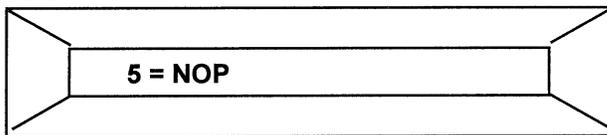
Im Display erscheint



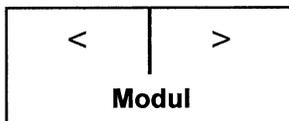
*Keine RELEASE Phasen*

Die Display-Meldung zeigt an, daß in RELEASE noch keine Module gesetzt wurden, daher

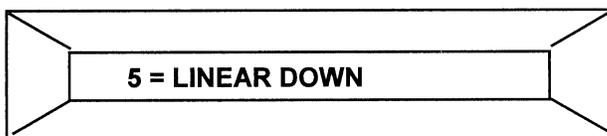
- Taster "8" Insert NOP betätigen



erste- freie Phase nach den zuvor programmierten ATTACK-Phasen mit Taster "5" & "6"



gewünschtes Modul anwählen, z. B. :



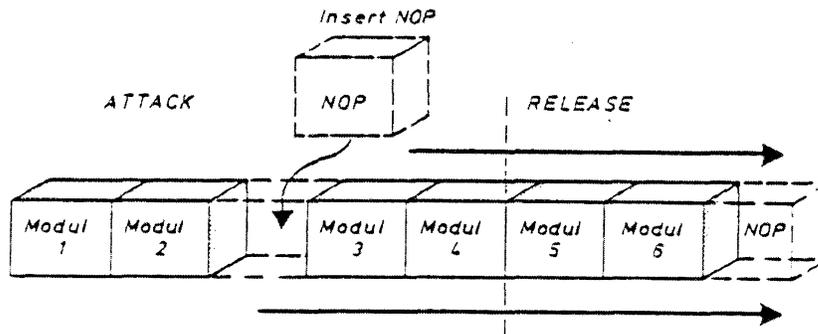
Zeile "D" anwählen und wie oben beschrieben Parameter-Werte einstellen.

**Hinweis:**

Klingt während der Synthese ein Ton durch, was durch die unglückliche Verkettung von Modulen zuweilen passieren kann, kann durch Betätigung einer der Taster in der Zeile "C" der Ton gestoppt werden (am besten mit Taster "3" und "4", da so keine Phase gelöscht wird).

Keine Angst vor den Modulen, testen Sie alle in Ruhe einmal durch; wenn Sie die in der Modul-Liste angeführten Hinweise beachten, gelingen Ihnen sicher bald eindrucksvolle Hüllkurven für Ihre Klänge.

Wenn noch nicht alle 7 Phasen von ATTACK und RELEASE mit Modulen belegt sind, können auch nachträglich noch Module an beliebigen Stellen dazwischengeschoben werden. Ab angewählter Phase werden dann alle Module nach rechts, d. h., im zeitlichen Ablauf der Hüllkurve, nach hinten verschoben.



Die Parameter-Werte der Module werden dabei mitverschoben, die Module werden durch diese Verschiebung also nicht verändert!

Ausnahme:

Die Repeat-Module müssen nach der Verschiebung allerdings wieder sinnvoll angepaßt werden, so ist es z.B. unsinnig, wenn ein Repeat-4-Modul von ATTACK nach RELEASE verschoben wird und nun von dort aus versucht, ATTACK-Phasen zu wiederholen !

Beispiel:

- Zeile "C" anwählen, wenn noch nicht geschehen — LED an
- mit Taster "3" oder "4" Phase 3 im ATTACK anwählen (Taster "1" - LED aus)

Im Display wird das Modul angezeigt, das ausgetauscht werden soll.

Taster "8" Insert NOP betätigen

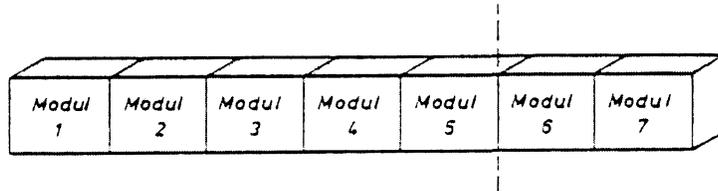
Display: 5 = NOP.

mit Taster "5" oder "6" Phase 3 neues Modul zuordnen und Parameter-Werte mit Regler/Toggeltaste (Zeile "D") justieren.

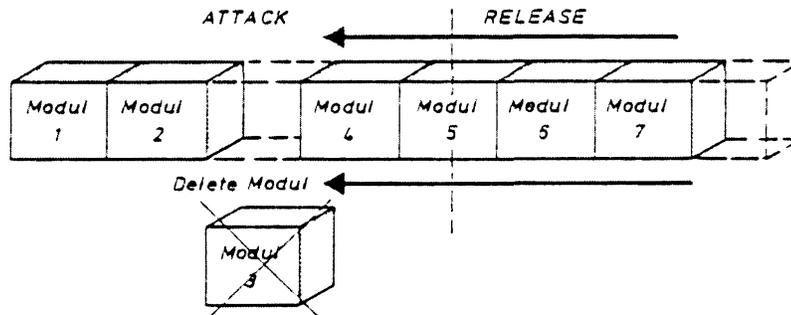
## Delete Modul

Mit der Funktion 'Delete Modul' läßt sich jederzeit ein Modul der Hüllkurve wieder löschen (delete = löschen).

Auf diese Weise schaffen Sie schnell Platz für neue Module oder verkürzen die Hüllkurve nach Belieben.



Nachdem das Modul der angewählten Phase gelöscht wurde, rücken die nachfolgenden Module nach vorne auf.



Die nachrückenden Module nehmen ihre Parameter-Werte wieder mit.

Nur die Repeat-Module müssen wieder der neuen Umgebung angepaßt werden.

Ein Modul, das in der 3. Phase als Repeat-3 gesetzt war, kann diese Funktion von der Phase 2 aus nicht mehr sinnvoll erfüllen, es greift über den Anfang der Hüllkurve hinaus.

### Beispiel:

— mit Taster "3" oder "4" Phase 3 in ATTACK anwählen (Taster "1" - LED aus !)

Im Display erscheint das Modul, das gelöscht werden soll.

— Taster "7" Delete Modul betätigen

In Phase 3 befindet sich jetzt das Modul von Phase 4, auch die nachfolgenden Module sind um eine Phase nach vorne gewandert. — siehe Display!

**Entspricht die Hüllkurve schließlich Ihrer Klangvorstellung, kann nun noch eine Hüllkurve für die 2. Voice erstellt werden:**

PLAY LEVEL anwählen und 2. Voice selektieren :	Manual Right 2. Voice (LED an)
Funktion "Sub. Voice Off" abschalten	Taster "1" betätigen (LED aus)
Wieder SYNTHESIS-LEVEL anwählen	Taster "H", "E" betätigen (LEDs an)

Sie können nun eine Amplitudenhüllkurve für die 2. Komponente des Klanges erstellen (Standard oder Modul).

Achten Sie darauf, daß der Selektor in der Bank Right auf 2. Voice steht!

Wenn Sie einmal eine Modul-Hüllkurve vollständig löschen möchten, um mit der Synthese neu zu beginnen, wählen Sie Phase 1 an und betätigen Taster "7" so oft, bis im Display 1 = OFF erscheint; anschließend wieder NOPs und Module einsetzen.

**\***

Ist auch die Amplitudenhüllkurve für 2. Voice o.k., kann der neue Sound bis zur Weiterbehandlung auf einen CV-Speicherplatz abgelegt werden:

PLAY LEVEL anwählen  
Wichtig: Selector muß auf Right stehen !

- Set CV aktivieren
- CV-Speicherplatz wählen

**\***

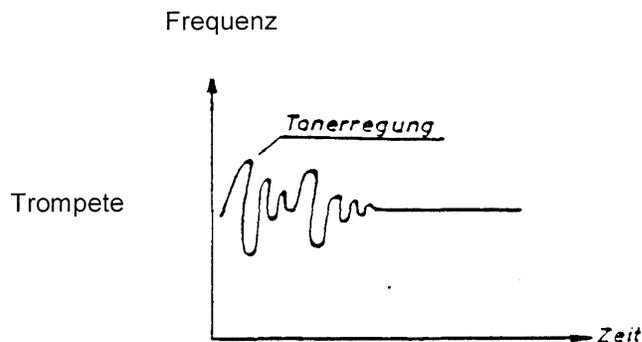
## C Frequency Envelope Synthesis

(Synthese der Frequenzhüllkurve)

Im vorangehenden Kapitel haben wir gelernt, wie wichtig es ist, jedem Grundklang (Wave) eine individuelle Amplitudenhüllkurve aufzuprägen, die den dynamischen Verlauf beschreibt.

Nun verändert sich aber nicht nur die Lautstärke jedes (Instrumenten-) Klanges innerhalb seiner Dauer, sondern auch die Tonhöhe — die Frequenz. Kein Ton z. B. erreicht sofort nach der Klangerregung die angestrebte Tonhöhe:

Bedingt durch Materialträgheit und die Art der Tonerzeugung (Saiten, Lippe, Blatt, Zunge, Metallplatte usw.) kommt es vor allem unmittelbar nach der Tonerregung zu Ungenauigkeiten in der Tonhöhe.



So pendelt z. B. der Ton einer Trompete in den ersten Sekundenbruchteilen des Anblasens um die eigentliche angepeilte Tonhöhe herum. Diese Ungenauigkeit der Tonhöhe wird keineswegs als störend empfunden, vielmehr verhilft gerade diese 'Unsauberkeit' des Tonhöhenverlaufs dem Trompetenklang zu Lebendigkeit und Reiz.

Die oben beschriebenen Tonhöhenschwankungen nach der Tonerregung sind typisch für alle Blasinstrumente.

Betrachten wir noch zwei andere Merkmale im Tonhöhenverlauf von Instrumentenklängen !

Sicherlich ist Ihnen schon beim Anhören des 'Stage Pianos' im MK 1 der 'Kling'-Effekt aufgefallen; er wird durch einen extremen Frequenzsprung unmittelbar nach der Tonerregung erzeugt.

Bei einem Spinett hören wir dagegen den Effekt, daß der Ton nach Loslassen der Manualtaste 'nach oben steigt'. (Ein Harpsichord können Sie auf ROM 1 hören !)

Letztes Beispiel: Ein leichtes periodisches Schwanken in der Tonhöhe kann dem Instrumentenklang Lebendigkeit verleihen, z. B. bei der so genannten 'Flutter'-Trompete.

Dieser Effekt ist als Frequenzvibrato bekannt und sehr reizvoll; ein zu starkes Vibrato empfinden wir dagegen als Jaulen !

Alle diese und andere charakteristischen Tonhöhenveränderungen lassen sich wieder in einer Hüllkurve darstellen.

Die Frequenzhüllkurve zeigt die Veränderungen der Tonhöhe eines Tones innerhalb seiner Dauer.

Wie die Amplitudenhüllkurve ist die Frequenzhüllkurve in einzelne Zeitabschnitte unterteilt, die sich wieder in die Bereiche ATTACK und RELEASE verteilen.

Für die Synthese einer Frequenzhüllkurve sind wieder zwei Möglichkeiten vorgesehen:

- als Standard eine 7-phasige Frequenzhüllkurve, bei der pro Phase Zeit und Frequenz eingestellt werden
- ein Hüllkurveneditor, der es erlaubt, 5-phasige Hüllkurven aus so genannten Modulen zusammenzustellen

Die 18 Module sind die gleichen wie bei der Amplitudenhüllkurve, nur haben sie nun natürlich andere Bedeutungen.

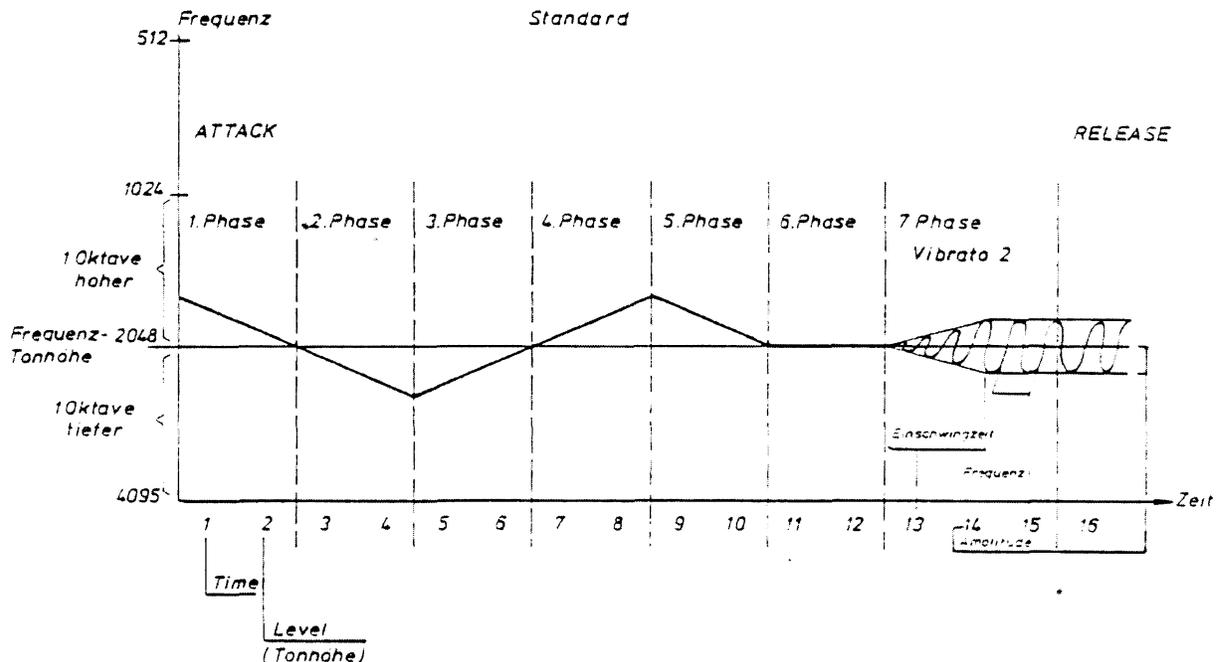
### Frequenzhüllkurve

#### 2 Möglichkeiten der Synthese

Standard-Hüllkurve	Modul-Hüllkurve
ATTACK    RELEASE 6 Phasen    - + 1 Phase Für Frequenzvibrato (Vibrato2)	ATTACK    RELEASE zusammen 5 Phasen die sich beliebig auf A & R verteilen

### Synthese der Standard-Frequenzhüllkurve

Die nachfolgende Skizze zeigt Ihnen den modellhaften Aufbau einer Standard-Frequenzhüllkurve, die die max. Anzahl von 5 ATTACK-Phasen plus Frequenzvibrato (Vibrato) aufweist. (Bei Standard gibt es keine RELEASE-Phase !)



Sie lässt sich wie folgt beschreiben:

Der Ton pendelt in den ersten 5 Phasen um seine normale Tonhöhe — Parameter Value — 2048. Erst in der 6. Phase bleibt er für einige Millisekunden auf der Referenztonhöhe stehen, in der 7. Phase beginnt das Frequenzvibrato, das sich, abhängig von der programmierten Amplitudenhüllkurve, auch in die RELEASE-Phase fortsetzen kann.

Die Referenz-Tonhöhe ist in unserem Beispiel 2048, sie entspricht dem 16' bei den Drawbars. Zweckmäßigerweise stellt man bei der Synthese einer Standard-Frequenzhüllkurve zunächst alle Parameter, die die Tonhöhe justieren (2, 4, 6, 8 usw.) mit Regler und Toggeltaster auf 2048, um anschließend die Zeit-Parameter einzustellen und etwaige Frequenzveränderungen vorzunehmen.

Die Hüllkurve besteht aus aneinandergeschlossenen Geraden, die in zwei Parameter gesetzt werden können:

- Time Dauer einer Phase, Geschwindigkeit und Intensität der Frequenzveränderung
- Level der relative Wert für die Frequenz (Tonhöhe), die in der Phase erreicht wird

Jeder Phase sind 2 Schieberegler zugeordnet, über die die Werte (Parameter-Value) für Time & Level einer jeden Phase eingestellt werden können (siehe Abbildung).

Bei der Standard-Frequenzhüllkurve gibt es kein Amplitudenvibrato mit abfallendem Mittelwert wie bei der Standard-Amplitudenhüllkurve (Vibrato 1), sondern ein Frequenzvibrato mit Einschwingzeit (Vibrato 2).

Mit den Reglern 13-15 werden die Parameter-Werte für das Frequenzvibrato gesetzt:

- |                           |                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Regler 13 Einschwingzeit: | die Zeit, in der die Amplitude bis zum größten Wert wächst                  |
| Regler 14 Amplitude:      | der Abstand zwischen höchstem und niedrigstem Frequenz-Wert für das Vibrato |
| Regler 15 Frequenz:       | die Schnelligkeit des Vibratos                                              |

Bei Standard kann keine RELEASE-Phase programmiert werden, Regler 16 ist daher wirkungslos.

Wir beschreiben nun detailliert alle Arbeitsschritte, die erforderlich sind, um eine Standard-Frequenzhüllkurve zu erstellen !

<p>1. DMS/CV-Instr., dem eine neue Frequenzhüllkurve aufgeprägt werden soll, in die Bank "Right" laden, z. B. "Horn"</p>	<p>Die Envelope-Synthesis kann (nacheinander) für 1. &amp; 2. Voice durchgeführt werden.</p> <p>2. Voice zunächst mit "Sub Voice Off" abklemmen (würde sonst mitklingen und Synthese der 1. Voice erschweren)</p>
	<p>Nicht vergessen: Bei Voice select wieder 1. Voice selektieren !</p>
<p>2. SYNTHESIS LEVEL anwählen: Zeile "A" ist automatisch angewählt</p>	<p>Taster "H", "E" betätigen (LEDs an) Taster "A" LED an</p>
<p>3. Frequency Envelope Synthesis (Frequenzhüllkurven-Synthese) aktivieren:</p>	<p>Taster "8" betätigen (LED an) Im Display lesen Sie "ANALYSE MODE" Taster "2" betätigen (LED an) Display "SYNTHESE MODE"</p>

Die Frequency Envelope Synthesis ist damit aktiviert und unser DMS- bzw. CV-Instrument erklingt nun mit der an den 15 Schieberegler eingestellten (Standard-) Frequenzhüllkurve !

Sie können dies leicht überprüfen, indem Sie auf dem Manual Töne anschlagen und dabei die Stellung der Regler beliebig verändern. Der MK 1 -Computer übernimmt blitzschnell die veränderten Werte und berechnet daraus die neue Hüllkurve, die bei Tastenanschlag zu hören ist.

In Zeile "C" können Sie sich nun vergewissern, ob auch tatsächlich die Standard-Hüllkurven-Synthese aktiviert ist - und nicht etwa die Modul-Hüllkurven-Synthese, die wir uns erst später anschauen wollen.

- Taster "C" betätigen (LED an)

Gleichzeitig leuchtet auch die LED in Taster "2" Standard Im Display erscheint



Wir befinden uns somit im Standard-Envelope-Mode, er ist nach Aktivierung der Envelope-Synthesis in Zeile "A" stets automatisch angewählt !

- Stellung der Regler beliebig verändern und das Ergebnis akustisch überprüfen.

#### 4. Standard-Frequenzhüllkurve einteilen

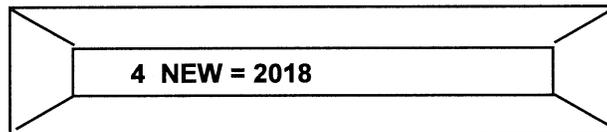
Um bei der Envelope Synthesis gezielt vorgehen zu können und um die Parameter-Werte für die Hüllkurve exakt zu bestimmen (und zu dokumentieren, benötigen wir die Funktionen von Zeile "D".

Wählen Sie also zunächst Zeile "D" an ! Taster "D" LED an

In Zeile "D" können nun alle Parameter für die Hüllkurve angewählt und die Werte (= Value) für diese Parameter bestimmt werden.

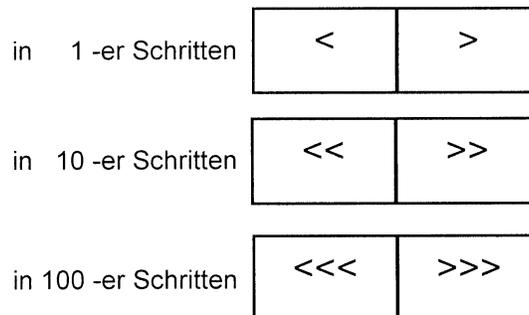
Parameter sind Time und Level für Einschwingzeit, Amplitude und Frequenz für das Vibrato (13 - 15) - siehe Abbildung.

Die Parameter werden durch Toggeln der Taster "1" & "2" angewählt. Im Display wird links der angewählte Parameter angezeigt; rechts steht der neue (= new) Parameter-Wert (= Value)



Beispiel:

Der Parameter-Wert kann nun sowohl über die Regler 1 - 16 als auch durch Toggeln der Taster "3" bis "8"



im Bereich von 0 bis 4095 nach oben und unten verändert werden.

Zweckmäßigerweise nimmt man mit den Schieberegler zunächst eine Grobeinstellung vor und stellt dann mit den Toggeltastern "3" - "8" (Parameter Value) die Time, Level und Vibrato-Parameter exakt ein.

Zunächst Frequenzhüllkurve auf Referenztonhöhe stellen:	Die Parameter 2, 4, 6, 8, 10, 12 mit Reglern/Toggeltaster auf 2048 stellen, siehe Display Regler 3 ganz hochschieben
1. Phase programmieren:	Regler 1, der die Zeit bestimmt, in der das vorprogrammierte Level erreicht wird, ganz hochschieben und Manualtaste betätigen.

Der Ton kommt nun zu Beginn der 1. Phase von der max. möglichen Tonhöhe des Tongenerators ∞ auf das Level 2048 ( 16')

— Regler 1 zum unteren Anschlag bringen  
Displayanzeige: 1 NEW = 0

Der Ton befindet sich nun gleich auf der Tonhöhe 2048, die Zeit von Phase 1 wird dadurch verkürzt!

Wenn alle 6 Phasen programmiert werden, klingt der Ton durch. Die Wirkung des Frequenzvibratos (Vibrato 2) hängt, wie schon für Vibrato 1 ausführlich beschrieben, vom Zusammenwirken der 3 Parameter

— Einschwingzeit, Amplitude und Frequenz (= Geschwindigkeit) ab.

Stellen Sie einmal folgende Parameter-Werte ein.-

— Regler 1 - 10 auf 0 (wir wollen nur 1 Phase vor dem Vibrato !)

	11 NEW = 0
6. Phase	
	12 NEW = 2048
13 NEW = 4095 14 NEW = 4080 15 NEW = 18	

Bei Tastenanschlag hören wir einen Sirenen-Ton.'

— große Amplitude, geringe Frequenz

Ändern Sie die Parameter-Werte für das Vibrato nun folgendermaßen ab.

13 = bleibt

14 NEW =64

15 NEW = 160

Wir hören nun ein schnelles Vibrato mit geringer Amplitude, das musikalisch natürlich viel brauchbarer ist als das erste Beispiel.

Wenn für die Frequenzhüllkurve eine RELEASE-Phase programmiert wurde, klingt das Vibrato nach Loslassen der Taste in RELEASE aus.

Entspricht die Hüllkurve schließlich Ihrer Klangvorstellung, kann nun noch eine Hüllkurve für die 2. Voice erstellt werden:

PLAY LEVEL anwählen und 2. Voice selektieren:	Bank Right 2. Voice (LED an)
Funktion "Sub. Voice Off" abschalten	"1" betätigen (LED aus)
Wieder SYNTHESIS-LEVEL - anwählen	Taster "H", "E" betätigen anwählen (LEDs an)

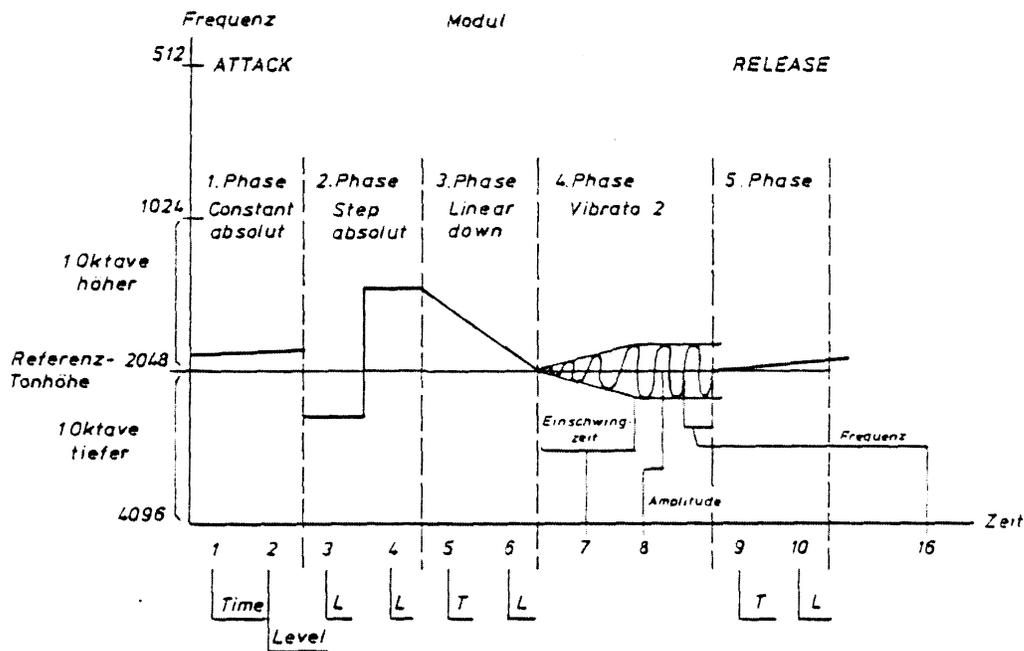
Sie können nun eine Frequenzhüllkurve für die 2. Komponente des Klanges erstellen (Standard oder Modul).

Achten Sie darauf, daß der Selector in der Bank Right auf 2. Voice steht!

Ist auch die Frequenzhüllkurve für 2. Voice o.k., kann der neue Sound bis zur Weiterbehandlung auf einen CV-Speicherplatz abgelegt werden:

- PLAY LEVEL anwählen  
Wichtig: Selector muß auf Right stehen !
- Set CV aktivieren
- CV-Speicherplatz wählen





In der ersten Phase befindet sich der Ton sofort außerhalb der Referenztonhöhe von 2048, Zeit und Tonhöhe können festgelegt werden, in der 2. macht der Ton wilde Sprünge, die sich als 'Kiekser' bemerkbar machen.

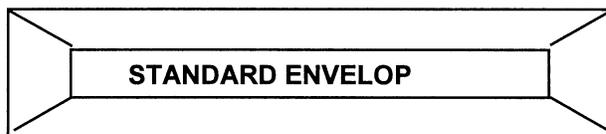
Von der in der 2. Phase zuletzt erreichten Tonhöhe fällt der Ton dann linear zur Referenztonhöhe, die hier erstmals während des bisherigen Tonhöhenverlaufs erreicht wird. Auf diesem Level beginnt dann aber sofort in der 4. Phase das Vibrato, das so lange nur erklingt, wie die Manuallaste gedrückt bleibt. Nach Loslassen der Manuallaste steigt der Ton in der Tonhöhe leicht an (ohne Vibrato !) und verklingt (abhängig von der programmierten Amplitudenhüllkurve).

Wir beschreiben nun detailliert alle Arbeitsschritte, die erforderlich sind, um eine Modul-Frequenzhüllkurve zu erstellen !

<p>1. PLAY LEVEL anwählen: DMS/CV-Instr. dem eine neue Frequenzhüllkurve aufgeprägt werden soll, in die Bank "Right" laden, z. B. Horn</p>	<p>Die Envelope-Synthese kann (nacheinander) für 1. &amp; 2. Voice durchgeführt werden</p>
	<p>2. Voice zunächst mit "Sub. Voice" abklemmen (klingt sonst bei Synthese mit)</p>
	<p>Nicht vergessen: Bei Voice select wieder 1. Voice selektieren !</p>
<p>2. SYNTHESIS LEVEL anwählen: Zeile "A" ist automatisch angewählt</p>	<p>Taster "H", "E" betätigen (LEDs an) Taster "A" LED an</p>

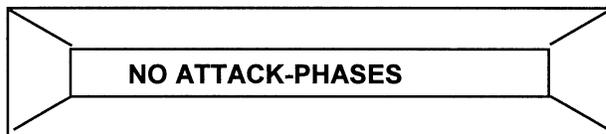
3. Frequency Envelope Synthesis (Frequenzhüllkurven-Synthese) aktivieren	- Taster "7" betätigen (LED an) Im Display steht "ANALYSE MODE"  - Taster "2" betätigen (LED an) Display "SYNTHESE MODE"
Zunächst ist die Standard-Synthese aktiviert:	Das Horn erklingt mit der an den Schieberegler eingestellten Standard-Hüllkurve
4. Modul-Synthese aktivieren:	- Zeile "C" anwählen (LED an)

Gleichzeitig leuchtet auch die LED in Taster "2", im Display lesen Sie:



- Taster „2“ betätigen (LED aus)

Im Display erscheint nun



Keine Attack-Phasen

Damit ist die Modul-Synthese aktiviert!

### 5. Modul-Frequenzhüllkurve erstellen

Für die Standard-Synthese war nur Taster "2" Standard von Bedeutung, bei der Modul-Synthese lernen Sie jetzt auch die übrigen 7 Funktionstasten kennen.

ATTACK-Phasen programmieren:

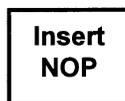
Das Display zeigt mit der Meldung "NO ATTACK PHASES" an, daß für ATTACK noch keine Phasen vorgesehen sind — es gibt somit noch keine Modul-Hüllkurve.

1. Phase programmieren:

Bevor wir ein Modul für die erste Phase einsetzen können, brauchen wir einen 'Platzhalter', der die erste Phase von ATTACK für ein Modul reserviert.

Diesen Platzhalter rufen wir mit einem NOP-Befehl auf. (NOP: No Operation= keine Operation).

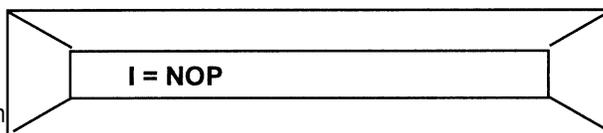
- Taster "8" betätigen



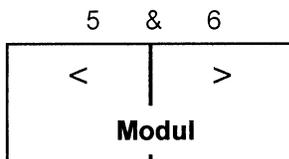
Insert NOP = NOP einsetzen

Im Display erscheint  
Im Display erscheint'

Insert NOP = NOP ein



Damit ist für Phase 1 ein NOP gesetzt und Sie können nun mit den beiden Toggeltastern



Das gewünschte Modul auswählen, z.B.

### **I = LINEAR UP**

Mit den Reglern 1 und 2 können die beiden Parameter des Moduls "LINEAR UP" verändert werden:

Regler 1 = Anstiegswert (der Ton kommt von  $\infty$  hoch zum Zielton)

Regler 2 = Frequenz

**Für eine exakte Bestimmung der Parameter-Werte benötigen wir - wie schon bei Standard - die Funktionen der Zeile "D", also — Zeile "D" auswählen — LED an**

Die Parameter werden durch Toggeln der Taster "1" & "2" ausgewählt, im Display wird links der angewählte Parameter angezeigt rechts steht der aktuelle Parameter-Wert, z. B.

### **2 NEW = 2048 (Referenztonhöhe = 16')**

Wie schon vom Standard her bekannt, können die Parameter-Werte nun sowohl über die Regler wie auch durch Toggeln der Taster "3" - "8" — Parameter-Value — beliebig im Bereich von 0 - 4095 verändert werden.

**Beachten Sie dabei bitte die in der Modul-Liste auf S. 120 ff. dokumentierten Bedeutungen der Parameter für jedes einzelne Modul.**

#### **Außerdem:**

Durch die internen Rechenoperationen bedingt, kann es vorkommen, daß bestimmte Parameter-Werte eines Moduls auf weitere Module übergreifen und dessen Parameter-Werte beeinflussen !

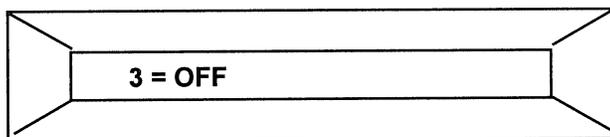
2. Phase programmieren:

Stimmt das erste Modul, können wir zur zweiten Phase vorrücken:

— Zeile "C" auswählen — LED an

— Taster "4" Phase — LED an

Im Display erscheint.



(OFF = nichts)

Die Displaymeldung bedeutet, daß für die 2. Phase (Regler 3 und 4) noch kein Modul gesetzt wurde. Die nächsten Arbeitsschritte sind wieder die gleichen wie schon bei Phase 1:

— Taster "8" Insert NOP betätigen      3 = NOP

— mit Taster "5" & "6"                      Modul anwählen, z. B.  
3 = EXPON UP

— Zeile "D" anwählen und die Parameter für die 2. Phase über Regler 3 und 4 und Toggeltaster "3" - "8" einstellen.

Auf die gleiche Art und Weise können nun weitere ATTACK-Phasen mit Modulen aufgefüllt werden.

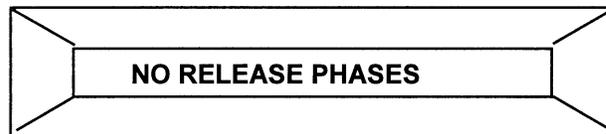
Die Gesamtanzahl der Phasen für ATTACK & RELEASE beträgt max. 5. Möchten Sie eine Frequenzhüllkurve ohne RELEASE-Phase(n) kreieren, können natürlich alle 5 Phasen für ATTACK eingesetzt werden.

### **RELEASE-Phasen programmieren:**

—Taster "1"    Release/Attack    betätigen - LED an

Mit Taster "1" Release/Attack wird zwischen ATTACK und RELEASE umgeschaltet.

Im Display erscheint:



keine RELEASE-Phasen

Die Display-Meldung zeigt an, daß in RELEASE noch keine Module gesetzt wurden, daher

—Taster "8"    Insert NOP    betätigen

**5 = NOP**

(erste freie Phase nach den zuvor programmierten ATTACK-Phasen)

— mit Taster "5" & "6" gewünschtes Modul anwählen, z. B.

**5 = LINEAR UP**

Zeile "D" anwählen und wie oben beschrieben Parameter-Werte einstellen.

## Hinweis:

Klingt während der Synthese ein Ton durch, was durch die unglückliche Verkettung von Modulen zuweilen passieren kann, kann durch Betätigung einer der Taster in der Zeile "C" der Ton gestoppt werden (am besten mit Taster "3" und "4", da so keine Phase gelöscht wird).

Keine Angst vor den Modulen, testen Sie alle in Ruhe einmal durch; wenn Sie die in der Modul-Liste angeführten Hinweise beachten, gelingen Ihnen sicher bald eindrucksvolle Hüllkurven für Ihre Klänge (siehe auch Kapitel Analyse).

Die beiden folgenden Funktionen sind schon bei der Erstellung der Modul-Amplitudenhüllkurve genauestens beschrieben und graphisch verdeutlicht worden ! Sie gelten in der dort beschriebenen Art und Weise auch für die Frequenzhüllkurve. Lediglich die Anzahl der möglichen Module ist bei Amplitude- und Frequenzhüllkurve verschieden.

a) Wenn noch nicht alle 5 Phasen von ATTACK und RELEASE mit Modulen belegt sind, können auch nachträglich noch Module an beliebigen Stellen dazwischengeschoben werden. Ab angewählter Phase werden dann alle Module nach rechts, d. h., im zeitlichen Ablauf der Hüllkurve, nach hinten verschoben.

Die Parameter-Werte der Module werden dabei mitverschoben, die Module werden durch diese Verschiebung also nicht verändert !

**Ausnahme:** Die Repeat-Module müssen nach der Verschiebung allerdings wieder sinnvoll angepaßt werden, so ist es z.B. unsinnig, wenn ein Repeat- 4-Modul von ATTACK nach RELEASE verschoben wird und nun von dort aus versucht, ATTACK-Phasen zu wiederholen !

## b) Delete Modul

Mit der Funktion 'Delete Modul' läßt sich jederzeit ein Modul der Hüllkurve wieder löschen (delete » löschen).

Auf diese Weise schaffen Sie schnell Platz für neue Module oder verkürzen die Hüllkurve nach Belieben.

Nachdem das Modul der angewählten Phase gelöscht wurde, rücken die nachfolgenden Module nach vorne auf.

Die nachrückenden Module nehmen ihre Parameter-Werte wieder mit. Nur die Repeat-Module müssen wieder der neuen Umgebung angepaßt werden.

Ein Modul, das in der 3. Phase als Repeat-3 gesetzt war, kann diese Funktion von der Phase 2 aus nicht mehr sinnvoll erfüllen, es greift über den Anfang der Hüllkurve hinaus.

**Entspricht die Hüllkurve schließlich Ihrer Klangvorstellung, kann nun noch eine Hüllkurve für die 2. Voice erstellt werden:**

-PLAY LEVEL anwählen und 2. Voice selektieren:	Manual Right 2. Voice LED an
Funktion "Sub. Voice Off" abschalten	Taster "1" betätigen (LED aus)
Wieder SNYTHESIS-LEVEL anwählen	Taster "H", "E" betätigen anwählen (LEDs an)

**Sie können nun eine Frequenzhüllkurve für die 2. Komponente des Klanges erstellen (Standard oder Modul).**

Achten Sie darauf, daß der Selector in der Bank Right auf 2. Voice steht!

Ist auch die Frequenzhüllkurve für 2. Voice o.k., kann der neue Sound bis zur Weiterbehandlung auf einen CV-Speicherplatz abgelegt werden:

- PLAY LEVEL anwählen  
Wichtig: Selector muß auf Right stehen !
- Set CV aktivieren
- CV-Speicherplatz wählen

**Grundsätzlich sollte bei der Synthese einer Hüllkurve - Amplitude oder Frequenz — die Volume-Dynamik ausgeschaltet (Play Level/Taster "C" "5" LED aus) und die Voice-Dynamik eingeschaltet sein (Play Level, Taster "C" "4" - LED an).**

**D Analyse**

Im Analyse Mode können

- die Wave
- die Amplitudenhüllkurve
- die Frequenzhüllkurve

von selbst erstellten Sounds sowie die MK 1 -ROM-Klänge in den Cartridges (ROM 2, 3) analysiert werden.

Der Analyse Mode wird in Zeile H des Synthesis Level eingeschaltet, in Zeile D können dann alle Parameter angewählt werden, Parameter und Parameter Value werden im Display angezeigt.

Auf diese Weise sind selbst erstellte Sounds jederzeit dokumentierbar; die Analyse der ROM-Klänge hilft bei der Synthese von Waves und Envelopes !

**Wave Analyse**

— DMS/CV-Instrument in die Bank Right laden	
— SYNTHESIS LEVEL anwählen	"H", "E", "A", LEDs an
— Wave Analyse einschalten:	bei Taster "4" LED an

Da für jeden Tonhöhenbereich Bass, Tenor, Alt und Sopran eine eigene Wave erstellt werden kann, können diese auch getrennt analysiert werden.

Zeile "B" anwählen und gewünschte Wave anwählen, bei Bass und Tenor kann auch "High" (für 17 - 32 Harmonische) aktiviert werden	"B" LED an bei entsprechenden Tastern "1" - "6" LEDs an
Zeile "D" anwählen	"D" LED an

Mit den Tastern "1" & "2" Parametern können alle Parameter der Wave (= die Harmonischen !) durchgetoggelt werden, im Display erscheint der Parameter-Wert.

**Hinweis:** Die angezeigten Werte stimmen in Relation zueinander, sie stimmen jedoch nicht mit den absoluten Parameter-Werten, wie sie bei der Synthese eingestellt wurden, überein !

### Envelope Analyse

Synthesis LEVEL Zeile "A" anwählen	"H", "E", "A", LEDs an
Envelope Analyse einschalten	
Taster "7" (Amplitude) oder "8" (Frequency) betätigen	bei "7" oder "8" LED an
Zeile "C" anwählen	"C" LED an

### 3 Display-Meldungen sind möglich:

**a) STANDARD ENVELOPE:**

In Zeile "D" können mit den Tastern "1" & "2" alle Parameter (max. 16) angewählt werden, der Wert erscheint im Display

**b) z. B. I - CONST. ABSOLUT:**

Mit den Tastern "3" & "4" in Zeile "C" können alle Phasen von ATTACK angewählt werden, die Module erscheinen im Display, mit Taster "1" kann auf RELEASE umgeschaltet werden. In Zeile "D" können wieder alle Parameter (max. 16) durchgetoggelt werden.

**Die angezeigten Parameter-Werte stimmen mit den bei der Synthese eingestellten Werten genau überein !**

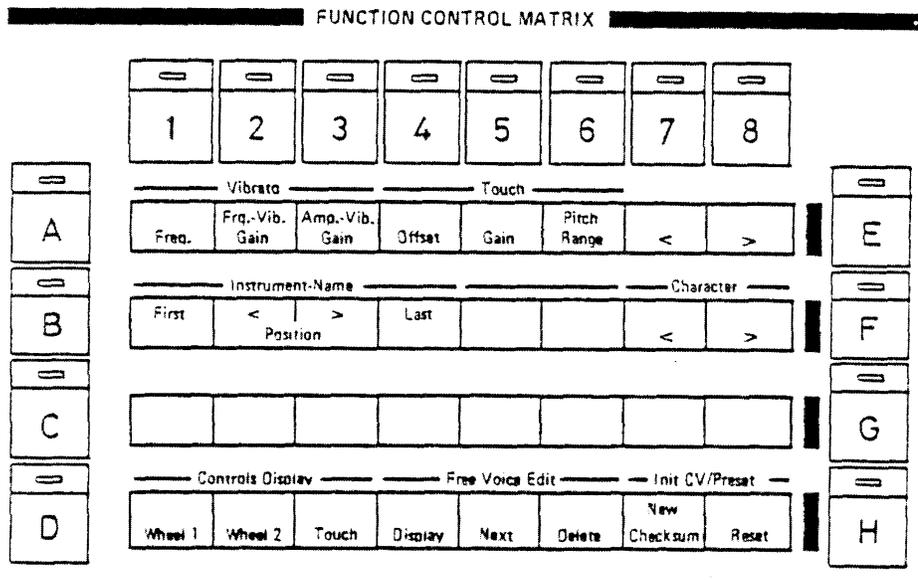
**c) SPECIAL ENVELOPE:**

Die Amplituden- oder Frequenzhüllkurve entspricht nicht dem Standard- oder Modul-Modell und kann nicht analysiert werden.

\*

## VI. SPECIAL CONTROLS

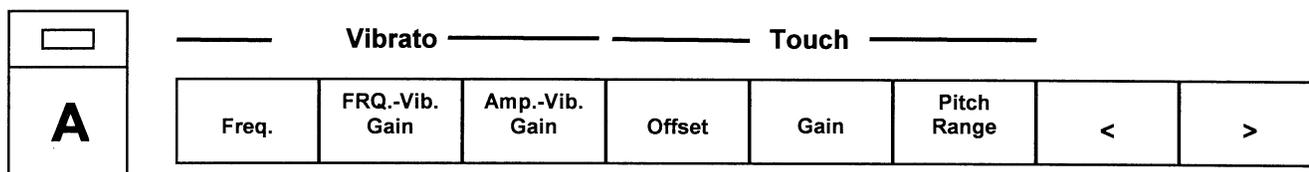
In der VI. Ebene der Bedien-Matrix finden Sie in Zeile A die Special Controls zum Einstellen und Verändern interner MK 1 System-Konstanten, die die Vibrato- und Touch-Funktion betreffen sowie in Zeile D Test Functions zum Justieren der Wheels und zum Abschalten der defekten Slaves.



Zunächst SPECIAL CONTROLS anwählen:

— Matrix-Taster H, G, F, E (in dieser Reihenfolge) betätigen — LEDs an

### A Vibrato & Touch



In Zeile A können die Funktionswerte für Vibrato & Touch verändert werden.

(Nach Anwahl der Subebene SPECIAL CONTROLS ist Zeile A automatisch aktiviert — LED an.)

#### 1. ————— Vibrato —————

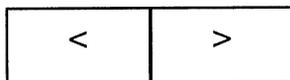
Wie im PLAY LEVEL auf Seite 37 ff. beschrieben, kann für Wheel 1 die Modulation von Frequenz- und Amplituden-Vibrato programmiert werden; die Modulation des Frequenz-Vibratos kann wahlweise auch mit Wheel 2 und Touch erfolgen.

In der Ebene SPECIAL CONTROLS können nun die folgenden Vibrato-Konstanten verändert werden:

(Zunächst aber im PLAY LEVEL für Wheel 1 und/oder Touch-Vibrato programmieren, damit Sie die Änderung auch akustisch kontrollieren können.)

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"><b>Freq.</b></div>	Frequenz (Geschwindigkeit) von Frequenz- und Amplituden-Vibrato	Taster "1" LED an
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"><b>Frq.-Vib Gain</b></div>	Amplitude des Frequenz-Vibratos (Abstand zwischen höchstem und tiefstem Frequenzwert für das Frequenz- Vibrato)	Taster "1" LED an
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;"><b>Amp.Vib Gain</b></div>	Amplitude des Amplituden-Vibratos (Abstand zwischen höchstem und niedrigstem Lautstärke-Wert für das Amplituden-Vibrato)	Taster "3" LED an

Ist eine der o. g. Konstanten angewählt (entsprechende LED an), kann durch Toggeln der Taster "7" & "8"



der eingestellte Konstanten-Wert im Bereich von 0 - 99 verändert werden.

Der aktuelle Wert wird dabei im Display — im Bereich "Functions" — angezeigt

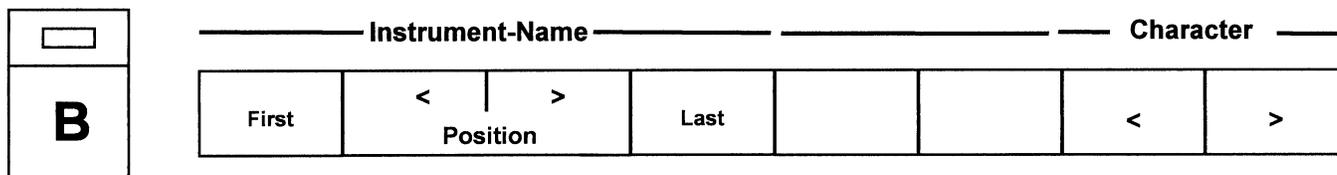
Während des Toggelns beliebige Manualtaste mehrmals anschlagen, um die Vibrato-Änderung akustisch zu verfolgen.

Der zuletzt eingestellte Wert bleibt auch nach Aus- und Wiedereinschalten des MK 1 sowie nach Reset bis zu einer erneuten Programmierung erhalten.

Die Werte dieser System-Konstanten wird in den Presets mit abgespeichert !



## B Instrument-Name Edit



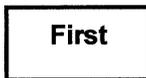
Die Funktion der zweiten Zeile erlaubt es, den selbsterstellten Sounds 6-stellige Namen zu geben oder bestehende Namen abzuändern.

Der neue Name wird mit "Set CV/Pres" abgespeichert.

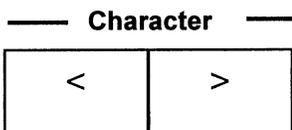
— DMS/CV-Instrument in die Bank Right laden    Right LED an

— SPECIAL CONTROLS, Zeile B anwählen    „H“, „G“, „F“, „E“ und „B“ LEDs an

— Taster "1" betätigen

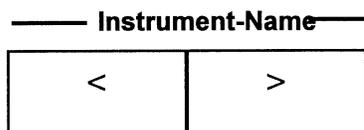


— mit den Toggeltastern 7 & 8 kann



nun ein Buchstabe oder Zeichen für die erste Stelle ausgewählt werden.

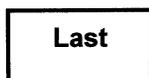
Mit den Tastern 2 & 3 können nun die



übrigen Positionen angewählt werden.

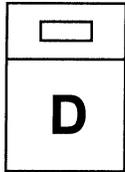
Mit den Toggeltastern 7 & 8 für jede Position Zeichen zuordnen (Leerstellen sind auch möglich)

Mit dem Taster 4 kann die 6. Position direkt angewählt werden



Ist der Klang getauft, mit "Set CV/Pres" auf gewünschten CV-Speicherplatz abspeichern.

## D Test Functions



———— Controls Display ————			———— Free Voice Edit ————			———— Init CV/Preset ————	
Wheel 1	Wheel 2	Touch	Display	Next	Delete	New Checksum	Reset

Die Zeile D beinhaltet Test-Funktionen der Justage der Wheels & Touchs, zur Ausschaltung von defekten Slaves und zum Anzeigen aktueller Errors und zum Initialisieren des MK 1.

### 1.----- Control Display -----

<b>Wheel 1</b>	<p>zeigt im Display die Mittenjustierung von Wheel 1 an. Die Mittenjustierung muß im Bereich von <math>\pm 9</math> liegen</p> <p>Verlassen dieses Test-Modes nur durch nochmaliges Drücken von Taster "1"!</p>	Taster "1" LED an
<b>Wheel 2</b>	<p>zeigt im Display die Justierung von Wheel 2 (Unten: 0, Oben 99)</p> <p>Verlassen dieses Test-Modes nur durch nochmaliges Drücken von Taster "2"!</p>	Taster "2" LED an
<b>Touch</b>	<p>zeigt die Werte für die Justierung des Touchs an: Taste ungedrückt - 50 Taste stark gedrückt + 28</p>	Taster "3" LED an

**Verlassen dieses Test-Modes nur durch nochmaliges Drücken von Taster "3" !**

Für alle drei Tests gilt: Bei mangelhafter Justierung Bauanleitung oder WERSI-Service konsultieren !

## 2. ----- Free Voice Edit -----

Diese Funktion ermöglicht es, defekte Voices zu identifizieren und vorübergehend abzuschalten.

Wie Sie wissen, befinden sich auf jedem Sound-Voice-System 2 Voices — siehe auch Seite 8, Kap. "Sound-Voice-System". Die Voices sind auf den Grundplatinen von links nach rechts durchnummeriert:

1. SVS links außen - unten Voice 0  
oben Voice 1
2. SVS                      unten Voice 2  
oben Voice 3
- etc. bis schließlich
10. SVS                    unten Voice 18  
oben Voice 19

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><b>Display</b></div>	<p>Im Bereich Functions wird die erste freie Voice angezeigt. Es kann nun nur mit dieser Voice gespielt werden</p>	Taster "4" LED an
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><b>Next</b></div>	<p>Durch Toggeln mit Taster "5" können der Reihe nach alle nachfolgenden freien Voices im Display angezeigt werden. Jeweils durch kurzes Anspielen überprüfen, ob die Voice o.k. ist.</p>	Taster "5" LED an
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><b>Delete</b></div>	<p>Ist die defekte Voice identifiziert kann sie durch Betätigen von Taster "6" gelöscht werden ! Beim Betätigen des Löschtasters zeigt das Display die nächste freie Voice an. Es kann nun weiterhin auf dem MK 1 gespielt werden, ohne daß die defekte Voice den Musikgenuß trübt.</p> <p>Werden alle Voices gelöscht, steht im Display: "Empt(y)" = Leer.</p> <p>Nach Reset oder Aus- und Wiedereinschalten ist der Löschvorgang jedoch wieder aufgehoben !</p>	Taster "6" LED an

### 3. ----- Init CV/Preset -----

<p>Mit dieser Funktion (neue Prüfsumme) können Sie überprüfen, ob RAM-Cartridges, die unter alter Software erstellt wurden, weiter verwendet werden können:</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>NEW CHECKSUM</b> </div>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Die Cartridge-CVs, die o.k. sind, können später einzeln in das interne RAM geladen werden. Die Presets in den Cartridges müssen neu erstellt werden ! Diese Überprüfung kann zum Absturz des Systems führen. Da bei dem anschließenden "Reset" oder "RAM-VERIFY" der Inhalt der MK 1-internen RAMs (Presets, CVs) gelöscht wird, ist es ratsam, den Inhalt der CVs und Presets vorher auf RAM-Cartridge zu sichern !

<p>alte RAM-Cartridge einstecken ("write Protect" an Cartridge und MK 1 ausschalten) Display: C - ER (Error = Fehler)</p>	
<p>Taster "7" betätigen Display: C - OK</p>	<p>LED an</p>

Die CV können nun einzeln überprüft werden:

<p>Taster "Cartridge" (im Bereich Control) betätigen und über die CV-Wahltaster die Cartridge-CVs durchtesten. Ist eine zerstört, kann dies zum 'Absturz' des Systems führen. In diesem Fall "Reset" oder "RAM VERIFY" (Taster 8 - siehe auch unten) durchführen (Cartridge vorher herausziehen !)</p>	<p>LED an</p>
<p>Diese Funktion ermöglicht einen Reset mit CV/Preset- Initialisierung. Die Funktion wird erforderlich, wenn z. B. das MK 1-System bei unsinnigen Copy- oder Synthesebefehlen abstürzt oder bei dem unter "New Checksum" beschriebenen Beispiel !</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <b>Reset</b> </div>
<p>Der "write protect"- Schalter muß sich dabei in Stellung "Aus" befinden, ist er eingeschaltet, kommt die Meldung: W-ER (Write Error).</p>	
<p>— Taster "7" betätigen — Taster "8" betätigen  Im Display erscheint "RAM VERIFY"</p>	<p>LED an</p>

**Das System ist neu initialisiert, der Inhalt der Presets und CVs ist gelöscht!**

## ANHANG

### MIDI-IMPLEMENTATION

Die Implementationsbeschreibung unterliegt den folgenden Konventionen:

- Statusbytes werden im Binär- oder Hexadezimalcode dargestellt
- Datenbytes werden im Binär- oder Hexadezimalcode dargestellt
- Wertebereichserläuterungen sind in Dezimalschreibweise dargestellt
- Variable Anteile in Status der Datenbytes werden durch Buchstaben gekennzeichnet

#### 1. MK1- MIDI OUT 1.1.

##### MODUS-Nachrichten

Statusbyte	Datenbyte 1/2	Aktion	Matrixtastenfolge
1 0 1 1 n n n n	8 B / 0 0	alle Tasten aus	H F C 1
	8 C / 0 0	OMNI aus	H F A 5
	8 D / 0 0	OMNI ein	H F A 5
	8 E / 0 0	MONO ein POLY aus	H F A 6
	8 F / 0 0	POLY ein MONO aus	H F A 6

Der Sendekanal n n n n wird durch den MIDI OUT-SELECT H F A 4 bestimmt.

## 1.2. VOICE-Nachrichten

Statusbyte	Datenbyte 1/2	Aktion	Wertebereich
1 0 0 0 n n n n	0 t t t t t t t	Taste aus	T[36, 97] C 1 -c"
	0 g g g g g g g	Geschwindigkeit	G[0, 127]
1 0 0 1 n n n n	0 t t t t t t t	Taste ein	s. o.
1 1 0 0 n n n n	0 g g g g g g g 0 k k k k k k k	Geschwindigkeit Klangprogramm- wechsel	K [0, 19] DMS 1 -20 K [20, 29] CV 1 - 10 K [30, 39] CV BANK 1-10 K [40, 59] CART. DMS 1 - 20 K [60, 69] CART. CV 1 - 9
1 1 0 1 n n n n	0 d d d d d d d	AFTERTOUC	d [0, 127]
1 1 1 0 n n n n	0 w w w w w w w	WHEEL1	w [0, 255] 255 = + 1 Oktave 128 = Mittenstellung 0 = - 1 Oktave
1 0 1 1 n n n n	0 0 0 0 0 0 1 0 w w w w w w w	WHEEL2 MSB	w [0, 255]
	0 0 0 1 0 0 0 1 0 w 0 0 0 0 0 0	LSB	
1 0 1 1 n n n n	0 0 0 0 0 0 1 0 0 s s s s s s s 0 0 0 1 0 0 1 0 0 s 0 0 0 0 0 0	SWELLSHOE MSB LSB	s [0, 255]

## 2. MK 1 - MIDI IN

### 2.1. MODUS-Nachrichten

Statusbyte	Datenbyte 1/2	Aktion
1 0 1 1 n n n n	8 B / 0 0	alle Töne aus
	8 C / 0 0	OMNI aus
	8 D / 0 0	OMNI ein
	.8 F / 0 0	POLYein MONO aus

### 2.2. VOICE-Nachrichten

Auf dem Basiskanal werden alle Voice-Nachrichten genauso interpretiert, wie sie in MIDI OUT gesendet werden. Alle anderen Kanäle können nur die Taste ein / aus Nachrichten interpretieren.

### 2.3. SYSTEM-Nachrichten

Statusbyte	Datenbytes	Aktion
1 1 1 1 0 1 1 0	keine	Stimmung SHIFTALL=0 PITCH ALL=0
1 1 1 1 0 1 1 1	keine	Ende System Exklusiv
1 1 1 1 0 0 0 0	siehe MK 1-EXCLUSIV System Exklusiv	

### 3. MK 1 - SYSTEM EXCLUSIV

Exklusiv- Nachrichten werden nur empfangen, wenn der System Exklus.- Schalter in der Matrixebene MIDI IN gedrückt wurde (Tastenfolge: H F B 8).

In diesem Zustand kann das MK 1 System Exklusiv-Daten empfangen und auf Anforderung eines Klang-Editor-Computers senden. Ein Exklusiv- Protokoll übernimmt dabei die Steuerung.

Die im Exklusiv- Modus übertragenen Daten sind BYTE- Daten und werden in 2 Halbbytes aufgesplittet. Bei der Übertragung ist Bit 7 laut allgemeiner Midi Spezifikation stets 0

Bit 6, 5 beschreibt den MK 1-Datentyp  
 Bit 3, 2, 1, 0 enthalten ein Halbbyte  
 Bit 4 definiert dieses Halbbyte als low oder high nibble.

Jede MK 1 Exklusiv- Nachricht hat folgende Struktur:

MK 1 - EX - Status	Nachrichtenart
0 0 1 0 0 1 0 1	WERSI-Herstellererkennung
0 0 0 0 0 0 0 1	MK 1 - Keyboardtypkennung
0 1 1 N	Blockkennung
x x x x	Blockadresse
0 1 0 N x x x x	Blocklänge
0 0 1 N x x x	Datum
x	

N = 1 :  
 niederwertiges  
 Halbbyte  
 N = 2 :  
 höherwertiges  
 Halbbyte

Die Reihenfolge der Halbbytes ist: niederwertiges → höherwertiges

Folgende MK 1-Exklusiv-Nachrichten sind für MK 1 — MIDI IN

### SENDEANFORDERUNG für MK 1

Blockkennung:	Blockadresse	Blocklänge	Inhalt der Daten
ASCII ("r")	siehe Anhang 0 Interne Blockverwaltung des MK 1	1	Kennung des angeforderten Blocks
<b>EXTERNE SCHALTERBEDIENUNG</b>			
Blockkennung:	Blockadresse	Blocklänge	Inhalt der Daten
ASCII ("s")	0	14	siehe Anhang 1 Schalturnummern
SCHREIBEN IN MK 1-TRANSFORM-BUFFER			
Blockkennung:	Blockadresse	Blocklänge	Inhalt der Daten
ASCII ("t")	0	64	32 x 2 Byte-Werte high, low 32
<b>Nach einer Sendeaufforderung sendet das MK 1 — MIDI OUT</b>			
Blockkennung:	Blockadresse	Blocklänge	Inhalt der Daten
ASCII ("i")	siehe Anhang 0	16	ICB Instrument Control Block
ASCII ("v")		10	VCF Parameter
ASCII ("f")	Interne Blockverwaltung	32	FREQ Parameter
ASCII ("a")		44	AMPL Parameter
ASCII ("q")		212	FIXWAVE Tabelle
ASCII ("w")		178	RELWAVE Tabelle

### Anhang 0

#### Interne Blockverwaltung des MK 1

Auf der Synthese-Ebene unterscheidet das MK 1 folgende Datenblöcke:

ICB	Instrument Control Block
VCF	Parameter für VCF-Hüllkurve , Güte und Frequenz
FREQ	Parameterblock für Frequenzhüllkurve
AMPL	Parameterblock für Amplitudenhüllkurve
FIXWAVE	Wavetabelle für Festformantvoice
RELWAVE	Wavetabelle für Relativformantvoice

Ein DMS oder CV-Klang kann aus 1 - 4 Voices bestehen.

Jede Voice hat einen ICB, der auf eine angehängte nächste Voice zeigt und auf den zugehörigen VCF-, FREQ- und AMPL-Block. Weiterhin enthält er einen Zeiger auf eine FIX- oder RELWAVE-Tabelle.

ICB :                   Byte 0   nächste Voicenummer  
                           1    Zeiger auf VCF-Block  
                           2    Zeiger auf AMPL-Block  
                           3    Zeiger auf FREQ-Block  
                           4    Zeiger auf WAVE-Block

Bei Klängen, die aus mehreren Voices bestehen, wird nur der VCF-Block ausgeführt, der der in der Kette am weitesten vorne stehenden Voice zugeordnet ist.

Alle Blockzeiger haben folgende Maske:

Cartr.   RAM - Zeiger \_\_\_\_\_  
 Bit 7.   Bit 6.   Bit 5.   Bit 4.   Bit 3.   Bit 2.   Bit 1.   Bit 0.

ICB-Zeiger unterliegen folgender Konvention:

0 : NIL  
 1 - 63 : Zeiger

VCF-, AMP-, FREQ- und WAVE-Zeiger laufen von 0 - 63.

Auf diese Weise lassen sich sowohl ROM, ROM Cartr.- als auch RAM, RAM-Cartr.- Voice-Blöcke beliebig aneinanderketten.

Die MK 1-Mastersoftware beschränkt unter dem Gesichtspunkt einer besseren Benutzeroberfläche die CV's auf 2-Voice-Klänge mit folgenden Nummern:

Name	1. Voice					2. Voice			
	ICB	VCF	AMPL	FREQ	WAVE	ICB	AMPL	FREQ	WAVE
DRAWBAR	65	64	64	64	64	86	85	85	85
CV 1	66	65	65	65	65	87	86	86	86
.									
.									
.									
CV 10	75	74	74	74	74	96	95	95	95
CV 1 BANK	76	75	75	75	75	97	96	96	96
.									
.									
.									
CV 10 BANK	85	84	84	84	84	106	105	105	105

## Anhang 1

### Schalternummern des MK 1

#### Function Control Matrix

FCM	1 : 0	FCM	A : 8	FCM	E :
	2 : 1		B : 9		F :
	3 : 2		C : 10		G :
	4 : 3		D : 11		H :
	5 : 4				
	6 : 5				
	7 : 6				
	8 : 7				

#### DMS-Instrumente

DMS	1 : 18	DMS	11 : 28
	2 : 19		12 : 29
	3 : 20		13 : 30
	4 : 21		14 : 31
	5 : 22		15 : 32
	6 : 23		16 : 33
	7 : 24		17 : 34
	8 : 25		18 : 35
	9 : 26		19 : 36
	10 : 27		20 : 37

#### CV-Instrumente

CV	1 : 38	CV
	2 : 39	
	3 : 40	
	4 : 41	
	5 : 42	
	6 : 43	
	7 : 44	
	8 : 45	
	9 : 46	
	10 : 47	

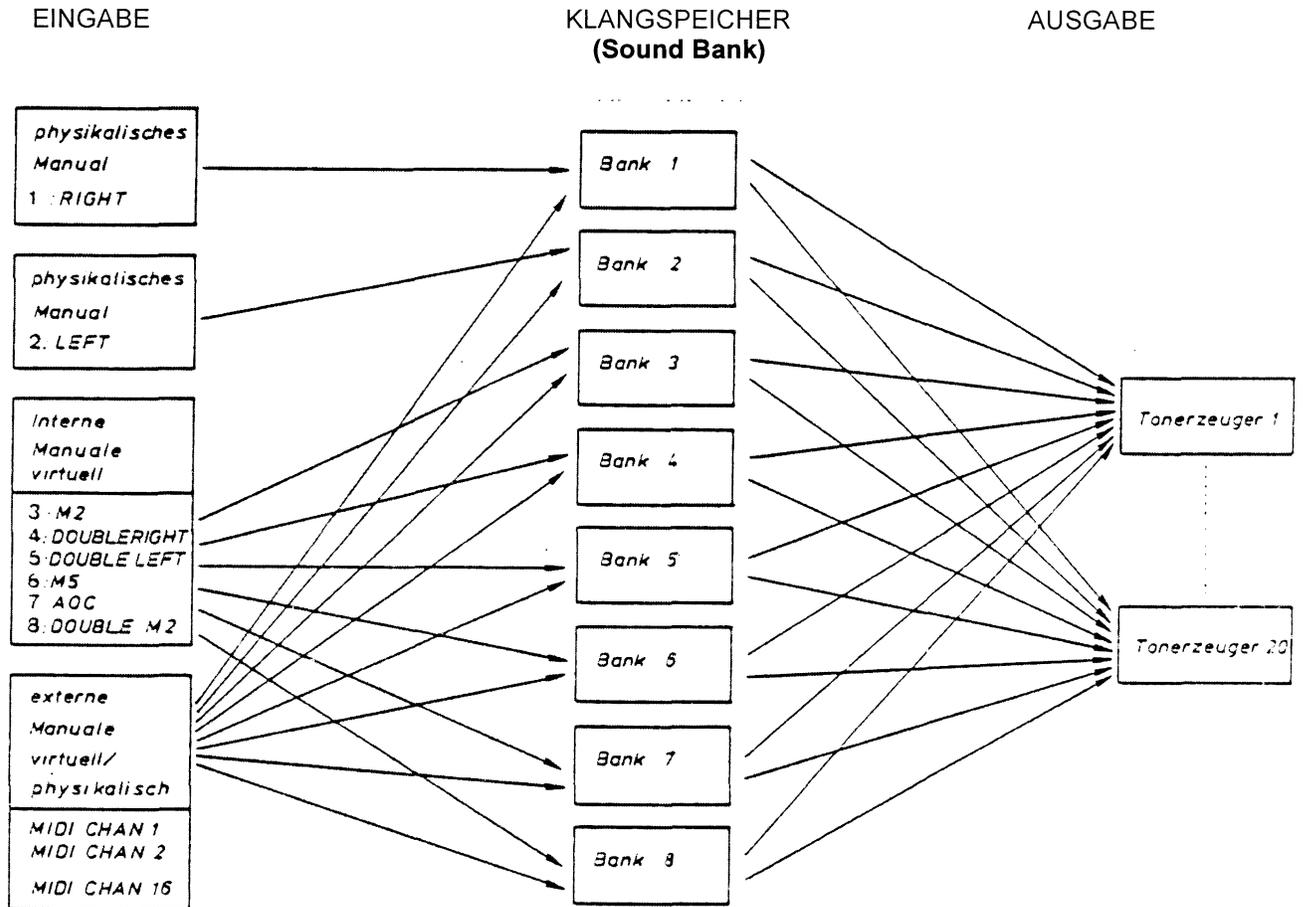
#### Control

left	48 pres cart	53
right	59 pres bank	54
2. Voice	50 CV Cart	55
3. Voice	51 CV bank	16
4. Voice	52 range limit	17

#### Presets

Pres 1	56 Pres. 5	60
2	57 6	61
3	58 7	52
4	59 8	63

# INTERNE KLANGVERWALTUNG DES MK 1



## Die Manuale

- 1: RIGHT
- 2: LEFT

sind den Klangspeichern 1 und 2 fest zugeordnet.

Alle anderen Manuale können den 8 Klangspeichern frei zugeordnet werden.

Die Ausgabe eines der 8 Klangspeicher auf einem der 20 Tonerzeuger erfolgt dynamisch und kann nur für Testzwecke vom Benutzer beeinflusst werden.

## HINWEIS ZUR WHEEL-MODULATION UND SYNTHESE VON VIBRATI

Ab Software-Version V 1.10 ist Wheel 1 standardmäßig mit Pitch (Range Limiter plus/minus eine Terz) und Wheel 2 standardmäßig mit Frequenzvibrato programmiert. Diese Programmierung können Sie selbstverständlich jederzeit ändern — siehe Bedienungsanleitung Bd. 1: G Wheels, S 37 ff.

Nach Reset oder Aus- und Wiedereinschalten gilt jedoch wieder die o. a. Programmierung — es sei denn, nach dem Startcheck wird ein Preset aufgerufen, in das eine andere Wheel-Programmierung abgespeichert wurde.

Was bedeutet diese Software-Änderung nun für die Spielpraxis ?

### 1. Wheel-Modulation

Ist im Play Level Frequenz- bzw. Amplitudenvibrato aktiviert (Wheel 1 & 2, Touch), erfolgt eine Klangmodulation mit Vibrato nur noch über Wheel 1 & 2 bzw. Touch. Das in der Amplituden- bzw. Frequenzhüllkurve einprogrammierte Vibrato wird abgeschaltet!

### Testen Sie diesen Effekt einmal mit dem DMS-Instrument "Trumpet"

- Bank Right mit "Trumpet" registrieren
- Im Play Level Zeile G — Wheels anwählen

Leuchtet die LED in Taster G, 6, steuert Wheel 2 das Frequenzvibrato.

- Wheel 2 an den unteren Anschlagspunkt bringen; Sie hören nun kein Vibrato mehr.

Vibrato ausschalten:

- Taster 6 betätigen — LED aus

Die Wheel-Modulation ist jetzt abgeschaltet, das DMS-Instrument "Trumpet" erklingt mit dem in der Frequenzhüllkurve programmierten Frequenzvibrato !

### Testen Sie den Effekt auch mit Touch !

### 2. Synthese von Envelopes mit Vibrati

Möchten Sie im Synthese-Level einen neuen Sound mit Frequenz- bzw. Amplitudenvibrato kreieren, müssen Sie darauf achten, daß die Vibrato- Programmierung für Wheel 1 & 2 bzw. Touch im Play Level ausgeschaltet ist!

- In Zeile G die Wheel-Modulation und in Zeile F ggf. die Touch-Modulation abschalten.

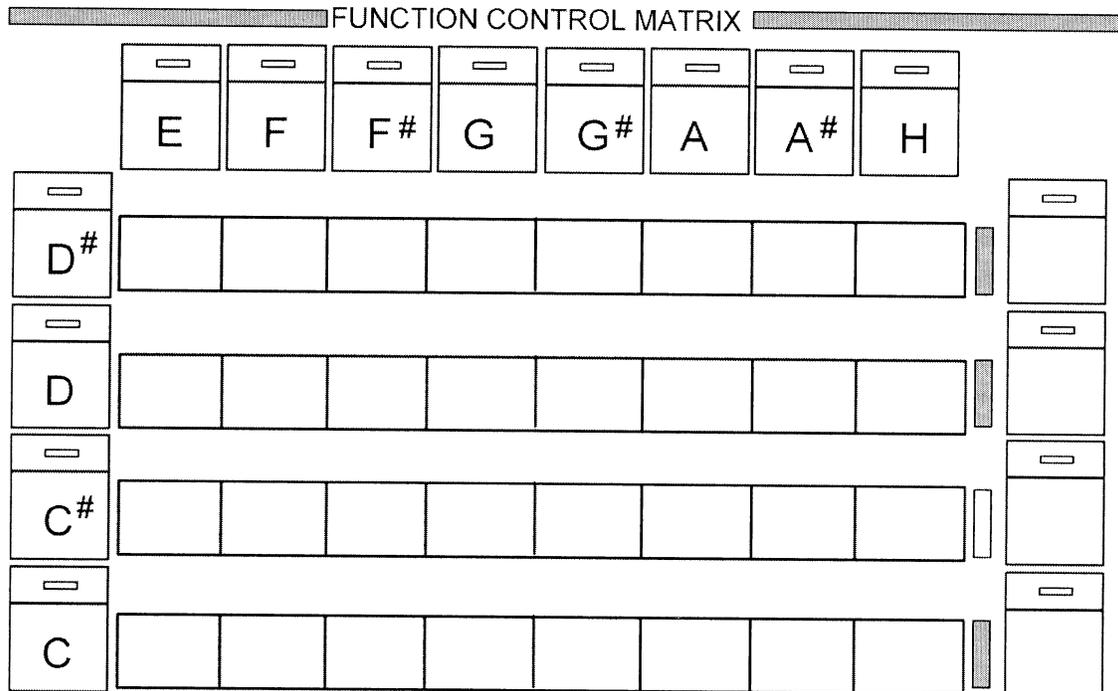
Denken Sie auch daran, daß die jeweilige Routing-, Noise- und Distortion-VCF- Programmierung während der SYNTHESE mitklingt — also ggf. vorher abschalten.





## TEST-LEVEL

Neben den bekannten sechs Ebenen der FUNCTION CONTROL MATRIX, die alle Spielfunktionen des MK 1 steuern, ist noch eine siebte Ebene implementiert, die ausschließlich internen Testzwecken vorbehalten ist und keine Spielfunktion aufweist. Diese Ebene ist angewählt, wenn die LEDs in den Matrix-Tastern H - E - F leuchten.



Wenn dieser Level angewählt wird, haben die Reihen-Selectoren (Schalter A, B, C, D) dieselbe Funktion wie die Spalten-Selectoren, damit erhält man 12 Schalter, die je einem Halbton einer Oktave zugeordnet sind. Ist einer der Schalter an, so wird in jeder Oktave dieser Ton um einen Viertelton (Pitch = 30) erniedrigt. Bei der Auswahl dieses Levels wird der aktuelle Zustand an den Schaltern angezeigt.

**Die zuletzt eingestellte Programmierung bleibt auch nach einem Reset oder dem Aus- und Wiedereinschalten des MK 1 bestehen.**

**Achten Sie darauf, daß im normalen Spielbetrieb die LEDs in den Tastern A - D und 1 - 8 nicht leuchten, da sich sonst Tonhöhenverstimmungen ergeben.**

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor. Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach Rücksprache mit uns.

**Wersi-electronic GmbH & Co.KG, Industriestraße, 5401 Halsenbach,  
Tel.: 06747/123-0**

