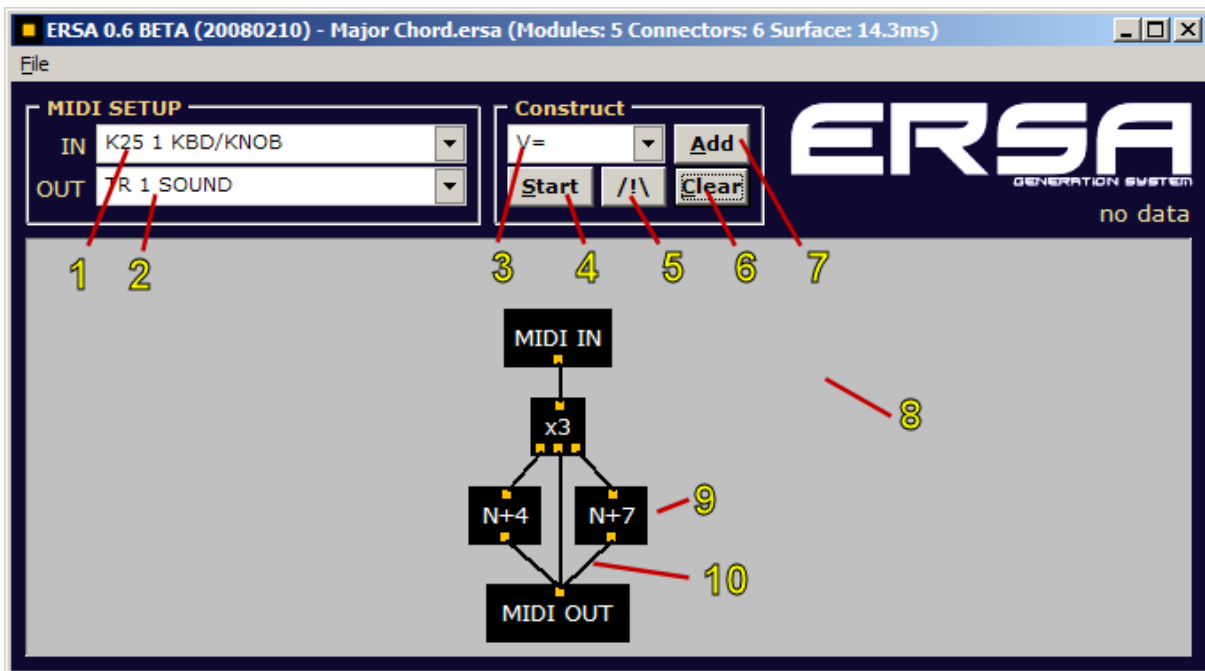


# Programmübersicht



## Midi Einstellungen

- 1 Midi Eingang, einfach auswählen, aktiviert sich automatisch
- 2 Midi Ausgang, aktiviert sich ebenfalls automatisch

## Baukasten

- 3 hier wird der zu platzierende Baustein ausgesucht
- 7 mit diesem Button wird der Baustein erzeugt, neue Bausteine werden immer an der selben Stelle platziert, etwas unterhalb des „Construct“ Feldes
- 6 löscht die gesamte Arbeitsfläche

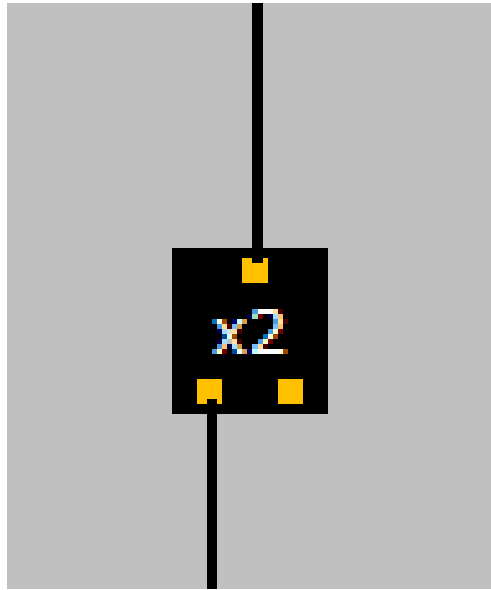
## Programmsteuerung

- 4 startet die Signalverarbeitung, die Arbeitsfläche, die MIDI Einstellungen und der Baukasten werden dabei gesperrt
- der Button ändert sich anschließend in Stop und macht genau das
- 5 NOT-AUS, hält die Verarbeitung an, löscht alle MIDI Signale in den Ein- und Ausgangspuffern ebenso in allen Bausteinen
- anschließend wird zuerst NOTE AN mit Velocity 0 auf allen 128 Noten gesendet und unmittelbar danach NOTE AUS
- > Die Esc-Taste löst NOT-AUS ebenfalls aus

## Arbeitsfläche

- 8 Arbeitsfläche, hier werden die Bausteine platziert und verbunden
- 9 ein Baustein, er besitzt Ein und Ausgänge die verbunden werden
- 10 eine Verbindung zwischen 2 Bausteinen

## Bausteine



Ein Baustein besteht aus einem Eingang an der Oberseite und einem oder mehreren Ausgängen an der Unterseite. In der Mitte steht die Bezeichnung des Bausteins.

Ein Baustein nimmt die Signale des Eingangs, verarbeitet sie, und gibt sie auf den Ausgängen wieder aus. Ist kein Ausgang verbunden, werden die Signale gelöscht.

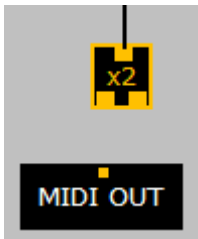
### **Übersicht der verfügbaren Bausteine**

MIDI IN     repräsentiert den gewählten MIDI Eingang  
MIDI OUT    repräsentiert den gewählten MIDI Ausgang

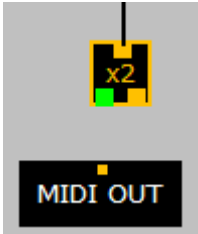
x2            verdoppelt das Eingangssignal  
x3            analog zu x2  
x4            analog zu x2  
x6            analog zu x2

Condition    Bedingung, ist der angezeigte Ausdruck erfüllt, wird das Signal auf den Y Ausgang geleitet, sonst auf den N Ausgang

Modifier     Verändern Werte innerhalb des Signals, können ebenfalls Systemwerte wie z.B. die Signalverzögerung ändern

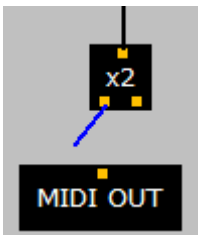


Um zwei Bausteine miteinander zu verbinden muss zuerst der Baustein mit der Maus ausgewählt werden, dieser ändert die Farbe und eventuell vorhandene Verbindungen werden ebenfalls markiert.

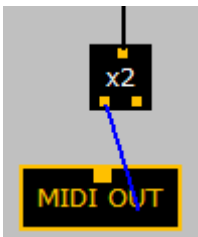


Verbinden kann man stets nur Ausgänge mit Eingängen, wird die Maus über einen Ausgang bewegt, leuchtet er grün, Eingänge leuchten rot und können nicht ausgewählt werden.

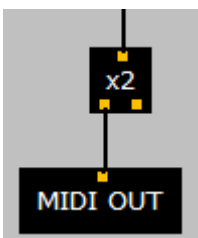
Nun drückt man die linke Maustaste und hält sie gedrückt.



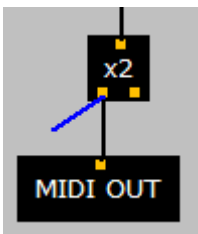
Bewegt man nun die Maus umher, wird eine Vorschau der Verbindungslinie angezeigt.



Als Ziel der Verbindung wählt man einfach einen anderen Baustein. Dabei reicht es, wenn man grob auf den Baustein zielt, der Eingang muss nicht angewählt werden.

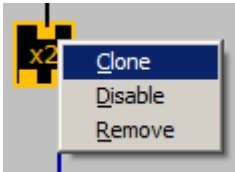


Nach dem Loslassen der Maustaste wird die Verbindung eingerichtet.



Um eine Verbindung wieder zu entfernen muss man erneut den Ausgang auswählen, die Linie dieses mal aber einfach ins Leere ziehen.

Zieht man eine neue gültige Verbindung von einem vorher bereits verbundenen Ausgang, wird die alte Verbindung ebenfalls ersetzt.



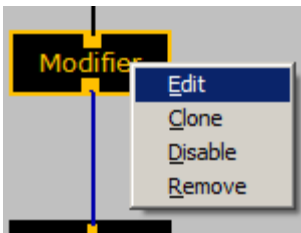
Klickt man mit der rechten Maustaste auf einen Baustein erscheint ein Kontextmenü. Die zur Verfügung stehenden Menüpunkte variieren dabei je nach Art des Bausteins.

**Clone:** Erzeugt eine Kopie des Bausteins, inklusive aller Parameter.

**Disable:** Deaktiviert den Baustein. Er wird nicht ausgewertet und leitet auch keine Signale weiter. Alle betroffenen Verbindungen werden ebenfalls deaktiviert.

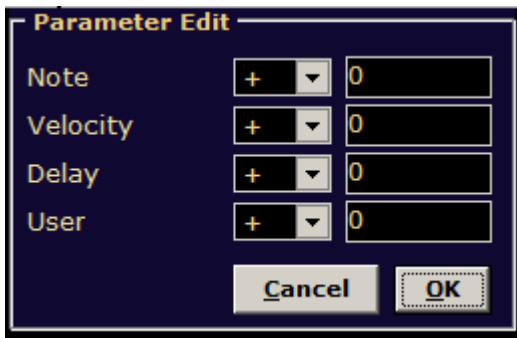
Beim Rechtsklick auf einen deaktivierten Baustein erscheint statt Disable ein Enable, damit lässt sich der Baustein wieder aktivieren.

**Remove:** Löscht den Baustein. Dabei werden alle Verbindungen von und zu diesem Baustein ebenfalls entfernt.



Verfügt ein Baustein über einen Parameter, erscheint die zusätzliche Menüoption Edit. Damit gelangt man in eine neue Eingabemaske, die je nach Bausteintyp variiert.

## Parametereingabe, Modifier

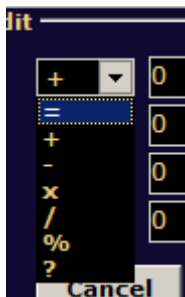


Das ist die Parameteransicht eines Modifier Bausteins.

Note gibt die gespielte Note an.  
Velocity die Anschlagstärke.

Delay beschreibt den Wert um den die Ausgabe des Midi Signals verzögert wird und User ist ein benutzerdefinierter Parameter.

Um Parameter zu ändern stehen 7 Operationen zur Verfügung.



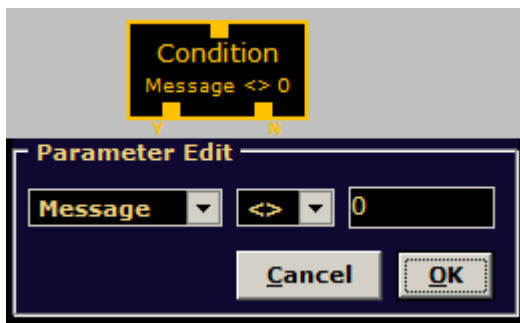
= weist einen festen Wert zu z.B. = 60

+ - x / Grundrechenarten, bei der Punktrechnung sind auch Kommawerte möglich! z.B. x 1.2 (= 20%)

% beschreibt den Rest bei der Teilung durch ganze Zahlen. z.B. % 2 liefert gerade/ungerade als Ergebnis

? weist dem Parameter einen zufälligen, ganzzahligen Wert zu. Der Bereich geht dabei von 1 bis zum eingetragenen Wert. z.B. ? 10 (= +1 bis +10)

## Parametereingabe, Condition



Anders sieht es bei einem Condition Baustein aus. Conditions, also Bedingungen, weisen keine Parameter zu. Sie vergleichen Parameter mit festen Werten.

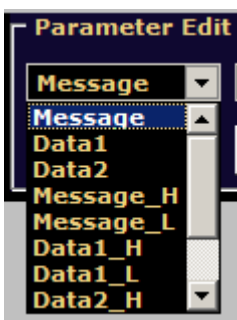
Das Ergebnis ist dabei entweder wahr oder falsch. Das Signal wird dann entsprechend zum Ausgang geleitet.  
Y für wahr und N für falsch.



Hier stehen 6 Operationen zur Verfügung.

=	>	<	gleich, größer und kleiner
<>	>=	<=	ungleich, größergleich und kleinergleich

Die Parameter können dabei auch Kommawerte enthalten.



Bei Bedingungen stehen allerdings keine festen Parameter zur Verfügung, vielmehr kann ein Parameter aus einer Liste ausgewählt werden.

*Um Bedingungen besser zu verstehen, ist ein kleiner Exkurs in den Aufbau einer MIDI Nachricht nötig.*

## MIDI Nachrichten

Eine Midi Nachricht besteht aus 3 Bytes.

Byte 1:	Midi Nachricht + Midi Kanal	-> Message
Byte 2:	Parameter	-> Data1
Byte 3:	Parameter	-> Data2

Um mehr als eine Informationen in einem Byte zu speichern, muss es aufgeteilt werden. Zur besseren Unterscheidung werden die beiden Hälften benannt, die erste High und die zweite Low.

Diese Einteilung wird benötigt um die entsprechenden Parameter innerhalb der Midi Signale ausfindig zu machen.

Die Bezeichnung der Parameter ist nun wie folgt:

<b>Message</b>	Damit ist das ganze Byte gemeint.
Message_ <b>H</b>	Beschreibt das erste halbe Byte.
Message_ <b>L</b>	Beschreibt die zweite Hälfte.

Message, Data 1, Data2 beschreiben existierende Midi Signale.  
Delay und User interne Signale, die ebenfalls abgefragt werden können.

Im **Message Parameter** sind prinzipiell zwei Informationen kodiert.  
Zum einen der aktuelle Midi Kanal und zum anderen der Midi Befehl selbst.

Der Kanal kann direkt mit Message\_L abgefragt werden,  
der Befehl mit Message\_H

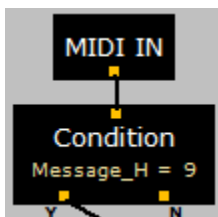
Die **Data1 und Data2 Parameter** richten sich nach dem Midi Befehl.  
Gängige Kombinationen sind:

**Message\_H = 9** (Note an) oder **Message\_H = 8** (Note aus)  
Data1 ... Nummer der Note  
Data2 ... Anschlagsstärke

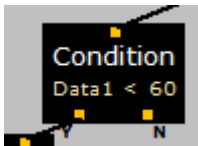
**Message\_H = 13** (Channel Aftertouch)  
Data1 ... Aftertouch Wert

*Eine ausführliche Liste der Befehle / Parameter ist im Anhang zu finden.*

## Beispiele für Conditions

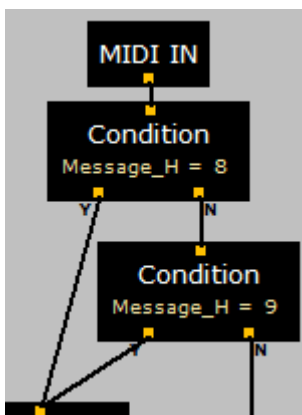


Hier wird das Signal z.B. nur weitergeleitet, wenn es sich um den Midi Befehl #9 (Not on) handelt. Ist dies der Fall geht das Signal an den Y Ausgang, sonst an den N Ausgang.



Mit Bedingungen lässt sich z.B. auch das Keyboard splitten. In diesem Beispiel werden nur Noten die kleiner als C3 sind weitergeleitet.

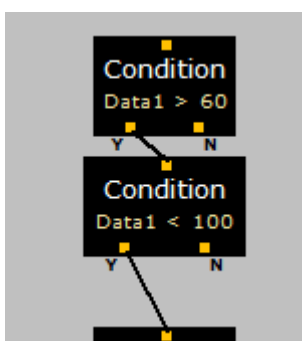
Etwas komplexere Aufgaben wie z.B. logische Verknüpfungen lassen sich damit ebenfalls erzeugen.



Im ersten Baustein wird gefragt, lautet der Midi Befehl „#8, Note aus?“ ist dies der Fall geht es weiter in die Verarbeitung, sonst in eine weitere Bedingung.

Dort wird erneut gefragt, diesmal aber „#9, Note an?“ ist dies der Fall geht es ebenfalls in die Verarbeitung, sonst einen anderen Weg.

Durch dieses Verhalten wird ein ODER Glied beschrieben, wenn der Befehl Not aus ODER Note an lautet, geht es hier weiter. Sonst einen anderen Weg.



Hier wird im ersten Baustein gefragt ob der erste Midi Parameter größer als 60 ist. Ist dies der Fall, wird zusätzlich gefragt, ob er kleiner als 100 ist.

Erst wenn beide Bedingungen erfüllt sind, wird das Signal weitergeleitet. Beide N (falsch) Ausgänge sind nicht verbunden, das heißt das Signal wird dort einfach gelöscht.

Dieses Verhalten beschreibt ein UND Glied.

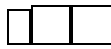


## Tastenbelegung

F2	Speichert das aktuelle Projekt
F3	Lädt ein Projekt
Esc	NOT-AUS, beendet die Verarbeitung und sendet Ton Aus auf allen 128 Noten.

## Anhang – MIDI Befehle

(entnommen von <http://home.snafu.de/sicpaul/midi/midi3.htm>)

 Note an, *Note On*

Zahlen System	Statusbyte	Datenbyte1	Datenbyte2	
	Typ	Kanal	Notennummer	Velocity
Hex	#9	N	TT	VV
Bin	1001	nnnn	0ttt tttt	0vvv vvvv
Dez	144-159	0-127	1-127	

*N=#0-F, TT=#00-7F, VV=#01-7F*  
jedes n,t,v: 0 oder 1

**Achtung: Wird dieser Befehl mit einem Velocitywert von 0 gesendet heißt die Meldung Note Aus (Note Off)!**

 **Notennummer**


Die Notennummer wird im ersten Datenbyte bei den Meldungen Note on, Note Off und Poly Pressure kodiert. Von der tiefsten möglichen Note (C-2) werden die Notennummern für jeden Halbtonschritt durchgehend bis zur höchsten Note (G8) durchnummeriert. Die Nummerierung der Oktaven ist leider nicht einheitlich, bisweilen werden die Noten von C-1 bis G9 durchnummeriert, das kann man daran erkennen, dass das mittlere C als C4 bezeichnet wird.

Beschreibung	Note	Hex TT	Dez	Binär 0ttt tttt	alternative Bezeichnung
tiefste MIDI-Note	C-2	#00	0	0000 0000	C-1
tiefste Note beim Klavier (88 Tasten)	A-1	#15	21	0001 0101	A0
tiefste Note 76er Tastatur	E0	#1C	28	0001 1100	E1
tiefste Note 61er Tastatur	C1	#24	36	0010 0100	C2
mittleres C	C3	#3C	60	0011 1100	C4
Kammerton A (ca 440Hz)	A3	#45	69	0100 0101	A4
höchste Note 61er Tastatur	C6	#60	96	0110 0000	C7
höchste Note 76er Tastatur	G6	#67	103	0110 0111	G7
höchste Note 88er Tastatur	C7	#6C	108	0110 1100	C8
höchste MIDI Note	G8	#7F	127	0111 1111	G9

## ☐ Velocity

Die Anschlagsstärke entspricht der Anschlagsgeschwindigkeit (englisch: velocity) und wird im zweiten Datenbyte der Note an- (note on) Meldung übertragen. Die Loslaßgeschwindigkeit (release velocity) wird im zweiten Datenbyte der Note Aus- (note off) Meldung kodiert.

Wenn eine Tastatur nicht anschlagsdynamisch ist, wird der mittlere Wert (dezimal 64) als Velocity gesendet. Das gleiche gilt für die Loslaßdynamik.

 (release)									
<b>VELOCITY</b>	langsam/schwach				mittel	schnell/stark			
<b>Musik</b>	<b>ppp</b>	<b>pp</b>	<b>p</b>	<b>mp</b>		<b>mf</b>	<b>f</b>	<b>ff</b>	<b>fff</b>
<b>Italienisch</b>	piano pianissimo	pianissimo	piano	mezzo piano		mezzo forte	forte	fortissimo	forte fortissimo
<b>Dezimal</b>	1	16	32	48	64	80	96	112	127
<b>Hex</b>	#01	#10	#20	#30	#40	#50	#60	#70	#7F
<b>Binär</b>	0000 0001	0001 0000	0010 0000	0011 0000	0100 0000	0101 0000	0110 0000	0111 0000	0111 1111

## ☐☐☐ Note aus, *Note Off*

Zahlen System	<b>Statusbyte</b>		<b>Datenbyte1</b>	<b>Datenbyte2</b>	
	Typ	Kanal	Notennummer	Release Velocity	Wertebereich
<b>Hex</b>	#8	N	TT	VV	N=#0-F, TT=#00-7F, VV=#01-7F
<b>Bin</b>	1000	nnnn	0ttt tttt	0vvv vvvv	jedes n,t,v: 0 oder 1
<b>Dez</b>	128-143		0-127	1-127	

☐ Eine andere Möglichkeit Note aus zu befehlen, heißt Note an mit Velocity = 0.

Zahlen System	<b>Statusbyte</b>		<b>Datenbyte1</b>	<b>Datenbyte2</b>	
	Typ	Kanal	Notennummer	Velocity	Wertebereich
<b>Hex</b>	#9	N	TT	#00	N=#0-F, TT=#00-7F
<b>Bin</b>	1001	nnnn	0ttt tttt	0000 0000	jedes n,t: 0 oder 1
<b>Dez</b>	144-159		0-127	0	

## □□ Poly(phonic Key)-Pressure / polyphoner Aftertouch

Beim polyphonen Aftertouch wird für jede Taste die Nachdruckstärke nach dem Anschlag der Taste übertragen. Da der Nachdruck für jede Taste verschieden sein kann, muß auch hier eine Notenummer gesendet werden. Für den Druckwert gilt: 0 = kein Druck und 127 = der stärkste Druck.

Zahlen System	Statusbyte		Datenbyte1	Datenbyte2	
	Typ	Kanal	Notennummer	Poly Pressure Wert	Wertebereich
<b>Hex</b>	#A	N	TT	RR	N=#0-F, TT,RR=#00-7F
<b>Bin</b>	1010	nnnn	0ttt tttt	0rrr rrrr	jedes n,t,r: 0 oder 1
<b>Dez</b>	160-175		0-127	0-127	

## □□ (Channel) Aftertouch

Beim Channel Aftertouch wird die Nachdruckstärke nach dem Anschlag irgendeiner Taste der Tastatur für den gesamten Kanal übertragen. Hier wird keine Notenummer gesendet! Für den Druckwert gilt: 0 = kein Druck und 127 = der stärkste Druck.

Zahlen System	Statusbyte		Datenbyte	
	Typ	Kanal	Aftertouch Wert	Wertebereich
<b>Hex</b>	#D	N	AA	N=#0-F, AA=#00-7F
<b>Bin</b>	1101	nnnn	0aaa aaaa	jedes n,a: 0 oder 1
<b>Dez</b>	208-223		0-127	



## Programm-Wechsel, *Program Change*

Mit dem Programm-Wechsel Befehl kann ein Klangprogramm aus dem Programm-Speicher aufgerufen werden. Hierfür stehen 128 Adressen zur Verfügung. Falls es mehrere Speicherbänke gibt, wird mit dem Program Change Befehl nur ein Programm aus der aktuellen Bank ausgewählt.



Eine andere Speicherbank wird mit zwei direkt hintereinander gesendeten Control Change Meldungen gewechselt. Das ist dann der (zusammengesetzte) Bank-Select-Befehl.

Zahlen System	Statusbyte		Datenbyte	
	Typ	Kanal	Programm Platz	Wertebereich
<b>Hex</b>	#C	N	PP	N=#0-F, PP=#00-7F
<b>Bin</b>	1100	nnnn	0ppp pppp	jedes n,p: 0 oder 1
<b>Dez</b>	192-207		0-127	

## Pitch Bend

Pitchbend heißt Tonhöhenbeugung und verändert die Tonhöhen aller auf dem gleichen MIDI-Kanal erklingenden Töne. Die maximale Veränderung wird dabei im Gerät eingestellt, oder mit den beiden Pitch Bend Sensitivity Control Change Befehlen angegeben. Da dieser Bereich durchaus zwei Oktaven umfassen kann, würde ein Wertebereich von 128, also ein Datenbyte, keinen kontinuierlichen Tonhöhenverlauf ergeben. Deshalb wird Pitchbend mit zwei Datenbytes und damit 16384 (=128\*128) möglichen Werten gesendet. Das erste Datenbyte enthält die Einer-Schritte (LSB), das zweite die 128er Schritte (MSB)

	Statusbyte		Datenbyte1	Datenbyte2	
Zahlen System	Typ	Kanal	Pitchbend LSB (Einer-Schritte)	Pitchbend MSB (128er Schritte)	Wertebereich
Hex	#E	N	KK	MM	N=#0-F, KK,MM=#00-7F
Bin	1010	nnnn	0kkk kkkk	0mmm mmmm	jedes n,k,m: 0 oder 1
			zusammen = 00mm mmmm mkkk kkkk		
Dez	224-239		0-127	0-127	0-16383
			Pitchbend = (0...127) +	128 * (0...127)	

	Pitchbend Werte					
	tiefste Tonhöhe Beugung zum Minimum		Mittelstellung keine Beugung		höchste Tonhöhe Beugung zum Maximum	
	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB
Hex	KK= #00	MM= #00	KK= #00	MM= #40	KK= #7F	MM= #7F
Bin	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0100 0000	0111 1111	0111 1111
Dez	0	0	0	64	127	127
	0 + 128*0 = 0		0 + 128*64 = 8192		127 + 128*127 = 16383	