



weha.click

# MIDI-Files

# Im Detail betrachtet

**Harald Weninger**

März 2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>Das Ziel .....</b>	<b>4</b>
<b>Was ist eine MIDI-Datei? .....</b>	<b>4</b>
<b>Vom MIDI-File zum Ton.....</b>	<b>5</b>
Das MIDI-File .....	5
Der MIDI-Player .....	5
Der Klangerzeuger .....	5
Das eigene Spiel am CSP .....	5
<b>Grundaufbau der MIDI-Datei.....</b>	<b>6</b>
MIDIs und MixMaster.....	6
Zeitraster - Zeitabstand.....	6
Events.....	6
<b>MIDI-Normierung.....</b>	<b>7</b>
General-MIDI (GM und GM2).....	7
GS und XG .....	7
MIDI-Datei Formate .....	7
<b>Kanalbezogene MIDI-Events .....</b>	<b>8</b>
Program Change.....	8
<b>Controller .....</b>	<b>8</b>
Controller 0 und Controller 32: Bank Select MSB und LSB .....	8
Controller 1: Modulation.....	9
Controller 5: Portamento Time .....	9
Controller 7: Main Volume .....	9
Controller 8: Balance .....	9
Controller 10: Panpot .....	9
Controller 11: Expression .....	9
Controller 64: Sustain On/Off.....	10
Controller 65: Portamento .....	10
Controller 66: Sostenuto .....	10
Controller 71: Harmonic Content .....	10
Controller 72: Release Time .....	10
Controller 73: Attack Time .....	10
Controller 74: Brightness.....	10
Controller 75: Decay Time .....	10
Controller 76: Vibrato Rate .....	10
Controller 77: Vibrato Depth.....	10
Controller 78: Vibrato Delay.....	10
Controller 91: Reverb Send Level .....	11
Controller 93: Chorus Send Level .....	11
Controller 94: Variation Send Level .....	11
Controller 121: Reset All Controllers .....	11
<b>RPN und NRPN.....</b>	<b>11</b>
<b>Aftertouch .....</b>	<b>11</b>
<b>Pitch Wheel .....</b>	<b>12</b>
<b>System Exclusive Events (SysEx).....</b>	<b>12</b>
<b>Meta Events .....</b>	<b>13</b>
<b>Herstellerunabhängige Meta Events.....</b>	<b>13</b>



- Tempo..... 13
- Time Signature ..... 13
- Key Signature..... 13
- Sequence/Track ..... 13
- Lyric ..... 13
- Copyright ..... 13
- Marker und Cue Point ..... 13
- Text ..... 14
- Chord..... 14
- YAMAHA XF Meta-Events ..... 14**
- Bearbeiten von MIDI-Files ..... 15**
- MIDI-Software ..... 15**
- MixMaster* ..... 15
- Notationsprogramme ..... 15**
- DAWs..... 16**
- DAW-Lösungen ..... 16
- MIDI-Befehlsarten..... 17**
- Startparameter ..... 18**
- Time Signature, Tempo, Key Signature ..... 18
- Songparameter ..... 18**
- MIDI-Systemsteuerung ..... 18**
- Smart Pianist - Steuerung ..... 19**
- Track parameters ..... 19
- Part Indication ..... 19
- Channel Settings ..... 19
- Score Settings ..... 19
- Guide Settings ..... 20
- Room Settings ..... 20
- Volume Settings..... 20
- Instrumente für den Background ..... 21
- Instrumenteneffekte für den Background..... 21
- CSP-Steuerung ..... 21**
- Instrumente für das CSP-Spiel ..... 21
- Instrumenteneffekte für MAIN, LEFT und LAYER ..... 22
- Lautstärke für MAIN, LEFT und LAYER ..... 22
- Hall für MAIN, LEFT und LAYER ..... 23
- Splitpoint MAIN – LEFT ..... 23
- Stream Lights On/Off..... 23
- LEFT und LAYER On/Off ..... 23
- Oktave MAIN – LEFT – LAYER (-2 bis +2) ..... 23
- Noten-Events ..... 23**
- Noten..... 23
- Noteneffekte..... 24
- Sonstige Befehle..... 24**
- Akkorde ..... 24
- Songtext ..... 24
- Informationstext..... 24
- Reset All Controller..... 24
- All Notes Off ..... 24
- MIDI-Player-Befehle ..... 24

## Das Ziel

Ziel ist es, aus dem Internet gekaufte, oder geladene MIDIs, sowie eingescannte Notenblätter, für das eigene Spiel mit dem Clavinova-CSP optimal vorzubereiten. Im Idealfall so, dass nach dem Laden das Stückes sofort mit dem Spielen begonnen werden kann. Dafür sollen alle gewünschten Einstellungen bereits fertig definiert sein.

Die Herangehensweise hängt von der eigenen Art zu Spielen ab. Für Anfänger sollen die Noten einfach zu spielen sein und möglichst viele Details in den Einstellungen automatisiert sein.

Beim Laden des MIDIs sollen die gewünschten Einstellungen für Stream Lights, Guide-Typ, MIDI-Part-Kanäle, Notenschrift, Parts und Stimmen dem Wunsch des Spielers entsprechen. So sind alle MIDIs vom Aufbau her als ein persönlicher Standard erstellt, der vor den Notendaten im MIDI-File definiert wird.

In diesem Tutorial werden die einzelnen Events einer MIDI-Datei genau betrachtet und der technische Hintergrund beleuchtet.

## Was ist eine MIDI-Datei?

Es gibt sehr viele Menschen, die sich tiefe Gedanken über MIDIs gemacht haben. Einer der führenden und für unser Anliegen aussagekräftigsten MIDI-Spezialisten ist Heiko Plate. Ich verdanke ihm viel meines Wissens, daher habe ich seine Ausführungen auszugsweise in meine Tutorials eingebaut und mit meinen eigenen Erfahrungen ergänzt.

<http://www.heikoplate.de/pdf/midi-germ.pdf>

Midi ist die Abkürzung für „**M**usical **I**nstruments **D**igital **I**nterface“.

Das ist eine digitale „Sprache“ in Form einer Datei, mit der MIDI-fähige Klangerzeuger (Computer) miteinander kommunizieren. MIDI-Dateien enthalten in Hexadezimalzahlen verschlüsselte und genormte Anweisungen, die das Abspielen von Songs auf kompatiblen elektronischen Geräten ermöglichen. MIDIs sind Musik-Dateien, die sehr wenig Speicherplatz benötigen und sich daher fürs Internet oder als Mail-Anhang sehr gut eignen.

Midi-Dateien sind jedoch keine Audio-Dateien im herkömmlichen Sinn, wie z.B. \*.WAV oder \*.MP3, in denen die gesamte Musik inklusive menschlicher Stimmen gespeichert ist. MIDI-Dateien enthalten nur die „Noten“ des betreffenden Musikstückes.

In diesem digitalen Notenblatt ist aufgezeichnet, welche Töne (hoch oder tief) zu spielen sind, wie lang oder kurz sie dauern und wie laut oder leise sie sein sollen. Zusätzlich ist festgelegt, welche „Instrumente“ diese Töne spielen. Ein- und dieselbe Midi-Datei kann auf verschiedenen Playern zu völlig unterschiedlichen Klangerlebnissen führen.

Entscheidend für die Qualität des Musik-Arrangements ist die MIDI-Datei selbst, für Klangqualität ist jedoch allein der verwendete Klangerzeuger verantwortlich.

# Vom MIDI-File zum Ton

## Das MIDI-File

In jedem MIDI-File sind sogenannte MIDI-Events mit einer exakten Zeitangabe eingetragen. Jedes MIDI-Event besteht aus einer Folge von Befehlszahlen, die von der App *Smart Pianist* und in weiterer Folge von *YAMAHA Clavinovas der CSP-Serie* verstanden und ausgewertet werden.

Eine MIDI-Datei besteht also aus einer Folge von MIDI-Events, die durch Angabe von Zeiteinheiten und deren Abständen voneinander getrennt sind.

## Der MIDI-Player

MIDI-Player sind unter Betriebssystemen laufende Multimediaplayer, Sequenzer-Programme (z.B. *Cubase, Sonar*) und auch Tools zum Bearbeiten von MIDI-Dateien. Am PC werden Klangerzeuger durch Soundkarten oder durch auf den Hauptplatinen liegende Soundchips realisiert.

Auch Keyboards oder ePianos enthalten Software für die MIDI-Verarbeitung oder sind mit einem PC-System verbunden, auf dem die entsprechende Software läuft.

In unserem Fall wird am häufigsten die Kombination *YAMAHA CSP* und *Smart Pianist* am iPad oder am Android-Gerät eingesetzt. *Smart Pianist* beinhaltet den MIDI-Player und verfügt darüber hinaus über ein Steuerprogramm zur Veränderung und Speicherung vieler weiterer Parameter.

*Smart Pianist* liest die MIDI-Events aus der MIDI-Datei aus und ergänzt diese mit den weiteren Parametern. Danach werden diese Anweisungen an den internen Klangerzeuger des CSP, den Sound-Generator weitergeleitet. Dieser produziert den Ton und gibt ihn über die Verstärkeranlage und die Boxen aus.

## Der Klangerzeuger

Als Klangerzeuger dient dabei eine getrennte Einheit im *CSP*, der Soundgenerator.

## Das eigene Spiel am CSP

Jede Taste, die auf der *CSP*-Tastatur gespielt wird, sendet entsprechend der in *Smart Pianist* eingestellten Instrumentenwerte Daten zum Klangerzeuger. Diese werden zusammen mit den Klangdaten, die aus dem MIDI-File resultieren, ausgegeben. Dadurch entsteht die Mischung aus MIDI und eigenem Spiel.

# Grundaufbau der MIDI-Datei

Eine MIDI-Datei beinhaltet im Prinzip Zeilen wie ein Buch. Jede Zeile hat dabei einen Zeitstempel und stellt ein MIDI-Event dar. Diese einzelnen Zeilen werden in *Smart Pianist* bereits beim Laden einer MIDI-Datei einmal vom Anfang bis zum Ende durchgelesen.

Dabei werden alle Systembefehle sofort ausgeführt und in der Darstellung der Notation und der Softwareoberfläche richtig dargestellt.

## MIDIs und MixMaster

Das Programm *MixMaster* ist hervorragend geeignet um MIDIs zu analysieren und auch entsprechende Events zu ändern. In den nachfolgenden Kapiteln finden sich viele Beispiele. Der Code ist aus dem Programm kopiert.

## Zeitraster - Zeitabstand

Die Zeitabstände werden in Einheiten von sogenannten Ticks gezählt. Ein Tick ist das kleinste durch den MIDI-Player verwertbare Zeitraster-Element.

Der Zusammenhang der Tickzeit und der wahren Zeit, z.B. in Millisekunden, ist in der MIDI-Datei festgelegt. Die Anzahl der Ticks, die bei einer Viertelnote zwischen "Note On" und "Note Off" angegeben werden muss, wird in der MIDI-Datei festgelegt. Die Angabe wird als PPQN (pulses per quarter note) bezeichnet.

Bei der Berechnung des wahren Zeitabstands spielt aber noch das Tempo mit: Bei einem PPQN von 400 in einer mit Tempo 120 abgespielten MIDI-Datei hat eine Viertelnote eine Länge von einer halben Sekunde, d.h. ein Tick entspricht in diesem Beispiel einer achthundertstel Sekunde.

## Events

### Ein Beispiel mit den wichtigsten Events:

```

001:1:0000   Time Signature=4/4
001:1:0001   Key Signature=C
001:1:0002   Tempo=120
001:2:0013   1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Program Change=0
001:2:0015   1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Main Volume=99
001:2:0016   1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Panpot=63   Pan = L 1
001:2:0017   1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Reverb Send Level=0
001:2:0018   1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Chorus Send Level=0
001:2:0023   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Program Change=0
001:2:0025   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Main Volume=99
001:2:0026   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Panpot=63   Pan = L 1
001:2:0027   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Reverb Send Level=0
001:2:0028   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Chorus Send Level=0
002:1:0000   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Note=C3   Velocity: 80   Length : 956
002:1:0960   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Note=E3   Velocity: 80   Length : 956
002:2:0000   2 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano   Note=G3   Velocity: 80   Length : 956

```

## Zeitraster

Der Zeitraster wird in *MixMaster* in Ticks angezeigt. Die Bezeichnung entspricht einer Koppelung der Taktart mit der Einteilung der Zählzeiten und der Ticks.

001:1:0000 im obenstehenden Beispiel bedeutet, bei einem 4/4tel Takt im ersten Takt (001) in der ersten Zählzeit (:1:) den ersten Tick (0000) des 4/4tel Taktes.

## Noten

002:1:0000 Die erste Note beginnt in der ersten Zählzeit des zweiten Taktes, ohne Pause.

Der Notenwert ist C3, die Anschlagstärke beträgt 80% und die Notenlänge beträgt 956 Ticks.

# MIDI-Normierung

## General-MIDI (GM und GM2)

Wird mit MIDI also eine Übertragung festgelegt, so wird mit General-MIDI (GM+GM2) vereinbart, welcher Art die zu übertragenden Daten sind, also welche MIDI-Events mit welchen Bedeutungen es gibt, und wie ihr Aufbau definiert ist. GM ist eine herstellerübergreifende Vereinbarung und fast alle Klangerzeuger sind daher in der Lage, MIDI-Dateien abzuspielen, die den GM-Vereinbarungen entsprechen.

## GS und XG

Neben GM existieren zu ähnlichem Zweck herstellereigene Standards, wie etwa der GS-Standard von *ROLAND* oder der XG-Standard von *YAMAHA*. Beide bieten Möglichkeiten, die über General MIDI hinausgehen, sind dabei aber weiterhin zum GM-Standard abwärtskompatibel. So ist es möglich, gemäß XG und GS komponierte Stücke mit teils qualitativen Einschränkungen mit jedem GM-Klangerzeuger wiederzugeben.

Zum Beispiel kennt *YAMAHA* XG mehr als 615 statt der 128 GM-Instrumentenstimmen und verfügt zusätzlich über weite Möglichkeiten, den Klang zu manipulieren.

## MIDI-Datei Formate

Standard MIDI-Dateien (Dateiendung \*.mid) bestehen aus einer oder mehreren sogenannten Spuren (Tracks). Jede Spur enthält unabhängig voneinander eine Folge von MIDI-Events und Zeitabständen, die jeweils beginnend mit der Zeitposition 0 (Takt 1, Taktschlag 1, Tick 0) zeitlich angeordnet sind.

MIDI-Dateien (englisch Standard MIDI Files, kurz: SMF) gibt es in den Formaten SMF 0 und SMF 1.

Beim Format 0 sind alle MIDI-Kanäle in einer Spur zusammengefasst.

MIDI-Dateien vom Format 1 enthalten MIDI-Events in mehreren Spuren verteilt. Beim *CSP* können 16 dieser Spuren verarbeitet werden. Häufig wird für jeden MIDI-Kanal eine eigene Spur angelegt.

# Kanalbezogene MIDI-Events

Standard MIDI-Events (Kanalbezogene Events) wirken jeweils nur auf einen bestimmten MIDI-Kanal. Für die gleichzeitige Ausgabe der Note C an drei MIDI-Kanäle muss eine MIDI-Datei daher drei Noten-MIDI-Events enthalten.

## Program Change

Mit dem Program Change Event wird für den angewählten Kanal eine Instrumentenstimme, z.B. ein Piano oder eine Trompete, eingestellt. Die darauffolgenden Noten werden dann mit dieser Stimme abgespielt. Anstatt Instrumentenstimme sind auch andere Bezeichnungen üblich: z.B. Voice, Klangfarbe, Patch, Programm und andere, sie bezeichnen alle das Gleiche.

Mit Program Change können bis zu 128 verschiedene Stimmen eingestellt werden. Gemäß den sogenannten General MIDI Vereinbarungen sind auch nicht mehr möglich. Dieser Mangel wurde bei neueren Klangerzeugern, z.B. den *YAMAHA* Keyboards, durch die Einführung von sogenannten Voice Banks beseitigt. Eine Voice Bank wird über die zwei Controller Events 0 (MSB) und 32 (LSB) eingestellt. Das anschließende Program Change Event schaltet eine von bis zu 128 Voices der somit festgelegten Voice Bank ein.

## Controller

Controller Events sind elementare MIDI-Anweisungen, die den allgemeinen Zustand des Klangerzeugers oder den Charakter des Klangs beeinflussen. Controller Events werden von fast allen Klangerzeugern und Soundkarten akzeptiert und zumindest teilweise interpretiert. Die Controller Events sind von 0 bis 127 nummeriert, jedoch sind nicht alle Nummern belegt. RPN und NRPN können als Erweiterungen der Controller angesehen werden, denn sie werden durch Folgen spezieller Controller realisiert. Im Folgenden werden nur die wichtigsten Controller-Events beschrieben.

### Controller 0 und Controller 32: Bank Select MSB und LSB

Eine Voice-Bank ist eine Gruppe von maximal 128 Instrumentenstimmen, die von 0 bis 127 nummeriert sind. General MIDI kennt 128 Melodie-Stimmen. Diese werden mit dem Befehl „program change“ ausgewählt.

Viele Klangerzeuger, speziell moderne sPianos und Keyboards wie mein *YAMAHA* Clavinova CSP-170, verfügen über wesentlich mehr Voices. Daher wurden

unterschiedliche Voice-Banks eingestellt werden, aus denen anschließend durch ein Program Change Event die gewünschte Stimme der aktuellen Bank ausgewählt werden kann.

Controller 0 und Controller 32: Bank Select MSB und LSB

Eine Voice-Bank ist eine Gruppe von maximal 128 Instrumentenstimmen, die von 0 bis 127 nummeriert sind.

Program Change Event die gewünschte Stimme der aktuellen Bank ausgewählt werden kann.



```
001:2:0010 Song Track Name= MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano  
001:2:0013 1 - MegaVoices-GM+XGPianoGrandPiano Program Change=0
```

```
001:2:0010 Song Track Name=CFX Grand  
001:2:0011 1 - Bank Select Msb=108  
001:2:0012 1 - Bank Select Lsb=0  
001:2:0013 1 - CFXGrand Program Change=0
```

In diesem Beispiel wird in der ersten Gruppe mit dem Programm Change Befehl „0“ ein GM-Standard Instrument ausgewählt. In der zweiten Gruppe kommt auch der Controller 32 zum Tragen und das Instrument CFX-Grand Piano aus den über 700 Instrumenten des CSP wird im Kanal 1 definiert.

## Controller 1: Modulation

Durch Modulation wird normalerweise ein Vibrato-Effekt der dem Kanal zugeordneten Stimme erzeugt. Eine Modulation hat nur dann einen Sinn, wenn dieser bei einem Instrument eingesetzt wird, das direkt vom MIDI-File gespielt wird.

```
002:4:0960 3 - CFXGrand Modulation=64
```

## Controller 5: Portamento Time

Portamento ist ein Effekt, der einen gleitenden Übergang von einem Ton zu einem anderen bewirkt; beide Töne müssen sich dabei leicht überlappen. Mit dem Portamento Time Event wird die Intensität des Übergangs definiert. Portamento wird mit dem Controller 65 (Portamento) eingeschaltet bzw. ausgeschaltet.

## Controller 7: Main Volume

Mit dem Controller Event Main Volume wird die Lautstärke der dem MIDI-Kanal zugeordneten Stimme eingestellt.

```
001:2:0014 1 - CFXGrand Main Volume=127
```

## Controller 8: Balance

Mit dem Controller Event Panpot wird die Panorama-Position, d.h. das Stereo-Feld der Lautsprecher eingestellt. (Erzielt dieselbe Wirkung wie Controller 10: Panpot)

## Controller 10: Panpot

Mit dem Controller Event Panpot wird die Panorama-Position, d.h. das Stereo-Feld der Lautsprecher eingestellt.

```
001:2:0080 8 - GM&XG-TinkleBell Panpot=46 Pan = L 18
```

## Controller 11: Expression

Mit dem Controller Event Expression wird die Lautstärke eines MIDI-Kanals auf einen bestimmten Prozentsatz der aktuell mit Controller 7 (Main Volume) eingestellten Lautstärke verändert.

## Controller 64: Sustain On/Off

Mit dem Controller Event Sustain On/Off wird der Sustain-Effekt ein oder ausgeschaltet. Im Zustand On werden alle Noten des MIDI-Kanals gehalten, auch wenn die Noten durch Note Off beendet worden sind.

## Controller 65: Portamento

Mit diesem Controller Event wird der Portamento Effekt ein- bzw. ausgeschaltet. Damit wird das Controller Event Nr. 5 Portamento Time aktiviert bzw. deaktiviert.

## Controller 66: Sostenuto

Das Controller Event Sostenuto arbeitet ähnlich wie der Sustain Effekt, jedoch wirkt der Effekt nur auf Noten, die zum Zeitpunkt des Events schon ertönen; d.h. der Klangerzeuger hat Note On Events erhalten und die zugehörigen Note Off Events sind noch nicht gesendet worden. Alle Noten, die im Zustand Sostenuto On aktiviert werden, werden nicht gehalten.

```
001:2:0015    1 - CFXGrand    Sustain=127
```

## Controller 71: Harmonic Content

Mit diesem Event wird der Frequenzgehalt des Klangs beeinflusst. Hohe Parameterwerte erzeugen exzentrische Töne.

## Controller 72: Release Time

Release Time beeinflusst die Zeit zum Ausklingen des Klangs nach Note Off.

## Controller 73: Attack Time

Attack Time beeinflusst die Zeitdauer zwischen Note On und dem Erreichen der maximalen Lautstärke.

## Controller 74: Brightness

Brightness beeinflusst die Helligkeit (Frequenzbandbreite) des Klangs. Höhere Parameterwerte bewirken einen schärferen Klang.

## Controller 75: Decay Time

Mit diesem Controller wird die sogenannte Decay Time beeinflusst: Beim Abspielen einer Note werden verschiedene Lautstärkebereiche durchlaufen. Nach Note On erreicht die Lautstärke nach kurzer Zeit (Attack Time) ihren höchsten Wert, um dann nach Ablauf der "Decay Time" einen niedrigeren Wert anzunehmen, der normalerweise bis zum Note Off gehalten wird.

## Controller 76: Vibrato Rate

Vibrato Rate beeinflusst die Schnelligkeit des Vibrato-Effekts.

## Controller 77: Vibrato Depth

Vibrato Depth beeinflusst den Frequenzbereich des Vibrato-Effekts.

## Controller 78: Vibrato Delay

Vibrato Delay beeinflusst die Zeit, zu der der Vibrato-Effekt nach Note On einsetzt.

## Controller 91: Reverb Send Level

Mit diesem Event wird die Stärke des Hall-Effekts der dem Kanal zugeordneten Stimme festgelegt.

001:2:0016      1 - CFXGrand      Reverb Send Level=108

## Controller 93: Chorus Send Level

Chorus ist ein Klang-Effekt, bei dem die Stimme mit einer daraus abgeleiteten überlagert wird. Dabei werden die Frequenzen leicht verändert. Durch diesen Effekt wird das Gefühl eines Chors, d.h. des Zusammenspiels von mehreren gleichen Instrumenten vermittelt. Mit Chorus Send Level wird die Stärke des Chorus-Effekts spezifiziert.

## Controller 94: Variation Send Level

Mit Variation können eine Reihe unterschiedlicher Effekte wie Hall, Chorus, Echo, Verzerrung usw. erzeugt werden. Mit Variation Send Level kann die Stärke des Variation-Effekts im sogenannten Modus "Variation Connection System" für jeden Kanal separat eingestellt werden.

## Controller 121: Reset All Controllers

Mit diesem Controller Event werden alle Controller Funktionen initialisiert, d.h. mit Standardwerten aufgerufen.

## RPN und NRPN

Die eingeschränkte Anzahl 128 möglicher Controller Events und deren zum Teil ungenaue Parametrierung war der Anlass zur Einführung der RPN- und NRPN-Anweisungen. Mit RPN sind herstellerübergreifende Funktionen spezifiziert worden, während NRPN für herstellerspezifische Erweiterungen eingeführt wurde. Für die Aktivierung einer RPN bzw. NRPN-Funktion werden vier nacheinander auszuführende Controller Events benötigt.

Mit den ersten Beiden (Nr. 101 und 100 bei RPN, 99 und 98 bei NRPN) wird die Funktion spezifiziert, die folgenden Zwei (Nr. 6 und 38) legen den Parameterwert im Bereich 0 bis 16383 fest.

Mit RPN-Events wird z.B. die Empfindlichkeit des Pitch Bend Rads eingestellt oder Tuning (Verstimmung) von Instrumentenstimmen veranlasst. Ein bestimmtes NRPN-Event von YAMAHA verändert zum Beispiel die Vibrato-Geschwindigkeit, siehe Data Liste der Keyboards.

## Aftertouch

Als Aftertouch bezeichnet man eine zusätzliche Tasten-Funktion. Durch stärkeres Nachdrücken der Taste nach dem ersten Tastendruck werden dabei kontinuierlich weitere Signale erzeugt, die bei modernen Keyboards für die Effektsteuerung verwendet werden. Aftertouch wird durch zwei unterschiedliche Event-Typen realisiert: Channel Aftertouch und Polyphone Aftertouch. Wenn nur von „Aftertouch“ die Rede ist, ist meistens der Channel Aftertouch gemeint.

Beim Channel-Aftertouch wird jeder einzelne Signalwert einer beliebigen Taste für den gesamten Kanal ausgewertet. Polyphone Aftertouch wirkt nur auf die aktuelle Note.

**Beispiel:** Durch den Aftertouch soll ein Tremolo-Effekt ausgelöst werden. Beim Channel Aftertouch beginnen die Töne sämtlicher momentan gehaltenen Tasten zu tremolieren, sobald man nur eine einzige Taste stärker nachdrückt. Beim Polyphone Aftertouch hingegen tremolieren nur die Töne, die

auf den tatsächlich stärker gedrückten Tasten liegen. Bei den meisten elektronischen Tasteninstrumenten, z.B. auch den *YAMAHA* Keyboards, wird das Live Spiel mit Left, Right usw. ausschließlich Channel Aftertouch eingesetzt. In MIDI-Dateien werden die *YAMAHA* Keyboards jedoch auch die Polyphone Aftertouch Events aus.

## **Pitch Wheel**

Mit dem Pitch Bend Rad (engl. pitch wheel) wird am Keyboard die Tonhöhe der gespielten Noten nach oben oder nach unten verändert. In MIDI gibt es dafür ein spezielles Event, durch das die Tonhöhe einzelner Noten verändert wird.

## **System Exclusive Events (SysEx)**

SysEx-Befehle sind Systembefehle, mit denen besondere Funktionen der Klangerzeuger angesprochen werden, die nicht in den Standard MIDI Vereinbarungen festgelegt sind.

SysEx werden wie die Standard MIDI-Events über die MIDI Kopplung übertragen. Da sie einen festen Aufbau haben, erkennen alle Klangerzeuger diese Events, werden sie aber nur auswerten, wenn sie auch dazu in der Lage sind.

### **Man unterscheidet bei den SysEx-Befehlen zwischen:**

- herstellerunabhängigen und
- herstellerspezifischen

Zu den herstellerunabhängigen SysEx zählt beispielsweise die Initialisierung von GM-Klangerzeugern.

Herstellerabhängige SysEx enthalten eine Herstellerkennung. Damit können Klangerzeuger schnell entscheiden, ob sie das SysEx bearbeiten können oder überlesen müssen. In dieser Schrift werden wir nicht weiter auf die mit SysEx steuerbaren Funktionen eingehen. Insbesondere unter *YAMAHA* XG gibt es eine große Anzahl von SysEx, mit denen Effekte von Instrumentenstimmen eingestellt werden. Hier muss auf die sogenannten Data Listen verwiesen werden.

Eine weitere Detailierung dieser Funktionen können Sie im SysEx-Tutorial nachlesen.

# Meta Events

Meta-Events findet man nur in MIDI-Dateien, denn sie wirken im Gegensatz zu Standard MIDI-Events und SysEx nicht auf den Klangerzeuger, sondern werden ausschließlich vom MIDI-Player verarbeitet. Sie werden deshalb auch nicht über MIDI weitergeleitet. Meta-Events beeinflussen deshalb auch nicht den Klangcharakter, sondern nur das Verhalten bzw. Erscheinungsbild auf Anzeigeeinheiten (Displays) des MIDI-Players.

Wie bei SysEx unterscheidet man zwischen herstellerunabhängigen und herstellerspezifischen Meta-Events.

## Herstellerunabhängige Meta Events

Der Aufbau und die Auswirkung dieser Events wurden in der Standard MIDI-Datei Spezifikation von 1988 festgelegt. Nur die wichtigsten werden im Folgenden beschrieben.

### Tempo

Über dieses Event wird das Abspieltempo festgelegt. Jede Tempoänderung erfordert ein eigenes Tempo Event.

### Time Signature

Mit dem Time Signature Event wird die Taktart festgelegt. Die Taktart gibt an, wie die Zeit in rhythmische Einheiten eingeteilt ist, z.B. 3/4, 4/4 oder 6/8.

### Key Signature

Mit dem Event Key Signature wird die Tonart festgelegt. Eine Tonart wird durch eine Gruppe von Vorzeichen (# oder b) angegeben, die sich direkt rechts neben dem Notenschlüssel befinden.

### Sequence/Track

In MIDI-Files vom Format 0 wird mit diesem Event der Name der sog. Songname (z.B. "In the Mood") festgelegt. In Format 1-Dateien kann damit jeder Spur ein eigener Name gegeben werden (z.B. "Piano", "Streicher" usw.)

### Lyric

Lyric ist das englische Wort für Liedtext. Eine MIDI-Datei, die beim Abspielen den Liedtext anzeigt, enthält für jede Liedtextelement (Silbe oder Zeile) ein eigenes Lyric-Event. Zeilenwechsel werden durch spezielle Angaben im Lyric-Event veranlasst.

### Copyright

Mit dem Copyright-Event kann der Hersteller von MIDI-Dateien eine Copyright-Information einfügen und damit seine Rechte dokumentieren.

### Marker und Cue Point

Mit Markern und Cue Points werden benannte Positionsangaben in die MIDI-Datei eingefügt. Beispiel: "Intro", "Refrain". Keyboards zeigen die Marker normalerweise beim Abspielen nicht an. YAMAHA Keyboards setzen diese Events für spezielle Aufgaben ein.

## Text

Mit Text Events lassen sich Texte einfügen, die aber ebenfalls beim Abspielen nicht angezeigt werden. Hiermit kann der Hersteller von MIDI-Files interne Informationen einfügen.

## Chord

Mit diesen Events können Akkordnamen (z.B. F7, Cmin6, G#dim) an beliebigen Zeitpositionen eingefügt werden. Beim Abspielen werden die Akkorde auf Keyboard Displays dargestellt. Zusätzlich wirken sie auch noch auf Funktionen der Voice- und Vocal-Harmony.

## ***YAMAHA XF Meta-Events***

Gemäß der Standard MIDI-Datei Spezifikation ist es zulässig, dass die Hersteller eigene Meta-Events definieren können. Wie die herstellereigenen SysEx enthalten diese Events eine Kennung, mit der der Hersteller identifiziert werden kann. Herstellerfremde MIDI-Player können damit diese Events überlesen.

Die Firma *YAMAHA* hat 1999 unter der Bezeichnung XF eine Reihe von eigenen Meta Events eingeführt, die das im Standard festgelegte Format SMF0 kompatibel erweitern

Nachzulesen sind diese Meta-Events im jeweiligen Keyboard-Handbuch.

# Bearbeiten von MIDI-Files

MIDI-Files sind mit verschiedenen Programmen bearbeitbar. Dort können die Einträge verändert, ergänzt oder an den jeweiligen Player angepasst werden.

Diese Programme unterscheiden sich in reine MIDI-Software, [Notationsprogramme](#) und sogenannte DAWs (Digital Audio Workstation).

## MIDI-Software

Mit MIDI-Software werden alle Hexadezimal-Befehle in einer lesbaren Form dargestellt. Viele Befehle können durch das Programm verändert, Kanäle verschoben und Voices geändert werden. Es können einzelne Noten verändert, Einstellungen für *Smart Pianist* oder andere Programme angepasst werden.

Ein Beispiel einer sehr guten Freeware für diese Aufgaben ist das Programm

### MixMaster

Eine saubere und kostenlose Lösung zum Bearbeiten von MIDIs, speziell für die Verwendung mit Keyboards. *MixMaster* ist jedoch auch gut für die Anforderungen der YAMAHA CSP-Serie verwendbar. Es erfüllt nahezu alle Wünsche in der Anpassung von MIDI-Befehlen, benötigt aber einige Zeit zum Einlesen in die Bedienung.

Die Software wird auf der Website „[weha-keys.com](#)“ vorgestellt, auch gute Tipps und Tricks im Zusammenhang mit der CSP-Serie sind zu finden.

An einem Video-Tutorial für *MixMaster* wird gearbeitet. Wir werden im Zuge der Beispiele tiefer in das Programm eindringen.

## Notationsprogramme

Diese Programme können nahezu alle MIDIs importieren und in eine Notendarstellung in Form eines Notenblattes umwandeln. Es ist natürlich auch möglich, Noten einzugeben oder einzuspielen und das Ergebnis in eine MIDI-Datei zu exportieren.

Leider gehen bei den meisten Programmen die MIDI-Befehle, speziell in Bezug auf Voices verloren. Um dieses Manko zu umgehen, kann man das MIDI mit allen Einstellungen speichern und nach Änderung die ursprünglichen Datenzeilen aus der Basisdatei wieder zurückholen. Umständlich, aber es funktioniert.

### Beispiele von Notationsprogrammen:

- *MuseScore*
- *Dorico*
- *Notion*
- *Forte*
- *Finale*
- *Sibelius*
- *Capella*

## DAWs

### Digital Audio Workstations

DAW sind Programme zur Musikerstellung mit MIDI-Spuren und Audiospuren.

In Bezug auf das CSP und MIDI-Bearbeitung ist vieles möglich. Leider fehlt in den meisten DAWs die Notendarstellung und der einfache Zugriff auf Änderung der Noten.

Es werden auch sehr gute [Freeware-Programme](#) angeboten.

Das für mich optimale Programm ist *Cubase* von *Steinberg*. Änderung von MIDI-Befehlen und Notendarstellung. Nicht billig, aber auch wirklich sehr gut. Benötigt eine intensive Einarbeitung.

### DAW-Lösungen

- *Steinberg Cubase*
- *Ableton Live*
- *Cakewalk Sonar*
- *FL Studio*
- *Garage Band*
- *MAGIX Samplitude*
- *Pro Tools*



# MIDI-Befehlsarten

In den folgenden Kapiteln sind viele Befehle angeführt, die in einem MIDI-File vorkommen können.

Steuerbefehle für das MIDI-System, Parameter für die *Smart Pianist* App, Befehle für das *YAMAHA Clavinova*-System und Soundbefehle wie Noten und Effekte.

Es werden die Funktionen der Befehle erklärt und Notwendigkeiten und Abhängigkeiten erläutert. Das ist eine sehr technische Betrachtung und wirkt vielleicht abschreckend. Im nachfolgenden Teil, bei der Definition der Beispiele, wird sich zeigen, dass es nicht so komplex ist, wie es sich im Moment zeigt.

- **Startparameter**
  - Time Signature, Tempo, Key Signature
  - Songparameter
- **MIDI-Systemsteuerung**
  - Systemrelevante Parameter
- **Smart Pianist-Steuerung**
  - Gerätespezifische Befehle
  - Allgemeine Effekte wie Hall
  - Instrumente für den Background
  - Instrumenteneffekte
- **CSP-Steuerung**
  - Instrumente für das CSP-Spiel
- **Songsteuerung**
  - Kanalrelevante Befehle
  - Noten
  - Noteneffekte
  - Akkorde
  - Songtexte
  - Informationstexte
- **Sonstige Befehle**
  - MIDI-Player

## Startparameter

Wichtig bei den Startparametern ist deren Positionierung im File. Weil das MIDI-File einmal von vorne nach hinten durchlaufen wird, ist es wichtig, bestimmte Befehle an den Anfang zu setzen. Sinnvoll ist es, alle Steuerbefehle, die für das ganze Stück gelten, im ersten Takt unterzubringen und die Noten erst im zweiten Takt zu beginnen. Dies dient nicht nur der Übersichtlichkeit.

## Time Signature, Tempo, Key Signature

Diese Parameter stehen am besten am Anfang des MIDI-Files. Für die Time Signature ist die Position „001:1:0000“ zwingend vorgeschrieben, da sich das File sonst nicht starten lässt.

```
001:1:0000    Time Signature=4/4
001:1:0001    Tempo=100
001:1:0002    Key Signature=C
```

Die Time Signatur bildet das Takt-Maß für die Noteneingabe. Zusammen mit dem Tempo errechnen sich die Zeilennummern, also die Ticks. Die Steuerbefehle können in den Ticks beliebig nummeriert werden. Je nach Time Signature gelten Mindest- und Maximalwerte.

## Songparameter

Hier können Daten eingetragen werden wie Songname, Komponist und eventuelle Copyright-Hinweise. Nachdem die Bezeichnung „Copyright“ die einzige Befehlsbezeichnung ist, die beim Import des MIDI in ein Notationsprogramm nicht im Notenblatt über dem ersten Takt dargestellt wird, verwende ich diesen Befehl für Hinweise. Sprich beim Öffnen und Darstellen des ListViews in MixMaster sind diese Zeilen zu sehen, im Notenblatt (z.B.: Forte 12) werden diese ausgeblendet und stören daher nicht.

### Beispiel:

```
001:1:0010    Copyright=500 Miles - Peter, Paul and Mary
001:1:0011    Copyright=por Pedro A. Zaniolo e Andria Vianna
```

## MIDI-Systemsteuerung

Jedes MIDI-System benötigt grundsätzliche Parameter zur Verständigung. Diese müssen gesetzt werden, um die Kompatibilität der Befehle mit dem Instrument herzustellen.

Das bedeutet zum Beispiel: Wenn ich XG-Instrumente verwende, dann muss ich dem *CSP* mitteilen, das XG-Protokoll einzuschalten. Dazu werden SysEx-Befehle oder Metadaten verwendet. Diese Begriffe werden später noch erklärt.

### Beispiel:

Einschalten GM, GM2 und XG-Funktionalität

```
001:1:0020    Copyright=- Yamaha CSP-170 - SysEx by weha-keys.com
001:1:0021    Copyright=- MIDI: set GM,GM2 and XG
001:1:0022    Sysex=F0 7E 7F 09 01 F7 GmMIDI : On
001:1:0023    Text=GM2 - System On
001:1:0024    Sysex=F0 7E 7F 09 03 F7
001:1:0025    Sysex=F0 43 10 4C 00 00 7E 00 F7 XG System On
```

## Smart Pianist - Steuerung

Mit der Applikation *Smart Pianist* kann der Spieler nahezu alle Einstellungen für das Spiel mit dem CSP vornehmen. Jeder Spieler hat bei jedem Song unterschiedliche Vorstellungen dafür. Die Parametrisierung ist sehr vielseitig und daher auch zeitaufwendig.

Dadurch ist es mühsam, diese Einstellungen für jeden Song von Anfang an immer neu einzugeben. Daher habe ich ein sogenanntes „Templates“ entwickelt. Dieses beinhaltet alle für ein MIDI-File relevanten Einstellungen im ersten Takt.

Leider sind nicht alle Befehle, die in *Smart Pianist* zu definieren sind, auch in einem MIDI-File zu senden. Viele Befehle klappen aber hervorragend.

Die eingestellten Daten können dann als individuelles Gesamtpaket in den Registrierspeicher (RegMem) in *Smart Pianist* abgelegt werden. Nur dort können alle definierten Einstellungen zusammen mit allen anderen MIDI-Daten, also auch die Notendaten, gespeichert werden. Leider gibt es nur eine Möglichkeit, diese Daten zu exportieren - durch ein Backup des Gesamtsystems.

### Track parameters

```
001:1:0030 Copyright=-- Smart Pianist: set parameters
001:1:0031 Copyright=--- Track parameters: 1, 2
001:1:0032 Guide Track Flag=Track 1 = Ch 1 / Track 2 = Ch 2
```

### Part Indication

```
001:1:0033 Copyright=--- Part Indication: F0 43 73 01 50 12 00 aa bb F7 (aa: 00=left,
01=right) bb (bb: 00=Off, 7F=On)
001:1:0034 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 01 7F F7 Score Setup Controls= 01 7F Right Part
Indication On
001:1:0035 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 00 7F F7 Score Setup Controls= 00 7F Left Part
Indication On
```

### Channel Settings

```
001:1:0036 Copyright=--- Channel Settings: F0 43 73 01 50 12 00 aa bb F7 (aa: 06=left,
07=right) bb (bb: 00 - 7F, 7F=auto)
001:1:0037 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 06 7F F7 Score Setup Controls= 06 7F Left Channel
Auto
001:1:0038 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 07 7F F7 Score Setup Controls= 07 7F Right
Channel Auto
```

### Score Settings

```
001:1:0050 Copyright=--- Score Settings
001:1:0051 Copyright=---- Lyrics Indication: F0 43 73 01 50 12 00 02 aa F7 (aa: 00=Off,
7F=On)
001:1:0052 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 02 00 F7 Score Setup Controls= 02 00 Lyrics
Indication Off
001:1:0053 Copyright=---- Chord Indication: F0 43 73 01 50 12 00 03 aa F7 (aa: 00=Off,
7F=On)
001:1:0054 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 03 7F F7 Score Setup Controls= 03 7F Chord
Indication On
001:1:0055 Copyright=---- Name Indication: F0 43 73 01 50 12 00 04 aa F7 (aa: 00=Off,
7F=On)
001:1:0056 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 04 7F F7 Score Setup Controls= 04 7F N. Name
Indication On
001:1:0057 Copyright=---- Size Indication: F0 43 73 01 50 12 00 05 aa F7 (aa: 00=small ,
01=medium , 02=large , 03= X-Large)
```



001:1:0058 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 05 03 F7 Score Setup Controls= 05 03 Size Designation X-Large  
001:1:0059 Copyright=---- Quantize: F0 43 73 01 50 12 00 09 aa bb F7 (aa: 00=1/4, 01=1/8, 02=1/16, 03=1/32)  
001:1:0060 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 09 02 F7 Score Setup Controls= 09 02 Quantize to note size 1/16  
001:1:0061 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 08 7F F7 Score Setup Controls= 08 7F Quantize triplet On  
001:1:0062 Copyright=---- Note Name: F0 43 73 01 50 12 00 0A aa F7 (aa: 00=ABC, 01=FixedDo, 02=MovableDo)  
001:1:0063 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 0A 02 F7 Score Setup Controls= 0A 02 Note Name MovableDo  
001:1:0064 Copyright=---- Color Note: F0 43 73 01 50 12 00 0B aa F7 (aa: 00=Off, 7F=On)  
001:1:0065 Sysex=F0 43 73 01 50 12 00 0B 00 F7 Score Setup Controls= 0B 00 Color Note Off

## Guide Settings

001:1:0070 Copyright=--- Guide Settings  
001:1:0071 Copyright=---- Guide Mode: F0 43 73 01 1F aa bb cc F7 (aa bb: 00 01=rOn lOn, 01 01=rOff lOn, 03 01=rOff, lOff), (cc: 00=ledOff, 01=followLights, 02=anyKey, 06=yourTempo)  
001:1:0072 Sysex=F0 43 73 01 1F 00 03 01 F7 Guide Mode= 3  
001:1:0073 Copyright=---- Guide Lamp Timing: F0 43 73 01 21 00 aa aa F7 (aa: 00 00=Next, 01 00 7F=Just)  
001:1:0075 Sysex=F0 43 73 01 21 00 00 00 F7 Guide Mode= 0

## Room Settings

001:1:0080 Copyright=-- Room Settings  
001:1:0081 Copyright=---- Hall: F0 43 10 4C 02 01 00 aa aa F7 (aa aa: 00 00= No Effect, 01 02=Large Hall, 01 04=Concert Hall, 01 05=Cathedrale, 02 24=Chamber) ...see list  
001:1:0082 Copyright=--- Hall: F0 43 10 4C 02 01 00 01 04 F7 =Concert Hall  
001:1:0083 Sysex=F0 43 10 4C 02 01 00 01 04 F7 Reverb Type Unknown

## Volume Settings

001:1:0090 Copyright=-- Volume Settings  
001:1:0091 Copyright=--- Master Volume: F0 43 10 4C 00 00 04 aa F7 (aa: 00=quite, 50=80, 64=100, 7F=127)  
001:1:0092 Sysex=F0 43 10 4C 00 00 04 46 F7 Master Volume = 70  
001:1:0099 Copyright=-- End Of Basic SysEx

## Instrumente für den Background

Die Standardinstrumentierung von MIDI-Files hängt von der Art und Weise ab, wie das File entstanden ist. Wird es zum Beispiel mit einem Keyboard eingespielt, dann ist der Hersteller hier ausschlaggebend. *ROLAND* verwendet „GS-Instrumente“, *YAMAHA* oftmals „XG-Instrumente“, aber die meisten Instrumente und Notationsprogramme verwenden den Standard „GM-Instrumente“.

Entsprechend müssen die Backup-Instrumente zum Erzielen bester Musikqualität an das CSP angepasst werden. Diese Funktionalität fehlt jedoch in *Smart Pianist* in Gänze.

```
001:2:0001  Text=Instrument + Voice + Volume + Pan + Reverb
001:2:0010  Song Track Name=Vibraphone
001:2:0011  1 - Vibraphone      Bank Select Msb=104
001:2:0012  1 - Vibraphone      Bank Select Lsb=1
001:2:0013  1 - Vibraphone      Program Change=11
001:2:0014  1 - Vibraphone      Main Volume=103
001:2:0015  1 - Vibraphone      Panpot=81   Pan = R 17
001:2:0016  1 - Vibraphone      Reverb Send Level=90
001:2:0020  Song Track Name=Acoustic Bass
001:2:0021  2 - AcousticBass    Bank Select Msb=8
001:2:0022  2 - AcousticBass    Bank Select Lsb=32
001:2:0023  2 - AcousticBass    Program Change=16
...
```

## Instrumenteneffekte für den Background

Die Liste der Instrumenteneffekte ist sehr lang, daher hier nur eine kleine Auswahl

```
001:2:0200  Text=Instrumente-Einstellung
001:2:0210  1 - Vibraphone      Rpn=PitchBend Sensitivity / Value : 2
001:2:0210  1 - Vibraphone      Sustain=127
001:2:0220  2 - AcousticBass    Rpn=PitchBend Sensitivity / Value : 2
001:2:0220  2 - AcousticBass    Expression=127
001:2:0220  2 - AcousticBass    Chorus Send Level=127
001:2:0230  3 - JazzFlute       Rpn=PitchBend Sensitivity / Value : 2
001:2:0230  3 - JazzFlute       Expression=127
...
```

Die einzelnen Begriffe werden in diesem Tutorial unter [Controller](#) ausführlich erklärt.

## CSP-Steuerung

### Instrumente für das CSP-Spiel (Panel Voices)

Einstellen der Instrumente in den jeweiligen Spuren

```
001:3:0000  Text  MAIN: CFX-Grand -127
001:3:0001  SysEx F0 43 73 01 22 00 00 6C 00 00 F7 Panel Program Change= 27648
001:3:0002  SysEx F0 43 73 01 22 01 00 7F F7 Panel Voice Volume= 7
001:3:0003  SysEx F0 43 73 01 22 02 00 0F F7 Panel Reverb Depth= 0
```

Die Befehle für MSB, LSB und Program Change sind in der Data-List vom *CSP-170* eingetragen. Ich habe daraus eine umfangreiche Excelliste zusammengestellt. Diese war wieder Basis für sogenannte Instrumentenfiles. Diese ermöglichen eine namentliche Auswahl der Instrumente in den Programmen „*MixMaster*“ und „*Cubase 10.5*“. An einer Möglichkeit, dies in *Forté 12* und auch in *MuseScore 3.5* umzusetzen, wird gearbeitet.

Der SysEx-Befehl **Panel Program Change** ist wie folgt aufgebaut:

**F0 43 73 01 22 00 On mm ll pp F7**

22 00 Panel Program Change

00-Right, 01-Layer, 02-Left

mm: MSB

ll: LSB

pp: Program Change

Der SysEx-Befehl **Panel Voice Volumen** ist wie folgt aufgebaut:

**F0 43 73 01 22 01 On vv F7**

22 01 Panel Voice Volumen

00-Right, 01-Layer, 02-Left

vv: 00-7F

Der SysEx-Befehl **Panel Voice Reverb depth** ist wie folgt aufgebaut:

**F0 43 73 01 22 02 On vv F7**

22 01 Panel Voice Reverb depth

00-Right, 01-Layer, 02-Left

vv: 00-7F

Grundsätzlich kann man das *CSP* mit den Einstellungen in Smart Pianist direkt steuern. Befehle im MIDI-File können viele dieser Funktionen für *Smart Pianist* und das Instrument vorab definieren. Also kann man auch dafür einen eigenen Standard beim Laden eines MIDI definieren. Das beschleunigt die Erstellung eines brauchbaren Files erheblich.

Durch den Eintrag eines Instrumentes in der MIDI-Datei kann dieses Instrument auch während der Darbietung gewechselt werden.

## Instrumenteneffekte für MAIN, LEFT und LAYER

Die Einstellungen der Panel Voices in Bezug auf Stimme, Lautstärke und Reverbdepth können an beliebiger Stelle im Song geändert werden.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass genügend Abstand zu vorangegangenen Noten besteht, da sonst die Töne überlappen. Es sollte auch ein wenig Zeit vor der nachfolgenden Note bleiben.

Also den Einsatz mit Bedacht wählen und die Note vor einem Wechsel nicht zu lange halten.

## Lautstärke für MAIN, LEFT und LAYER

```
001:1:0355 Text=Volumen, R127, L113, Y-000
001:1:0356 SysEx=F0 43 73 01 22 01 00 7F F7 Panel Voice Volume= 7
001:1:0357 SysEx=F0 43 73 01 22 01 02 71 F7 Panel Voice Volume= 39
001:1:0358 SysEx=F0 43 73 01 22 01 01 00 F7 Panel Voice Volume= 16
```

## Hall für MAIN, LEFT und LAYER

```
Halldauer (MAIN, LEFT und LAYER (Reverb depth)
001:1:0362 SysEx=F0 43 73 01 22 02 00 0A F7 Panel Reverb Depth= 0
001:1:0363 SysEx=F0 43 73 01 22 02 02 14 F7 Panel Reverb Depth= 33
001:1:0364 SysEx=F0 43 73 01 22 02 01 0F F7 Panel Reverb Depth= 16
```

## Weitere Befehle für das CSP

Splitpoint MAIN – LEFT

Stream Lights On/Off

LEFT und LAYER On/Off

Oktave MAIN – LEFT – LAYER (-2 bis +2)

Für diese Funktionen wurden noch keine Wege gefunden, wir bleiben aber dran!

## Noten-Events

### "Note On" und "Note Off"

Diese beiden Events treten immer gemeinsam auf: Nach dem Aktivieren einer Note mit dem MIDI-Event "Note On" wird die Note solange ausgegeben, bis sie zu einem geeigneten Zeitpunkt durch ein zugehöriges "Note Off" beendet wird. Fehlende Note Off Events bewirken sogenannte Notenhänger. Notenevents enthalten, neben den Angabe der Note und des MIDI-Kanals einen weiteren Parameter, mit dem die Anschlagstärke (engl. Velocity) festgelegt wird. Moderne Klangerzeuger wie die YAMAHA Keyboards reagieren auf hohe Velocity-Werte durch Anheben der Lautstärke und Änderung des Klangcharakters.

## Noten

MIDI kennt als Notenbefehle nur „Note On“ und „Note off“ in Verbindung mit einem Tick-Wert. Die Darstellung der Notenwerte wird aus Taktart und Geschwindigkeit errechnet.

- Notenwert (Note)
- Anschlagstärke (Velocity)
- Notenlänge (Lenght)

### Noten (Note on, Note off, Velocity)

```
002:2:1440 3 - JazzFlute Note=C4 Velocity: 127 Length : 320
002:2:1440 6 - GM&XG-NewAgePad Note=C3 Velocity: 127 Length : 320
002:2:1680 3 - JazzFlute Note=C#4 Velocity: 127 Length : 320
002:2:1680 6 - GM&XG-NewAgePad Note=C#3 Velocity: 127 Length : 320
002:3:0000 2 - AcousticBass Note=Bb1 Velocity: 127 Length : 1440
002:3:0000 3 - JazzFlute Note=D4 Velocity: 111 Length : 1920
002:3:0000 6 - GM&XG-NewAgePad Note=D3 Velocity: 111 Length : 1920
002:3:0000 7 - BrightPiano Note=Bb1 Velocity: 111 Length : 1040
002:3:0000 7 - BrightPiano Note=Bb2 Velocity: 111 Length : 920
002:3:0000 7 - BrightPiano Note=D3 Velocity: 111 Length : 880
002:3:0000 7 - BrightPiano Note=F3 Velocity: 111 Length : 880
```

## Noteneffekte

Es gibt eine Vielzahl von Noteneffekten, hier einige Beispiele. Diese werden später im Detail erklärt.

- Sustain
- Expression
- Rpn
- Modulation
- Pitch Wheel
- Reverb
- Anschlagdynamik
- ...

## Sonstige Befehle

### Akkorde

Es ist möglich, den „Chord Name“ im MIDI darzustellen.

Akkorde werden auch im *Smart Pianist* auf Wunsch angezeigt.

```
002:2:1400 Chord Name=Dm
```

### Songtext

Songtexte werden als „Lyric“ eingebaut und auch in *Smart Pianist* auf Wunsch angezeigt.

### Informationstext

Diese Texte dienen zur Information und werden im *MixMaster* angezeigt.

### Reset All Controller

Setzt alle Controller auf seine Standardwerte. Hat beim CSP keine Relevanz.

### All Notes Off

Alle Noten werden ausgeschaltet. Hilft wenn am Ende eines Songs eine Dauernote hängenbleibt.

### MIDI-Player-Befehle

Der MIDI-Player liest die für ihn verwertbaren MIDI-Dateien aus und sendet die enthaltenen Anweisungen, die sogenannten MIDI-Events, zum richtigen Zeitpunkt an den *CSP*-Klangerzeuger (Sound Generator) weiter.

Der Sound Generator ist dann für die Ton-Erzeugung zuständig. Damit kann nahezu jedes MIDI-Stück, bei dem die Grundregeln der MIDI-Normung eingehalten wurden, über das *CSP* abgespielt werden. Für die Klangqualität ist dabei allein der Sound-Generator verantwortlich.

Damit können durch Einstellung der Instrumente im MIDI alle *CSP*-Voices voll zur Entfaltung gebracht werden. Erst dann merkt man den Unterschied eines *YAMAHA*-Instrumentes gegenüber den Standard-GM-Klängen.