

Aufzeichnung akustischer Ereignisse

ZWEI MÖGLICHKEITEN:

→ DIREKTE SCHALLAUFZEICHNUNG

Signalform-Codierung

Beispiele:

WAV-Files

Compact Disc

→ INDIREKTE SCHALLAUFZEICHNUNG

parametrische Codierung

Beispiele:

Notenschrift, (Laut)schrift

MIDI

Structured Audio (MPEG4,)

Aufzeichnung akustischer Ereignisse

Parametrische Codierung

- Bestimmung der wichtigsten Eigenschaften
→ Aufzeichnung mit geeigneten Mitteln
- Technischer Aufwand ist von der Komplexität des Signals abhängig
- Länge des Signals spielt keine Rolle Wiedergabebedingungen ist einfach
- Datenrate vergleichsweise gering

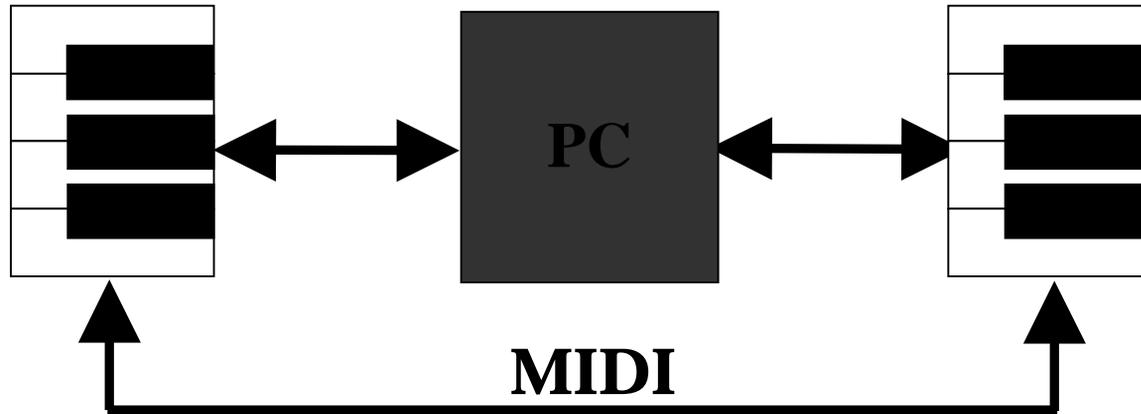
Aufzeichnung akustischer Ereignisse

Parametrische Codierung

- Wiedergabe:
 - Schallquelle unbedingt erforderlich
- Wiedergabe kann/wird vom Original abweichen
- Parameteränderungen jederzeit möglich
- Anpassung an geänderte Wiedergabebedingungen ist problemlos

Parametrische Codierung

MIDI – Musical Instruments Digital Interface



- Protokoll für die Datenübertragung
→ für musikalischen Einsatz optimiert
- Indirekte (parametrische) Aufzeichnung
- MIDI-Standard wurde 1983 festgelegt!

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

ANFORDERUNGEN

- Welche Taste (Note) wurde wann angeschlagen
- Lautstärke, Klangprogramm,...?
- Mehrere unterschiedliche Klänge gleichzeitig
- Verbindung mehrerer Instrumente

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

TECHNISCHE DATEN

- Serielle Übertragung
- Übertragungsrates 31250 bps
- Kleinste Dateneinheit: 10 Bit
(1 Byte Information + Start- und Stopbit)
- 16 gleichzeitig übertragbare Kanäle
- Wertebereich: 7 Bit; 0 -127

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

BEHFEHLSFORMAT

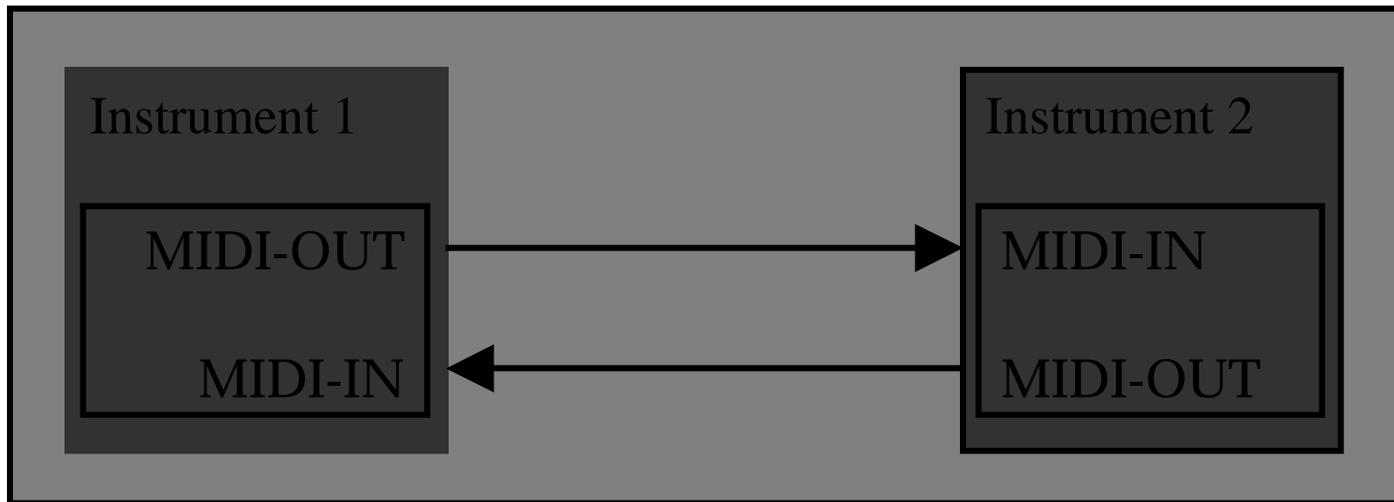
- MIDI-Befehl besteht aus DREI BYTES



MIDI – Musical Instruments Digital Interface

VERBINDUNG VON MIDI-GERÄTEN

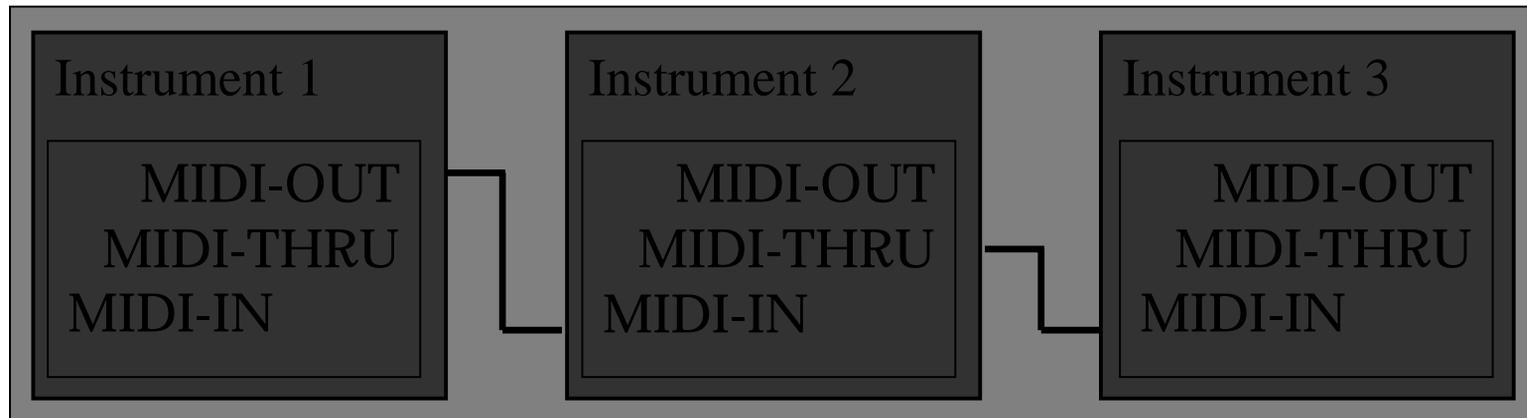
- 5-polige DIN-Stecker
- Anschlüsse: MIDI-IN und MIDI-OUT



MIDI – Musical Instruments Digital Interface

VERBINDUNG MEHRERER GERÄTE

- MIDI-THRU Buchse
- Kettenschaltung



MIDI – Musical Instruments Digital Interface

VERBINDUNG MEHRERER GERÄTE

VERBINDUNG MEHRERER GERÄTE

- Problem: TIMING
- Achtung: MIDI-Schleife
- Besser: Sternschaltung
- Aber: größerer Aufwand

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

BETRIEBSARTEN

- Wie reagiert ein Instrument auf MIDI-Daten?
- Unterscheidung:
 - Omni on / Omni off
Befehle auf allen Kanäle / Kanal selektiv
 - Mono / Poly
nur eine Stimme (monophon) /
mehrere Stimmen gleichzeitig (polyphon)

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

BETRIEBSARTEN

- **OMNI-Mode** (Omni on & Poly)
→ alle empfangenen Befehle ausführen
- **Betriebsart 2** (Omni on & Mono)
→ monophon & alle Befehle
- **POLY-Mode** (Omni off & Poly)
→ Nur Befehle auf selektierten Kanal ausführen
- **MONO-Mode** (Omni off & Mono)
→ monophon & nur Befehle auf selektiertem Kanal ausführen
- **MULTI-Mode** (erweiterter Mono- bzw. Poly-Mode)
→ polyphon, kanalselektiv, auf jedem Kanal mehrere Stimmen

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

BEFEHLSGRUPPEN

- **KANAL-DATEN**
 - Stimmen-Daten (steuern die Stimmen der Instrumente)
 - Channel-Modes (legen u.a. MIDI-Betriebsart fest)

- **SYSTEM-DATEN**
 - Echtzeit-Daten (Synchronisation, Start, Stop, etc.)
 - Allgemeine Daten (Position des Sequenzers, etc.)
 - System Exklusiv (erlauben individuelle Erweiterungen)

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

WICHTIGE BEFEHLE

- **NOTE ON / OFF**
(Noten wurde ausgelöst bzw. Taste wurde gedrückt)
 - Statusbyte: Taste gedrückt auf Kanal X
 - 1. Datenbyte: Noten Nr. (Welche Taste?)
 - 2. Datenbyte: Velocity (Anschlagstärke?)

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

WICHTIGE BEFEHLE

- **AFTERTOUCH**

(Druck auf eine bereits gedrückte Taste wird verändert)

- Statusbyte: Aftertouch auf Kanal X
- 1. Datenbyte: Stärke
- 2. Datenbyte:

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

WICHTIGE BEFEHLE

- **PITCH BEND**

(gleitende Veränderungen der Tonhöhe)

- Statusbyte: Pitch Bend auf Kanal X
- 1. Datenbyte: Wert 1 (Feineinstellung)
- 2. Datenbyte: Wert 2 (Grobeinstellung)

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

WICHTIGE BEFEHLE

- **CONTROL CHANGE**
(Änderung verschiedener Parameter)
 - Statusbyte: Control Change auf Kanal X
 - 1. Datenbyte: Controller Nr. (Welcher Controller?)
 - 2. Datenbyte: Wert

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

WICHTIGE BEFEHLE

- **PROGRAM CHANGE**
(Änderung von Klangprogrammen)
 - Statusbyte: Program Change auf Kanal X
 - 1. Datenbyte: Welche Programm Nummer
 - 2. Datenbyte:
- Es werden Programm-Nummern gesendet und keine Klänge oder Klangparameter!

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

GM – GENERAL MIDI

- Zuordnung von 128 Programm-Nummern zu 128 Klangfarben
(zB.: 001 → Flügel; 041 → Violine; 128 → Gun Shot)
- Schlagzeug-Klänge auf Kanal 10
Zuordnung von Noten-Nr. zu Klängen
(zB. C→Nr. 036→Bass Drum;
Ais→Nr. 046→Open HiHat)

MIDI – Musical Instruments Digital Interface

GM – GENERAL MIDI

Probleme:

- Nur Klangnamen festgelegt, nicht die Qualität
- 128 Klänge sind zu wenig
- Keine individuellen Klangkreationen möglich

MIDI - Musical Instruments Digital Interface

SMF – STANDARD MIDI FILE

- MIDI-EVENT: = Befehl + Zeitmarke
- Speicherung in SMF-Files *.MID
 - Befehle
 - Namen und Nummern der MIDI-Spuren
 - Info zu Rhythmus, Metrum, Tempo, Takt
 - Synchronisation
 - Gesangstexte, Copyright
 - Informationen für den Sequenzer
- FORMAT 0:
einspurige Sequenz enthält alle Kanäle
- FORMAT 1:
jeder Kanal in eigener Spur

Parametrische Codierung

SA, Structured Audio

- Bestandteil von MPEG-4
Übertragung von Audiosignalen bei sehr niedrigen Datenraten
- Schallcodierung durch strukturierte Beschreibung der Signalparameter
- SA-Decoder: Klangsynthese und Audioeffekte
- TOOLS: SAOL, SASBF, SASL

Parametrische Codierung

SA, Structured Audio

→ SAOL

Structured Audio Orchestral Language

→ Neues Format zur Beschreibung von Klangsynthese-
Algorithmen

→ Nicht die Methoden, sondern die Beschreibung der
Methoden wurde zum Standard

Parametrische Codierung

SA, Structured Audio

→ SASBF

Structured Audio Sample Bank Format

→ Neues Format zur effizienten Beschreibung von Sample-Banken

→ Dadurch Nutzung der weitverbreitenden Samplingtechnik möglich

Parametrische Codierung

SA, Structured Audio

→ **SASL**

Structured Audio Score Language

(Score: = Partitur, musikalische Notation)

→ Neues Format zur Beschreibung von
Steuerungsinformationen

→ Optimales Zusammenwirken mit SAOL

→ Zusätzlich auch Beschreibung mit MIDI möglich