

## Tontechnik 2

### Digitale Mischpulte



Prof. Oliver Curdt  
Audiovisuelle Medien  
HdM Stuttgart

### Digitale Mischpulte

- Ziel: Maximum an Signalqualität, Minimierung der Verluste
- keine AD- und DA-Wandlung nötig beim Einschleifen externer digitaler Effektgeräte (z. B. Hall, Multieffektprozessor)
- Signalweg vollständig auf digitaler Ebene
  - Digitalisierung so früh wie möglich: AD-Wandler direkt hinter Mikrofonvorverstärker, ggf. externes Gerät

## Digitale Mischpulte

- Qualität der vorhandenen AD-Wandler ???
- Digital Trim
  - Multiplikation mit Übertragungsfaktor  
( $0 < \text{Dämpfung} < 1 < \text{Verstärkung}$ )
  - Korrektur des Arbeitspunktes z. B. Digitaler Mehrspurmaschine  
als Signalquelle
- Phasenschalter
- Routingmatrix (Input, Output)
- Signalweg häufig nach Split-Pult-Verfahren
  - Eingangskanal vor Mehrspur (MTR-Send)
  - Monitorkanal hinter Mehrspur (MTR-Return)
- Insertmöglichkeit (Einschleifpunkt)

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

- BUS-System (z. B. für Surround-Anwendungen)
- EQ (digitale Filter, ggf. digitale Filter mit analogen  
Eigenschaften)
- Aux-Wege (digital und analog)
- Analoge „assignable“ Sends
- Dynamics (Kompressor, Gate, Expander, Limiter)
- Delays
- Reihenfolge schaltbar
- Fader  $\Rightarrow$  Addition der Einzelsignale, dabei auf  
Übersteuerungen achten
- interne Wortbreite

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

### ■ Panpots

- Positionierung durch Pegeldifferenzen
- kein linearer Zusammenhang zwischen Pegeldifferenz und Mittenabweichung
- 3 dB-Dämpfung für Mitteneinstellung, kontinuierlich abnehmend für Abweichung nach außen  
⇒ gleicher Lautstärkeindruck bei kontinuierlicher Panoramaverschiebung

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

### ■ Fader

- Pegelanhebung- bzw. absenkung des Einzelsignals
- Addition der Einzelsignale, dabei auf Übersteuerungen achten (⇒ Headroom)
- nur Steuerung, kein Signalfluss

### ■ Signalverzögerung / Delay

- digitaler Zwischenspeicher, gibt Signal erst nach gewünschtem Zeitwert weiter
- kleinster Zeitwert = 1 Abtastperiode =  $T_A = 1/f_A$
- geringe Grundverzögerung in jedem Digitalpult, um Rechenzeiten auszugleichen; in der Praxis ohne besondere Bedeutung

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

- **Benutzeroberfläche abspeicherbar**
  - Snapshot
  - Signalweg
  - Betriebszustand
    - Samplerate
    - Taktung als Master oder Slave
    - Slave-Referenz: Wordclock oder Signal
  - einzelne Parameter isolierbar, z. B.
    - Filter, Kompressor (Theaterbetrieb)
    - verändertes Routing

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

- **Copy-Funktion**
  - alle Einstellungen eines Kanalzuges auch einzeln auf andere Kanäle kopierbar
  - Fadereinstellung auf AUX-Wege kopierbar, z. B. für Kopfhörermix
- **Link-Funktion**
  - Synchronisation zweier (stereolink) oder mehrerer Kanäle im Bezug auf alle oder einzelne Parameter

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

### ■ Fader-Group

- ermöglicht parallele Fader-Bewegung definierter Kanalgruppen (z. B. Drumset, Streicher, Bläser)
- entspricht etwa der Subgruppe bei analogen Mischpulten

### ■ Mute-Group

- ermöglicht gleichzeitiges Ein- Ausschalten MUTE-Funktion) definierter Kanalgruppen (z. B. Drumset, Streicher, Bläser)

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte mit zentraler Bedienoberfläche

### ■ Kanaluweisung über ACCESS

(z. B. SONY DMX 1000),  
sonst kein direkter Zugriff möglich !!!

### ■ Fader-Funktionen können neu definiert werden

- Umschaltung der Fader-Ebene,  
z. B. zwischen den Kanälen 1-24 und 25-48
- verschiedene AUX-Wege
- Master-Fader für AUX- und BUS-Wege
- ggf. graphischer EQ

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte mit zentraler Bedienoberfläche

### ■ Vorteile:

- optimaler Abhörplatz bei Arbeit an allen Kanälen
- häufig sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- relativ kleine räumliche Abmessungen, meist transportabel

### ■ Nachteile:

- zunächst unübersichtlich und gewöhnungsbedürftig
- „detailliertes“ Arbeiten nur an einem Kanal möglich

## Digitale Mischpulte mit analoger Bedienoberfläche

- übersichtlich
- direkter Zugriff auf alle Parameter
- Aussteuerungsanzeigen für alle Kanäle gleichzeitig sichtbar
- gleichzeitiges Arbeiten an mehreren Kanälen möglich
- Anwendung: Film und Fernsehen
- nicht transportabel
- teuer in der Anschaffung
- große räumliche Abmessungen, dadurch nicht immer optimaler Abhörplatz

## Digitale Mischpulte / Automation:

- stets bezogen auf einen Timecode
  - SMPTE  $\Rightarrow$  The **S**ociety of **M**otion **P**icture and **T**elevisi**o**n **E**ngineers
- **statisch** (Snapshots)
- **dynamisch** (kontinuierliche Bewegungen)
- AD-Wandler für analoge Faderbewegung / -position nötig
- kein Audiosignal im Fader, kein Kratzen !!!
- Motorfader, Bewegung optional ausschaltbar
- Offline-Editing häufig möglich

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

- Kaskadieren von mehreren Mischpulten:
  - Solo-Funktion
  - Fader-Gruppen
  - Audiobusse
  - Status der Mischautomation (ABS, TRIM, SAFE)
  - Anzeige / Charakteristik Peakmeter
  - AUX-Wege
  - AUX-RETURNS

Prof. Oliver Curdt

## Digitale Mischpulte

- Taktsynchronisation bei der Verwendung externer digitaler Quellen beachten
  - günstig: sternförmige Wordclockverteilung
  - alle Geräte direkt mit Wordclock-Master verbunden (Kabellänge spielt keine Rolle !!!)
  - Synchronisation aller Geräte im digitalen Tonstudio
  - Vermeidung von Jitter-Effekten und störender Latenzen / Zeitversätze bei der Taktweitergabe (wie z. B. bei Reihenschaltungen)
  - klangliche Unterschiede auch im digitalen Bereich
  - Einzelne Geräte können problemlos entfernt werden

Prof. Oliver Curdt

## digitale ↔ analoge Mischpulte

- deutlich günstiger als vergleichbare Analogmischpulte
- kompakt, geringer Platzbedarf
- meist kein modularer Aufbau ⇒ kein Teildefekt, nur total !!!
- Bedienung häufig unübersichtlicher
- interne Wortbreite beachten !!!
- Taktsynchronisation beachten

Prof. Oliver Curdt