

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

Prof. Oliver Curdt

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

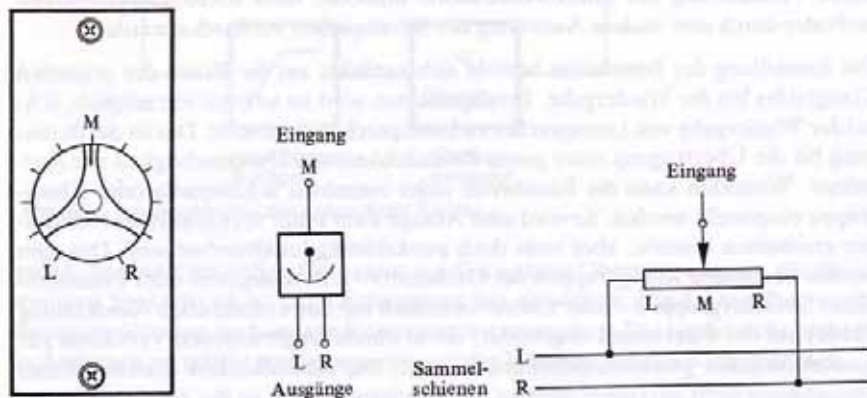
- Positionierung durch Pegeldifferenzen
- kein linearer Zusammenhang zwischen Pegeldifferenz und Mittenabweichung
- 3 dB-Dämpfung für Mitteneinstellung, kontinuierlich abnehmend für Abweichung nach außen
⇒ gleicher Lautstärkeindruck bei kontinuierlicher Panoramaverschiebung

Prof. Oliver Curdt

Quelle: Michael Dickreiter, Handbuch der Tonstudietechnik

Pan-Pots (analog)

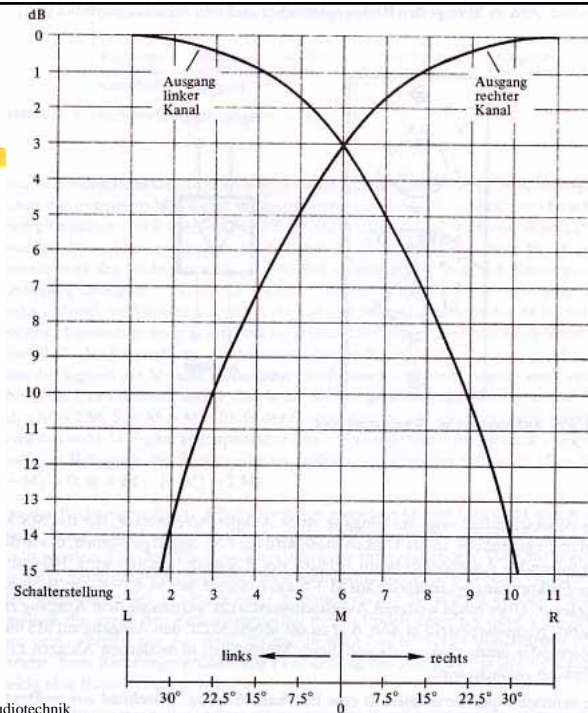
■ Schaltungssymbol und -prinzip



Prof. Oliver Curdt

Pan-Pots

Dämpfungsverlauf
beim Panpot ohne
Überbasisbereich



Prof. Oliver Curdt

Quelle: Michael Dickreiter, Handbuch der Tonstudioteknik

Digitale Mischpulte

■ Fader

- Pegelanhebung- bzw. absenkung des Einzelsignals
- Addition der Einzelsignale, dabei auf Übersteuerungen achten (\Rightarrow 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 (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

Prof. Oliver Curdt

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

Prof. Oliver Curdt



Digitale Mischpulte / Automation:

- stets bezogen auf einen Timecode
 - SMPTE \Rightarrow The Society of Motion Picture and Television Engineers
- 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