

# Tontechnik 1

## Kabel im Studiobetrieb

Prof. Oliver Curdt  
Audiovisuelle Medien  
HdM Stuttgart

## Kabel

- symmetrisch – unsymmetrisch
- XLR-Steckverbindung (Canon-Stecker)
  - 1 Masse
  - 2 heiß (in Phase)
  - 3 kalt (gegenphasig = Signal um 180° phasengedreht)



## weitere Steckverbindungen

- Klinkenstecker  
3,6 mm oder 6,3 mm

- Siemens

- Tuchel  
(groß, klein)



vierpolige Tuchelsteckverbindung

Prof. Oliver Curdt

## weitere Steckverbindungen

- Cinch



Prof. Oliver Curdt

## Kabel

- Vollaussteuerung, d. h. 0 dB:
  - Studiobereich 1,55 V
  - Konsumerbereich: 0,775 V
- Resultat aus der historischen Telefontechnik:
  - Innenwiderstand des Verstärkers und des Lautsprechers je  $600 \Omega$  (Leistungsanpassung)
  - Leistung von 1 mW

Prof. Oliver Curt

## Kabel

- $P = U \cdot I = 1 \text{ mW}$  ; es gilt  $U = R \cdot I$
- $I = P / U$
- Einsetzen  $\Rightarrow U = R \cdot (P / U)$
- $U^2 = R \cdot P$
- $U = \sqrt{R \cdot P} = \sqrt{600 \Omega \cdot 0,001 \text{ W}} \approx 0,775 \text{ V}$

Prof. Oliver Curt

## Leitungswiderstände (analog)

- ohmscher Widerstand  $R = U / I$
- Blindwiderstände (Reaktanz), frequenzabhängig:
  - induktiver Widerstand  $X_L = j\omega L$  ; Induktivität  $L$
  - kapazitiver Widerstand  $X_C = 1/(j\omega C)$  ; Kapazität  $C$
- generell: Impedanz  $\underline{Z} = R + jX$
- Scheinwiderstand  $|Z| = \sqrt{R^2 + X^2}$

Prof. Oliver Curdt

Quelle: Joerg Wuttke, Firma SCHOEPS, Karlsruhe

## Leitungswiderstände (analog)

- Kabellänge spielt eine Rolle, wenn Kabellänge etwa  $\lambda/4$  entspricht:
  - ab etwa 2,5 km bei herkömmlichen Mikrofonkabeln und einer max. Frequenz von 20 kHz.
  - ab einigen 10 Metern bei digitalen Signalen, je nachdem wie genau es auf die Flanken der Impulse ankommt.

Prof. Oliver Curdt

## Leitungswiderstände (analog)

- weitere wichtige Parameter:
  - Quellimpedanz und Abschlusswiderstand
  - Spannungsanpassung oder Leistungsanpassung ?
- ⇒ 100 m Mikrofonkabel in der Praxis unproblematisch

Prof. Oliver Curdt

## Leitungswiderstände / digital

- AES-Kabel: (XLR-Stecker, symmetrisch)
  - Impedanz  $110 \Omega$ ,  $\pm 20\%$
  - bei Frequenzen bis ca. 6 MHz
  - Übertragung über mehrere 100 Meter möglich
  - Jitter  $\pm 20$  ns
  - Pegelbereich 0,2 ... 5 V (Spitze / Spitze)
- SPDIF / Koaxialkabel: RCA (Cinch, unsymmetrisch)
  - Impedanz  $75 \Omega$
  - Pegelbereich 0,2 ... 0,5 V (Spitze / Spitze)
  - Jitter: Toleranz nicht definiert

Prof. Oliver Curdt