



# Grundlagen der Audiotechnik

Robert Schulze <[rob@rob-schulze.de](mailto:rob@rob-schulze.de)>  
10.5.2007



# Inhalte

- Was heißt Cinch, Klinke und so?
- Wofür sind die ganzen runden Anschlüsse (hinten) am Rechner?
- Wie bekomme ich Musik vom CD-Player oder der Kompaktanlage bis zum PC?
- Wie sieht's unter der Haube von Linux aus?
- Was passiert mit den analogen Daten?



# Anschlüsse: Cinch

- Ausgang am CD-/MC-/Vinylplayer: Cinch/RCA



nach <http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Cinch-Buchse.jpg>



# Anschlüsse: S/P-DIF (digital)

- koaxial (Cinch, 1 Buchse) oder
- optisch (TOSLINK)
  - galvanische Trennung des Übertragungswegs
  - immun gegen Einstreuungen



<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:TOSLINK.jpg>



# Anschlüsse: Klinke (analog)

- selten im Heimbedarf, außer beim...
- ...Kopfhörerausgang an der Kompaktanlage
  - Achtung: bei der Aufnahme hiervon muss der Standardpegel durch kleine Lautstärken “simuliert” werden



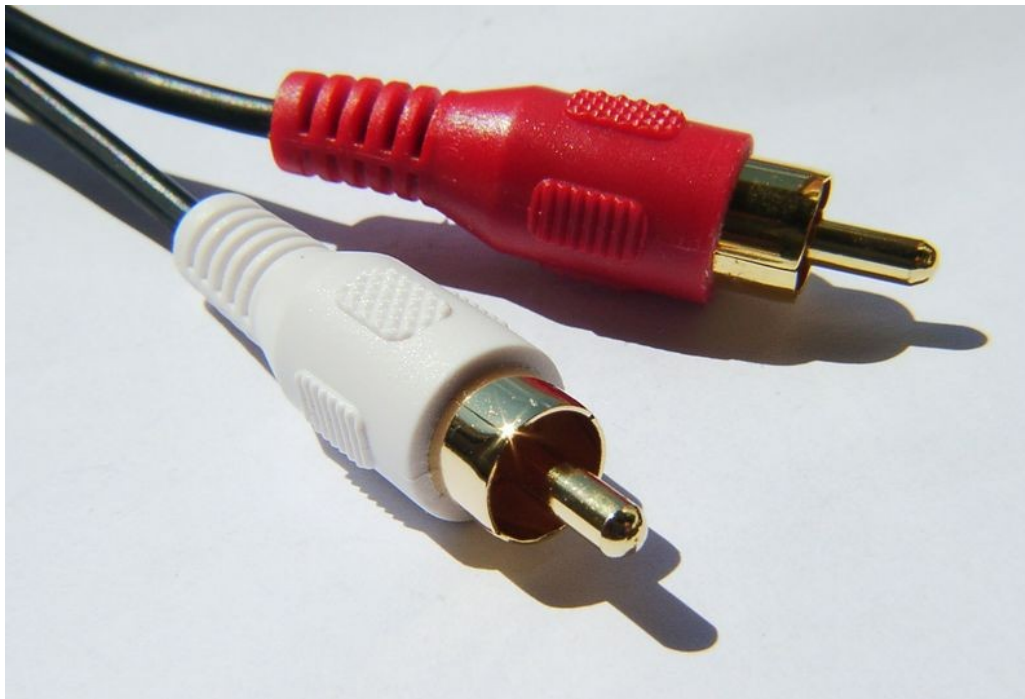
# Anschlüsse: Alternativen

- Lautsprecherkabel
- über Mikrofon aufnehmen



# Verbindungen

- Cinchkabel (rot = rechter Kanal)



<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Cinch-Stecker.jpg>



# Verbindungen

- Klinkekabel (Steckertypen: 3,5 mm / 6,35 mm)



<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Photo-audiojacks.jpg>





# Das Ziel: Eingänge am PC

- Klinke: verschiedenfarbig kodiert
  - rosa: Mikrofon (Mic-Boost beachten!)
  - hellblau: Line-in (für CD/MC/MD-Player)
- Cinch (z.B. externe Soundkarten)
- S/P-DIF



# Linux' Soundarchitektur

- OSS (Open Sound System)
  - seit ca. 2003 in Linux durch ALSA abgelöst
  - wird noch weiterentwickelt (andere UNIXe)
  - Soundkarten sind Geräte unter /dev
  - <http://www.opensound.com/>



# Linux' Soundarchitektur

- ALSA (Advanced Linux Sound Architecture)
  - defacto Standard unter Linux
  - Kerneltreiber und libasound
  - keine “/dev-ices” mehr
  - verschiedene “virtuelle” Soundkarten möglich
  - Kompatibilität zu OSS
  - multithreading-/multiprozessorfähig
  - <http://www.alsa-project.org/>





# Digitalisierung: Grundlagen

- Auflösung (Bit), Abtastrate (Hz)
  - CD-Qualität: 16 Bit, 44100 Hz
- Shannon-Nyquist-Abtasttheorem
  - $\text{Abtastrate} = 2 * \text{Maximalfrequenz}$
  - Tiefpassfilter verschieben (Maximalfreq. begrenzen)



# Fallstricke bei der Aufnahme

- Quelle zu laut oder zu leise
  - Mic-Boost ausschalten, an möglichst hohen Pegel herantasten
- Kanäle unterschiedlich laut (Plattenspieler)
  - Tonabnehmer korrodiert?
- Netzbrummen
  - Quelle und Ziel galvanisch trennen



# nach der Aufnahme

- Normalisieren
  - Spitzenpegel auf 0 dB unter Höchstpegel
- Komprimieren (audiologisch)
  - Dynamik nimmt ab
  - Gesamtlautstärke nimmt zu
- Komprimieren (Dateigröße)
  - ogg (frei), FLAC (frei), mp3, ...



# Quellen

- Bilder: <http://www.wikipedia.de/>
- meine eigene, ständig wechselnde Erfahrung ;-)





# Vielen Dank

Tipp: am 24.5.2007 gibt es den Vortrag über  
Audioprogramme für Linux!