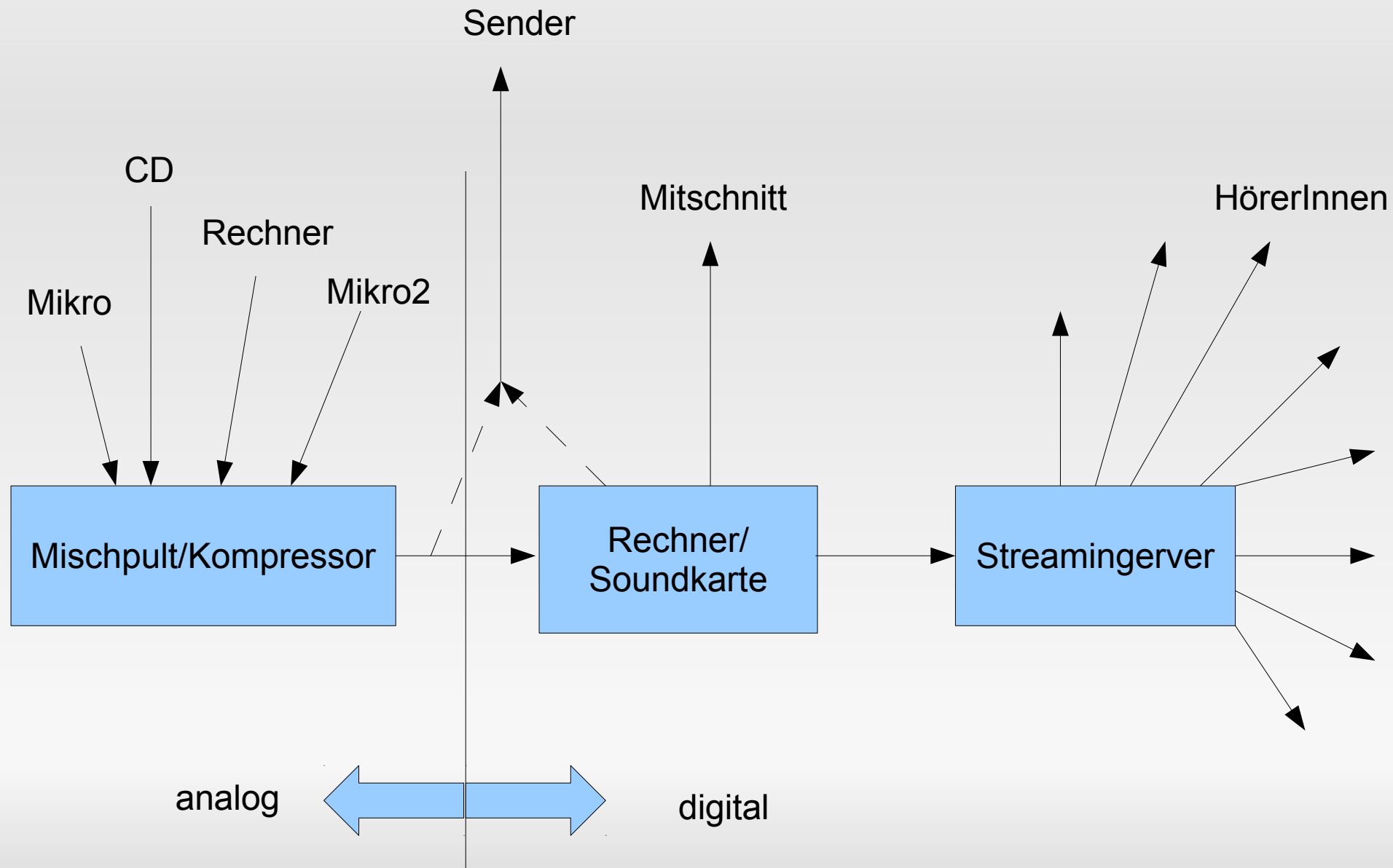


Digitale Audiotechnik

Technología de audio digital

Friederike Maier
IKX 2012

Vom Studio ins Netz



Kompressor

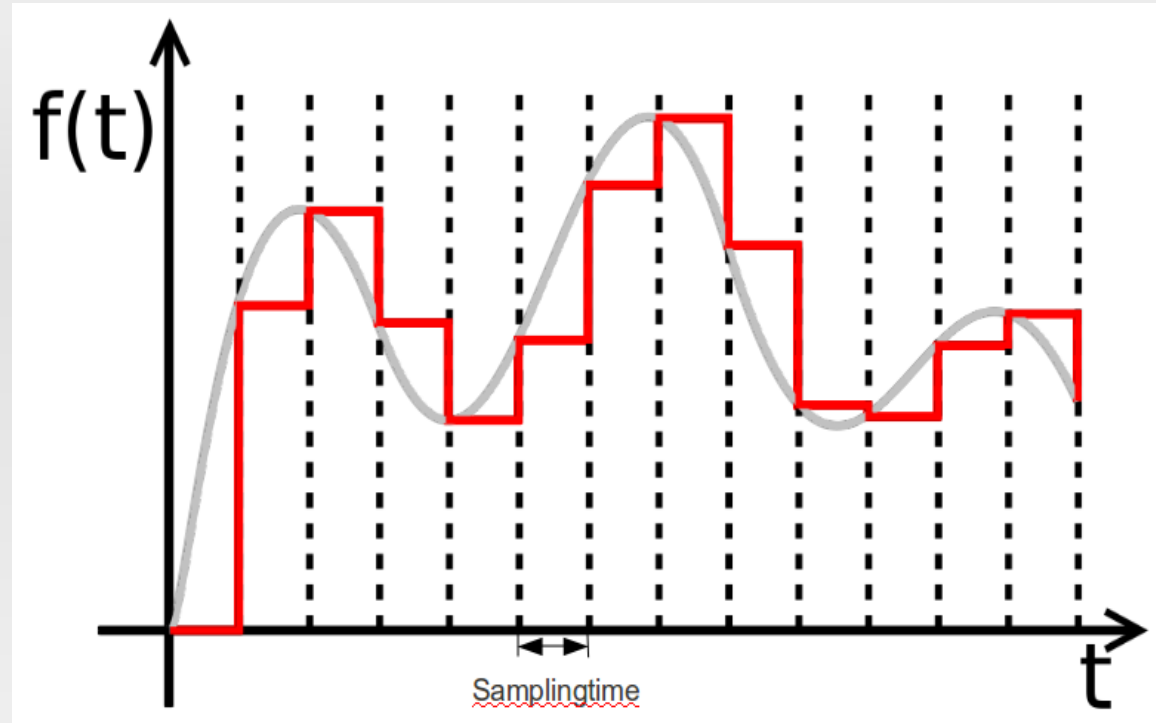
- Normalisierung der Ausgangslautstärke
 - Laute Signale (z.B. Musik) werden abgesenkt
 - Leise (z.B. Sprache) werden angehoben
- Threshold und Compression Ratio bestimmen die Größenordnung

Digitalisierung von Audio

- Analoges Audiosignal soll in einen digitalen Datenstrom gewandelt werden (0010111000..)
- Audio = Luftdruckveränderungen → Mikrofon → ADC (Analog-Digital-Wandler, z.B. Soundkarte) → binäre Symbole (0010111000..)
- Die Anzahl der Symbole/Sekunde = Samplerate
- Anzahl der Bits/Symbol = Wortbreite
- $\text{Samplerate} * \text{Wortbreite} = \text{Bitrate}$

Samplerate

- Muss hoch genug sein um auch die hohen Frequenzen darstellen zu können → Nyquistfrequenz: mind. doppelt so hoch



© Wikipedia

- z.B. Samplerate: 44.1 kHz → alle 22.67 μ s ein Abtastwert (hörbarer Frequenzbereich: 20 Hz – 20 kHz)

Samplerate

- Beispiele in Audacity + Spektrum kucken

Quantisierung

- Auflösung der Amplitudenwerte
- Typische Wortlängen:
 - 16 bit = $2^{16} = 65536$ Werte
 - 32 bit = 131072 Werte
- Hat Auswirkung auf das Rauschlevel, ab 24 bit überwiegt meist das Rauschlevel der Bauteile

Datenreduktion

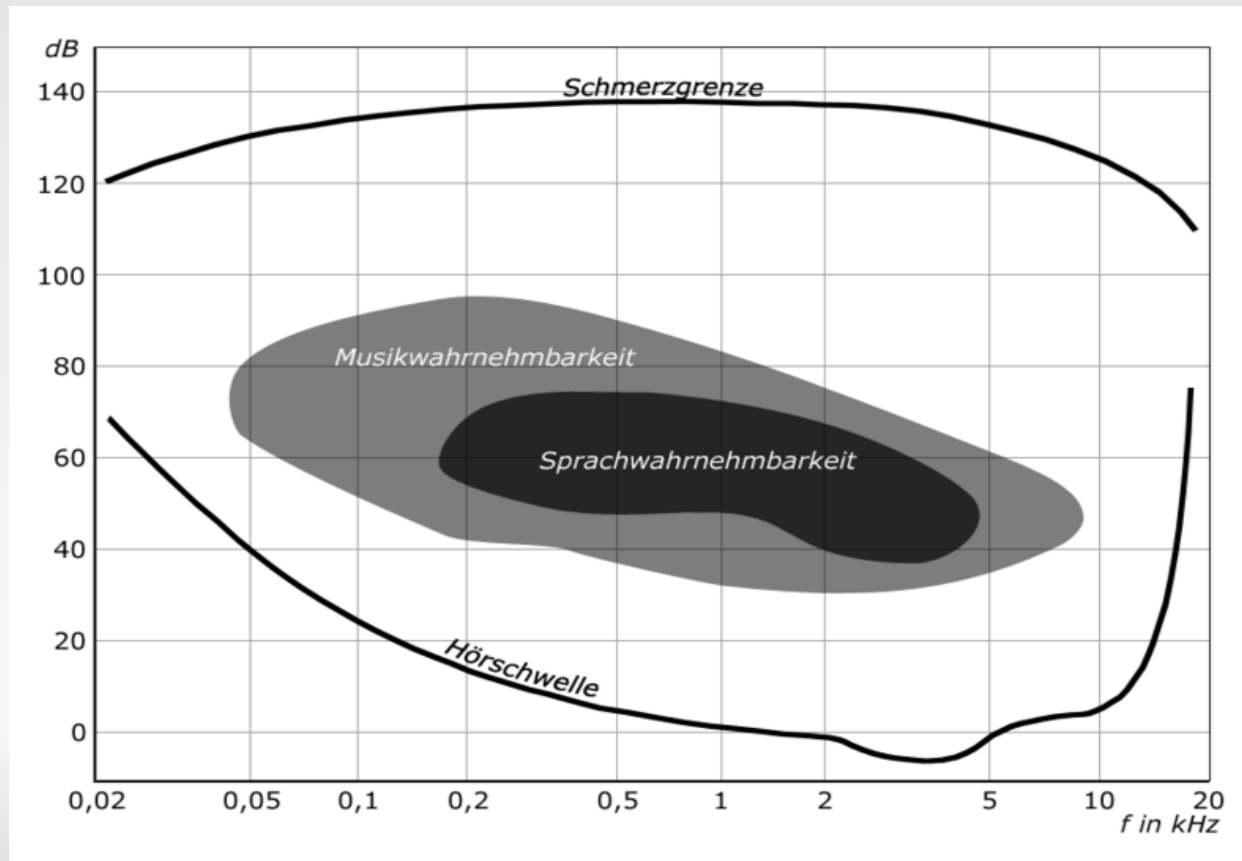
- Ziel: Audiodateien/Stream kleiner bekommen
- z.B. zum Upload auf Webseite oder Internetradiostream
- Möglichst keine hörbaren Änderungen der Audiodateien
- 2 Sorten von Kompression:
 - Verlustfrei (z.B. Free Lossless Audio Codec (FLAC), Apple Lossless, Advanced Lossless (ATRAC))
 - Verlustbehaftet (z.B. mp3, ogg, AAC...)

Datenreduktion verlustbehaftet

- Simple Verfahren (μ Law, Alaw) quantisieren die Amplituden neu
- Modernere Verfahren nutzen psychoakustische Modelle
 - Das Signal wird in den Frequenzbereich transformiert
 - Die Eigenschaften des Ohres werden nachgebildet und gezieht die Teile, die das 'normale' Ohr nicht Wahrnimmt wegreduziert

Psychoakustik

- Sehr hohe und tiefe Frequenzen, die am Rand des Hörbereichs liegen werden mit geringerer Präzision gespeichert



Kompressionsartefakte

- Ausgedünntes Klangspektrum
- blubbern/gurgeln: besonders schlimm bei sehr zufälligen Signalen mit scharfem Anschlag, z.B. Applaus
- Bsp. Neila_verschiedene_Bitraten
- Stichwort: Generationsverlust (mehrfaches reencodieren) dabei werden in den allermeisten Fällen nicht immer dieselben Teile wieder wegkomprimiert (Beispiel Neila_generationen)

MP3

- Verschiedene Patente liegen auf Teilverfahren des MP3 codecs, lame wird als best practice programmierbeispiel als sourcecode verbreitet
- Verschiedene Einstellungen:
 - CBR: Constante Bitrate
 - ABR: Average Bitrate, Anteile mit komplexerem Audio bekommen mehr Bitrate, die mittlere Bitrate wird vorgegeben
 - VBR: Variable Bitrate, es werden verschiedene Qualitätsstufen vorgegeben, gröÙe am ende nicht absehbar

OGG Vorbis



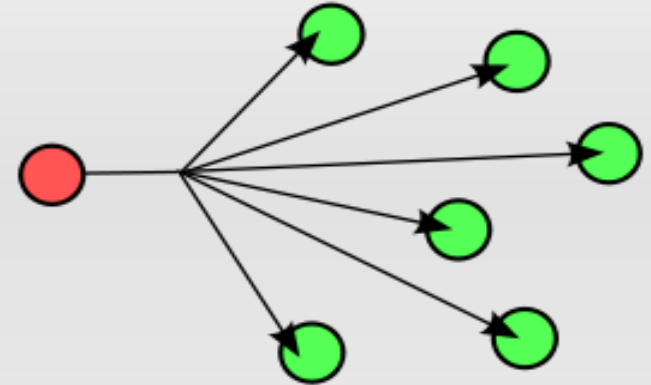
- OGG: Container, kann alles mögliche rein (Audio, Video, mp3, etc.), free, open standard
- OGG Vorbis: wurde Xiph.Org Foundation als patentfreie Alternative zum weit verbreiteten MP3-Format entwickelt
- Verbreitung: Mittelmäßig, wird von recht vielen Endgeräten nicht unterstützt

AAC (Advanced Audio Codec)

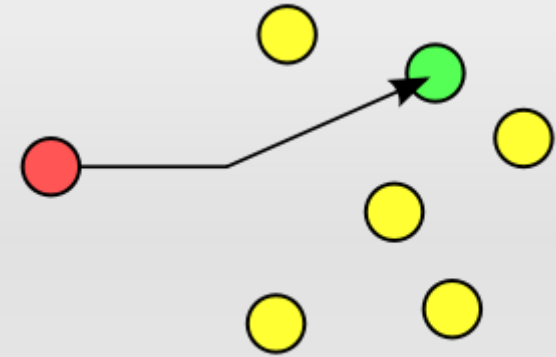
- Weiterentwicklung von mp3, ebenfalls Patente drauf, die Verbreitung von in AAC encodierten Inhalten ist jedoch umsonst
- Löst einige Probleme von mp3 (z.B. Pre Echo)
- Verschiedene Profile (z.B. HE: für niedrige Datenraten, Spektralband-Replikation)

Streaming vs. Broadcast

- Broadcast (Rundfunk):
 - Hier meist im UKW Band
 - Nachricht wird von einem Punkt aus an alle Teilnehmende eines Netzes übertragen
 - Viele Millionen Empfangsgeräte
 - Digitalisierung

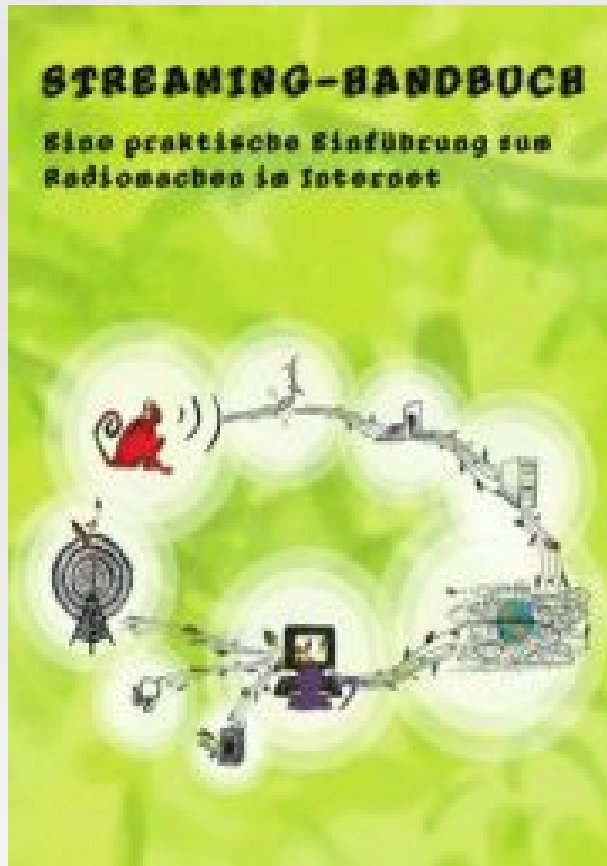


Streaming vs. Broadcast



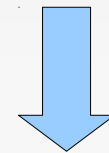
- Streaming: übers Internet
 - Unicast: Ein stream pro HörerIn (Viele HörerInnen → teure Server)
 - Nicht 'free-to-air', HörerInnen brauchen ne flatrate
 - Abhängigkeiten von on internet providern
 - Diskussionen über Netz Neutralität
 - Mobiler Empfang immer noch problematisch

Zum Weiterlesen



Podcasting
für
Einsteiger

Vom Nachrichtenpool Lateinamerika
Zum download unter www.npla.de



<http://pb21.de/files/2011/05/Podcasting-fu%C2%A6%C3%A4r-Einsteiger-1.21.pdf>