



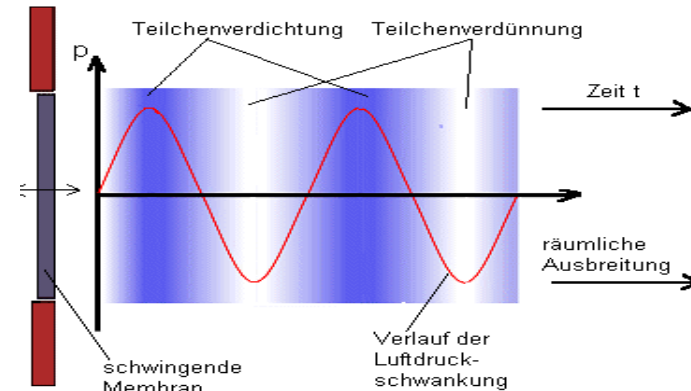
openHPI: Web-Technologien Audiokodierung

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
Universität Potsdam

Schall ist analoges Signal

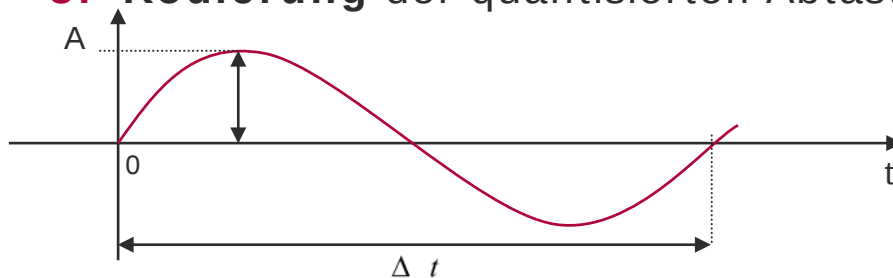
- zeitkontinuierlich
- wertekontinuierlich

Vor Darstellung im Computer und
Übertragung im Web müssen
akustische Signale digitalisiert werden



Analog-Digital-Wandlung erfolgt in drei Stufen:

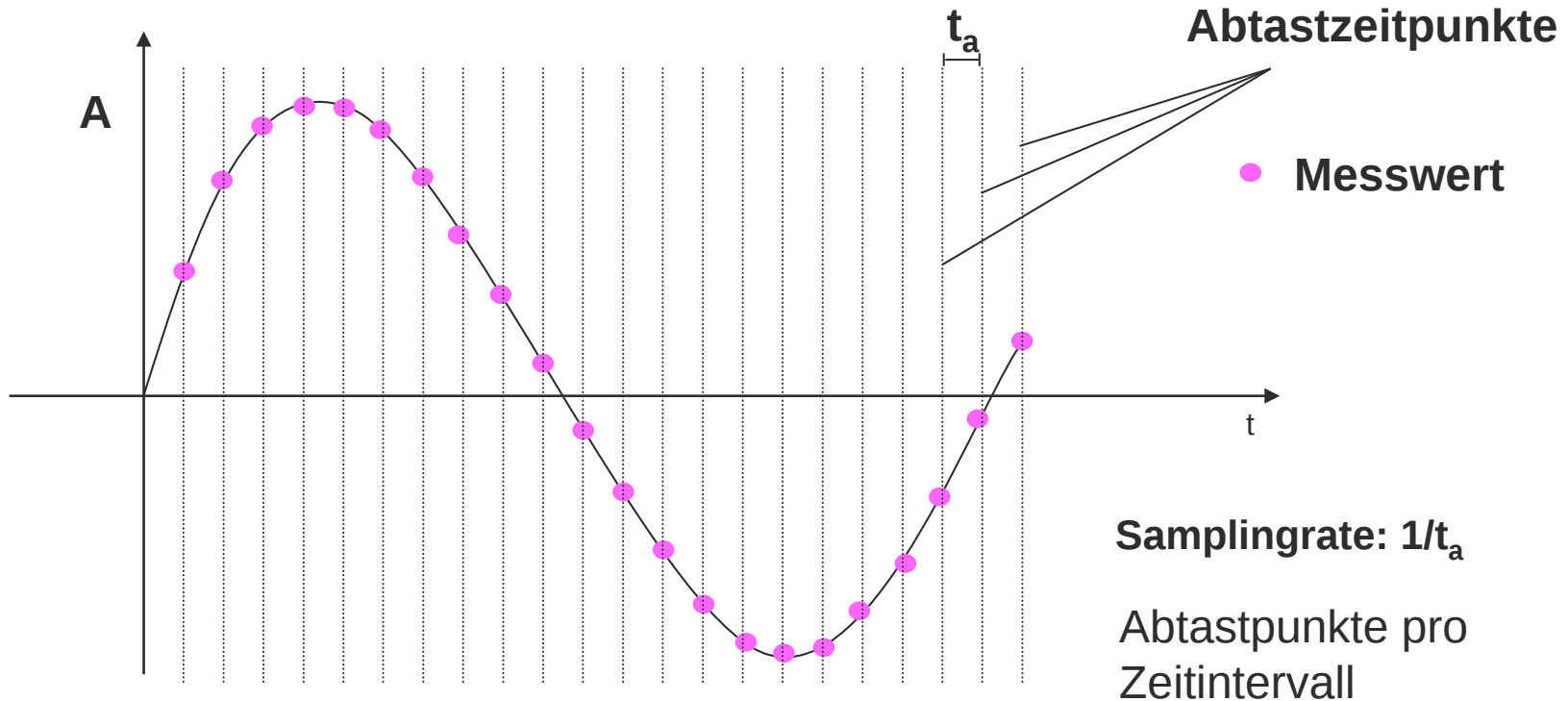
1. **Sampling** – Abtastung des Signals
2. **Quantisierung** – Diskretisierung der Abtastwerte
3. **Kodierung** der quantisierten Abtastwerte



01100100100100110.....

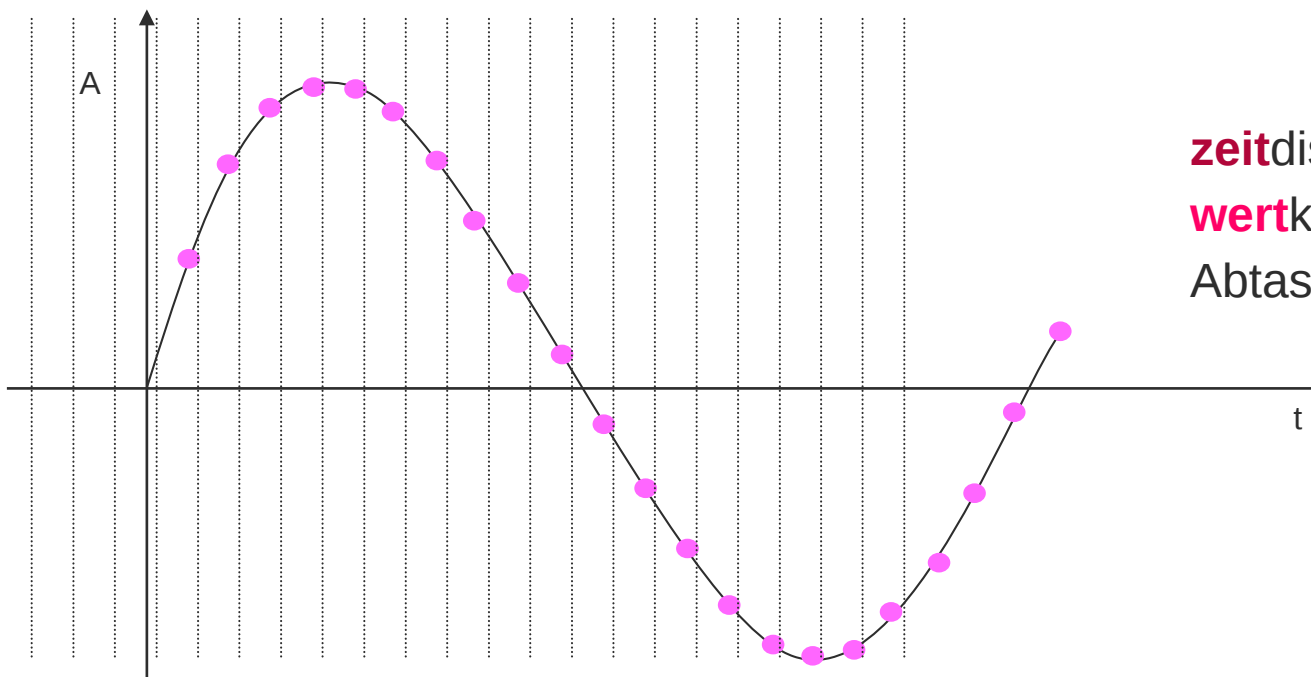
Sampling:

Signal wird periodisch in bestimmten Zeitabständen t_a abgetastet



Sampling:

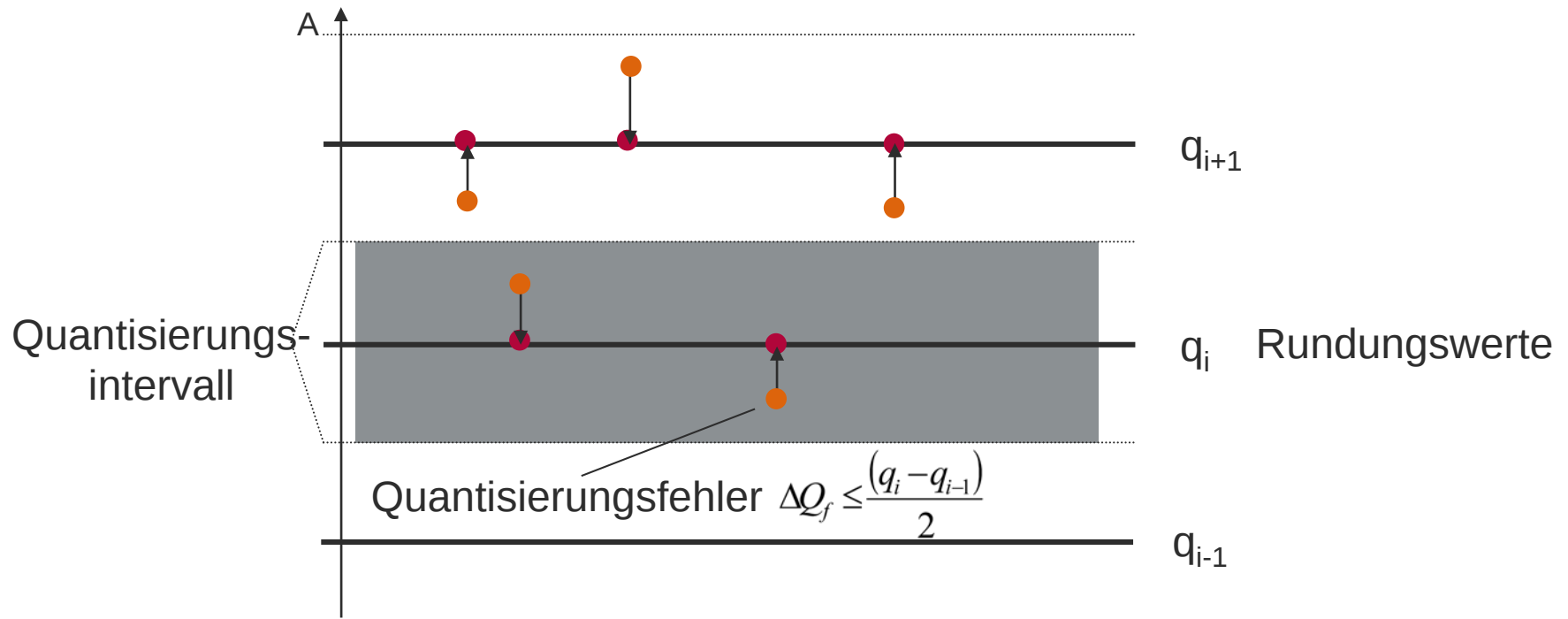
Signal wird periodisch in bestimmten Zeitabständen t_a abgetastet

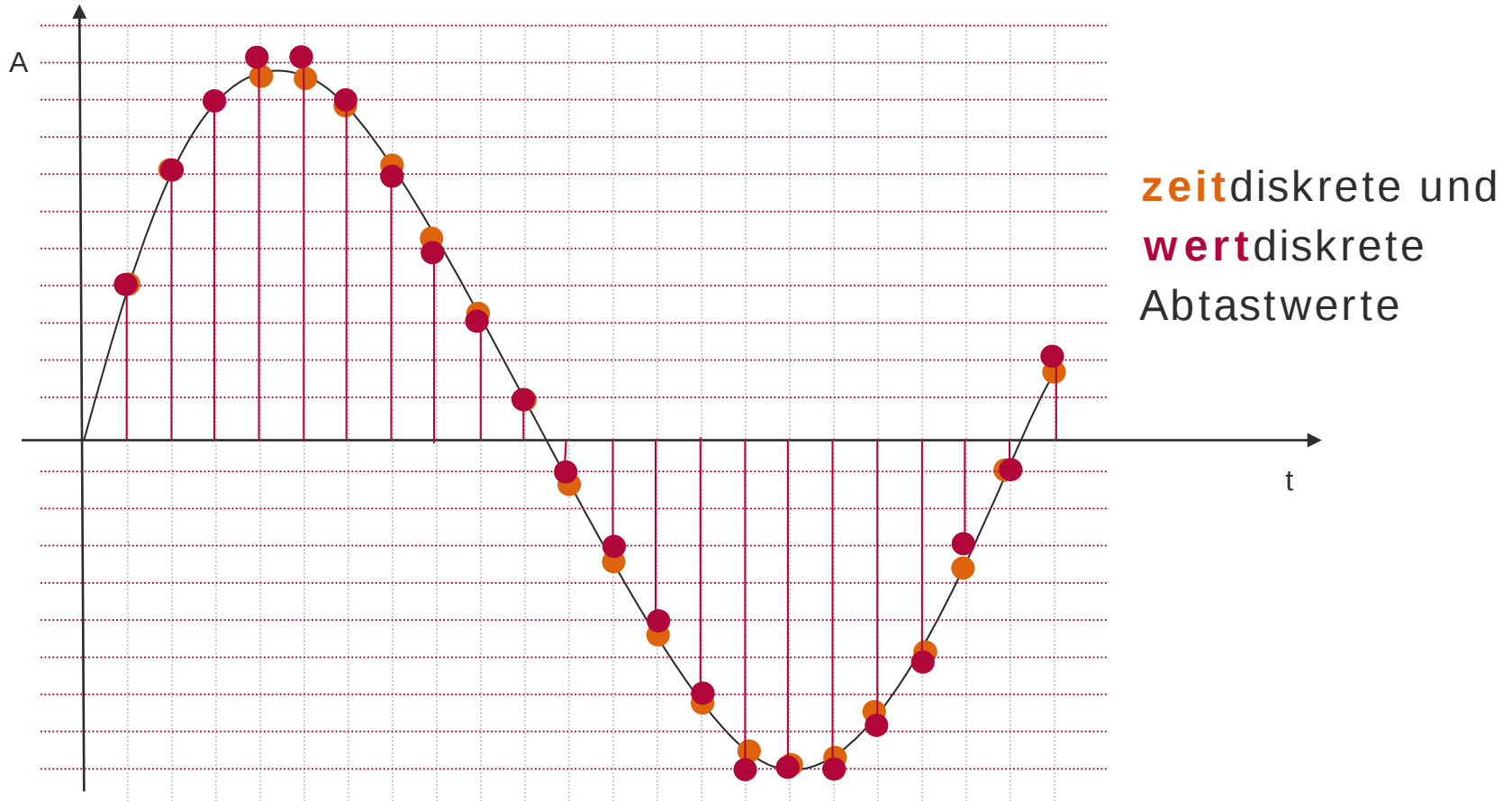


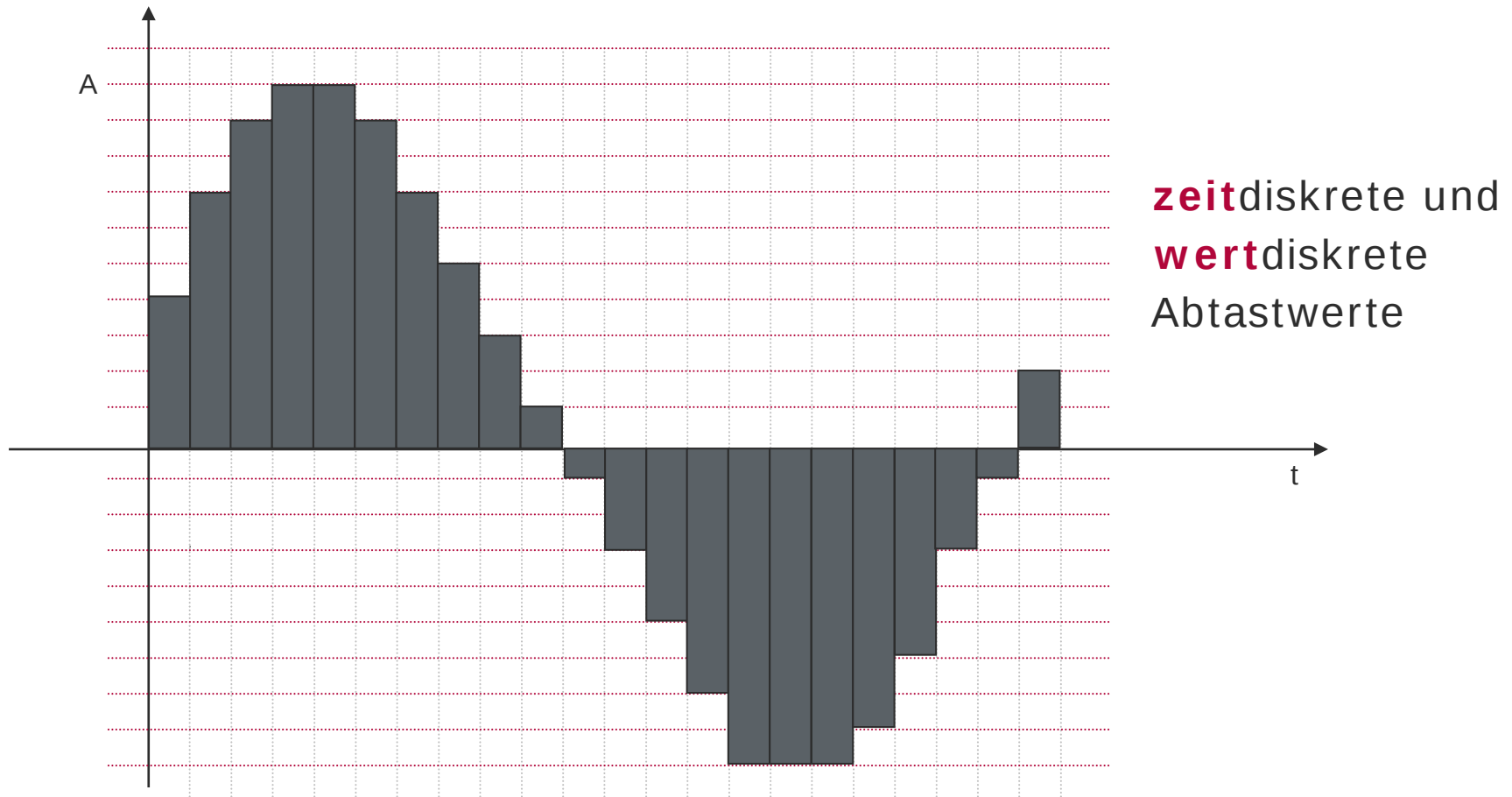
zeitdiskrete, aber
wertkontinuierliche
Abtastwerte

Quantisierung:

Rundung der kontinuierlichen Abtastwerte auf diskrete Quantisierungspunkte







Problem:

- Wie viele Abtastpunkte?
- Wie viele Quantisierungsintervalle?

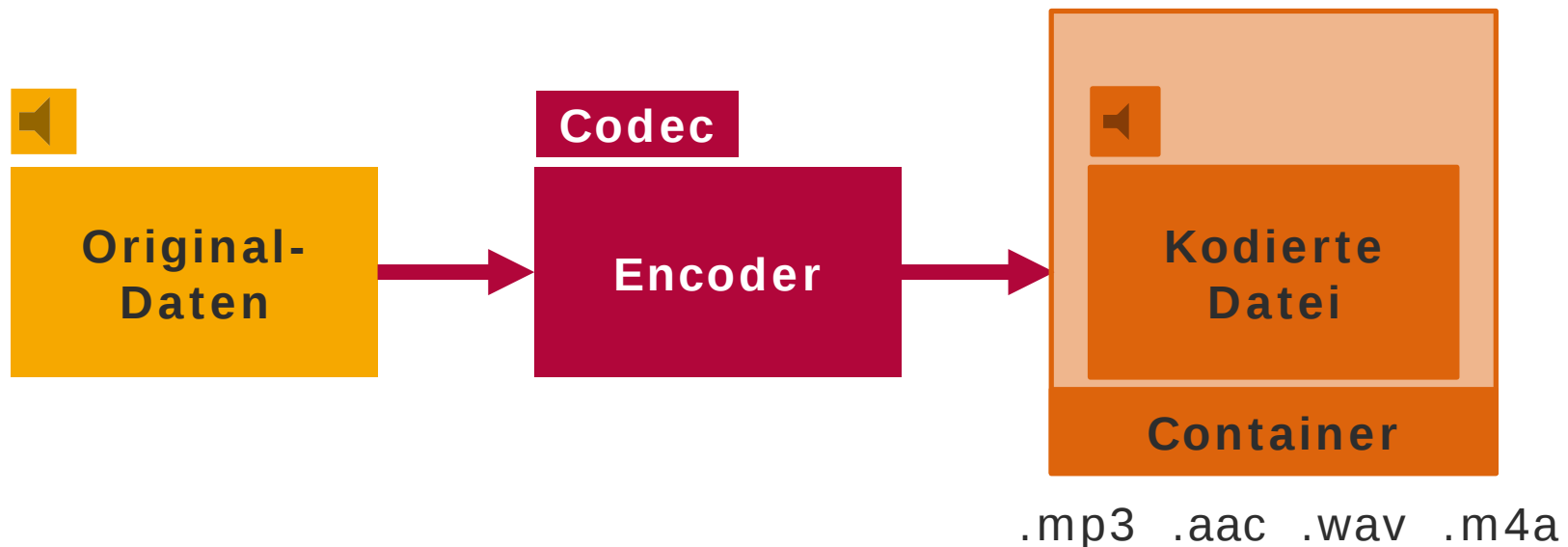
Ziel:

- Reproduktion des Ursprungssignals bei möglichst geringem Speicheraufwand

Verschiedene etablierte Verfahren, z.B. **PCM** – Pulsecode Modulation

Digitalisierte analoge Audio-Information erfordert hohen Bedarf an Speicherplatz und Übertragungsbandbreite

- **Komprimierung** der Daten notwendig in ein standardisiertes Format, ggf. unter Inkaufnahme von vertretbarem **Informationsverlust**



Audiokodierung und –komprimierung: Formate

Unkomprimiertes Audio

- Sämtliche Audioinformation wird digital abgebildet (kodiert)
- Populäres Format: PCM in WAV-Container

Verlustbehaftetes komprimiertes Audio

- „Unnötige“ Information vermeiden, z.B.
 - nicht hörbare Geräusche eliminieren,
 - gleichartige Sequenzen zusammenfassen
 - ...
- Populäre Formate: MP3, AAC

Verlustfrei komprimiertes Audio

- (schwächere) Komprimierung von Audiosignalen ohne Verlust von Information
- Populäres Format: FLAC