

# Filter

**Schaltungen, die in Abhängigkeit der Frequenz eines Signals dessen Amplitude, die Phase oder beides verändern**

Grundlegende Filter sind Hochpass (unterdrückt tiefe Frequenzen) und Tiefpass (vice versa).

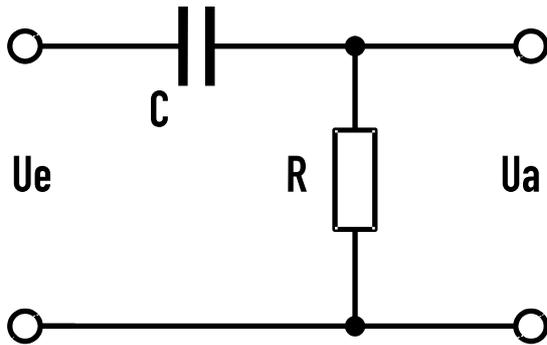


Abbildung 2: Hochpass erster Ordnung

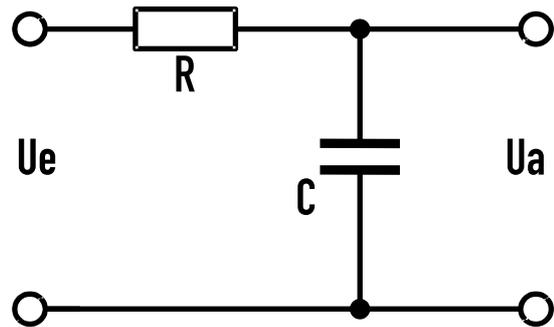


Abbildung 1: Tiefpass erster Ordnung

Die Ordnung eines Filters gibt die Anzahl der induktiven oder kapazitiven Bauteile und somit den Grad der ihn beschreibenden DGL an.

Hieraus lässt sich die Steilheit ermitteln über:

$$\text{Steilheit} = n \cdot 6 \cdot \frac{\text{dB}}{\text{Okt}} \approx n \cdot 20 \frac{\text{dB}}{\text{Dek}}$$

Die Angabe in dB ist sinnvoll, da das menschliche Gehör logarithmisch wahrnimmt.

Realisierung kann **aktiv oder passiv** sein:

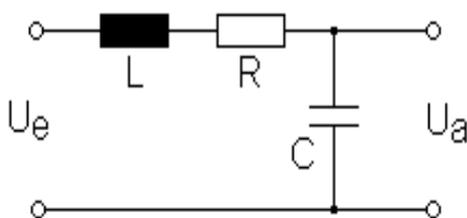


Abbildung 4: passiver Tiefpass 2. Ordnung

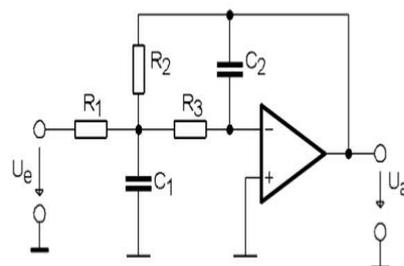


Abbildung 2.23: Tiefpaßfilter 2. Ordnung mit Mehrfachgegenkopplung

Abbildung 3: aktiver Tiefpass 2. Ordnung

## Beispiele für Realisierung

Butterworth:

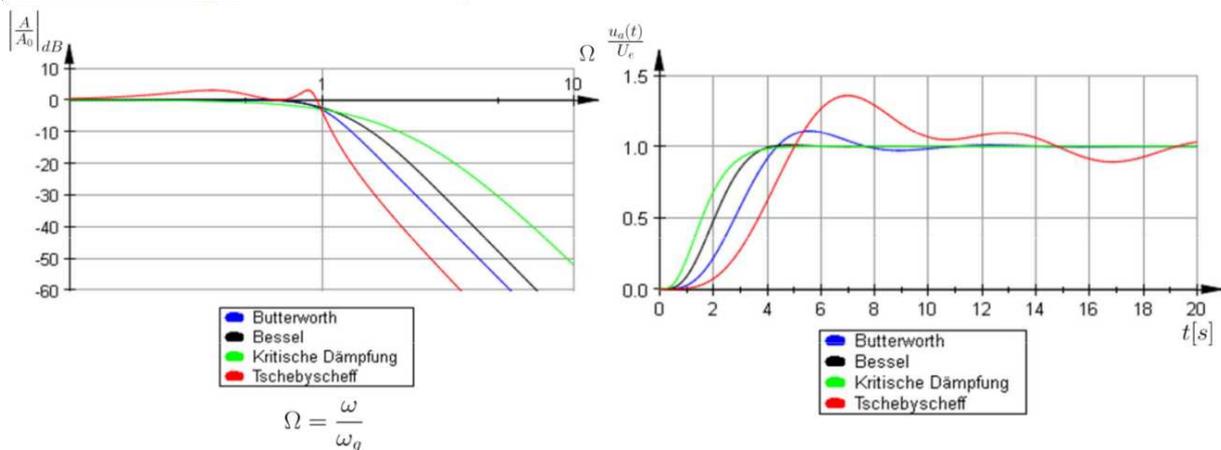
Amplitudengang verläuft lang horizontal; scharfes Abknicken; Überschwingen im Frequenzgang

Tschebyscheff:

noch steiler abfallend; Wellen im Durchlassbereich

Bessel:

weniger scharfes Abknicken; relativ ebener Verlauf



## Anwendung in Tontechnik

- Präsenzfilter (Bandpass); zum Hervorheben von Freq.-Bereichen
- zur Entzerrung (störende Frequenzen herausfiltern)
- Als Frequenzweiche → Lautsprechersignal für versch. Speaker aufspalten

