

**Formeln** (zT. nur Faustformeln!)

**Trafo Uebersetzung:**

$\ddot{u} = N1/N2 = U1/U2 = I2/I1$  ergibt für die **Impedanz**:

$$\frac{Z1}{Z2} \approx \frac{U1}{U2} \cdot \frac{I2}{I1} \quad \ddot{U} \approx \sqrt{\frac{Z1}{Z2}}$$

**Grenzfrequenz** (ca. -3db oder Spannungsabfall auf ca. 70 %):

$$f_g = \frac{1}{2 \pi \cdot R \cdot C}$$

R in Ohm, C in Farad (zB. für 10  $\mu$ F im Taschenrechner 10 EE -6 eingeben)

**Trioden-Verstärkung v und Ausgangsimpedanz Za:**

v ohne Ck:  $v = \mu \cdot R_a / (R_i + R_a)$

v mit Ck:  $v = \mu \cdot R_a / (R_i + R_a + \hat{u} \cdot R_k)$  ( $\hat{u} = \mu + 1 = \text{ca. } \mu$  für ECCxx)

Za Katodenbasis:  $Z_a = R_i + \hat{u} \cdot R_k$

Za Katodenfolger:  $Z_a \approx R_i / \mu$

**Zeichenerklärung:**

Ra: Anoden-R, Rk: Katoden-R, Ri: Innen-R der Röhre,  
 $\mu$ : Gainfaktor der Röhre, Ck: Katoden-C

**Bias** bei Klass-AB: (Für x haben sich in der Praxis 55 bis 70% bewährt)

Bias-Anode:  $I_{a0} = x \cdot P_v / 100 \cdot U_a$  (Lösung in Ampère)  $I_{k0} = I_{ab} + I_{g20}$

$P_v$  = max. Verlustleistung der Röhre nach Datenblatt

## dB für Spannung und Leistung:

(dB-Rechner: <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-db.htm>)

**Audio** “dBu”: Bezug  $U_0 = 774 \text{ mV}$  / **Spannung** “dBV”: Bezug  $U_0 = 1 \text{ V}$

$\text{dBu oder dBV} = 20 \lg(U/U_0)$  ( $\lg = \log$  Basis 10 siehe Wikipedia)

## Leistung dBp:

$\text{dBp} = 10 \lg(P/P_0)$   $P_0$ : Bezugsleistung zB. 1 Watt

## Leistungsmessung und Berechnung (sinus)

$P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cdot \cos \varphi$  ( $\varphi$ : Winkel zwischen I und U bei AC)

$U_{\text{eff}}$  = Wurzel aus  $(P \cdot R)$  (Effektivwert messbar mit TRMS-Multimeter)

$U_p = U_{\text{eff}} \cdot 1,41$  (sinus Spitzenwert einer Halbwelle messbar mit Oszi)

$U_{pp} = U_{\text{eff}} \cdot 2$  (sinus Spitze-zu-Spitzen-Wert messbar mit Oszi)

**Tabelle** mit Spannungen für typische Werte zwischen 10 und 100 Watt:

| Leistung (W) | Last ohmsch | $U_{\text{eff}}$ (Vac) | $U_p$ (V) | $U_{pp}$ (V) |
|--------------|-------------|------------------------|-----------|--------------|
| 10           | 4           | 6.32                   | 8.92      | 12.65        |
| 10           | 8           | 8.94                   | 12.61     | 17.89        |
| 10           | 16          | 12.65                  | 17.84     | 25.30        |
| 20           | 4           | 8.94                   | 12.61     | 17.89        |
| 20           | 8           | 12.65                  | 17.84     | 25.30        |
| 20           | 16          | 17.89                  | 25.22     | 35.78        |
| 50           | 4           | 14.14                  | 19.94     | 28.28        |
| 50           | 8           | 20.00                  | 28.20     | 40.00        |
| 50           | 16          | 28.28                  | 39.88     | 56.57        |
| 100          | 4           | 20.00                  | 28.20     | 40.00        |
| 100          | 8           | 28.28                  | 39.88     | 56.57        |
| 100          | 16          | 40.00                  | 56.40     | 80.00        |