



Lösung der Übungsaufgabe ÜA\_3\_16.2.A:

3. Auflage: ÜA\_3\_16.1.A:

Die Schaltung wirkt als Hochpass. Bei  $f = 0$  ist  $U_a = 0$ .  
 Bei sehr hohen Frequenzen (Durchlassbereich) gilt:

$$\frac{U_{a,\max}}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Zur Berechnung der Grenzfrequenz wird die Spannungsteilerregel angewendet:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + \frac{1}{j\omega C}}$$

Aus diesem Ansatz wird der Ausdruck  $\frac{U_{a,\max}}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$  ausgeklammert.

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{U_a}{U_{a,\max}} \cdot \frac{U_{a,\max}}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + \frac{1}{j\omega C}} \cdot \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega C(R_1 + R_2)}} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Vom Ausdruck  $\frac{U_a}{U_{a,\max}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{j\omega C(R_1 + R_2)}}$

kann nun der Betrag gebildet und für die Bestimmung der Grenzfrequenz gleich 0,707 gesetzt werden:

$$\Rightarrow \left| \frac{U_a}{U_{a,\max}} \right| = \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{1}{\omega_g^2 C^2 (R_1 + R_2)^2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \text{mit: } R_1 = R_2 = R$$

$$1 + \frac{1}{\omega_g^2 C^2 4R^2} = 2 \quad \text{bzw:} \quad \omega_g^2 C^2 4R^2 = 1$$

$$f_g = \frac{1}{2\pi \cdot 2RC}$$

Die frequenzselektive Wirkung der Schaltung wird bei  $R_1 \ll R_2$  verbessert!