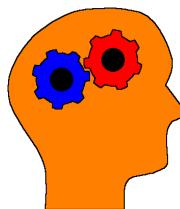
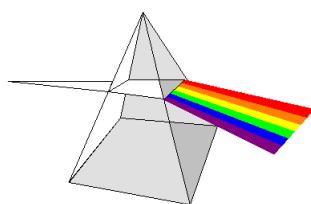


Einführung in die physikalischen Grundlagen der Meßtechnik

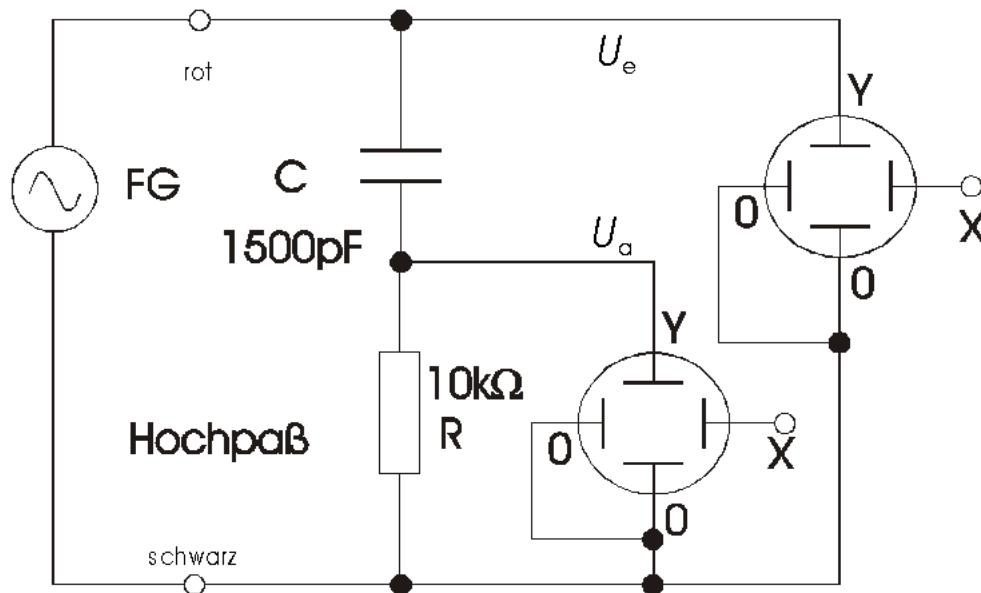


Aufgabenstellung:

Das Frequenzverhalten einer Serienschaltung aus Kondensator C und Widerstand R als Hochpaß wird untersucht



Experimentelle Vorgangsweise (Hochpaß)



Zunächst wird der **Hochpaß** mit Hilfe eines Kondensators C und eines Widerstandes R aufgebaut. Ein **Frequenzgenerator** FG liefert eine **sinusförmige Wechselspannung** als **Eingangsspannung** U_e , die sowohl am Hochpaß anliegt wie auch am zweiten **Kanal** des **Oszilloskopes** dargestellt wird. Die **Ausgangsspannung** U_a wird am ersten Kanal des Oszilloskopes dargestellt. Mit Hilfe des Oszilloskopes werden die **Amplituden** von U_e und U_a , sowie ihre gegenseitige **Phasenverschiebung** $\Delta\Phi$ in Abhängigkeit der am Frequenzgenerator eingestellten **Frequenz** ν zwischen 0.1 kHz und 100 kHz gemessen. theorethischer Spannungsverlauf:

$$\frac{U_a}{U_e} = v = \frac{\omega RC}{\sqrt{1 + (\omega RC)^2}}$$

Amplitudenverhältnis:

$$\Phi = \arctan\left(\frac{1}{\omega RC}\right)$$

Phasenverschiebung:

für $\omega RC \ll 1 \Rightarrow v \ll 1, \Phi \approx \pi/2$

für $\omega RC \gg 1 \Rightarrow v \approx 1, \Phi \approx 0$

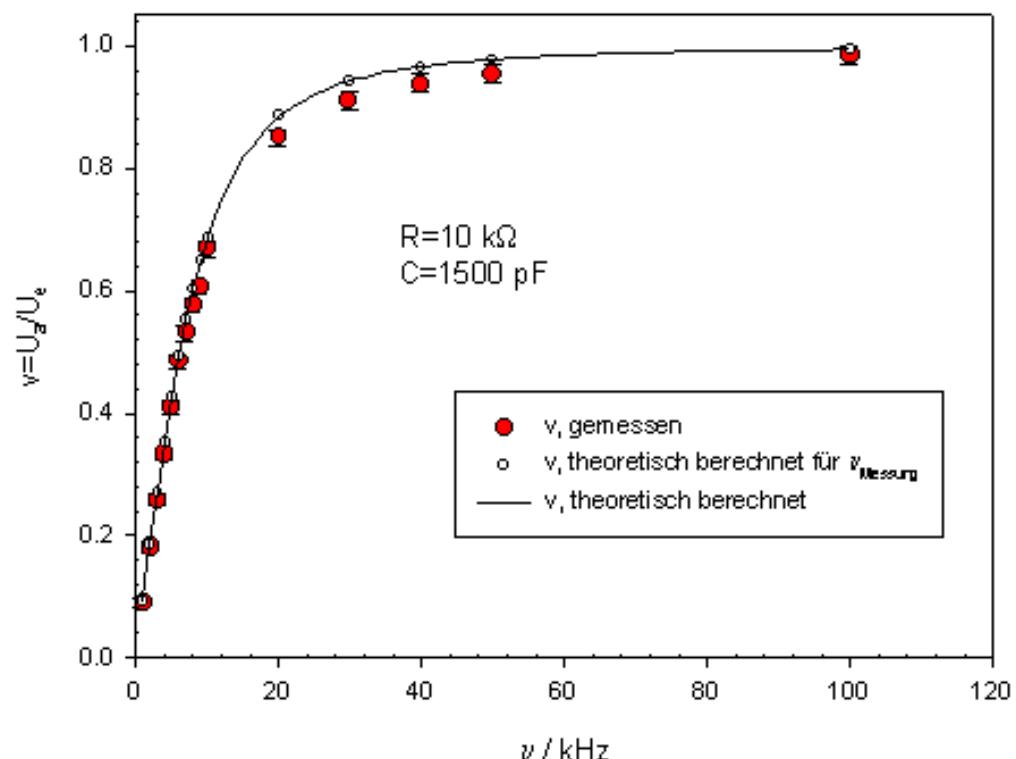
$RC \Leftrightarrow$ Zeitkonstante (Dimension: Zeit, z.B. Sekunden)

$\omega_0 = 1/RC \Leftrightarrow$ Eckfrequenz des Hochpasses

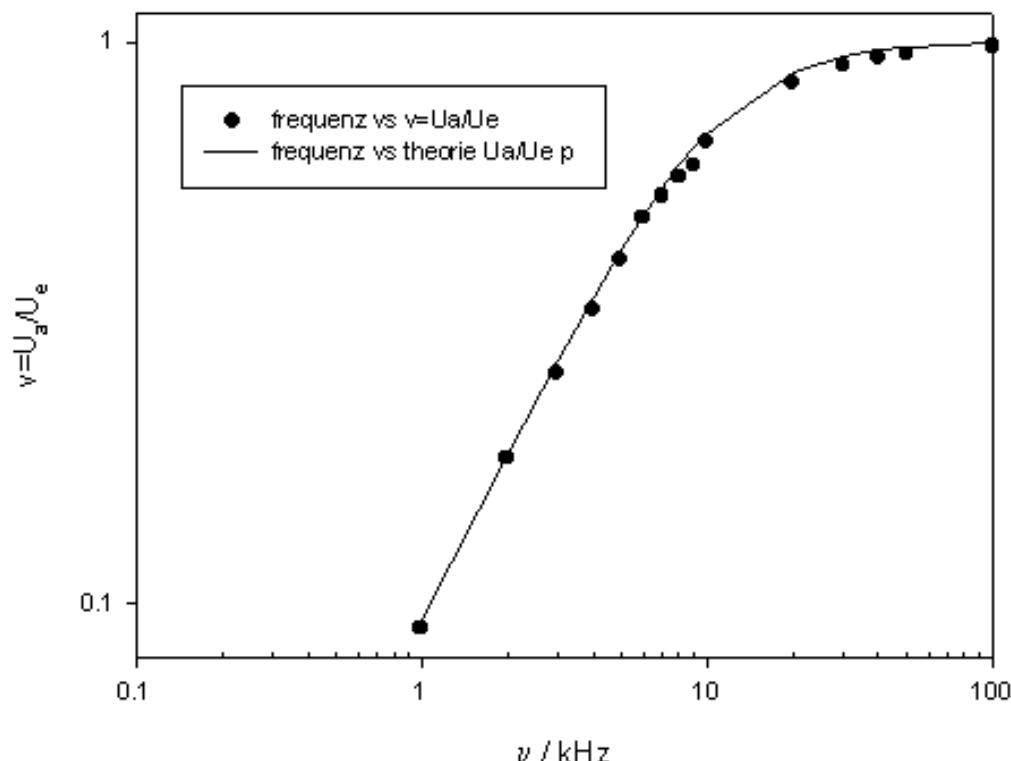


Auswertung: Amplitudenverhältnis U_a/U_e

Frequenzverhalten des Hochpasses



Frequenzverhalten des Hochpasses (log-log-Plot)

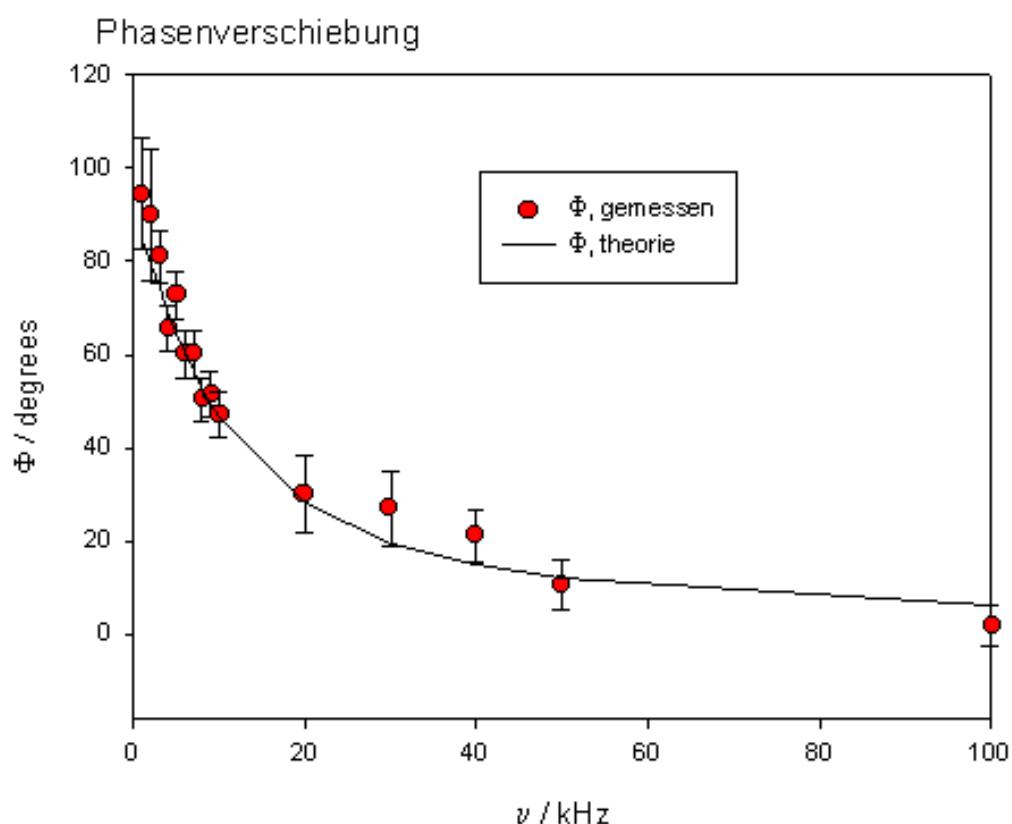


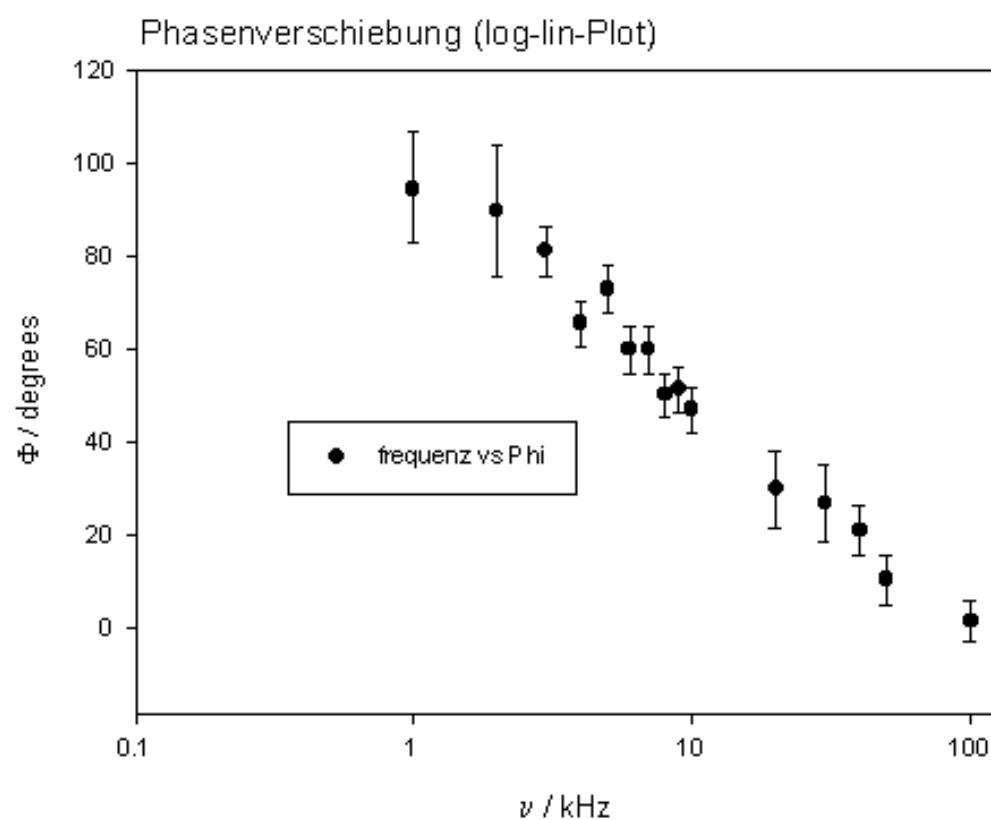
Das untere Bild zeigt den **dekadischen Logarithmus** des Amplitudenverhältnisses $v = U_a/U_e$ ist als Funktion des dekadischen Logarithmus der Frequenz v .

Theoretischer Verlauf: $v[\text{dB}] = 20 (\log(\omega RC) - 1/2 \log(1 + (\omega RC)^2))$



Auswertung: Phasenverschiebung $\Delta\Phi$





Das untere Bild zeigt die Phasenverschiebung $\Delta\Phi$ in Abhangigkeit von dekadischen Logarithmus der Frequenz ν .