

Gedämpfter LC Schwingkreis Oszilloskop, Teilversuch 4.4.1

Erik Zimmermann

14. März 2016

Versuchsaufbau und Durchführung

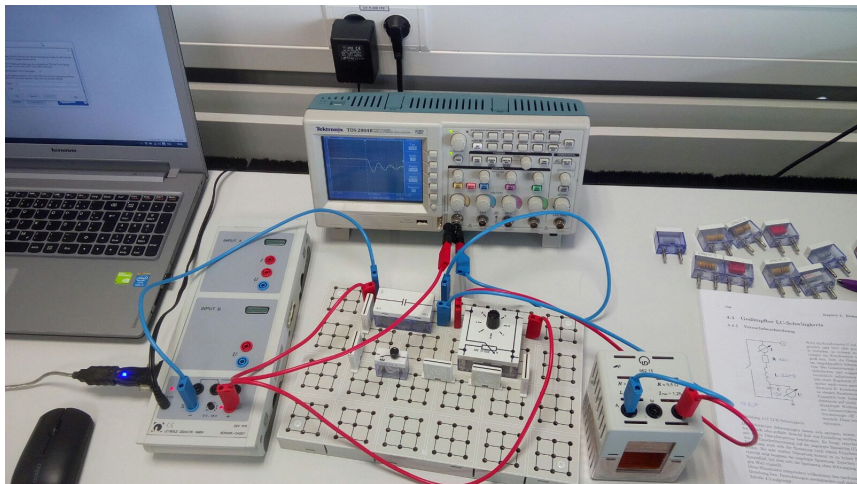


Abbildung: Versuchsaufbau

- Alle Versuche wurden bei einer Eingangsspannung von $U_0 = 5.6V$ durchgeführt, dabei wurde das Oszilloskop auf „Single Sequence“ eingestellt.
- Aus dem resultierenden Standbild wurden die Spannungsmaxima mit entsprechenden Zeitwerten abgelesen.
- Die Ablesefehler wurden zu $\sigma_U = \frac{0.08}{\sqrt{12}}V$ & $\sigma_T = \frac{100 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{12}}s$ bestimmt.

Tabelle: 1. Messung

$U_1 = 3.12V$	$t_1 = 0.5ms$
$U_2 = 1.76V$	$t_2 = 4.4ms$
$U_3 = 1.04V$	$t_3 = 8.2ms$
$U_4 = 0.56V$	$t_4 = 12.0ms$

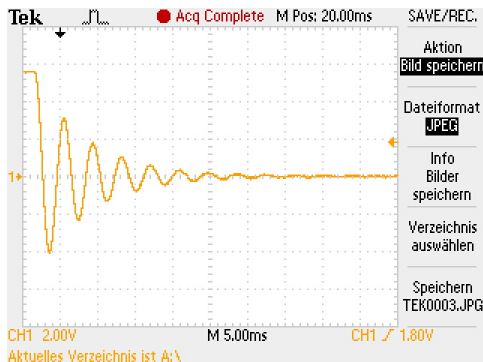


Tabelle: Messung 1

Frequenz in Hz	σ_f in Hz	Abklingkoeffizient in $\frac{1}{s}$	σ_δ in $\frac{1}{s}$
$f = 256.410$	$\sigma_f = 1.898$	$\delta = 150.047$	$\sigma_\delta = 4.264$
$f = 263.158$	$\sigma_f = 1.999$	$\delta = 143.827$	$\sigma_\delta = 7.260$
$f = 263.158$	$\sigma_f = 1.999$	$\delta = 174.551$	$\sigma_\delta = 13.535$

Hier wurden die Fehler aus den folgenden Gleichungen ermittelt:

$$\sigma_f = \frac{\sigma_T}{T^2} \quad (1)$$

$$\sigma_{\delta_n} = \frac{1}{T_n} \cdot \sqrt{\left(\frac{\sigma_{U_n}}{U_n}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_{U_{n+1}}}{U_{n+1}}\right)^2 + (\delta_n \cdot \sigma_{T_n})^2} \quad (2)$$

Der Abklingkoeffizient δ wird bestimmt aus:

$$\delta_n = \frac{\ln \frac{U_n}{U_{n+1}}}{t_{n+1} - t_n} \quad (3)$$

Aus den Einzelmessungen haben wir für die Frequenz und den Abklingkoeffizient den gewichteten Mittelwert mit seinem Fehler bestimmt:

Tabelle: Ergebnis

\bar{f} in Hz	$\sigma_{\bar{f}}$ in Hz	f_{Theo}	$\bar{\delta}$ in $\frac{1}{s}$	$\sigma_{\bar{\delta}}$ in $\frac{1}{s}$	δ_{Theo}
259.960	0.617	264.426	148.025	1.994	131.944

Abbildung: Frequenz

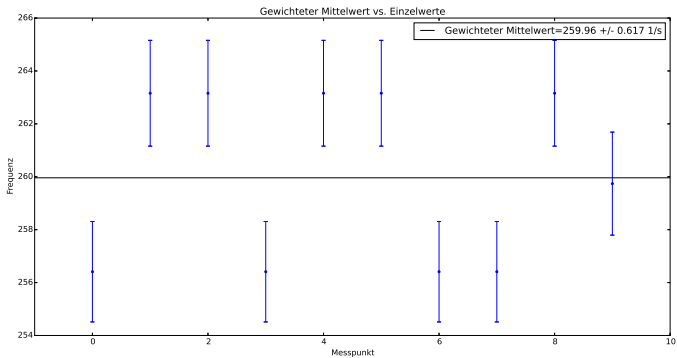
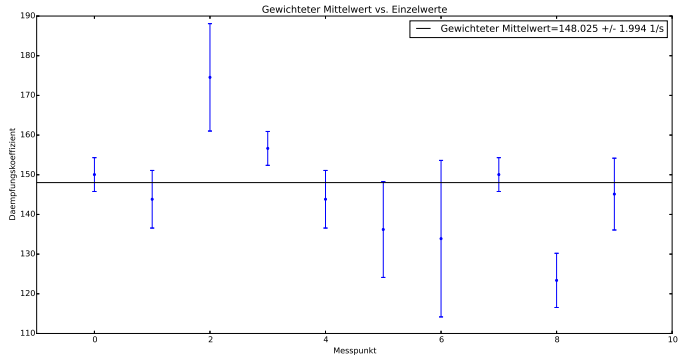


Abbildung: Abklingkoeffizient



- Es fällt auf, dass δ größer ist als δ_{theo} . Der Grund dafür ist, dass $\delta \sim R$ und wir bei R mit Sicherheit einen höheren Wert erwarten müssten, da zum Beispiel alle Bauteile einen Innenwiderstand aufweisen.
- Die jeweiligen Fehler auf die Mittelwerte liegen in einem realistischen Rahmen.