

# Versuchsbeschreibung

- Strom- bzw. Spannungsverlauf messen
- Zeitkonstante bestimmen

$$\tau = R \cdot C$$

- Aufladung:

$$U_0 - U_R(t) - U_C(t) = 0 \rightarrow U_0 - U_C(t) = I(t) \cdot R$$

$$U_C(t) = U_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}}) \qquad I(t) = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

- Entladung:

$$R \cdot I(t) + U_C(t) = 0$$

$$U_C(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \qquad I(t) = -\frac{U_0}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

# Versuchsaufbau

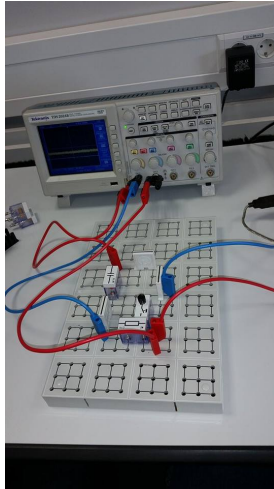


Figure: Versuchsaufbau

# Versuchsauswertung

- Offsets korrigiert
- Aus abgelesenen Werten  $\tau$  berechnen:

$$\frac{U_1}{U_2} = e^{-\frac{t_1 - t_2}{\tau}}$$

$$\tau = \frac{\Delta t}{\ln \frac{U_1}{U_2}} \quad \sigma_\tau = \sqrt{\left(\frac{\sigma_{\Delta t}}{\ln \frac{U_1}{U_2}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t}{U_1} \cdot \sigma_{U_1}\right)^2 + \left(-\frac{\Delta t}{U_2} \cdot \sigma_{U_2}\right)^2}$$

- Aus  $\tau$   $C$  bestimmen
- sys. Fehler auf  $C$  ergibt sich aus:

$$\frac{\sigma_{C,sys}^R}{C} = \frac{\sigma_{R,sys}}{R}$$

# Rohdaten

- Werte für  $U$  und  $I$  im Abstand von  $1ms$  notiert
- Ablesefehler notiert

Table: Oszilloskop

$I_1$	$I_2$
0,72A	1,88A
0,8A	2,24A
0,76A	2,12A
0,72A	1,92A
$U_1$	$U_2$
0,84V	2,48V
0,84V	2,44V
0,80V	2,40V
0,89V	2,44V

# Analyse/Transformation der Rohdaten

- $\tau$  und  $\sigma_\tau$  berechnet
- $C$  und  $\sigma_C$  berechnet:

$$C = \frac{\tau}{R} \qquad \sigma_C = \sqrt{\left(\frac{\sigma_\tau}{R}\right)^2 + \left(-\frac{\tau}{R^2} \cdot \sigma_R\right)^2}$$

- Der systematische Fehler aus Widerstandsmessung berechnet
- Einzelergebnisse mit Gesamtfehlern gegen Mittelwert geplottet

# Ergebnis

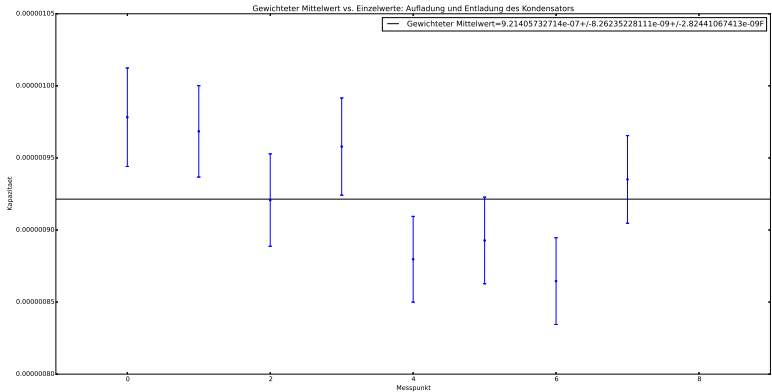


Figure: Ergebnisse vs. Mittelwert

# Fazit

- Drei Werte im Bereich  $1\sigma$  vom Mittelwert
- Alle Werte im Bereich  $2\sigma$  vom Mittelwert
- Abweichung zum Literaturwert durch nicht berücksichtigte sys. Fehler: z.B. Widerstand der Kabel