

Name: Mia Seidler

Datum: 16.09.2025

Doppelstunde

Ort: RGR / PH2

Thema: (Relative) Fehler und die Einflussfaktoren auf die Menge der Ladungen, die ein Plattenkondensator tragen kann

TOP 1 - Hausaufgaben-Vergleich

$\epsilon_0 / \frac{V}{mm}$	relativer Fehler in %
$9,5 \cdot 10^{-12}$	7,3%
$2,2 \cdot 10^{-11}$	148%
$1,8 \cdot 10^{-11}$	103%
$1,4 \cdot 10^{-11}$	58%
$1,1 \cdot 10^{-11}$	24%

- Die Wertepaare von 148%-58% unterliegen sehr hohen Abweichungen (sehr schlechte Werte)

TOP 2 – Fehlerfortpflanzung:

Konkretes zur Fehlerfortpflanzung (mathematisch):

<https://www.ulfkronrad.de/physik/groessen/fehlerfortpflanzung>

Allgemein:

- Fehler geschehen beim Ablesen der Messwerte, aber auch durch das Messgerät sind Fehler möglich (im Fall des bei diesem Versuch benutzten Gerätes z.B. 1,5 bezogen auf den Vollauschlag)
- Gehen wir davon aus, dass der Fehler vom reinen ablesen etwa 2 beträgt, erhalten wir einen Fehler von 0,35% (würden wir nun z.B. 3,5 ablesen, hätten wir einen relativen Fehler von 10%) -> in möglichst kleinen Messbereichen messen
- Je mehr Größen in eine Berechnung eingehen (z.B. Ladung, Spannung etc) desto größer sollte auch unser Toleranzbereich sein
- Auch digitale Anzeigen können durch Ungenauigkeit (3,0 kV = zwischen 2,95 kV und 3,05 kV)
- Fehler werden *immer* aufgerundet

Diagonale im Quader:

- Satz des Pythagoras auf Dreidimensionalität (oder mehr) angewendet:

$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2 + \dots n^2} = \text{Diagonale (d) des Quaders}$$

Anwendung an Werten aus letzter Stunde:

$$\begin{aligned} d &= 65 \text{ mm} & A &= 48 \text{ cm}^2 & q &= 2,1 \text{ nAs} & U &= 3 \text{ kV} \\ \Delta d &= 2 \text{ mm} & \Delta A &= 1 \text{ cm}^2 & \Delta q &= (0,15 + 0,2) \text{ nAs} & \Delta U &= 0,1 \end{aligned}$$

Stundenprotokoll - LK Physik

$$\frac{\Delta d}{d} = \frac{2 \text{ mm}}{65 \text{ mm}} = 0,03 \quad \frac{\Delta q}{q} = \frac{0,35 \text{ nAs}}{2,1 \text{ nAs}} = 0,17 \quad \frac{\Delta A}{A} = \frac{1 \text{ cm}^2}{48 \text{ cm}^2} = 0,02 \quad \frac{\Delta U}{U} = \frac{0,1 \text{ kV}}{3 \text{ kV}} = 0,04$$

$$\frac{\Delta \varepsilon}{\varepsilon_0} = \sqrt{0,03^2 + 0,17^2 + 0,02^2 + 0,04^2}$$

= 0,1783 bzw. ca. 18%

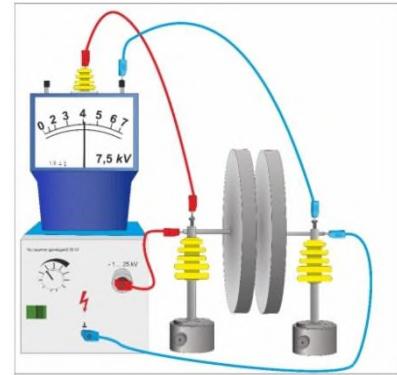
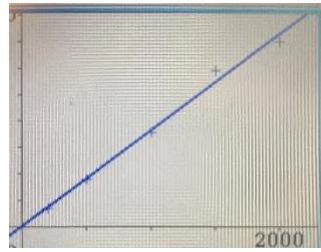
TOP 3 – Wie viele Ladungen kann ein Plattenkondensator tragen?

Hypothesen (abhängig von...):

- Plattenfläche A
- Abstand der Platten d
- Spannung U
- (Material)

Spannung U:

U/V	q/nAs
200	35
500	90
1000	180
1500	265
2000	350



$$(0,17x + 2,2)$$

- Lineare Funktion
- U ist proportional zu q ($\frac{q}{U} = \text{konstant}$)
- Proportionalitätsfaktor = 1
- Kapazität C: $[C] = 1 \frac{\text{As}}{\text{V}} = 1 \text{ F}$ (Farad)

Abstand der Platten d:

$$A=400 \text{ cm}^2 \quad U=2 \text{ kV}$$

d/mm	q/nAs
1	700
2	340
3	250
4	190
5	140
6	120
7	100



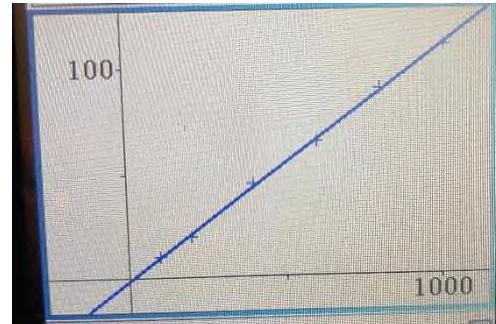
- Potenzfunktion ($703x^{-0,99}$)
- d ist proportional zu $\frac{1}{q}$

Stundenprotokoll - LK Physik

Plattenfläche A:

d=2mm

A/cm ²	Q/nAs
100	10
200	20
400	45
600	65
800	90
1000	110



- lineare Funktion ($0,11x-1,37$)
- A ist proportional zu Q

Hausaufgabe: relativen (Gesamt-)Fehler für letzten Tabellenwert (aus der Tabelle über die Bestimmung der elektrischen Feldkonstante) berechnen

Mia Seidler
 Protokollant