

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.ulfkonrad.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 Vollausschlag)
- 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:

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

## Stundenprotokoll - LK Physik

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

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

$$= 0,1783 \text{ bzw. ca. } 18\%$$

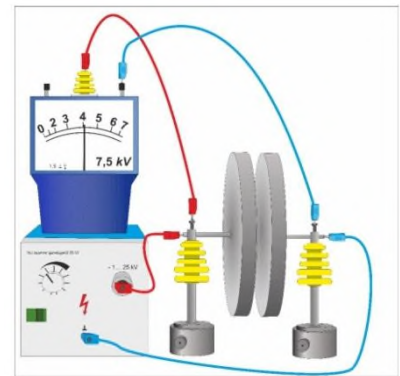
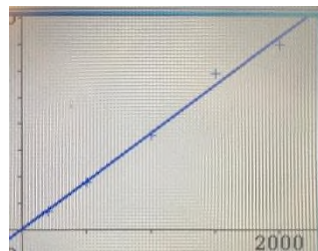
### TOP 3 – Wie viele Ladungen kann ein Plattenkondensator tragen?

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



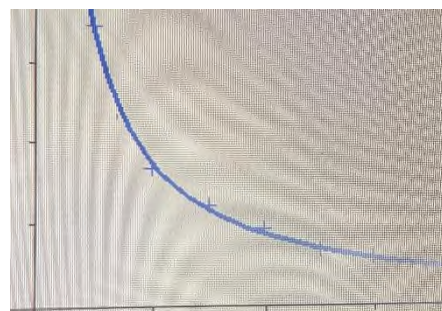
- ➔ Lineare Funktion
- ➔ U ist proportional zu q ( $\frac{q}{U}$  = konstant)
- ➔ Proportionalitätsfaktor = 1
- ➔ Kapazität C:  $[C] = 1 \frac{As}{V} = 1 \text{ F (Farad)}$

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

Abstand der Platten d:

$$A=400cm^2 \quad U=2kV$$

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  $\frac{1}{q}$

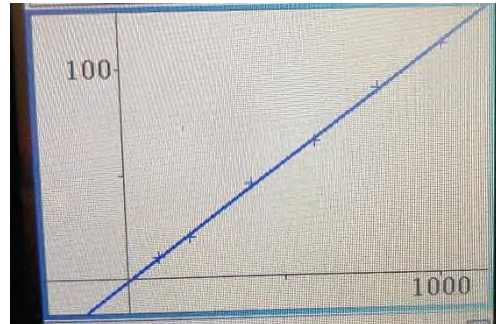
## Stundenprotokoll - LK Physik

---

Plattenfläche A:

$d=2\text{mm}$

$A/\text{cm}^2$	$Q/\text{nAs}$
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