

# Praktikum Physik:

## Versuch: Bestimmung des Proportionalitätsfaktors $\epsilon_0$

### Aufgabe:

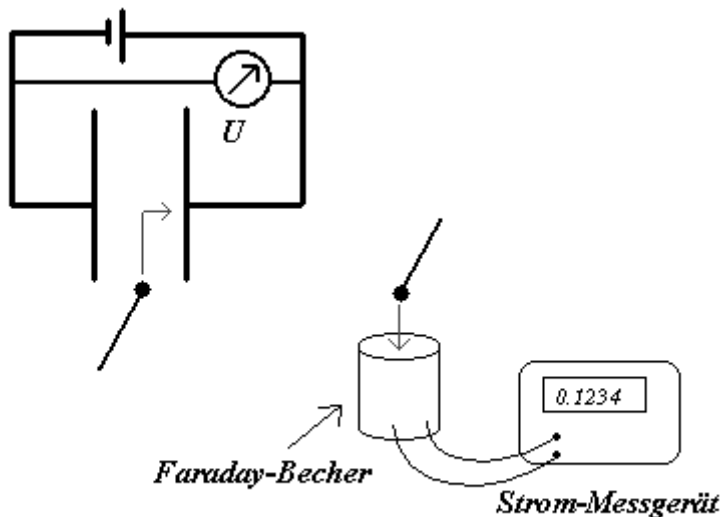
Bestimmung der Proportionalitätskonstante Epsilon null

### Durchführung:

Ein Kondensator ist an einer Spannungsquelle mit konstanter Spannung angeschlossen. Man berührt mit einem Metalllöffel eine Kondensatorplatte, welcher dadurch aufgeladen wird. Anschließend wird der aufgeladene Löffel in einen Faradaybecher gehalten, welcher die Ladung des Löffels misst.

Aus der Ladung geteilt durch die Fläche des Löffels erhält man die Ladungsdichte  $\sigma$ , die auch die Kondensatorplatte besitzt. Teilt man Sie durch das E-Feld  $E$  des Kondensators, erhält man die elektrische Feldkonstante  $\epsilon_0$ .

### Skizze:



### Formlen:

$$\sigma = \frac{Q}{A}$$

$$\epsilon_0 = \frac{\sigma}{E} = \frac{Qd}{UA}$$

### Problemstellungen:

$d$  darf nicht zu klein gewählt werden, sonst ergeben sich ungenaue Ergebnisse wegen der Wirkung der gegenüberliegenden Platte

Kabel von der ungeerdeten Platte dürfen nicht den Tisch berühren, sonst fließen Ladungen ab.

### Gemessene Werte

(bei  $d=0,035\text{m}$  , Fläche des Löffels  $A=0,0024\text{m}^2$ )

U	Ladung, 1. Versuch	Ladung, 2. Versuch
3 kV	2 nC	2 nC
6 kV	3,5 nC	3,4 nC
9 kV	5 nC	5 nC
12 kV	6,8 nC	7 nC

### Berechnung von $\epsilon_0$

über

$$\epsilon_0 = \frac{\sigma}{E} = \frac{Qd}{UA}$$

ergibt nach obiger Tabelle :

U	$\epsilon_0$ , 1. Versuch	$\epsilon_0$ , 2. Versuch
3 kV	$9,7 * 10^{-12}$	$9,7 * 10^{-12}$
6 kV	$8,5 * 10^{-12}$	$8,2 * 10^{-12}$
9 kV	$8,1 * 10^{-12}$	$8,1 * 10^{-12}$
12 kV	$8,2 * 10^{-12}$	$8,5 * 10^{-12}$

Addiert man alle Ergebnisse und teilt sie durch 8, erhält man den Durchschnittswert für  $\epsilon_0$  :

$$\underline{8,7 * 10^{-12}}$$

der theoretische Wert ist  $8,85 * 10^{-12}$ , der experimentiell ermittelte Wert hat also einen Fehler von 3,1 %.

### Mögliche Fehlerquellen

- Ladungsverlust durch Luftfeuchtigkeit , versehentliche Erdung und gegenüberliegende Platte
- Ungenauigkeiten beim Einführen des Löffels in den Faraday-Behälter
- Ungenauigkeiten beim Ablesen des Voltmeters
- Beeinflussung der Messung durch die Anwesenheit von Personen durch deren Ladung

Matthias Klotz, Christopher O'Brien , Arnd Hogh-Binder