

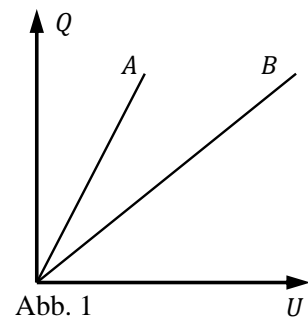
a) Zwei kreisförmige Metallplatten mit 24 cm Durchmesser stehen sich im Abstand von 2,0 cm gegenüber. Zwischen den Platten befindet sich Luft ($\epsilon_r = 1,0$).

- Berechnen Sie die Kapazität dieses Kondensators.

An den Kondensator wird eine Gleichspannung angelegt. Nach dem Ladevorgang wird der Kondensator wieder von der Quelle getrennt. Die Feldstärke zwischen den Platten soll experimentell bestimmt werden. Dazu werden die Platten auseinandergezogen und ein kleines, an einem Faden befestigtes, graphitbeschichtetes Kügelchen dazwischen gehängt.

- Warum hat das Auseinanderziehen der Platten keinen Einfluss auf die Feldstärke?
- Erklären Sie mit Hilfe einer Zeichnung, wie mit diesem Versuchsaufbau eine Bestimmung der elektrischen Feldstärke möglich ist.
- Wie kann man untersuchen, ob das Kondensatorfeld zwischen den Platten homogen ist? (7 VP)

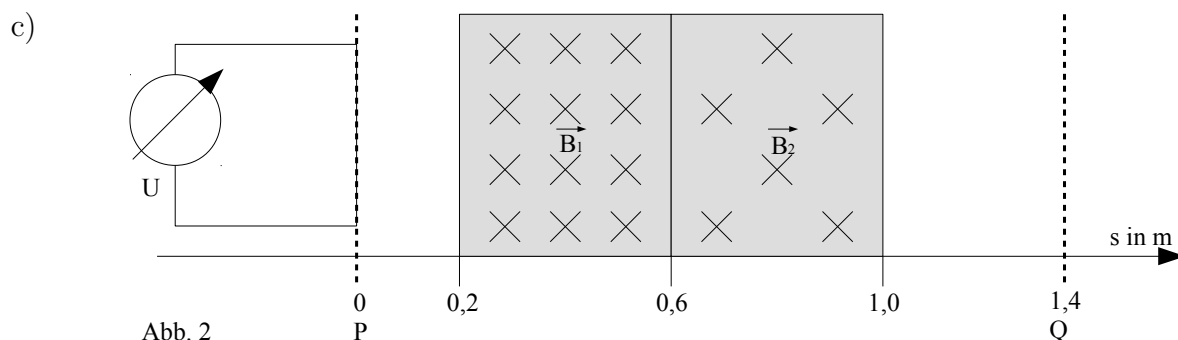
b) An einem Plattenkondensator wird der Zusammenhang zwischen felderzeugender Ladung Q und angelegter Spannung U gemessen. Bei zwei verschiedenen Plattenabständen $d_1 < d_2$ ergeben sich die in Abbildung 1 dargestellten Messkurven A und B.



- Ordnen Sie die Messkurven den Plattenabständen zu und begründen Sie Ihre Zuordnung.
- Warum enden die Messkurven?
- Leiten Sie die Gleichung $W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$ für die Energie eines Kondensators her.

Ein Kondensator der Kapazität 1,0 F wird auf eine Spannung von 3,0 V aufgeladen. Mit ihm wird eine Leuchtdiode betrieben. Wenn die angelegte Spannung zwischen 1,5 V und 3,0 V liegt, leuchtet die Diode mit einer mittleren Leistung von 20 mW. Bei kleineren Spannungen erlischt sie.

- Wie lange leuchtet die Diode? (8 VP)



In einer Versuchsanordnung befinden sich zwischen den Punkten P und Q zwei begrenzte magnetische Felder mit variablen Flussdichten.

In einem ersten Versuch betragen die Flussdichten $B_1 = 0,80 \text{ T}$ und $B_2 = 0,40 \text{ T}$. Eine quadratische Spule mit der Seitenlänge 0,20 m und 100 Windungen wird mit konstanter Geschwindigkeit von $0,10 \text{ ms}^{-1}$ von P nach Q durch die Anordnung bewegt. Die Anschlüsse der Spule sind mit einem Spannungsmessgerät verbunden. (siehe Abb. 2)

Nach einiger Zeit wird eine Spannung angezeigt.

- Erläutern Sie das Zustandekommen dieser Spannung

Die Spule startet bei Punkt P zum Zeitpunkt $t_0 = 0$ s.

- Zeichnen Sie ein t - U -Diagramm für die Bewegung der Spule von P nach Q .

In einem weiteren Versuch bleibt die Spule vollständig im Feld der Flussdichte B_1 .

- Erläutern Sie, wie man nun zwischen den Spulenanschlüssen eine Spannung von 1,6 V erzeugen kann. (8 VP)

d)

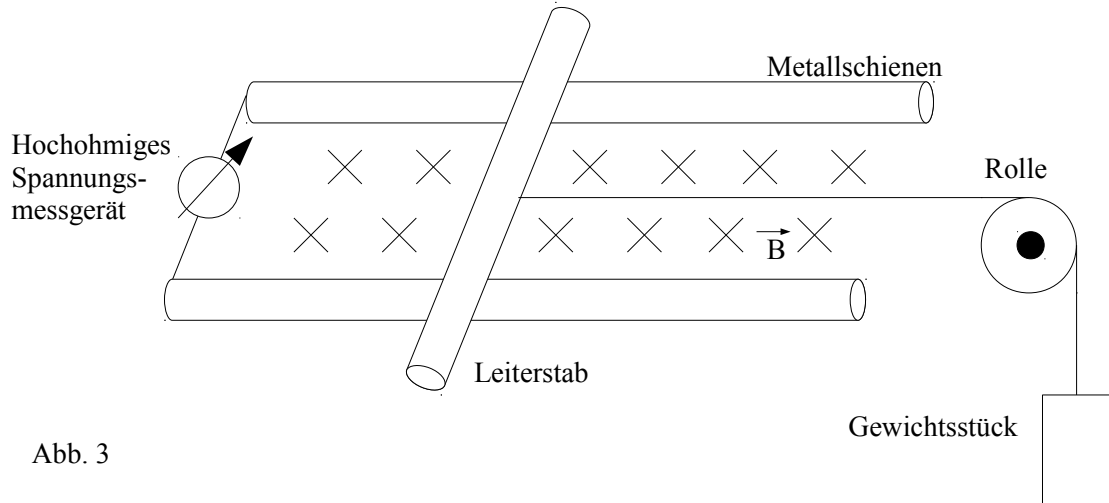
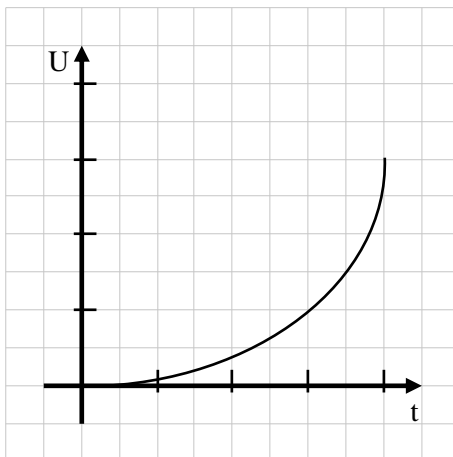


Abb. 3

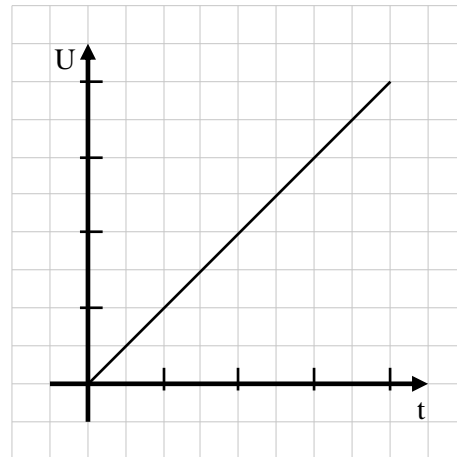
Im Versuchsaufbau nach Abbildung 3 wird die Spannung gemessen.

- Diskutieren Sie die Brauchbarkeit der Diagramme (1) bis (4) in Abbildung 4 zur Beschreibung des Spannungsverlaufs. Von Reibungseffekten wird abgesehen.

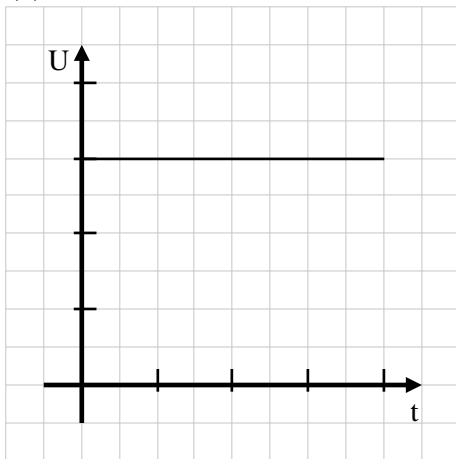
(1)



(2)



(3)



(4)

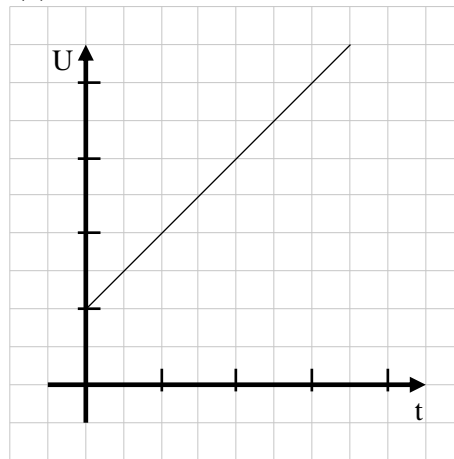


Abb. 4

Nun wird das Spannungsmessgerät durch ein Strommessgerät mit nicht vernachlässigbarem Innenwiderstand ersetzt. Der Leiter startet zum Zeitpunkt $t = 0\text{ s}$ aus der Ruhe.

- Skizzieren Sie das t - I -Diagramm und erläutern Sie es. (7 VP)

Elektrische Feldkonstante: $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ CV}^{-1}\text{m}^{-1}$