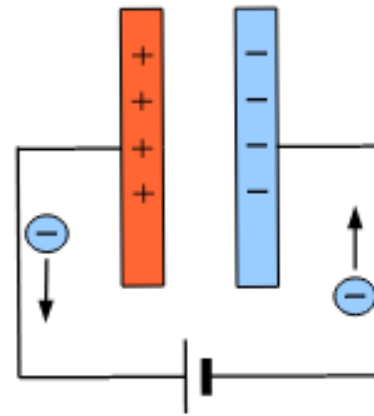


In den letzten Kapiteln haben wir das homogene Feld des Plattenkondensators kennengelernt. Kondensatoren sind als Ladungsspeicher wichtige Bauteile in Elektrik und Elektronik. Diese Fähigkeit untersuchen wir hier in einem Messexperiment. Mit einer Stromquelle können wir einen Kondensator aufladen, durch einen Verbraucher wieder entladen.

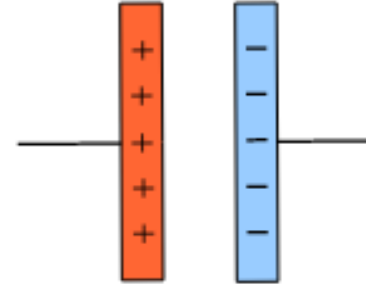
Im Experiment kommt für diese beiden Schritte meist ein Umschalter mit zwei verschiedenen Positionen (siehe Abb.) zur Anwendung, in unserem Fall nutzen wir dabei nur die Messleitung, die wir an die Kondensatorplatte halten. Der Kondensator selbst besteht aus zwei Metallplatten mit definiertem Abstand.

1.3 Kondensator

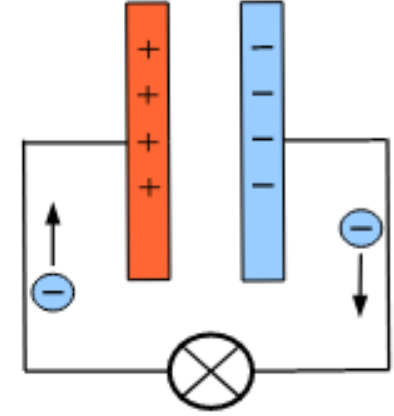
Versuchsprinzip



Aufladen

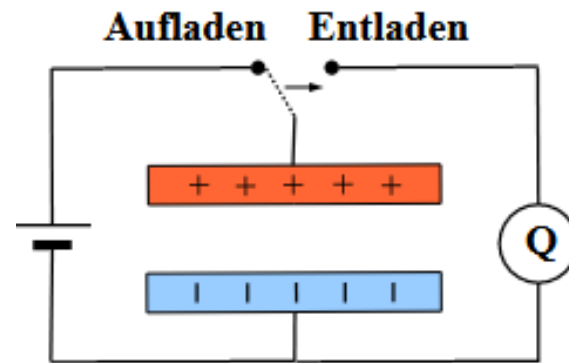


Speichern

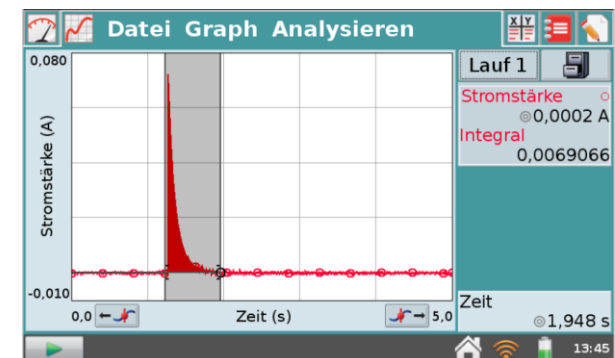


Entladen

Experiment:



Prinzip Ladungsmessung Q:



Im ersten Versuch laden wir den Kondensator mit unterschiedlichen Spannungen und messen beim Entladen jeweils die gespeicherte Ladungsmenge.

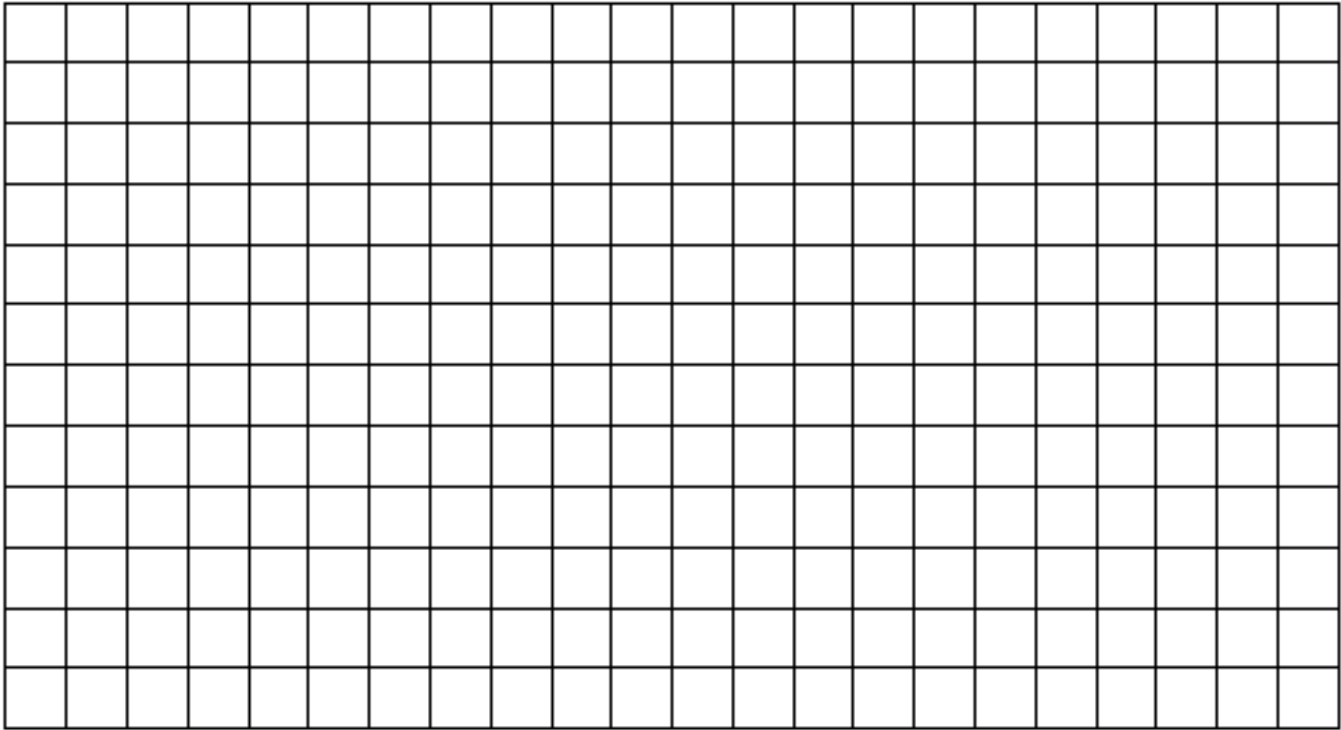
Zeichne ein $U - Q$ -Diagramm. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den beiden Größen?

Fast immer, wenn wir in der Physik auf einen solchen Zusammenhang stoßen, bekommt der auftretende Quotient eine physikalische Bedeutung. Hier dient er als **Maß für die Speicherfähigkeit** eines Kondensators.

Anmerkung: Ein entsprechendes Experiment wirst Du noch selbst durchführen.

Ladungsmenge Q in Abhängigkeit von Ladespannung U:

U in V	0	50	100	150	200	250
Q in nC						



Damit ist der Quotient ,
wir nennen ihn , also

Einheit: (Farad, nach dem Physiker Faraday)

Wir führen weitere Messungen durch, bei denen wir den Plattenabstand sowie die Plattenfläche (durch ein anderes Plattenpaar) verändern. Wir bestimmen jeweils die Ladungsmenge Q bei 100 V Ladespannung. Da hier technisch bedingt nur wenige Messungen möglich sind, verzichten wir auf eine Messkurve und vergleichen nur die Messergebnisse (das ist physikalisch nicht ganz sauber).

Die zwei Erkenntnisse aus dieser Folie fassen wir zu einer Formel für die Kapazität des Plattenkondensators zusammen.

Die Formel gilt für Vakuum oder Luft zwischen den Platten, füllt man den Zwischenraum mit Material, so wird die Kapazität in der Regel deutlich größer.

Berechne aus der letzten Messung ϵ_0 .

Ladungsmenge Q in Abhängigkeit vom Plattenabstand d (bei $U = 100 \text{ V}$ und $A = 800 \text{ cm}^2$)

d in mm	2	4
Q in nC		
C in nF		

Kapazität und Plattenabstand sind

Ladungsmenge Q in Abhängigkeit von der Plattenfläche A (bei $U = 100 \text{ V}$ und $d = 2 \text{ mm}$)

A in cm^2		800
Q in nC		
C in nF		

Kapazität und Plattenfläche sind

Kapazität eines Plattenkondensators (Zusammenfassung):

Wir bauen die Ergebnisse in eine Formel zusammen:

mit A = Plattenfläche, d = Plattenabstand und der

Proportionalitätskonstante $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$

*Im Schülerexperiment verwendest Du einen relativ kleinen **Elektrolyt-Kondensator** mit $47\ \mu\text{F}$ Kapazität.*

Berechne die Plattenfläche, die nötig wäre, um bei einem Plattenkondensator (2 mm Plattenabstand) die gleiche Kapazität zu erreichen.

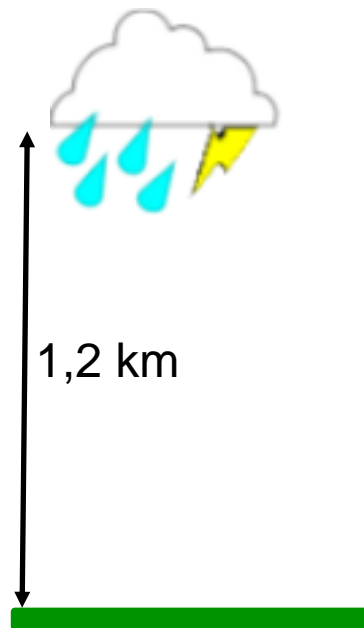
Eine Wolke in 1,2 km Höhe hat eine horizontale Ausdehnung von $5,0\ \text{km}^2$. Die Feldstärke zwischen Wolke und Erde beträgt $150\ \text{kV/m}$. Berechne Kapazität und Ladung dieses Kondensators. Wie lange dauert eine Blitzentladung mit $5,0\ \text{kA}$ mittlerer Stromstärke?

Selbst-Check:

- Experiment
- Definition Kapazität
- Abhängigkeiten beim Plattenkondensator
- Formel für Kapazität des Plattenkondensators

Vergleich von Plattenkondensator und Elektrolyt-Kondensator

Training: Kondensator-Modell für das System Wolke - Erde



Übungsmöglichkeiten:

Aufgaben hierzu gibt's auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Elektrizitätslehre - Kondensator und Kapazität - Kondensator und Kapazität Aufgaben** sowie **- Kapazität eines Plattenkondensators Aufgaben**. Sinn machen vor allem die leichten (grünen) Aufgaben und das Quiz. Auch die **Arbeitsaufträge im Buchkapitel 2.1** passen gut (inklusive Musteraufgabe).