

Speicherung von positiven und negativen Ladungen



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrostatik & elektrisches Feld



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f6330319c1d2b0003cbc5c6>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Faraday-Becher

Ein Faraday-Becher ist - dem Namen entsprechend - ein becherförmiger Gegenstand, mit dessen Hilfe man elektrische Ladung (insbesondere Ionenstrahlen) ermitteln kann.

Das Innere des Metallbeckers ist grundsätzlich feldfrei und elektrische Ladungen können ausschließlich über die Außenwand des Beckers entnommen werden. Zuführen kann man dem Becher die elektrische Ladung allerdings auch über die Innenwand.

Dies bedeutet also, dass von der Innenwand des Faraday-Beckers keinerlei Ladung auf eine Influenzplatte wandern kann, von der Außenwand des Beckers ist das jedoch möglich.

Anwendung

PHYWE



Faraday-Becher

Ein Faraday-Becher ist - dem Namen entsprechend - ein becherförmiger Gegenstand, mit dessen Hilfe man elektrische Ladung (insbesondere Ionenstrahlen) ermitteln kann.

Das Innere des Metallbeckers ist grundsätzlich feldfrei und elektrische Ladungen können ausschließlich über die Außenwand des Beckers entnommen werden. Zuführen kann man dem Becher die elektrische Ladung allerdings auch über die Innenwand.

Dies bedeutet also, dass von der Innenwand des Faraday-Beckers keinerlei Ladung auf eine Influenzplatte wandern kann, von der Außenwand des Beckers ist das jedoch möglich.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits eingehend die elektrische Ladung und dessen Wirkungen untersucht haben. Hierfür liefern die vorherigen Versuche, in dessen Rahmen die elektrische Ladung anhand eines einfachen Elektroskops untersucht wird grundlegende Kenntnisse. Zusätzlich bietet der Versuch "Leiter als Ladungsspeicher" eine gute Grundlage für eine erfolgreiche Durchführung dieses Versuches.

Prinzip



Das Innere des Faraday-Beckers ist grundsätzlich feldfrei. Somit können von der Innenwand des Beckers keine elektrische Ladungen auf andere Gegenstände überwandern. Die Außenwand des Beckers hingegen ist in der Lage Ladungen auf andere Körper zu übertragen. Der Faraday-Becher kann sowohl positive, als auch negative elektrische Ladungen speichern und auf andere Gegenstände übertragen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler erkennen, dass sich mit einem Faraday-Becher sowohl positive als auch negative Ladungen speichern lassen.

Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler die Eigenschaften des Faraday-Bechers im Hinblick auf Ladungsspeicherung genau untersuchen. Hierfür sollen sie mit Hilfe einer Glühlampe ermitteln, ob der Becher positive und negative Ladungen gleichermaßen aufnehmen kann.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Das Experiment kann natürlich auch ohne Verwendung des Elektroskops oder ohne Faraday-Becher durchgeführt werden. Entscheidend ist, dass ein isoliert befestigter Leiter mit ausreichender Speicherkapazität verwendet wird. Die allgemeine Erkenntnis besteht darin, dass elektrische Leiter sowohl positive als auch negative Ladungen speichern können.

Die angestrebte Erkenntnis, dass ein Faraday-Becher sowohl positive als auch negative Ladungen speichern kann, schließt zunächst nicht die Möglichkeit aus, beide Ladungsarten gleichzeitig zu speichern. Soll dieser Problematik nachgegangen werden, ist die Zusatzaufgabe einzubeziehen. Bei dieser sollten die Schüler selbständig nach einem experimentellen Weg suchen.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Faraday-Becher

Ein Faraday-Becher ist - dem Namen entsprechend - ein becherförmiger Gegenstand, mit dessen Hilfe man elektrische Ladung (insbesondere Ionenstrahlen) ermitteln kann.

Bisher hast du untersucht inwiefern der Faraday-Becher die elektrische Ladung aufnehmen und abgeben kann. Doch ist seine Fähigkeit Ladung speichern zu können nur auf positive oder negative Ladung beschränkt?

Diese Frage wirst du im Rahmen des vorliegenden Versuchs untersuchen und klären.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Faradaybecher, d = 40 mm, h = 75 mm	13027-03	1
3	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	1
4	Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08	1
5	Neonröhrchen	06656-00	1

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Faradaybecher, d = 40 mm, h = 75 mm	13027-03	1
3	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	1
4	Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08	1
5	Neonröhrchen	06656-00	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Trockenes, raues Papier	DIN A4

Aufbau

PHYWE



Aufbau des Elektroskops

Baue das Elektroskop zusammen. Der Zeiger soll senkrecht hängen (ein Seite ist etwas länger und damit minimal schwerer), ohne anzustoßen, die Achse liegt in der Kerbe.

Stecke dann den Faraday-Becher vorsichtig mit einer Drehbewegung in das obere Loch im Elektroskop, bis der Becherboden Kontakt mit dem Elektroskop hat.

Durchführung (1/4)

PHYWE

Versuch 1: Lade den Polypropylenstab durch kräftiges Reiben mit Papier auf. Lade anschließend den Faraday-Becher mit dem geriebenen Polypropylenstab auf. Prüfe schließlich die Art der Ladung des Bechers mit der Glimmlamp (Achte darauf, welche Elektrode aufleuchtet).



Durchführung (4/4)

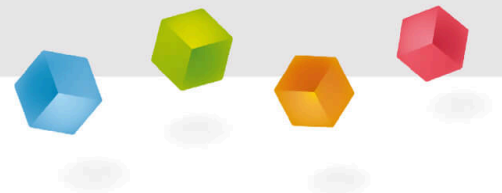
PHYWE

Versuch 2: Wiederhole den Versuch mit dem Acrylstab: Lade den Acrylstab durch kräftiges Reiben mit Papier auf und übertrage die Ladung auf den Faraday-Becher. Prüfe schließlich wieder die Art der Ladung des Bechers mit der Glimmlamp (Achte darauf, welche Elektrode aufleuchtet).



PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Wie reagieren Zeiger und Glimmlampe beim 1. Versuch (Polypropylenstab)?

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe ändert sich der der Zeigerausschlag nicht und keine Elektrode leuchtet auf.

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe geht der Zeigerausschlag zurück und die dem Faraday-Becher abgewandte Elektrode leuchtet auf.

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe geht der Zeigerausschlag zurück und die dem Faraday-Becher zugewandte Elektrode leuchtet auf.

Aufgabe 2

PHYWE

Wie reagieren Zeiger und Glimmlampe beim 2. Versuch (Acrylstab)?

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe geht der Zeigerausschlag zurück und die dem Faraday-Becher zugewandte Elektrode leuchtet auf.

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe geht der Zeigerausschlag zurück und die dem Faraday-Becher abgewandte Elektrode leuchtet auf.

Der Zeiger schlägt aus, beim Berühren mit der Glimmlampe ändert sich der der Zeigerausschlag nicht und keine Elektrode leuchtet auf.

Aufgabe 3

PHYWE



Glimmlampe an den Faraday-Becher halten

Was erkennen wir über die Speichermöglichkeit eines Faraday-Bechers?

Der Faraday-Becher kann sowohl positive als auch negative elektrische Ladung speichern.

Der Faraday-Becher kann nur negativ elektrische Ladung speichern.

Der Faraday-Becher kann nur positive elektrische Ladung speichern.

Aufgabe 4

PHYWE



Glimmlampe an den Faraday-Becher halten

Ist es auch möglich negative und positive Ladungen gleichzeitig auf dem Faraday-Becher zu speichern?

Ja es ist möglich, denn man könnte positive Ladungen auf den Innen- und negative auf der Außenseite des Bechers speichern (oder umgekehrt).

Nein es nicht möglich, denn die Ladungen würden sich gegenseitig ausgleichen.

Der Faraday-Becher kann nur negative elektrische Ladung speichern.