

Name: Inga Hamdorf

Datum: Freitag, der 29. 08.2025

Doppelstunde 1./2.

Ort: RGR PH2

Thema: Influenz

Top 1: Trennen von Ladungen

Experiment:

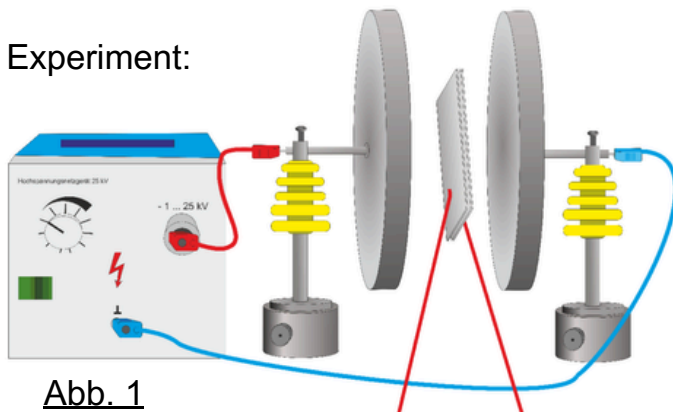


Abb. 1

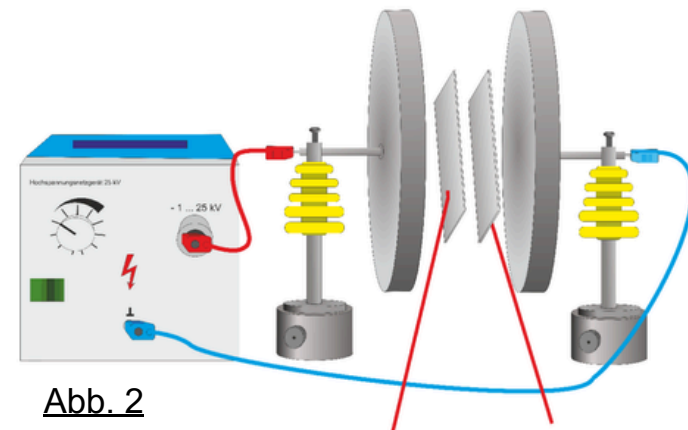


Abb. 2

Aufbau:

Die Kondensatorplatten werden über ein Netzgerät an einen Stromkreis angeschlossen. Zwischen den Platten befindet sich ein elektrisches Feld. Die Oberflächen der Ladungslöffel werden zur Vorbereitung mit Schleifpapier abgeschliffen.

Als Messgerät steht neben dem Versuchsaufbau ein Elektroskop.

Durchführung & Beobachtung:

Die beiden sich berührenden Ladungslöffel werden in das elektrische Feld zwischen den Kondensatorplatten gehalten, dabei berühren sie die Platten nicht. Nimmt man die Ladungslöffel aus dem Feld heraus, während sie sich berühren, zeigt das Elektroskop keinen Ausschlag, wenn man einen Löffel daran hält oder es berührt. (siehe Abb. 1)

Trennt man die Ladungslöffel wiederum noch im elektrischen Feld zwischen den Platten, sodass sie weder einander noch die Platten berühren und nimmt sie in diesem Zustand aus dem Feld heraus, so zeigt das Elektroskop bei dem ersten Ladungslöffel einen Ausschlag und der Messwert verringert sich auf Null, sobald das Elektroskop mit dem zweiten Ladungslöffel berührt wird. Das Elektroskop zeigt es das gleiche Ergebnis, unabhängig davon, welcher der Löffel zuerst mit ihm in Berührung gelangt. (Abb. 2)

Erklärung:

Berühren sich die Löffel innerhalb des elektrischen Feldes, so sammeln sich die Elektronen in dem Löffel, der näher an der positiv geladenen Kondensatorplatte ist. Nimmt man die Löffel wieder aus dem Feld heraus, so gleichen sich die Ladungen der Löffel aus und sie sind ungeladen, wie das Elektroskop anzeigt.

Innerhalb des Feldes werden demnach die Ladungen getrennt und trennt man die Ladungslöffel noch innerhalb des Feldes, kann außerhalb kein Ausgleich mehr stattfinden, sie sind geladen, denn es wurde Arbeit gegen das elektrische Feld verrichtet. Das Elektroskop zeigt einen Ausschlag, da der zweite Löffel jedoch entgegengesetzt geladen ist, gleichen sich die Ladungen zwischen Elektroskop und Ladungslöffel aus, sodass keine Ladung mehr angezeigt wird.

Definition:

Die Trennung der Ladungen eines elektrisch leitenden Körpers unter dem Einfluss eines elektrischen Feldes nennt man Influenz.

Top 2: Der FARADAYsche Käfig

Experiment:

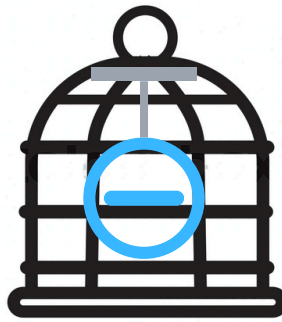


Dieser Versuch wurde aufgrund von hoher Luftfeuchtigkeit im Unterricht nur theoretisch besprochen!

Abb. 3



Abb. 4



Vorwissen:

Eine geladene, beweglich hängende Kugel bewegt sich zum entgegengesetzt geladenen Pol. (Abb. 3).

Hypothesen:

- Kugel bewegt sich im Kreis
- Kugel bewegt sich Richtung gleich geladener Pol
- Kugel schlägt stärker zum entgegengesetzt geladenen Pol aus
- Kugel hängt in der Mitte

Aufbau:

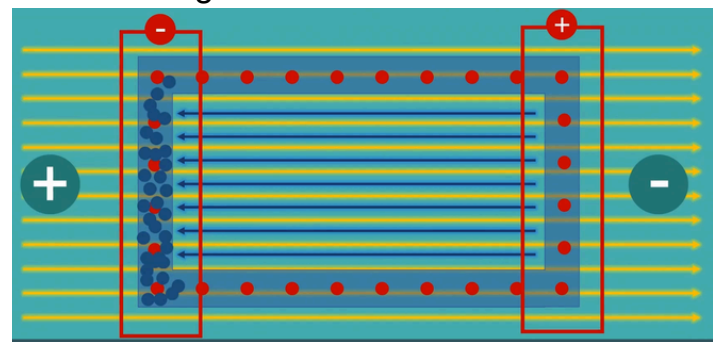
Eine drehbar gelagerte, hängende geladene Kugel ist von einem Käfig aus elektrisch leitendem Material, in diesem Fall Draht umgeben. Kugel und Käfig befinden sich in einem elektrischen Feld. (Abb. 4)

Beobachtung:

Die geladene Kugel hängt bewegungslos in der Mitte des Käfigs.

Erklärung:

Durch die Influenz sammeln sich die Elektronen des Käfigs auf der positiv geladenen Seite des elektrischen Feldes. Dadurch erschafft der Käfig ein eigenes elektrisches Feld, das entgegengesetzt zum ursprünglichen Feld wirkt. Das elektrische Feld ist durch den Metallzylinder abgeschirmt worden, der Raum im Inneren ist feldfrei.



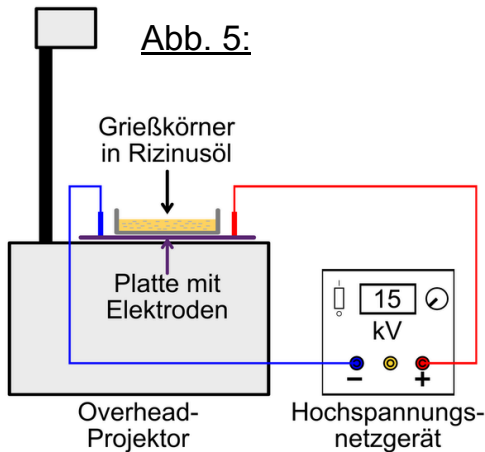
<https://studyflix.de/elektrotechnik/faradayscher-kafig-1776>

Exkurs Nichtleiter:

Ein Glaszylinder würde das Feld nicht abschirmen, denn Glas ist ein Nichtleiter. Es hat zu wenig freie Elektronen für viele Atome, bildlich vorgestellt müssen die Elektronen erst vom Valenzband zum Leitungsband gelangen, dabei ist der Abstand zwischen diesen beiden Bändern sinnbildlich so groß, dass dafür große Energiemengen vonnöten sind.

Top 3: Die elektrischen Feldlinien

Experiment:



Aufbau:

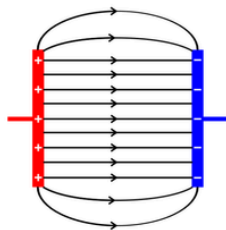
Auf einem Overhead-Projektor wird eine Petrischale mit Rizinusöl als Flussmittel gefüllt, an die Seiten der Petrischale werden Elektroden angeschlossen, die mit einem Netzgerät verbunden sind. Zwischen die Elektroden, auf das Rizinusöl werden Grießkörner gestreut. Wird der Strom eingeschaltet, so bildet sich zwischen den Elektroden ein elektrisches Feld.

<https://www.leifiphysik.de/elektrizitaetslehre/ladungen-felder-mittelstufe/versuche/darstellung-von-elektrischen-feldlinien>

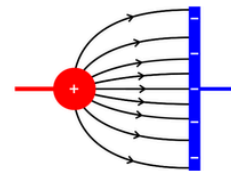
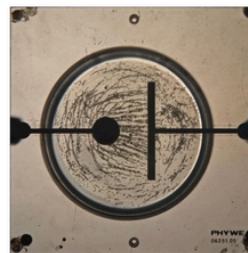
Beobachtung:

Die Grießkörner richten sich in Feldlinien im elektrischen Feld aus.

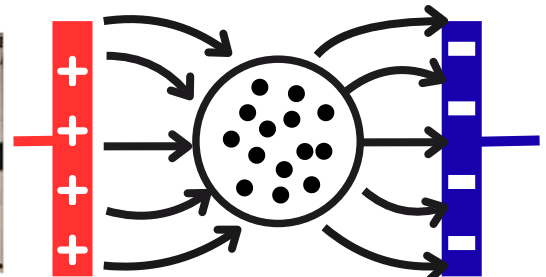
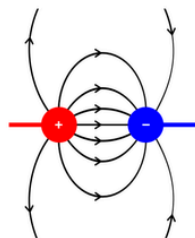
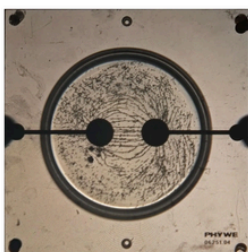
→ Vergleichsversuch: Eisenspäne zeigen Feldlinien im Magnetfeld



Zwischen den Kondensatorplatten sind die Linien parallel
→ homogenes Feld



Die Linien sind um die Kugel-Elektrode am dichtesten, dort muss das Feld am stärksten sein
→ inhomogenes Feld



Innerhalb des Ringes ist der Raum feldfrei (siehe Faradayscher Käfig).
Die Feldlinien verlaufen von der Platte zum Ring und enden an dessen Oberfläche.

Fragen:

- Warum ist der Innenraum des Ringes feldfrei?
- Was beeinflusst die Feldlinienform?
- Warum richten sich die Grieskörner im elektrischen Feld aus, obwohl sie Nichtleiter sind?
- In welche Richtung verlaufen die Feldlinien?

Die Richtung der Feldlinien wurde festgelegt, die elektrischen Feldlinien verlaufen vom Plus- zum Minuspol.

Elektrische Feldlinien zeigen Richtung der Kraftwirkung auf eine positive Probeladung.

Hausaufgabe: Beantwortung der Frage durch Recherche:

Warum richten sich Grieskörner im elektrischen Feld aus, obwohl sie Nichtleiter sind?

Tipps: Stichwort Polarisierung im Zusammenhang mit Influenz (nicht Optik), dazu kann das Kursbuch oder die Seite www.ulfkonrad.de zu Rate gezogen werden.

Inga Hamdorf
Protokollantin