

Funktionsweise eines Elektroskops



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/5f620087fbd1e50003c6110f>

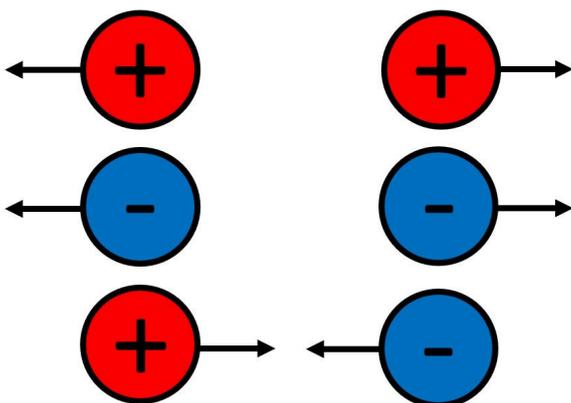
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Wechselwirkungen zwischen geladenen Teilchen

Gleichnamig geladene Teilchen stoßen sich ab, wohingegen sich ungleichnamig geladene Teilchen anziehen. Dieser Effekt ist auch aus den vorangegangenen Versuchen bezüglich des Elektroskops bereits ersichtlich geworden.

Mit Hilfe des Elektroskops kann elektrische Ladung zwar nachgewiesen werden, die Art der Ladung allerdings nicht. Bei bekannter Polarität der Ladung des Elektroskops ist es aber wiederum möglich die Art der Ladung eines Probekörpers zu ermitteln.

Das Elektroskop gibt zusätzlich Aufschluss über die Größe der Ladung. Diese lässt sich über die Stärke des Zeigerauslags ermitteln.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten optimalerweise bereits erste Kenntnisse zu Kraftwirkung geladener Materialien haben und bereits den Versuch zum Modell des Elektroskops durchgeführt haben.

Prinzip



Die Funktion des Elektroskops beruht auf dem Phänomen, dass sich gleichnamig geladenen Teilchen abstoßen und ungleichnamig geladen Teilchen einander anziehen.

Mit Hilfe des Elektroskops können elektrische Ladungen nachgewiesen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit mit Hilfe des Elektroskops die Art der Ladung eines Probekörpers zu bestimmen, sofern die Polarität der Ladung des Elektroskops selbst bekannt ist.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass:

1. man mit einem Elektroskop allgemein elektrische Ladungen nachweisen kann.
2. der Zeigerausschlag mit der Größe der Ladung korreliert.
3. man das Elektroskop durch Berühren mit der Hand entladen kann.
4. bei bekannter Polarität der Ladung des Elektroskops die Art der Ladung eines Probekörpers ermittelt werden kann.

Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler untersuchen, wie ein Elektroskop reagiert, wenn man es zunächst mit einem elektisch geladenen Gegenstand und anschließend mit der Hand berührt.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Bei Messung 5 sollen die Schüler nach dem Reiben Platte und Folie ohne Trennung zwischen die Handflächen legen, damit eine eventuell vorhandene Ladung des Gesamtsystems beseitigt wird und beim Auflegen auf das Elektroskop noch kein Zeigerausschlag erfolgt.

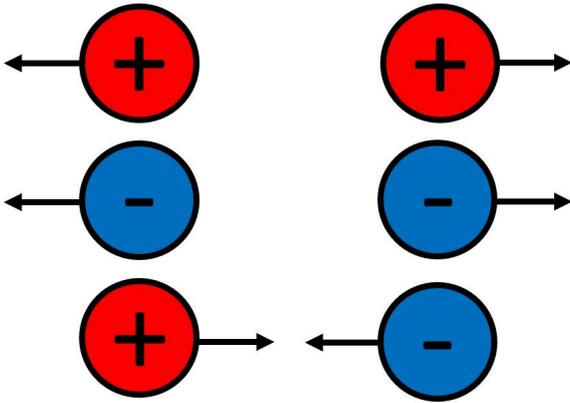
PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Wechselwirkungen zwischen geladenen Teilchen

Das Phänomen der elektrischen Ladung ist dir mittlerweile wahrscheinlich schon ein Begriff, vor allem sofern du bereits Versuche hierzu absolviert haben solltest.

Geladene Teilchen haben je nach Art der Ladung unterschiedliche Wirkungen aufeinander. Gleichnamig geladenen Teilchen stoßen sich ab und ungleichnamig geladene Teilchen ziehen sich an.

Dieses Phänomen begegnet uns im Alltag sehr häufig und kann mit Hilfe eines Elektroskops untersucht werden. In diesem Versuch sollst du dich deshalb genauer mit dessen Funktionsweise vertraut machen.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch wirst du untersuchen, worauf das Funktionsprinzip des Elektroskops basiert.

Zu diesem Zweck wirst du folgende Aufgaben bearbeiten:

1. Berühre das Elektroskop mit unterschiedlichen geladenen Gegenständen.
2. Berühre es anschließend jeweils direkt mit deiner Hand.
3. Beobachte hierbei stets was passiert.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	1
3	Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08	1
4	Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
5	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Zusätzliches Material

PHYWE

<u>Position</u>	<u>Material</u>	<u>Menge</u>
1	Trockenes, raues Papier	DIN A4

Aufbau

PHYWE



Aufbau des Elektroskops

Hänge den Zeiger so in das Elektroskop ein. Der Stift liegt in den Kerben, der Zeiger geht mitten durch das Loch. Ein Ende des Zeigers ist etwas länger und dadurch schwerer als das andere. Dieses schwerere Ende muss nach unten zeigen.

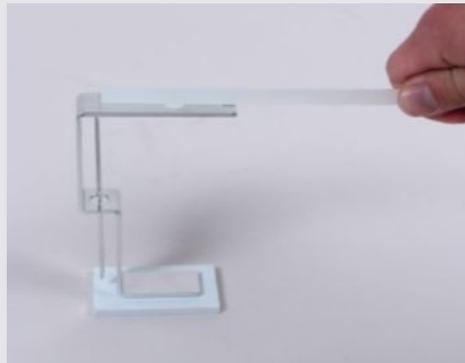
Der Zeiger muss frei und etwa senkrecht stehen. Wenn der Zeiger nach dem Einhängen nicht senkrecht stehen bleibt, sondern abkippt, so hast du wahrscheinlich das schwerere Zeigerende nach oben gerichtet: Drehe den Zeiger in diesem Fall um.

Der Zeiger ist aus sehr dünnem Blech hergestellt und kann leicht knicken. Gehe deshalb besonders vorsichtig mit ihm um.

Durchführung (1/5)

PHYWE

1. Versuch: Lade den Polypropylenstab durch kräftiges Reiben mit Papier elektrisch auf und streife mit dem geriebenen Stab längsdrehend über das Elektroskop. Beobachte dabei den Zeiger.
2. Versuch: Lege nun deine Hand auf das Elektroskop und beobachte dabei wieder den Zeiger .



Durchführung (2/5)

PHYWE

3. Versuch: Lade nun den Acrylstab durch kräftiges Reiben mit Papier elektrisch auf und streife mit dem geriebenen Stab längsdrehend über das Elektroskop. Beobachte dabei wieder den Zeiger.
4. Versuch: Lege nun deine Hand auf das Elektroskop und beobachte dabei wieder den Zeiger .



Durchführung (3/5)

PHYWE



Berühren des Elektroskops mit der Hand

5. Versuch:

- Reibe jetzt noch einmal den Polypropylenstab und streiche mit ihm über das Elektroskop.
- Reibe dann den Acrylstab und streiche ebenfalls über das Elektroskop (ohne zwischendurch das Elektroskop zu berühren).
- Beobachte jeweils immer den Zeiger.
- Wiederhole den Vorgang mit dem Acrylstab mehrmals.
- Entlade das Elektroskop zuletzt durch Berühren mit der Hand.

Durchführung (4/5)

PHYWE

6. Versuch: Lege die Klarsichtfolie auf die Polycarbonatplatte und reibe sie kräftig mit dem Papier. Nimm Platte und Folie, ohne sie voneinander zu trennen, zwischen deine beiden Handflächen und drücke kräftig.

Lege nun die Platte und Folie, wiederum ohne sie zu trennen, auf das Elektroskop, wobei die Folie obenauf liegt. Hebe die Folie ab, während die Platte auf dem Elektroskop liegen bleibt und beobachte den Zeiger.



Durchführung (5/5)

PHYWE



Versuchsdurchführung mit
untenliegender Folie

7. Versuch:

- Wiederhole das Experiment, wie zuvor beschrieben, wobei die Folie unter der Platte liegt und auf dem Elektroskop zurück bleiben soll.
- Reibe dazu Folie und Platte zusammen mit dem Papier, drücke sie mit den Händen kräftig zusammen und lege sie dann auf das Elektroskop.

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE



Abstreifen des Polypropylenstabes über das Elektroskop

Was waren deine Beobachtungen während des 1. Versuchs? (Polypropylenstab)

- Beim Berühren des Elektroskops mit dem Stab wird der Ausschlag des Zeigers am stärksten.
- Nichts Nennenswertes ist geschehen.
- Beim Annähern des Stabes an das Elektroskop beginnt sich der Zeiger zu neigen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Berühren des Elektroskops mit der Hand

Was waren deine Beobachtungen während des 2. Versuchs? (Auflegen der Hand)

- Der Zeiger geht in die senkrechte Ausgangsstellung zurück. Beim Loslassen schlägt er wieder aus.
- Der Zeiger geht in die senkrechte Ausgangsstellung zurück. Beim Loslassen bleibt er dort stehen.
- Nichts Nennenswertes ist geschehen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE



Vorbeistreichen des Acrylstabes über das Elektroskop

Was waren deine Beobachtungen während des 3. Versuchs? (Acrylstab)

- Beim Annähern des Stabes an das Elektroskop beginnt sich der Zeiger zu neigen.
- Nichts Nennenswertes ist geschehen.
- Beim Berühren des Elektroskops mit dem Stab wird der Ausschlag des Zeigers am stärksten.

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE



Berühren des Elektroskops mit der Hand

Was waren deine Beobachtungen während des 4. Versuchs? (Auflegen der Hand)

- Nichts Nennenswertes ist geschehen.
- Der Zeiger geht in die senkrechte Ausgangsstellung zurück. Beim Loslassen schlägt er wieder aus.
- Der Zeiger geht in die senkrechte Ausgangsstellung zurück. Beim Loslassen bleibt er dort stehen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

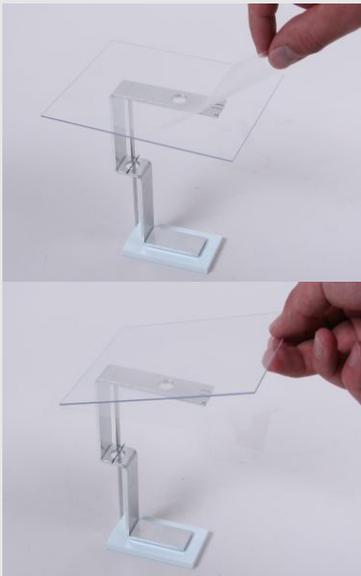
Was waren deine Beobachtungen während des 5. Versuchs?

- Durch den Polypropylenstab erfolgt ein Zeigerausschlag. Bei Annähern und Darüberstreichen mit dem Acrylstab geht der Zeigerausschlag zunächst zurück. Bei erneutem Darüberstreichen mit dem wieder durch Reiben aufgeladenen Acrylstab nimmt der Zeigerausschlag wieder zu.
- Weder beim Abstreifen des Polypropylenstabes noch beim Abstreifen des Acrylstabes über das Elektroskop konnte eine Bewegung des Zeiger verzeichnet werden.
- Durch den Polypropylenstab erfolgt ein Zeigerausschlag, welcher auch beim Darüberstreichen mit dem Acrylstab bestehen bleibt.

✓ Überprüfen

Aufgabe 6

PHYWE



Was waren deine Beobachtungen während des 6. Versuchs?

- Beim Trennen von Platte und Folie kommt es zu einem Zeigerausschlag.
- Führt man Platte und Folie wieder zusammen, geht der Zeigerausschlag zurück.
- Nichts Nennenswertes ist passiert.

✓ Überprüfen

Aufgabe 7

PHYWE

Fasse die Funktionsweise eines Elektroskops zusammen: Ziehe die Texte an die richtigen Stellen.

Wenn man das Elektroskop mit einem Gegenstand berührt, werden auch das Elektroskop und sein aufgeladen. Da Elektroskop und Zeiger die gleiche haben, kommt es zu einer und der Zeiger stellt sich schräg. Da dies sowohl bei positiven wie bei Ladungen gilt, können wir auf diese Weise nur erkennen, dass der Körper geladen ist, nicht aber, welche Art von Ladung es ist. Berührt man das Elektroskop mit der , dann geht die Ladung auf den Menschen über, das Elektroskop wird und der Zeigerausschlag geht zurück.

elektrisch geladenen

negativen

Abstoßung

Zeiger

Hand

Ladungsart

entladen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 18: Beobachtung: Versuch 1	0/2
Folie 19: Beobachtung: Versuch 2	0/1
Folie 20: Beobachtung: Versuch 3	0/2
Folie 21: Beobachtung: Versuch 4	0/1
Folie 22: Beobachtungen: Versuch 5	0/1
Folie 23: Beobachtungen: Versuch 6	0/2
Folie 24: Funktionsweise Elektroskop	0/7

Gesamtsumme ★