

Influenzerscheinungen am Elektroskop



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrostatik & elektrisches Feld



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

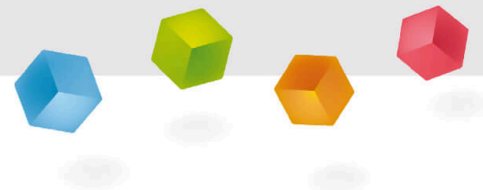
10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f620148fbd1e50003c6111e>

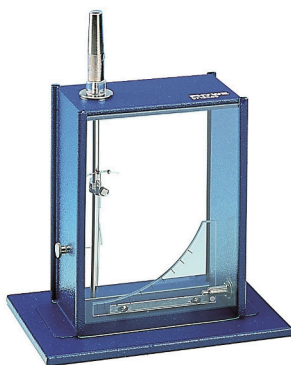
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Elektroskop nach Kolbe

Die bisher eingehend untersuchte Kraffwirkung zwischen gleich- und ungleichnamig elektrisch geladenen Gegenständen ist nicht nur ein interessantes Phänomen, sondern kann auch praktisch genutzt werden.

Die hierbei erzeugte Kraft kann am Beispiel des folgenden Versuches dafür genutzt werden, um den Zeiger des Elektroskops auszelenken.

Darüber hinaus können Elektroskope nicht nur benutzt werden um eine elektrostatische Ladungen direkt zu messen, sondern auch zum Beispiel um die Präsenz von ionisierender Strahlung nachzuweisen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits die Wechselwirkung zwischen positiv und negativ geladenen Körpern kennengelernt und verstanden haben. Sie sollten bereits wissen, dass eine Kraftwirkung zwischen geladenen Teilchen existiert, woher diese kommt und dass mit Hilfe dieser Kraftwirkung Gegenstände bewegt werden können.

Prinzip



Zwischen elektrisch geladenen Gegenständen besteht eine Kraftwirkung wenn diese aneinander angenähert werden. Bei einem Elektroskop ist ein drehbar gelagerter Zeiger im elektrischen Kontakt mit der Aufhängung. Durch eine aufgebrachte elektrische Ladung wird der Zeiger abgestoßen und schlägt somit aus. Auch durch die Annäherung elektrischer Ladungen (ohne Kontakt) schlägt der Zeiger auf Grund von Influenzen aus.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler wenden ihr Wissen über elektrische Influenz auf das Elektroskop an. Sie erkennen, wieso bereits bei Annäherung eines geladenen Körpers an das Elektroskop ein Zeigerausschlag auftreten kann. Sie können die Vorgänge im Elektroskop erklären.

Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler untersuchen, wie der Zeiger eines Elektroskops reagiert, wenn dem Zeiger oder dem Elektroskopkörper elektrisch geladene Gegenstände angenähert werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE



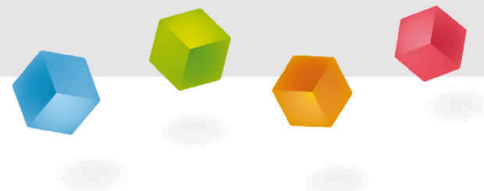
Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Bei allen Teilversuchen ist es wichtig, dass das Elektroskop nicht von den aufgeladenen Gegenständen berührt wird. Auch darf man diese dem Elektroskop nicht zu sehr nähern, weil es sonst durch Funkenüberschlag doch zu einer Aufladung kommen kann, wodurch die Influenzerscheinungen überdeckt würden. Kommt es versehentlich doch zu einer Aufladung, muss das Elektroskop vor dem nächsten Teilversuch wieder entladen werden.

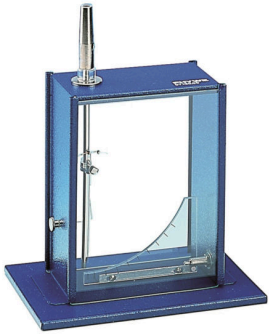
PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Elektroskop nach Kolbe

Wie du weißt kommt es zwischen gleich- und ungleichnamig elektrisch geladenen Gegenständen zu einer abstoßenden bzw. anziehenden Kraftwirkung. Dies ist nicht nur ein interessantes Phänomen, sondern kann auch praktisch genutzt werden.

Die hierbei erzeugte Kraft kann am Beispiel des Elektroskops dafür genutzt werden, um den Zeiger des Elektroskops auszelenken und somit elektrostatische Ladungen nach zu weisen. Darüber hinaus kann mit Elektroskopen unter anderem auch ionisierende Strahlung nachgewiesen werden.

In diesem Versuch wirst du das Verhalten eines Elektroskops untersuchen, wenn es von elektrischen Ladungen beeinflusst wird, die jedoch nicht auf das Elektroskop übertragen werden.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch wirst du die Reaktion des Zeigers eines Elektroskops untersuchen.

Hierfür wirst du folgende Schritte bearbeiten:

1. Baue ein Elektroskop auf und Sorge dafür, dass es entladen ist.
2. Nähere dem Zeiger des Elektroskops einen geladenen Stab.
3. Nähere dem Elektroskop (Gestell) einen geladenen Stab.
4. Nähere dem Elektroskop eine geladene Klarsichtfolie.

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	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
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.

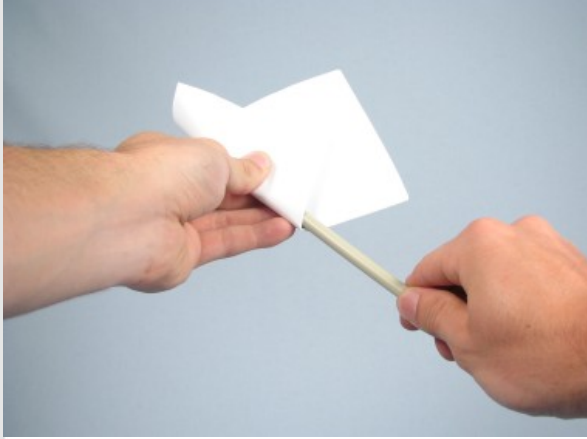
Der Zeiger muss frei und etwa senkrecht stehen. Wenn der Zeiger nach dem Einhängen nicht senkrecht stehen bleibt, sondern abkippt, so hast du wahrscheinlich das schwerere Zeigerende nach oben gerichtet: Drehe den Zeiger in diesem Fall um.

Vorsicht: Der Zeiger ist aus sehr dünnem Blech hergestellt und kann leicht knicken.

Entlade das Elektroskop anschließend durch Berühren mit deiner Hand.

Durchführung (1/5)

PHYWE



Aufladen des Polypropylenstabes durch Reiben mit Papier

Versuch 1:

- Reibe den Polypropylenstab kräftig mit Papier, um ihn aufzuladen.

Durchführung (2/5)

PHYWE



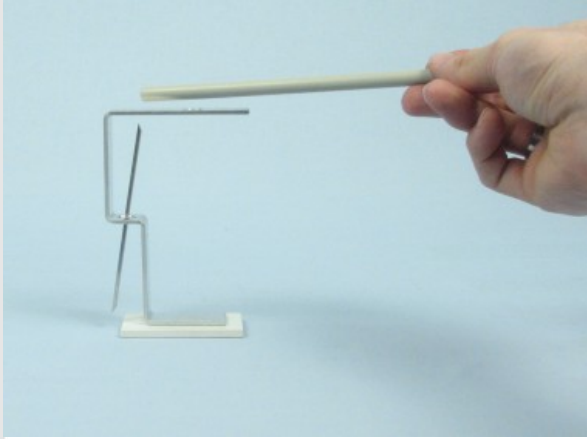
Aufgeladenes Ende des Stabes dem Zeiger annähern

Versuch 1:

- Nähere das geriebene Ende dem Zeiger, ohne ihn zu berühren!
- Wiederhole das Experiment mit dem Acrylstab.
- Beobachte jeweils genau das Verhalten des Zeigers.

Durchführung (3/5)

PHYWE



Aufgeladenes Ende des Stabes dem Elektroskop annähern

Versuch 2:

- Nähere den geriebenen Polypropylenstab dem Elektroskop von oben, ohne es zu berühren.
- Beobachte wieder genau das Verhalten des Zeigers!

Durchführung (4/5)

PHYWE



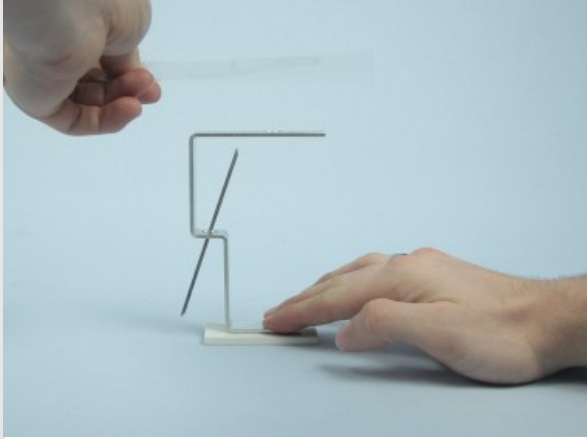
Aufgeladene Klarsichtfolie dem Elektroskop annähern

Versuch 3:

- Lade die Klarsichtfolie durch Reiben mit Papier auf.
- Halte sie anschließend waagerecht und nähere sie dem Elektroskop von oben so weit, bis sich der Zeiger etwa um 20° neigt.

Durchführung (5/5)

PHYWE



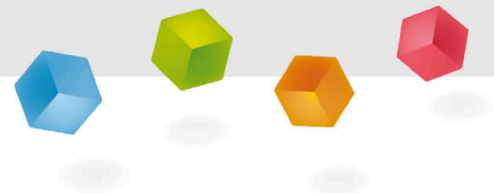
Schrittweises Entfernen der Hand und der Klarsichtfolie vom Elektroskop

Versuch 3:

- Berühre nun mit der Hand das Elektroskop am unteren Teil.
- Nimm die Hand wieder vom Elektroskop weg und lege dann auch die Klarsichtfolie zur Seite.
- Beobachte wieder bei jedem Vorgang das Verhalten des Zeigers.

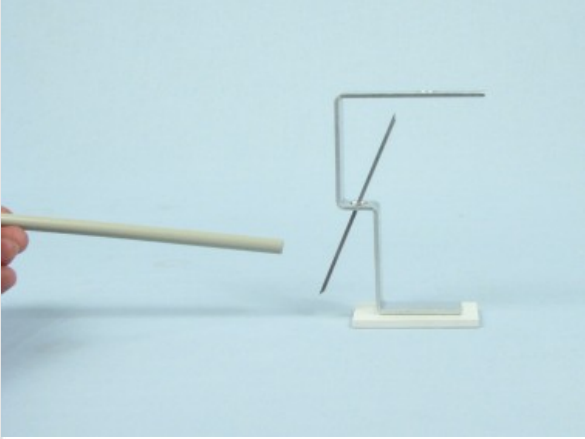
PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE



Aufgeladenes Ende des Stabes dem Zeiger annähern

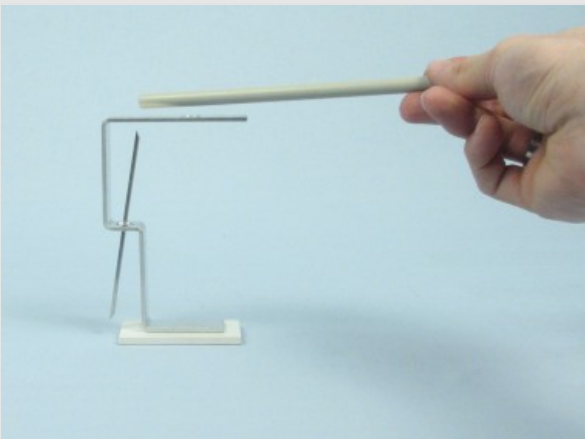
Was waren deine Beobachtungen während des 1. Versuchs?

- ☐ Der Polypropylen stab hat den Zeiger abgestoßen, der Acrylstab hat den Zeiger angezogen.
- ☐ Der Zeiger wurde in beiden Fällen angezogen.
- ☐ Der Polypropylenstab hat den Zeiger angezogen, der Acrylstab hat den Zeiger abgestoßen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Aufgeladenes Ende des Stabes dem Elektroskop annähern

Was waren deine Beobachtungen während des 2. Versuchs?

- ☐ Der Zeiger schlägt gleichermaßen aus, allerdings deutlich stärker als im 1. Versuchsteil.
- ☐ Der Zeiger schlägt gleichermaßen aus, allerdings weniger stark als im 1. Versuchsteil.
- ☐ Der Zeiger schlägt in entgegengesetzter Richtung aus.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE



Aufgeladene Klarsichtfolie dem Elektroskop annähern

Was waren deine Beobachtungen während des 3. Versuchs?

- ☐ Die Auslenkung des Zeigers war zunächst entgegengesetzt wie im 1. Versuch, danach jedoch hat er sich in seine Ausgangsposition zurückbegeben.
- ☐ Die Auslenkung des Zeigers war zunächst ähnlich wie im 1. Versuch, danach jedoch hat der Zeigerausschlag noch einmal zugenommen!

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Erkläre die Beobachtungen der 1. Messung. Bedenke, die unterschiedliche Ladung der verschiedenen Stäbe. Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Durch die Annäherung eines [] Stabes kommt es im [] zu einer Ladungstrennung in der Weise, dass [] Ladungen im [] stärker vorhanden sind als []. Dadurch überwiegen die anziehenden [] und der Zeiger bewegt sich zum [] hin. Das gilt gleichermaßen für einen [] wie für einen negativ geladenen Stab.

Stab

Kräfte

abstoßende

Elektroskop

positiv

geladenen

Zeiger

anziehende

Aufgabe 5

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder und vervollständige somit die Erklärung des 2. Versuchs!

Der aufgeladene Stab verursacht im Elektroskop. Durch die Ladung des Polypropylenstabes werden die negativen Ladungen des Elektroskops nach gedrängt. Unterer Zeigerteil und untere Elektroskophälfte sind negativ geladen, es kommt zur zwischen ihnen. Entsprechendes gilt für die oberen Teile, wo Ladungen überwiegen.

negative

Abstoßung

Influenz

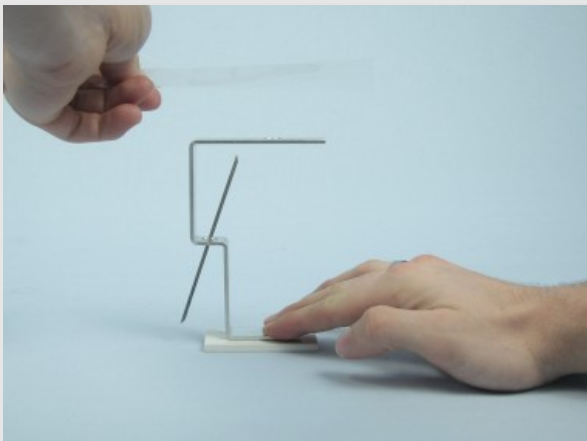
unten

positive

☒ Überprüfen

Aufgabe 6

PHYWE



Schrittweises Entfernen der Hand und der Klarsichtfolie vom Elektroskop

Nach dem Entfernen der Hand und der Folie bleibt in der 3. Messung das Elektroskop geladen. Überlege Dir, welche Ladungsart das Elektroskop trägt.

 Das Elektroskop bleibt **negativ** geladen. Das Elektroskop bleibt **positiv** geladen.

Aufgabe 7

PHYWE

Vervollständige den Lückentext und führe das darin beschriebene Experiment aus, um deine Überlegung der Folie zuvor, zu überprüfen.

Mit Hilfe eines geladenen [] könnte man überprüfen, ob das [] weiterhin positiv oder negativ geladen ist.

Nähert man den geladenen Stab dem [] und dieser wird angezogen, so ist das Elektroskop [] geladen. Wird der Stab allerdings abgestoßen, so ist es [] geladen.

positiv

Zeiger

Polypropylenstabes

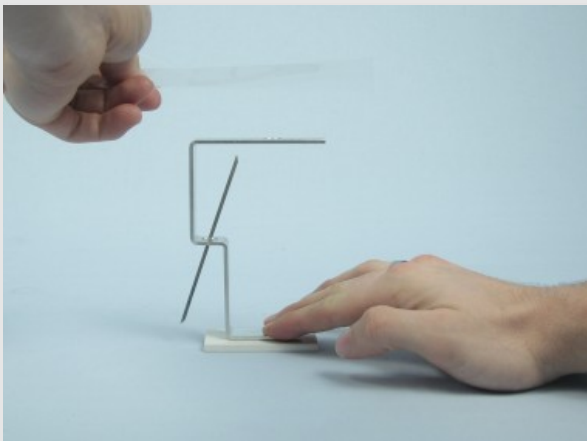
negativ

Elektroskop

☒ Überprüfen

Aufgabe 8

PHYWE



Schrittweises Entfernen der Hand und der Klarsichtfolie vom Elektroskop

Was würde geschehen, wenn Du in der 3. Messung erst die Folie weglegst und dann die Hand von Elektroskop nimmst? Notiere deine Vermutung.

Überprüfe Deine Vermutung anschließend experimentell.

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 18: Beobachtung: Versuch 1	0/1
Folie 19: Beobachtung: Versuch 2	0/1
Folie 20: Beobachtung: Versuch 3	0/1
Folie 21: Erklärung: Versuch 1	0/8
Folie 22: Erklärung: Versuch 2	0/5
Folie 23: Schlussfolgerung: Versuch 3	0/1
Folie 24: Überprüfung des geladenen Elektroskops	0/5

Gesamtsumme  0/22



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren