

Influenz bei Leitern und Nichtleitern



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrostatik & elektrisches Feld



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

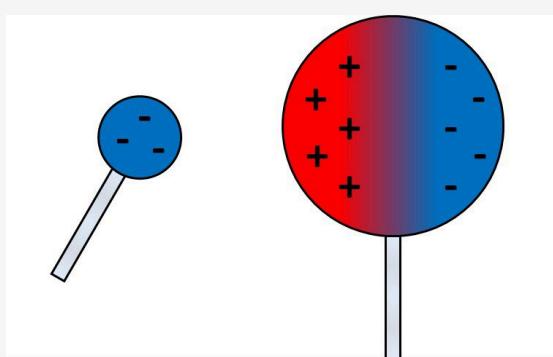
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f6200d6fb1e50003c61117>



Lehrerinformationen

Anwendung



Influenz bei leitenden Körpern.

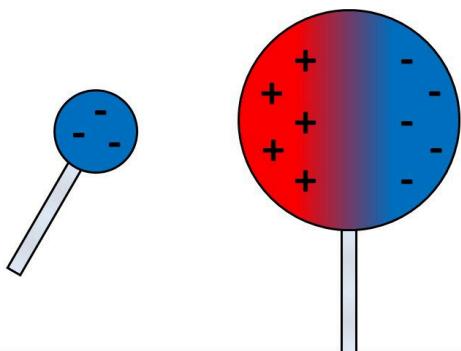
Influenzen, bzw. elektrostatische Induktionen sind Wechselwirkungen die durch elektrisch geladene Gegenstände bzw. durch elektrische Felder hervorgerufen werden, bei denen es unter Umständen zu räumlichen Ladungsverschiebungen kommt.

Diese Influenzen sind maßgeblich abhängig von der Beschaffenheit und des Material der verwendeten Körper (Leiter oder Nichtleiter).

Bekannterweise ziehen sich ungleichnamige elektrische Ladungen an und gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.

Anwendung

PHYWE



Influenz bei leitenden Körpern.

Influenzen, bzw. elektrostatische Induktionen sind Wechselwirkungen die durch elektrisch geladene Gegenstände bzw. durch elektrische Felder hervorgerufen werden, bei denen es unter Umständen zu räumlichen Ladungsverschiebungen kommt.

Diese Influenzen sind maßgeblich abhängig von der Beschaffenheit und des Material der verwendeten Körper (Leiter oder Nichtleiter).

Bekannterweise ziehen sich ungleichnamige elektrische Ladungen an und gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits die Wechselwirkung zwischen positiv und negativ geladenen Körpern kennengelernt und verstanden haben.

Prinzip



Influenz, auch elektrostatische Induktion genannt, bezeichnet die räumliche Verschiebung elektrischer Ladungen durch die Einwirkung eines elektrischen Feldes bzw. eines statisch geladenen Körpers. Dabei werden in einem Leiter die beweglichen Ladungen (Elektronen) auf der Oberfläche verschoben, was zu ortsabhängigen Ladungsdichten führt. In und auf einem Nichtleiter können keine Ladungen verschoben werden, es werden aber die vorhandenen Atome bzw. Moleküle polarisiert.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler erkennen die Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern und ungeladenen Leitern und Nichtleitern, sie können die beobachteten Erscheinungen erklären. Sie erkennen, dass auch zwischen zwei nicht geladenen Körpern bei von einem geladenen Körper hervorgerufener Influenz Kräfte auftreten können.

Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler die Wirkung elektrisch geladener Stäbe und Folien auf Papierschnitzel, Aluminiumfolie und aufgehängte Aluminiumstäbchen untersuchen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

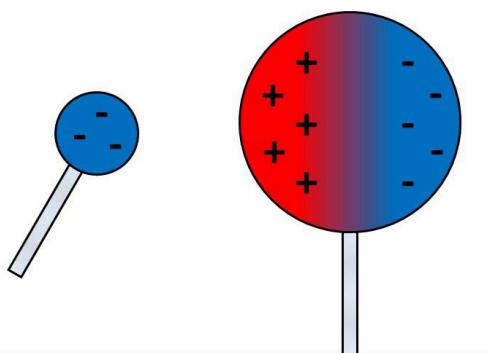
Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Für die Papierschnitzel sollte möglichst dünnes Papier mit geringem Füllstoffanteil verwendet werden. Die Aluminiumfolie darf nur sehr locker zu einer Kugel verarbeitet werden, damit ein günstiges Verhältnis zwischen Masse und Oberfläche erreicht wird. Es empfiehlt sich, entsprechende fertige Kugelchen für alle Schüler vorzubereiten. Für die dritte Messung ist es günstig, die Stäbchen nicht nebeneinander hängen zu lassen, da die zu beobachtenden Effekte beeinträchtigt werden könnten.



Schülerinformationen

Motivation



Influenz bei leitenden Körpern.

Jeder elektrisch aufgeladene Gegenstand wird von einem elektrischen Feld umgeben. Wird in dieses elektrische Feld nun ein anderer leitender Körper hineingebracht, so kommt es durch die Wechselwirkungen zwischen dem Feld und dem Körper zur räumlichen Verschiebung der freien Ladungsträgern und es bilden sich dem elektrischen Feld entsprechende lokale positive und negative Raumladungen auf dem Gegenstand. Dieses Phänomen der Ladungsverschiebung wird als Influenz bezeichnet.

Wie stark hierbei jedoch die Influenz auftritt, kann je nach Gegenstand stark unterschiedlich sein. In diesem Versuch untersuchst du die Influenz auf verschiedene Gegenstände.

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	Pendelpaar für Elektrostatik	13027-15	1
5	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Material

PHYWE

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	Pendelpaar für Elektrostatik	13027-15	1
5	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Trockenes, raues Papier	DIN A4
2	Dünne Aluminiumfolie	1

Aufbau (1/2)

PHYWE



Aufhängen des Pendelpaars

Hänge den Faden am Pendelpaar so durch die Schlitze am Elektroskop, wie in der Abbildung zu sehen ist, dass die beiden Metallstifte auf verschiedenen Höhen hängen und nicht mit dem Elektroskop im elektrischen Kontakt sind.

Aufbau (2/2)

PHYWE



Papierschnitzel und Aluminiumkugel

Reiße vom Papier einige kleine Schnipsel ab und lege sie bereit.

Forme aus der Aluminiumfolie ein lockeres Kugelchen.
Drücke es nicht fest zusammen.

Durchführung (1/4)

PHYWE

1. Versuch: Lade den Polypropylenstab durch kräftiges Reiben mit Papier elektrisch auf. Nähere den geladenen Polypropylenstab von oben den auf dem Tisch liegenden Papierschnipseln. Beobachte diese!

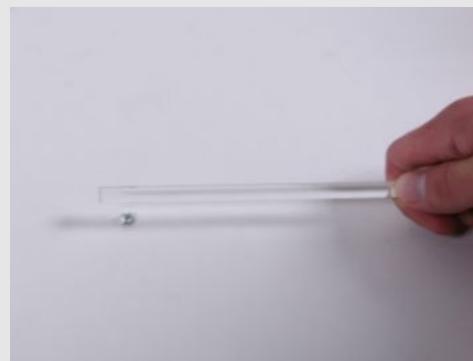
Wiederhole den Versuch dann mit neu aufgeladenem Polypropylenstab mit dem Aluminiumkugelchen.



Durchführung (2/4)

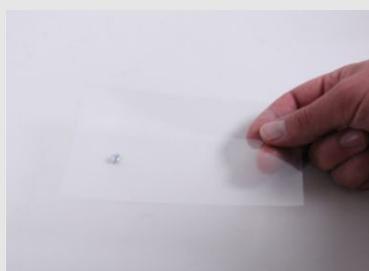
PHYWE

2. Versuch: Lade nun den Acrylstab durch kräftiges Reiben mit Papier elektrisch auf. Nähere den geladenen Acrylstab wie zuvor von oben den auf dem Tisch liegenden Papierschnipseln und nach neuem Aufladen dem Aluminiumskugelchen. Beobachte jeweils das Verhalten!



Durchführung (3/4)

PHYWE



3. Versuch:

- Lade nun die Klarsichtfolie durch Reiben mit Papier auf.
- Halte die Klarsichtfolie dann waagerecht über die Papierschnipsel und anschließend über das Aluminiumkügelchen.

Durchführung (4/4)

PHYWE

4. Versuch: Lade den Polypropylenstab erneut durch kräftiges Reiben mit Papier elektrisch auf.

- Nähere nun das geriebene Ende einem der am Elektroskop hängenden Aluminiumrörchen.
- Nähere den Stab so weit, bis er das untere Ende des hängenden Röhrchens berührt.
- Entlade dann die hängenden Röhrchen durch Berühren mit der Hand.
- Nähere nun den geriebenen Polypropylenstab von unten an die Röhrchen an.



PHYWE

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Versuch mit Polypropylenstab und Aluminiumkugelchen

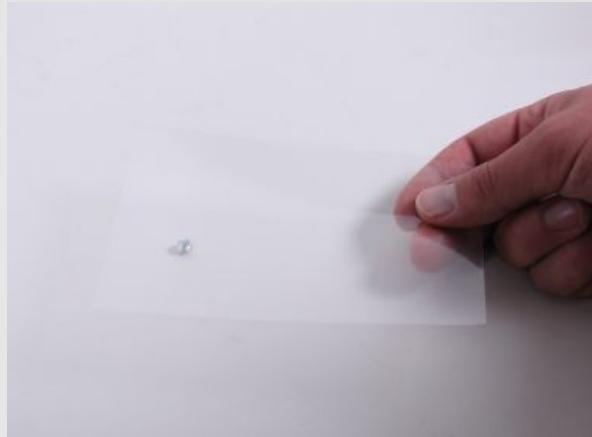
Welche der Aussagen stimmen für das Verhalten der Papierschnitzel und dem der Aluminiumkugel?

- Die Papierschnitzel wurden bewegt, die Aluminiumkugel nicht.
- Während das Papier an den Stäben haften bleibt, springt die Aluminiumkugel wieder zurück.
- Die Papierschnitzel und die Aluminiumkugel werden von beiden Stäben angezogen.

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Klarsichtfolie über Aluminiumkügelchen halten

In wiefern unterscheiden sich die Beobachtungen für die geladene Klarsichtfolie von den Versuchsteilen mit den Stäben?

- Gar nicht. Die Beobachtung ist die Gleiche.
- Bei der Folie wird nur das Aluminiumküglechen angezogen.
- Bei der Folie werden nur die Papierschnipsel angezogen.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Beschreibe das Verhalten des Aluminiumröhrcchens vor, bei und nach der Berührung in der 3. Messung.

Beim Annähern des geladenen Polypropylenstab wird das Stäbchen zunächst

aufgeladen

. Wenn es zur Berührung kommt, wird es ganz plötzlich .

abgestoßen

Diese Wirkung, welche nach der Berührung auftritt, bleibt dann bestehen. Beim Berühren

angezogen

mit der Hand wird der Metallstift dann .

entladen

Nicht benötigt: .

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Beschreibe das Verhalten des Aluminiumröhrlchens vor, bei und nach der Berührung in der 3. Messung.

Beim Annähern des geladenen Polypropylenstab wird das Stäbchen zunächst

[redacted]. Wenn es zur Berührung kommt, wird es ganz plötzlich [redacted].

Diese Wirkung, welche nach der Berührung auftritt, bleibt dann bestehen. Beim Berühren mit der Hand wird der Metallstift dann [redacted].

aufgeladen
abgestoßen
angezogen
entladen

Nicht benötigt: [redacted].

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE



Polypropylenstab an Aluminiumröhrlchen annähern

Wie reagieren die parallel nebeneinander hängenden Aluröhrchen im 4. Versuchsteil?

- Die Aluröhrchen hängen weiterhin einfach nur herunter.
- Die Aluröhrchen stoßen einander ab.
- Die Aluröhrchen ziehen einander an.

Überprüfen