

Nachweis von Ladungsarten an Folien und Platten



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrostatik & elektrisches Feld


Schwierigkeitsgrad

leicht


Gruppengröße

2


Vorbereitungszeit

10 Minuten


Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f61ff19fb1e50003c610fa>



Lehrerinformationen

Anwendung



Blitze in einem Gewitter

Gegenstände nehmen unterschiedliche Eigenschaften an, wenn sie elektrisch geladen sind. Hierbei unterscheidet man grundsätzlich in positive und negative Ladung.

Gleichermaßen geladen Gegenstände stoßen sich ab, wohingegen ungleich geladenen Gegenstände sich anziehen.

Werden bestimmte Materialien eng miteinander in Verbindung gebracht, so werden diese unterschiedlich elektrisch geladen.

Blitze sind ein klassisches Beispiel für den Austausch elektrischer Ladung. In diesem Fall geschieht der Austausch zwischen Wolken und Erdboden.

Anwendung

PHYWE



Blitze in einem Gewitter

Gegenstände nehmen unterschiedliche Eigenschaften an, wenn sie elektrisch geladen sind. Hierbei unterscheidet man grundsätzlich in positive und negative Ladung.

Gleichermaßen geladen Gegenstände stoßen sich ab, wohingegen ungleich geladenen Gegenstände sich anziehen.

Werden bestimmte Materialien eng miteinander in Verbindung gebracht, so werden diese unterschiedlich elektrisch geladen.

Blitze sind ein klassisches Beispiel für den Austausch elektrischer Ladung. In diesem Fall geschieht der Austausch zwischen Wolken und Erdboden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten das Prinzip der elektrischen Ladung bereits kennengelernt und verstanden haben.

Prinzip



Bestimmte Materialien laden sich elektrisch unterschiedlich auf, wenn diese in engen Kontakt gebracht werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler erkennen, dass sich zwei Isolatoren aus verschiedenem Material bei inniger Berührung elektrisch unterschiedlich aufladen. Sie können die Art der Ladung mit einer Glimmlampe und einer "elektrischen Waage" nachweisen. Sie führen die Aufladung auf eine Ladungstrennung zurück.

Aufgaben



In diesem Versuch sollen die Schüler mit Hilfe einer Glimmlampe und mit einer "elektrischen Waage" untersuchen, wie sich eine Polycarbonatplatte und eine Acetatfolie beim Reiben mit Papier und bei gegenseitiger Berührung aufladen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Um den Einfluss des Tisches auf die Ladungstrennung von Polycarbonatplatte und Klarsichtfolie weitgehend auszuschalten, um also definierte Versuchsbedingungen zu erhalten, ist es erforderlich, insbesondere für den Nachweis der positiven Ladung der Polycarbonatplatte die Trennung von Platte und Folie erst nach dem Abheben von der Tischplatte durchzuführen. Lässt man die Platte auf dem Tisch liegen, so können je nach Material der Tischplatte positive oder negative Ladungen auftreten. Entsprechend könnte dies insbesondere bei der dritten Messung auf der Polycarbonatplatte zu ungewünschten Ergebnissen führen. Deshalb sind als Unterlage einheitlich mehrere Schichten Papier zu verwenden.



Schülerinformationen

Motivation



Blitze in einem Gewitter

Der Austausch elektrischer Ladung ist ein alltägliches Phänomen. Hierbei wandern Elektronen von einem in einen anderen Gegenstand, wenn dieser andere Ladungseigenschaften aufweist.

Häufig auch visuell gut zu erkennen findet dieser Austausch statt während eines Gewitters. Hierbei stellen die Blitze einen sehr starken und kurzzeitig stattfindenden Austausch elektrischer Ladung dar. Die beiden in Verbindung stehenden Körper sind hierbei meist die Gewitterwolke und der Erdboden.

In diesem Versuch wird die statische Ladungstrennung anhand verschiedener Materialien untersucht.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
3	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	1
4	Neonrörchen	06656-00	1
5	Klammer für Rundstäbe, mit Schnur	13027-16	1
6	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Material



Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
3	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	1
4	Neonröhren	06656-00	1
5	Klammer für Rundstäbe, mit Schnur	13027-16	1
6	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

Zusätzliches Material



Position	Material	Menge
1	Trockenes, raues Papier	DIN A4

Aufbau



Befestige die Klammer mittig am Polypropylenstab, reibe eine Hälfte kräftig mit Papier und hänge dann den Stab, ohne das geriebene Ende zu berühren wie in der Abbildung in die Aufhängung. Wir haben uns damit eine "elektrische Waage" gebaut, mit der man elektrische Ladungen nachweisen kann. Das geriebene Ende des Stabes wird von geladenen Gegenständen angezogen oder abgestoßen.



Klammer am Stab befestigen



Stab am Papier reiben



Aufhängen des Stabes

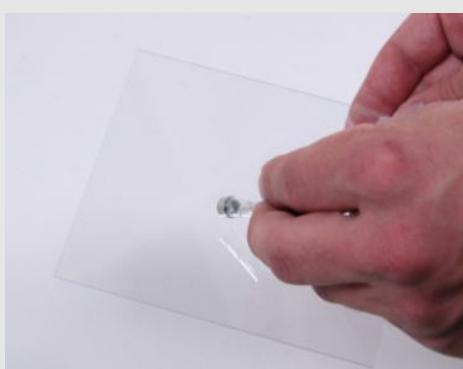
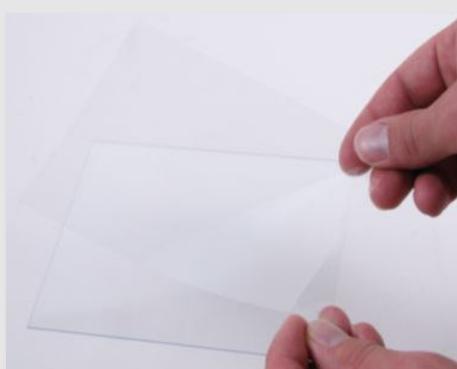
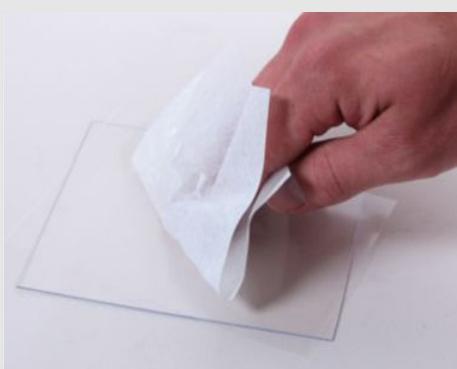
Durchführung (1/4)



1. Versuch: Lege die Klarsichtfolie auf die Polycarbonatplatte und reibe sie kräftig mit dem Papier.

Nimm Folie und Platte zusammen auf und hebe dann die Folie von der Platte ab.

Berühre die Folie mit einer Metallkappe der Glimmlampe. Beobachte dabei genau die Elektroden.



Durchführung (2/4)

PHYWE



Folie und Metallkappe der Lampe zusammenführen

1. Versuch:

- Wiederhole den Versuch, prüfe aber diesmal die Platte mit der Glimmlampe.
- Wiederhole den gesamten 1. Teilversuch falls deine Beobachtung nicht ganz eindeutig war.

Durchführung (3/4)

PHYWE



Folie/Platte dem Stabende nähern

2. Versuch:

- Führe den Versuch wie eben beschrieben durch. Verwende aber zum Nachweisen der Ladung die "elektrische Waage".
- Nähere jeweils die Folie bzw. die Platte dem geriebenen Ende des aufgehängten Stabes ohne diesen zu berühren und beobachte dabei den Stab.

Durchführung (4/4)



Entladen der Folie/Platte durch kräftiges Zusammenpressen

3. Versuch:

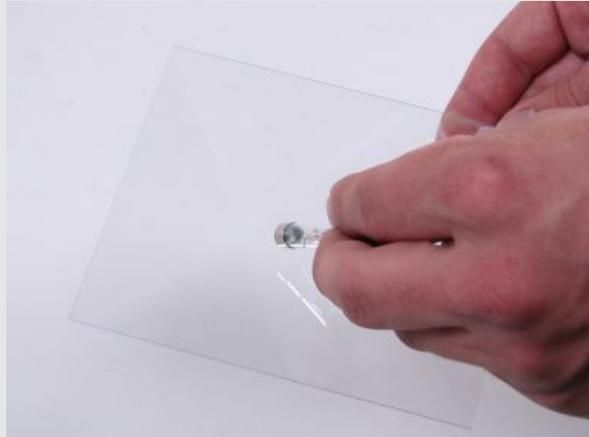
- Entlade Folie und Platte einzeln, indem Du sie jeweils zwischen die Handflächen legst und kräftig drückst.
- Lege die Folie dann einzeln auf Papier und reibe sie mit einem weiteren Papier.
- Prüfe mit der "elektrischen Waage" und mit der Glimmlampe welche Ladungsart sie hat.
- Führe das entsprechend auch mit der Platte durch.



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Folie und Metallkappe der Lampe zusammenführen

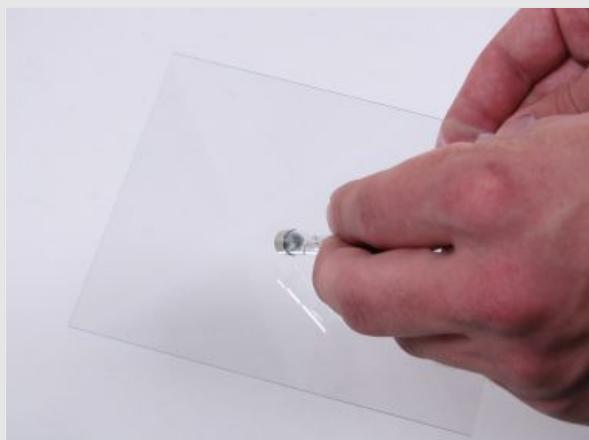
Was waren deine Beobachtungen während des 1. Versuchs?

- Die der Platte abgewandte Elektrode leuchtete auf.
- Die zur Folie weisende Elektrode leuchtet auf.
- Keine der anderen Antworten ist korrekt.

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Folie und Metallkappe der Lampe zusammenführen

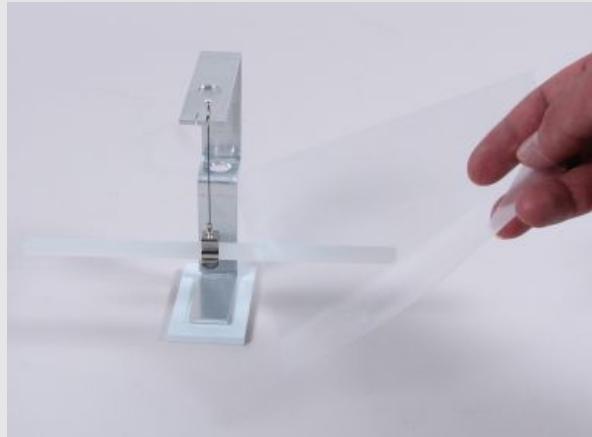
Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- Die Polycarbonatplatte ist negativ geladen.
- Die Acetatfolie ist negativ geladen.
- Die Acetatfolie ist positiv geladen.
- Die Polycarbonatplatte ist positiv geladen.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE



Folie/Platte dem Stabende nähern

Was waren deine Beobachtungen während des 2. Versuchs?

- Der Stab wird von der Polycarbonatplatte angezogen.
- Der Stab wird von der Acetatfolie abgestoßen.
- Keine der anderen Aussagen ist korrekt.

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE



Entladen der Folie/Platte durch kräftiges Zusammenpressen

Was hast Du über die Ladungsarten der einzeln geriebenen Folie bzw. Platte erkannt (3. Versuch)?

- Die Folie und die Platte waren gegensätzlich elektisch geladen.
- Die Folie und die Platte waren gleichnamig elektisch geladen.
- Platte und Folie waren beide negativ geladen.
- Platte und Folie waren beide positiv geladen.

Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Die Ergebnisse der dritten Messung unterscheiden sich von denen aus den ersten beiden Messungen. Die Art der Aufladung eines [redacted] hängt davon ab, mit welchem anderen Stoff er im Berührungs [redacted] kann sich sowohl [redacted] (bei Berührungs [redacted] mit der [redacted]) als auch [redacted] (bei Berührungs [redacted] mit Papier) aufladen.

- Isolators
- Polycarbonatplatte
- positiv
- Acetatfolie
- negativ

Überprüfen