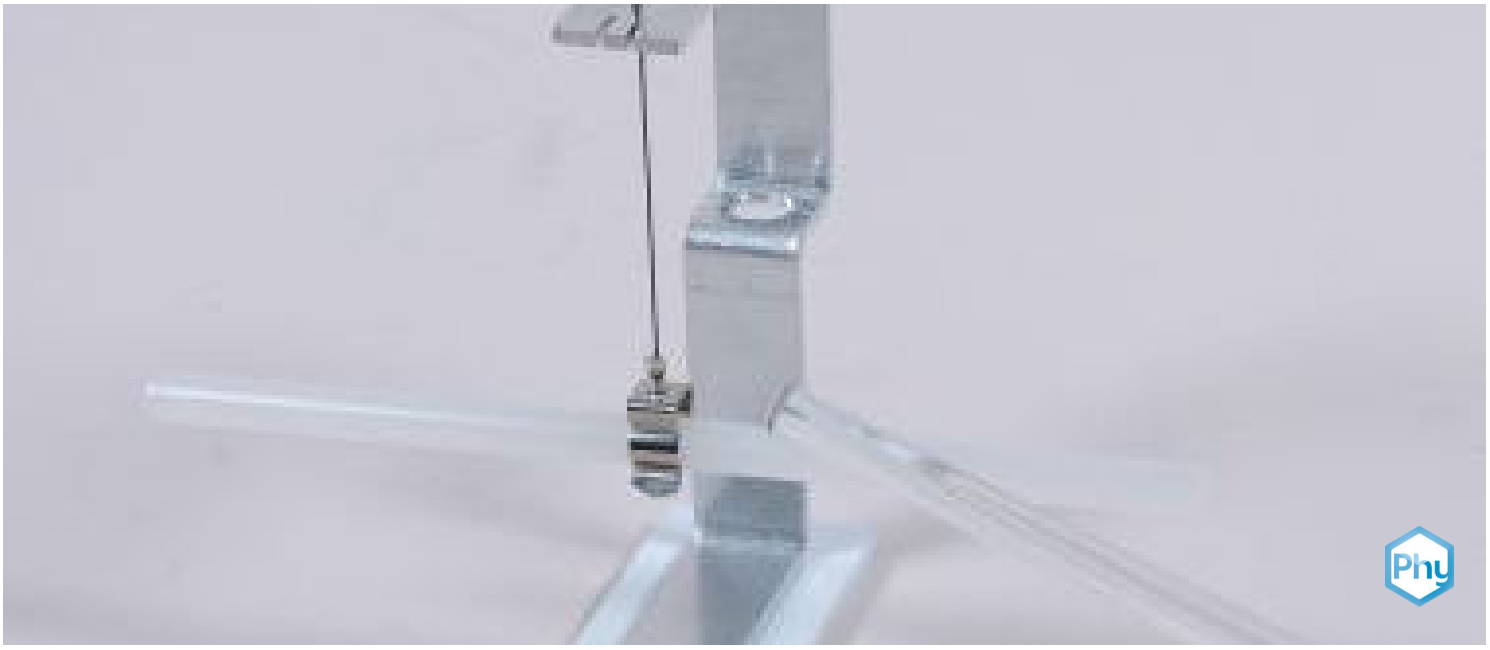
Kräfte zwischen geladenen Körpern



Physik | Elektrizität & Magnetismus | Elektrostatik & elektrisches Feld

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
leicht	1	10 Minuten	10 Minuten

This content can also be found online at:

http://localhost:1337/c/5f61ffeafbd1e50003c61103

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

Lehrerinformationen

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.

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

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

Ein Gewitter ist hierbei ein klassisches Beispiel für elektrostatische Aufladung, welche sich in Form von Blitzen entlädt.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen

Die Schüler sollten optimalerweise bereits den Versuch zum Nachweis von Ladungsarten an Folien und Platten absolviert haben. Dieser liefert eine gute Basis an Grundwissen für die Durchführung dieses Versuches.

Prinzip

Verschiedene Isolatoren laden sich elektrisch unterschiedlich auf, wenn diese in Kontakt kommen und miteinander reiben.

Zwischen geladenen Körpern wirken hierbei Kräfte, die dafür sorgen, dass sich die Körper entweder anziehen oder abstoßen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel

Die Schüler sollen erkennen, dass zwischen zwei elektrisch geladenen Körpern Kräfte wirken. Es sind abstoßende Kräfte, wenn die beiden Körper gleichartig geladen sind. Wohingegen es sich um anziehende Kräfte handelt, wenn die beiden Körper verschiedenartig geladen sind.

Aufgaben

In diesem Versuch sollen die Schüler an geriebenen Stäben aus Polypropylen und Acryl sowie an Kunststofffolien untersuchen, welche Kräfte zwischen ihnen wirken.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

Hinweise zu Aufbau und Durchführung: Kommt das geriebene Ende des aufgehängten Stabes dem Elektroskop zu nahe, kann es durch Influenzwirkung zur Anziehung kommen und der Stab haftet dann am Elektroskop. Deshalb soll der Stab quer zum Elektroskopfuß hängen. Die Schüler müssen darauf hingewiesen werden, dass sie die aufgeladenen Teile der Stäbe nicht mit der Hand berühren dürfen, weil sich diese sonst entladen würden. Gegebenenfalls muss vor den beiden letzten Messungen der aufgehängten Stab nochmals gerieben werden, da sich insbesondere bei hoher Luftfeuchtigkeit die Ladung nur begrenzte Zeit auf dem Stab hält.

PHYWE

Schülerinformationen

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

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.

Ein weiteres interessantes Phänomen der elektrostatischen Aufladung sind die zwischen den geladenen Körpern wirkenden Kräfte. Diese sorgen dafür, dass sich die Körper entweder gegenseitig anziehen oder aber abstoßen.

Aufgaben

In diesem Versuch sollst du die elektrische Ladung und vor allem die daraus resultierenden Kräfte verschiedener Gegenstände aus unterschiedlichen Materialien untersuchen.

Gehe hierbei wie folgt vor und führe Versuche mit geriebenen Stäben aus Polypropylen und Acryl, sowie mit Kunststofffolien durch und untersuche die wirkenden Kräfte.

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Elektroskop mit Metallzeiger	13027-01	1
2	Polypropylenstab, l = 175 mm, d = 10 mm	13027-09	2
3	Acrylglasstab, l = 175 mm, d = 8 mm	13027-08	1
4	Klammer für Rundstäbe, mit Schnur	13027-16	1
5	Polycarbonatplatte 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
6	Folie, Klarsicht, DIN A4, 100 Blatt	08186-10	1

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Zusätzliches Material

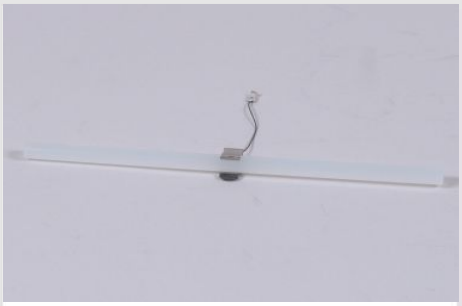
PHYWE

Position	Material	Menge
1	Trockenes, raues Papier	DIN A4

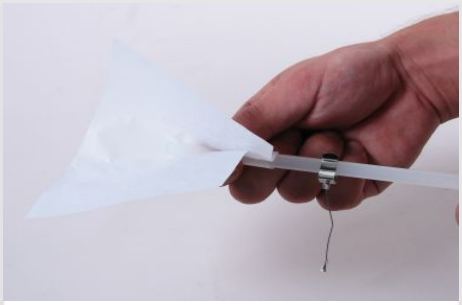
Aufbau

PHYWE

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. Der Stab soll quer zum Fuß des Elektroskops und waagerecht hängen. Das geriebene Ende des Stabes wird von geladenen Gegenständen angezogen oder abgestoßen.



Klammer am Stab befestigen



Stab am Papier reiben

Aufhängen des Stabes

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

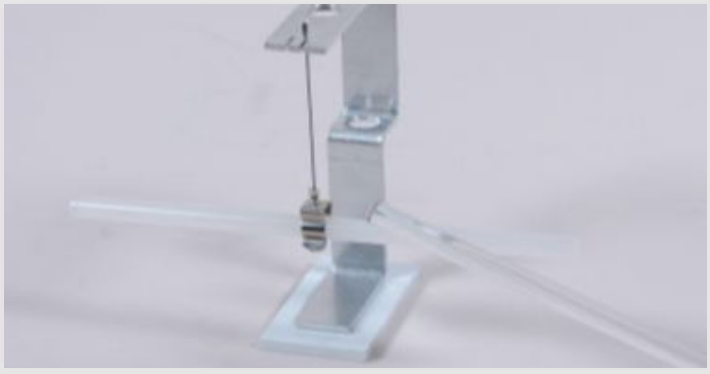
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (1/3)

1. Versuch: Reibe nun auch eine Hälfte des anderen Polypropylenstabes kräftig mit Papier. Nähere das geriebene Ende des zweiten Stabes dem geriebenen Ende des hängenden Stabes ohne diesen zu berühren und beobachte den hängenden Stab.

Durchführung (2/3)

2. Versuch: Wiederhole nun den Versuch mit dem Acrylstab und reibe diesen kräftig mit Papier. Nähere das geriebene Ende ebenfalls an das geriebenen Ende des hängenden Stabes ohne diesen zu berühren und beobachte den hängenden Stab.



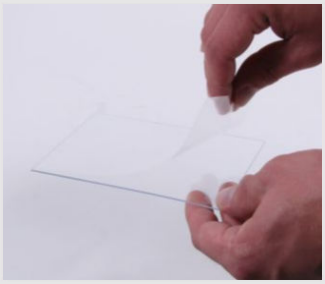
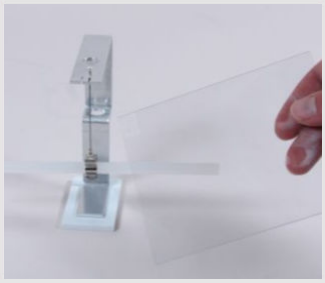
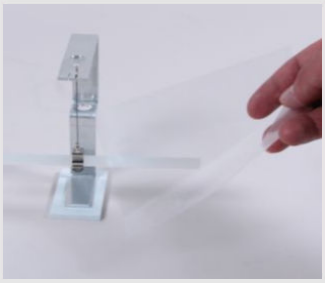
PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Durchführung (3/3)

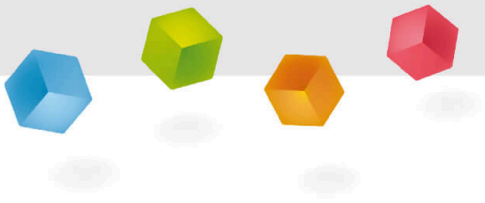
PHYWE

3. Versuch:

- Lege die Polycarbonatplatte auf den Tisch und die Klarsichtfolie darüber. Reibe die Klarsichtfolie mit dem Papier.
- Hebe nun beide zusammen hoch und trenne sie dann voneinander. Beobachte das Verhalten beim Trennen.
- Nähere dann erst die Polycarbonatplatte und dann die Klarsichtfolie dem geriebenen Ende des hängenden Stabes.
- Beobachte den Stab.

PHYWE



Protokoll

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 1

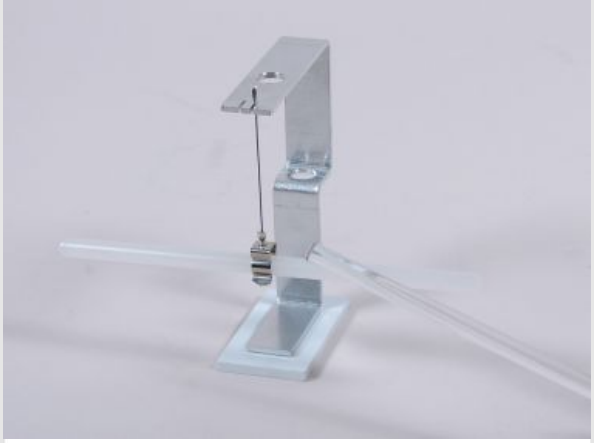
Stabenden aneinander annähern

Was waren deine Beobachtungen während des 1. Versuchs?

- ○ Nichts Nennenswertes ist geschehen.
- ○ Die Stabenenden haben einander abgestoßen.
- ○ Die Stabenenden haben einander angezogen.

Überprüfen

Aufgabe 2



Stabenden aneinander annähern

Was waren deine Beobachtungen während des 2. Versuchs?

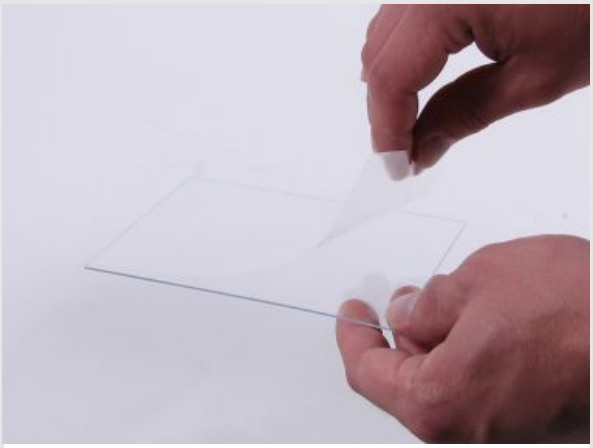
- ○ Die Stabenenden haben einander angezogen.
- ○ Die Stabenenden haben einander abgestoßen.
- ○ Nichts Nennenswertes ist geschehen.

Überprüfen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 3

PHYWE



Folie/Platte anheben und dann voneinander trennen

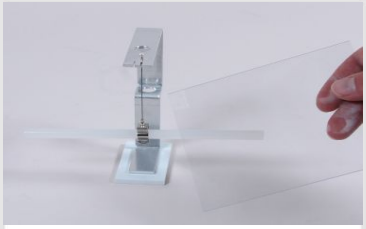
Was waren deine Beobachtungen während des 3. Versuchs beim Trennen?

- ○ Die Folie und Platte haften aneinander aufgrund der Anziehungskräfte.
- ○ Die Folie und Platte stoßen einander ab aufgrund der wirkenden Kräfte.
- ○ Es konnte keine Beobachtung festgestellt werden.

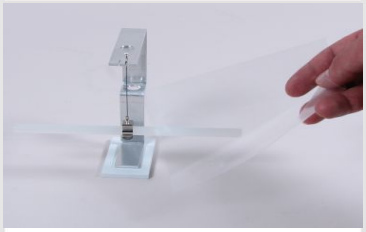
Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE



Platte/Stabende annähern



Folie/Stabende annähern

Was waren deine Beobachtungen während des 3. Versuchs beim Annähern an den hängenden Stab?

- ☐ Die Folie und das Stabende stoßen sich ab.
- ☐ Die Folie und das Stabende ziehen sich an.
- ☐ Die Platte und das Stabende stoßen sich ab.
- ☐ Die Platte und das Stabende ziehen sich an.

Überprüfen

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe 5

PHYWE

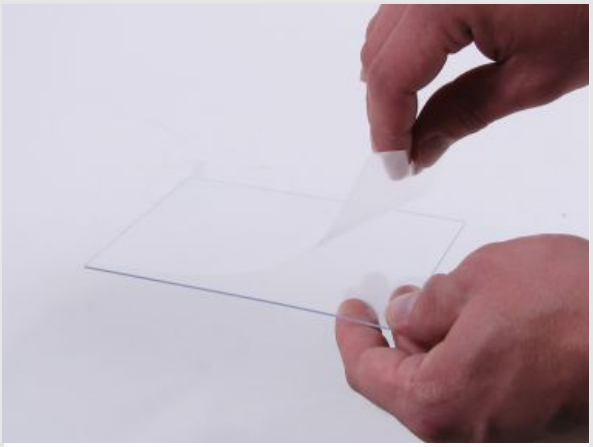
Wie du weißt lädt sich der Polypropylenstab beim Reiben mit Papier negativ und der Acrylstab positiv auf. Was kannst du aus deinen vorherigen Beobachtungen über die Kraftwirkung zwischen geladenen Körpern ableiten? Unterscheide zwischen gleichartig und ungleichartig geladenen Körpern.

- ☐ Gleichartig geladene Körper stoßen sich ab.
- ☐ Ungleichartig geladene Körper stoßen sich ab.
- ☐ Gleichartig geladene Körper ziehen sich an.
- ☐ Ungleichartig geladene Körper ziehen sich an.

Überprüfen

Aufgabe 6

PHYWE



Folie/Platte anheben und dann voneinander trennen

Was schließt du entsprechend aus der Beobachtung beim Trennen von Platte und Folie?

- ○ Es konnte keine Schlussfolgerung getroffen werden.
- ○ Die Folie und Platte sind gleichartig geladen.
- ○ Die Folie und Platte sind ungleichartig geladen.

Überprüfen

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 16: Beobachtung: Versuch 1	0/1
Folie 17: Beobachtung: Versuch 2	0/1
Folie 18: Beobachtung: Versuch 3	0/1
Folie 19: 2. Beobachtung: Versuch 3	0/2
Folie 20: Schlussfolgerung	0/2
Folie 21: Schlussfolgerung: Versuch 3	0/1

Gesamtsumme 0 / 8

Lösungen Wiederholen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de