

Versuche zur Reibungselektrizität

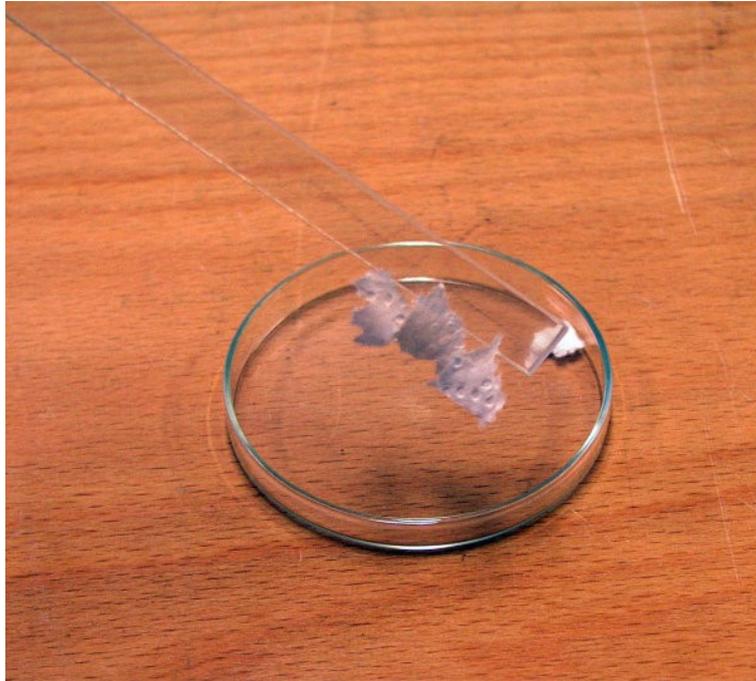


Abb. 1: Papierschnipsel werden von einem Plexiglasstab angezogen

Geräteliste:

Glasröhre, Teflonstab, PVC-Stab, Kaninchenfell, Baumwolltuch, Polyesterpullover (Fleece z.B.), Ledertuch, metallisierter (Alu-) Luftballon und einfacher Luftballon, beide mit Helium befüllt an einem dünnen Faden schwebend, Leuchtstoffröhre (18W ca. 60 cm lang) Zusätzlich gibt es noch ein kleines Pendel mit Zubehör an dem die Phänomene präsentiert werden können, ggf. Entladungsstab verbunden mit Erd/Massepotenzial

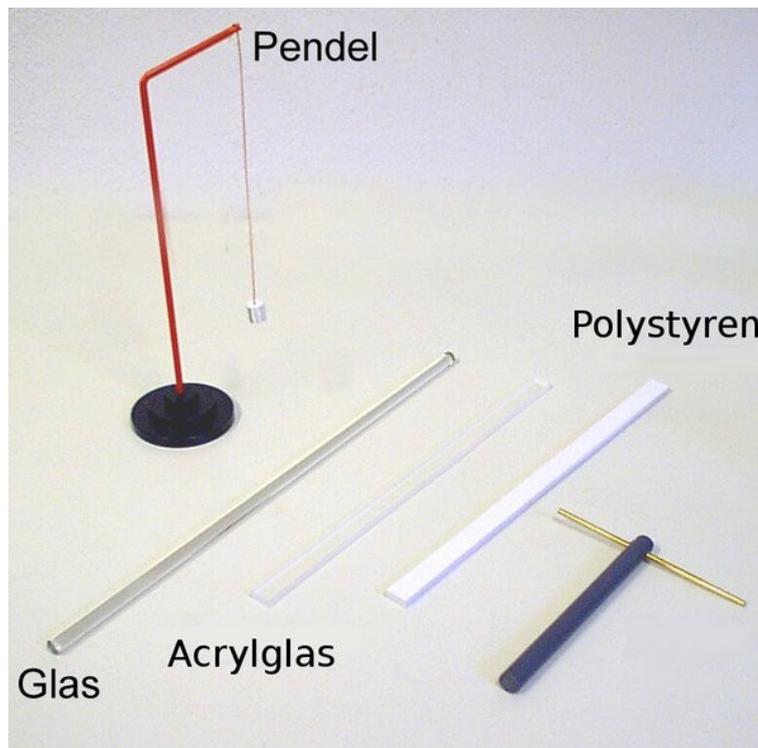


Abb. 2: Kleine Auswahl an Zubehör

Versuchsbeschreibungen:

a) für das Auditorium kann die Preisfrage gestellt werden was der metallisierte Luftballon macht, wenn ein geladener Stab in seine Nähe gebracht wird... Der PVC-Stab wird mit dem Katzenfell gerieben, oder der Teflonstab wird mit dem Ledertuch gerieben und in die Nähe des metallisierten Luftballons gebracht. Der Ballon wird angezogen.

Wenn der Stab den Ballon berührt, wird er sofort abgestoßen

b) Beide Ballons werden mit einem Stab aufgeladen und einander genähert, sie stoßen sich ab.

c) einer der Luftballons wird mit dem Teflonstab (Baumwolltuch) aufgeladen und der andere mit der Glasröhre (auch Baumwolle). Sie ziehen einander an.

d) Der einfache Luftballon wird kurz mit einem geladenen Stab berührt, danach wird er abgestoßen, dreht sich ein wenig und kann mit dem geladenen Stab aus der Entfernung gedreht werden.

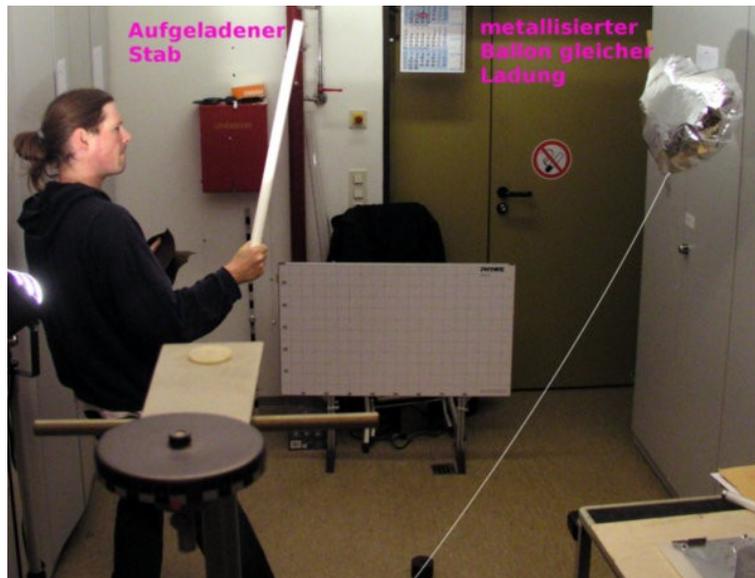


Abb. 3: Geladener Teflonstab und Luftballon nach aufbringen/abstreifen von Ladung

e) Spannung zwischen Menschen: Ein Proband stellt sich auf einen isolierenden Untergrund, trägt ein Kleidungsstück aus Polyester und hält die Leuchtstoffröhre an einer Seite (feuchte Hände sind von Vorteil). Ein weiterer Proband nimmt das Kaninchenfell und reibt damit das Polyester Kleidungsstück. Danach fasst er die andere Seite der Leuchtstoffröhre an. Die Spannung reicht aus um die Röhre kurz zum aufblinken zu bringen (Hörsaal ganz abdunkeln). Reiben des Glaskolbens der Leuchtstoffröhre mit einem Baumwolltuch lässt auch ein Leuchten sichtbar werden.

f) mit der Kamera wird das kleine Pendel auf die Leinwand gebracht und die verschiedenen Medien und ihre Eigenschaften bei der Ladungstrennung vorgeführt

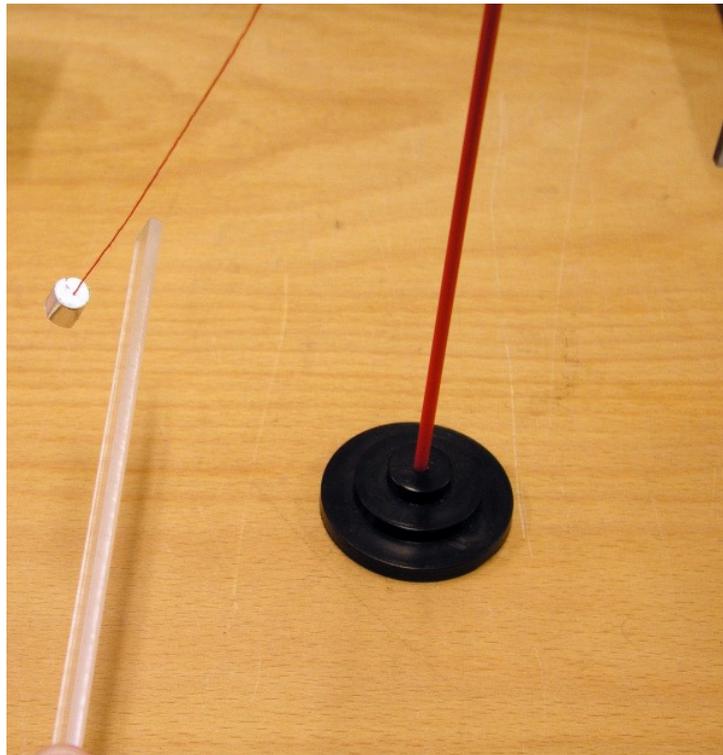


Abb. 4: Abstoßung nach vorheriger Aufladung des Pendels

g) Ein geladener (mit dem Ledertuch geriebener) Teflonstab zieht den Tropfenfluss eines Wasserhahnes aus seiner ursprünglichen Bahn.

Bemerkungen:

Werden 2 Stoffe sehr nah zusammengebracht (z.B. durch Reiben) gibt es nach Trennung einen Netto Ladungsunterschied zwischen diesen. Der Effekt kann auch bei gleichen Stoffen auftreten¹.

Wird ein Plexiglasstab mit einem Baumwolltuch gerieben, lädt sich der Stab positiv und das Tuch negativ auf. Bei Annäherung des Stabes an einen metallisierten Luftballon werden die Elektronen auf der Oberfläche verschoben, da sie im Metall „frei“ beweglich sind. Er wird angezogen. Berührt der Ballon den Stab, nimmt er sofort die Ladung des Stabes an und wird abgestoßen.

Auch der einfache Luftballon wird angezogen. Nach einfacher Berührung ist an der Stelle Ladung lokalisiert und der Ballon dreht sich mit dieser Stelle vom geladenen Stab weg. Erst nach mehrfachem Berühren an verschiedenen Stellen mit dem geladenen Stab wird auch dieser Ballon abgestoßen.

Die Stoffe mit denen große Reibungselektrizität erzeugt werden kann, lassen sich anhand ihrer Elektronenaffinität in einer Reihenfolge auflisten. Daraus kann auf die relative Ladung der Materialien nach der Reibung geschlossen werden. Eine Liste (mit abfallender Elektronenaffinität) sieht folgendermaßen aus:

¹The Mosaic of Surface Charge in Contact Electrification H. T. Baytekin, *et al.* *Science* 2011

Teflon, PVC, Schwefel, Gummi, Wolle, Nylon, Glas, Katzenfell.

Außerdem wurden folgende (+) positiv (–) negativ Kombinationen getestet bzw. sind folgende Kombinationen bekannt...

+ Plexiglas	– Baumwolle
+ Plexiglas	– Papier
+ Glas	– Baumwolle
+ Katzenfell	– Plexiglas
+ Baumwolle	– Bernstein
+ Baumwolle	– Teflon

Die Kombination Ledertuch – Teflonstab eignet sich sehr gut. Um Ladungen auf einem andern Körper zu akkumulieren, wird der geladene Stab an dem zu ladenden Objekt abgestreift.

Helium ist in der AG UNO (Raimond Angermann ansprechen) vorrätig. In den metallisierten Luftballons hält sich das mehrere Tage und im einfachen Luftballon nur einen Tag.

Die Luft und Temperaturverhältnisse im Hörsaal können die Versuchsbedingungen empfindlich beeinflussen.