

FACHDIDAKTIK PHYSIK	EXPERIMENTELLES SEMINAR FÜR LA GYM1	WS 2006/07
THEMA: LADUNGSTRENNUNG DURCH REIBEN		DATUM DES VERSUCHSTAGS: 2006-11-27
		NAME: SCHIENLE JOCHEN, MANNICHL MICHAEL

Didaktische/methodische Funktion, Ziele des Versuchs:

Die SS können mit diesen einfachen aber erstaunlichen Versuchen im Rahmen der Elektrizitätslehre auf den Ladungsbegriff hingeführt werden. Dabei wird die Verschiedenartigkeit der Ladungsträger (pos./neg.) plausibel und die Coulombkraft (die den Schülern vermutlich nicht so explizit bekannt ist wie z.B. die Schwerkraft oder die Kraft von Magneten) wird deutlich erfahrbar.

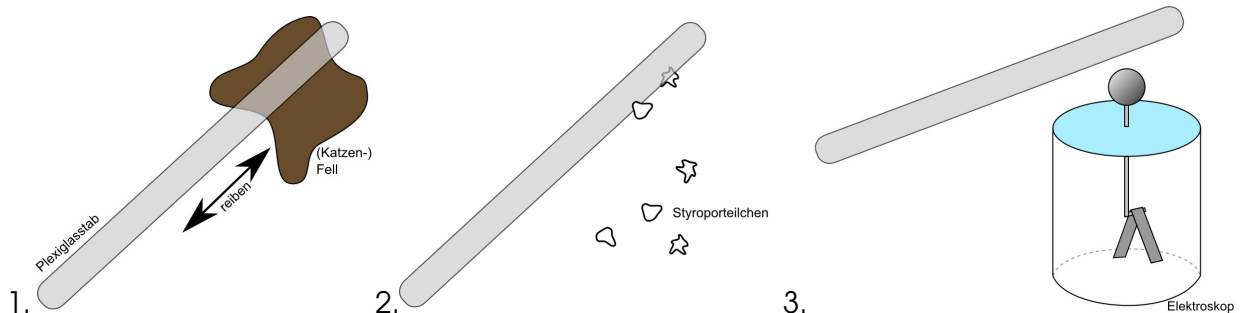
Materialien:

- Plexiglasstab
- (Katzen-)Fell
- Styroporteilchen
- Elektroskop

Erweiterbar durch:

- Kleine Stückchen Aluminiumfolie
- Stoffreste (Baumwolle, Polyester etc.)
- PVC-Rohr
- Schallplatte
- Overheadfolie
- Luftballon
- Haupthaar

Aufbau:



Durchführung:

1. Den Plexiglasstab mit dem (Katzen-)Fell reiben, wodurch dieser statisch aufgeladen wird.
2. Der Plexiglasstab zieht kleine Styroparteilchen (oder auch Stückchen aus Alufolie) an. (Das tut er nicht, wenn er nicht gerieben wurde!)
3. Die Alufolien im Elektroskop stoßen sich ab, wenn man den Plexiglasstab annähert.

Tipps und Tricks:

Das Reiben von verschiedenen Stoffresten und/oder Fellen am Plexiglasstab oder an einem PVC-Rohr führt teilweise zu unterschiedlich starker Aufladung; Für einen möglichst starken Effekt muss man ein bisschen herumprobieren. Auch die Kombinationen Overheadfolie & Schallplatte oder Luftballon & Haare funktionieren wunderbar. Speziell letztere kann jeder Schüler auch zuhause leicht selbst ausprobieren.

Beobachtung:

Statische Elektrizität kann durch Reiben (=„intensive Berührung“) erzeugt werden; Ladung kann sowohl eine anziehende, als auch eine abstoßende Kraft verursachen.

Ergebnisdarstellung:

Schüler können Beobachtungen selbst formulieren und mit Skizzen ergänzen. Zusätzlich evtl. Skizze, in der die Ladungsträger im Plexiglasstab, Fell, Styropor, Elektroskop eingezeichnet sind.

Erklärung:

Durch die „intensive Berührung“ zweier geeigneter unterschiedlicher Materialien entsteht eine Ladungstrennung. Die negativen Ladungsträger wandern vermehrt ins eine, die positiven ins andere Material. Die Styroporpartikel werden aufgrund von induzierter Ladungstrennung (Influenz) angezogen. Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Alltagsbezüge, techn. Anwendungen:

Elektrische Schläge an Autotüren, Fahrstuhlknöpfen, Sitzmöbeln mit metallenen Armlehnen, Mitmenschen o.Ä. (In den meisten Fällen verursacht durch das Reiben der Schuhe auf dem Fußbodenbelag); Umgang mit Obst-/Gemüsetüten im Supermarkt („kleben“ aneinander); Klarsichtfolien „kleben“ am Papier...

Hintergrundinformation:

- Die Ladungstrennung bei „intensiver Berührung“ beruht auf unterschiedlich hoher Elektronenaffinität der beteiligten Stoffe.
- In sog. „Elektrisiermaschinen“ und beim Van-de-Graaff-Generator (=Bandgenerator) wird dieser Effekt sehr geschickt ausgenutzt. Diese Geräte funktionieren aber nicht ausschließlich aufgrund der Ladungstrennung durch Reiben, sondern nutzen auch noch Influenz bzw. den Effekt des Faraday'schen Käfigs um möglichst hohe Spannungen zu erzeugen.



Elektrisier-/Influenzmaschine



Bandgenerator



- Die Spannungen, die beim „Schlag an der Autotür“ abgebaut werden, liegen charakteristisch im kV-Bereich, sind aber dennoch nicht wirklich gesundheitsgefährdend, da aufgrund der sehr geringen Gesamtladung nur sehr geringe Ströme fließen.