

Adressatenkreis:	Schüler
Materialtyp:	Aufgabe mit Lebensweltbezug
Lehrplanbezug:	elektrischer Strom -> elektrischer Stromkreis -> Strom als Bewegung von Ladungen

Auswirkungen der elektrostatischen Aufladung im Alltag

So wie sich Gewitterwolken oder ein Luftballon aufladen können, so findet auch bei anderen Gelegenheiten Aufladen statt. Erkläre für folgende Beispiele jeweils, wie die Aufladung erfolgt. Ist das Beschriebene jeweils gefährlich oder nur unangenehm? Kann man die Aufladung vermeiden (wenn ja, wie)? Wie kann man eine ungefährliche Entladung herbeiführen?

- Jemand bekommt einen Schlag, wenn er in sein Auto einsteigt.
- Zwei Personen begrüßen sich per Handschlag und schon „springt der Funke über“.
- Die Metallhaut eines Flugzeugs hat sich während des Fluges aufgeladen. Es soll gleich nach der Landung wieder aufgetankt werden.
- Der Benzintank einer Tankstelle soll aufgefüllt werden. Es muss Vorsorge getroffen werden, dass sich die Fülleinrichtung nicht auflädt, weil sonst ein elektrischer Funke überspringen könnte.

Quelle: Deger et al., „Galileo 8“ S. 30, Oldenbourg Verlag, München 2000

Lösung:

- nicht gefährlich*
- nicht gefährlich*
- gefährlich*
- gefährlich*

Wenn der Funke, der bei der Entladung entsteht, eine Flüssigkeit oder ein Gas entzünden kann, wird es gefährlich. Es muss Vorsorge getroffen werden, dass kein Funke entsteht; dies erreicht man, indem man die Ladungen kontrolliert in die Erde abfließen lässt.

Adressatenkreis: Schüler

Materialtyp: Schülerübung mit Wettbewerbscharakter

Lehrplanbezug: elektrischer Strom -> elektrischer Stromkreis -> Wirkungen des Stromes

Elektromagneten

Material:

- 4,5V Batterien
- Kupferdraht lackiert und unlackiert
- große Eisennägel
- Büroklammern
- evtl. Strommessgeräte

Bastle einen Elektromagneten, der möglichst stark ist!

Teste deinen Elektromagneten, indem du mit seiner Hilfe möglichst viele Büroklammern aufzunehmen versuchst.

Beschreibe deine Vorgehensweise genau und formuliere eine Vermutung, von welchen Größen die Stärke des Elektromagneten abhängen könnte.

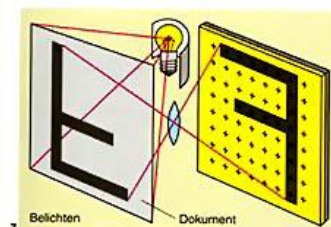
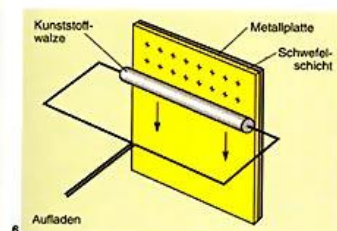
Quelle: *Moderne Aufgabenformen im Physikunterricht, ISB 2004*

Adressatenkreis: Schüler

Materialtyp: Arbeitsmaterial mit Lebensweltbezug zur Vertiefung

Lehrplanbezug: elektrischer Strom -> elektrischer Stromkreis -> elektrische Ladungen

Aus Umwelt und Technik: **Wie ein Fotokopiergerät funktioniert**



Fotokopiergeräte sind aus Büros und Verwaltungen, Schulen und Büchereien nicht mehr wegzudenken. Sie liefern schnell originalgetreue Kopien der Vorlage und ersparen mühevoll Abschreiben.

Das Verfahren wurde 1935 in den USA von Chester F. Carlson entwickelt und *Xerographie* genannt (gr. *xeros*: trocken, *graphein*: schreiben).

Carlson verwendete eine Metallplatte, die mit Schwefel beschichtet war. Die Oberfläche der Schwefelschicht lud er elektrisch positiv auf, indem er mit einer breiten Rolle aus weichem Kunststoff über die Schicht

fuhr (Bild 6). Auf die so vorbereitete Schwefelschicht projizierte er mit sehr hellem Licht das Dokument, das kopiert werden sollte (Bild 7).

Nun kommt eine besondere Eigenschaft von Schwefel ins Spiel: Schwefel ist normalerweise ein Nichtleiter; durch Belichtung wird er aber zu einem elektrischen Leiter.

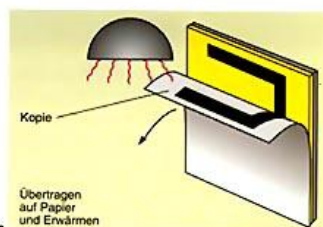
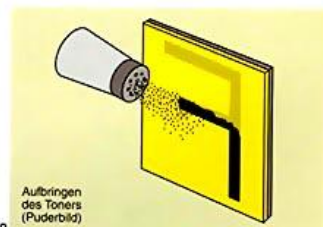
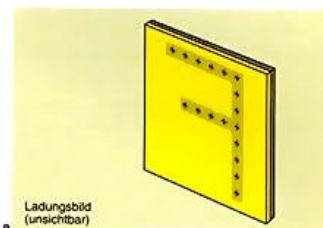
Dort, wo es dunkel blieb (bei den Buchstaben), ändert sich auf der Platte nichts. Aber in den Bereichen, auf die Licht fiel, entlud sich die Platte – durch die Schwefelschicht hindurch.

Auf der Platte entstand so ein *Ladungsbild*, wobei den dunklen Stellen des Dokuments geladene Stellen der Platte entsprechen (Bild 8).

Dann wurde die Platte mit einem *Toner* bestreut, Carlson verwendete dazu Puder aus Baumharz. Von den geladenen Stellen der Platte wurde der Toner angezogen, von den ungeladenen Stellen fiel er ab (Bild 9).

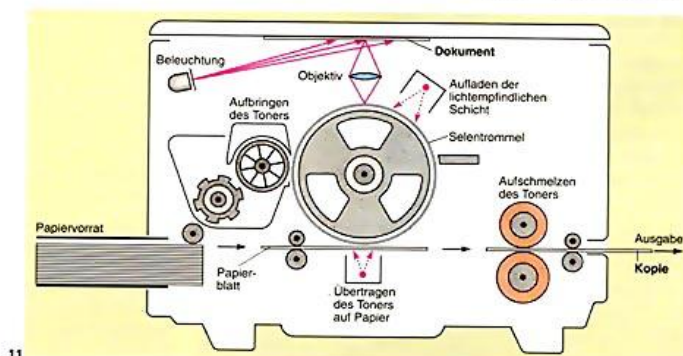
Das *Puderbild* wurde mit einem Bogen Papier bedeckt und leicht erwärmt. Der Toner schmolz und wurde vom Papier aufgesogen. So wurde das Papier dort geschwärzt, wo der Toner durch Ladung festgehalten worden war (Bild 10).

Die heutigen Kopiergeräte beruhen auf Carlsons Erfindung. Anstelle der mit Schwefel beschichteten Metallplatten verwendet man heute Metallrollen, auf die eine Schicht aus *Selen* aufgetragen ist. Selen ist ein Stoff, der wie Schwefel im Hellen



zum Leiter wird. Als Toner dient fein gemahlener dunkler Kunststoff, der leicht schmilzt.

Bild 11 zeigt schematisch den Aufbau eines Fotokopiergerätes.



Quelle: Heepman et al. „Physik für die Sekundarstufe 1 – Gesamtband“, S. 143, Cornelsen, Berlin 1995

<i>Adressatenkreis:</i>	Schüler
<i>Materialtyp:</i>	Schülerexperiment
<i>Lehrplanbezug:</i>	elektrischer Strom -> elektrischer Stromkreis -> Zusammenhang von elektrischem Strom und chemischen Vorgängen

Batterien aus Zitronen

Material:

- Zitronen oder anderes, saures Obst
- Kupferstücke (z. B. Centstücke),
- Zinkblechstreifen/Aluminiumstreifen
- Draht
- Messgeräte oder Verbraucher mit geringer Leistungsaufnahme und geeigneter Betriebsspannung

Mit Hilfe der oben genannten Materialien kann man ganz leicht ein elektrochemisches Element bauen. Hierzu steckt man die verschiedenen Metalle in die Zitrone – die herausschauenden Metallstücke bilden die Pole. Bereits bei einer Zitrone erhält man einen messbaren Kurzschlussstrom.

Wenn man einen Kopfhörer anschließt, hört man ein Knacken beim Schließen des Stromkreises.

Um die Wirkung zu verstärken, muss man mehrere solcher Batterien in Reihe schalten, d. h. das Kupferstück der ersten Zitronenbatterie mit dem Zinkblech der zweiten Zitronenbatterie verbinden. Man kann damit energiearme elektronische Schaltungen (z. B. eine einfache Uhr mit LCD-Anzeige), Leuchtdioden oder einen kleinen Solarmotor betreiben.

Die Funktionsweise einer Batterie ist bei „Leifi – Physik“ erklärt

http://www.physik.uni-muenchen.de/leifiphysik/web_ph10/umwelt-technik/03batterien/batterien.htm