



## Ladung



Bilder: <http://www.meteoros.de/light/blitz.htm>

© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

- 1170 v.Chr.: Ramses III. ließ vor Tempeln hohe Holzmasten mit vergoldeten Spitzen anbringen (Blitzableiter?!)
- 577 v. Chr.: Thales von Milet untersuchte die elektrischen Eigenschaften von Bernstein (elektron)
- 1663: Otto von Guericke baute die erste Reibungselektriermaschine

© Doris Walkowiak 2006

## Reibungselektriermaschine



Reibungselektriermaschine von O. von Guericke

Sie bestand aus einer drehbar gelagerten Kunststoffkugel, welche durch Berührung mit der trockenen Hand aufgeladen wurde.

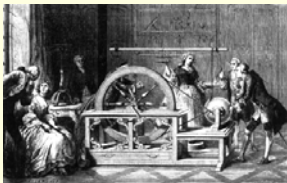
© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

- Erzeugen von Funken und Untersuchung der Kräfte mit Guericke's Kugel
- 1709: Hawksbee baute die erste Influenzmaschine und nutzte sie zum Aufladen von luftleeren Glasröhren → Leuchten (Leuchtstoffröhre)
- 1743: Bau einer leistungsfähigen Elektriermaschine durch C. A. Hausen, mit der Experimente an Fürstenhöfen durchgeführt wurden (Funken, Entzünden von Schießpulver...)

© Doris Walkowiak 2006

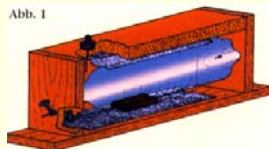
## Elektriermaschinen



Verführung einer Elektriermaschine, entwand von C. A. Hausen 1743

Eine attraktive Dame, welche einen Begrüßungskuss anbot, war über einen Draht mit der Maschine verbunden, so dass der Verehrer einen unerwarteten Schlag erhielt.

Abb. 1



Mit einer Plastikflasche, einem Lederlappen und einer Alufolie kann man sich selbst eine Elektriermaschine bauen.

© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

1745: E. G. v. Kleist und P. van Musschenbroek erfanden die Leidener Flasche (heute Kondensator) zur Speicherung der Reibungselektrizität (Flasche mit Wasser gefüllt, aus der oben ein Nagel herausragte)

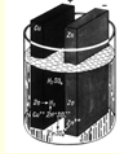


- Eine dünnwandige Kunststoffflasche wird zu 2/3 mit Wasser gefüllt
- In den Schraubverschluss steckt man eine Fahrradspeiche, an deren oberem Ende eine Kugel aus Alufolie (d = 2 cm) befestigt ist
- Die Flasche außen mit Alufolie bekleben
- Außenhülle und Kugel werden entgegengesetzt aufladen

© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

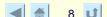
- 1752: Franklin entwickelte den Blitzableiter (Drachen mit Spitze und leitender Schnur)
- 1778: A. Volta prägte die Begriffe Spannung und Kapazität
- Ende 18. Jh.: Galvani untersuchte die tierische Elektrizität (Zitteraal, Froschschenkel), Volta erfand galvanische Elemente als Spannungsquelle (Batterie)



© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

- 1820: Oersted entdeckte die Ablenkung einer Kompassnadel in der Nähe eines stromdurchflossenen Leiters
- 1831: Faraday fand den Zusammenhang zwischen E- und M-Feld  
→ Induktion (Prinzip des Generators)
- Ab Mitte des 19. Jh.: vielfältige Forschungen und Anwendungen durch Siemens (Telegraphenapparate, Dynamo...)



© Doris Walkowiak 2006

## Geschichtliches

- Telefon (P. Reis)
  - 1861
- Elektrisches Licht (T. Edison)
  - 1897
- Funk
  - 1896
- Rundfunk
  - 1923
- Fernsehen
  - 1931
- Computer
  - 1941 / 1976



© Doris Walkowiak 2006

## Wirkungen der Elektrizität

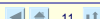
- Mechanische Wirkung
- Wärmewirkung
- Lichtwirkung
- Chemische Wirkung
- Magnetische Wirkung



© Doris Walkowiak 2006

## Wirkungen der Elektrizität

- Mechanische Wirkung
  - Mixer, Staubsauger
- Wärmewirkung
  - Heizplatte, Tauchsieder
- Lichtwirkung
  - Glühlampe, Leuchtstoffröhre
- Chemische Wirkung
  - Batterie, Verkupfern
- Magnetische Wirkung
  - Elektromotor, Klingel



© Doris Walkowiak 2006

## Regeln für den Umgang mit elektrischem Strom

1. Experimentiere niemals mit elektrischen Quellen, die mehr als 25 V besitzen! (Steckdose: 230 V)
2. Berühre niemals die Pole einer Steckdose, blanke Leitungen oder Leitungen mit schadhafter Isolierung mit bloßen Händen oder leitenden Stoffen (Metalle, Bleistiftmine, ...)! Melde jedes schadhafte Gerät!
3. Baue die Schaltungen immer bei ausgeschalteter Spannungsquelle auf! Erst nach der Kontrolle darf eingeschaltet werden. Bei unerklärlichen Effekten ist sofort die Quelle abzuschalten und der Lehrer zu informieren!
4. Geräte mit Schukostecker gehören nur in eine Schukosteckdose!
5. Defekte Sicherungen müssen nach Beseitigung der Ursache richtig ersetzt werden!
6. Der Umgang mit elektrischen Geräten und gleichzeitig mit Wasser ist lebensgefährlich!

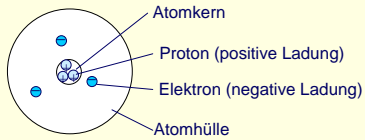


© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Aufbau des Atoms: [Physik 2000](#)

z. B. Lithium



neutrales Atom:

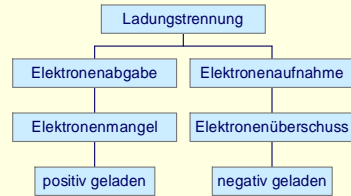
Anzahl der Protonen = Anzahl der Elektronen



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

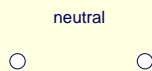
Durch Reibung können Elektronen des einen Stoffes auf den anderen übergehen



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Kräfte zwischen Ladungen:



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Kräfte zwischen Ladungen:



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Kräfte zwischen Ladungen:



Gleichnamige Ladungen stoßen sich ab.



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Kräfte zwischen Ladungen:



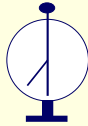
Ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

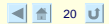
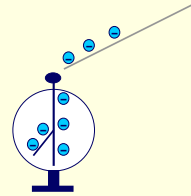
Nachweisgerät: Elektroskop



© Doris Walkowiak 2006

## Die elektrische Ladung

Nachweisgerät: Elektroskop



© Doris Walkowiak 2006

## Der Kondensator

- Der Kondensator dient zum Speichern von Ladungen.
- Die Kapazität eines Kondensators gibt seine Speicherfähigkeit an.
- Schaltzeichen:



© Doris Walkowiak 2006

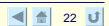
## Gewitter



Blitze



- Warme, feuchte Luft steigt nach oben.
- Es bilden sich Wassertropfen und in großen Höhen Eiskristalle.
- Beim Aufsteigen tritt Reibung und dadurch Ladungstrennung auf.
- Wird die Ladung zu groß, so erfolgt der Ladungsausgleich (Wolke-Wolke, Erde-Wolke) durch einen Blitz.
- Durch die plötzliche Ausdehnung der Luft während des Blitzes entsteht der Donner.
- Regen tritt oft erst nach den ersten Blitzen auf, wenn die elektrische Anziehungskraft nachgelassen hat.



© Doris Walkowiak 2006

## Verhalten bei Gewitter

- Meide Bäume, Seen und freies Gelände!
- Der sicherste Platz ist in einem Auto!
- Wenn du in freiem Gelände vom Gewitter überrascht wirst, dann hocke dich in eine Kuhle (Straßengraben)!



© Doris Walkowiak 2006