

HERZLICH WILLKOMMEN ZUM WORKSHOP

Physik in Experimenten - Elektrizität



- ✓ Wo kommt Elektrizität vor?
- ✓ Wozu brauchen wir sie?
- ✓ Ist Elektrizität künstlich oder natürlich?



Gehen wir der Sache auf den Grund!

Elektron heißt auf altgriechisch: "Bernstein"

Reibt man Bernstein an einem Stück Fell, so bekommt dieser eine interessante, scheinbar magische Eigenschaft:

Er übt eine Kraft auf bestimmte Materialien aus.

Probieren wir es aus!

Kunststoff (PVC) verhält sich nämlich ähnlich wie Bernstein.



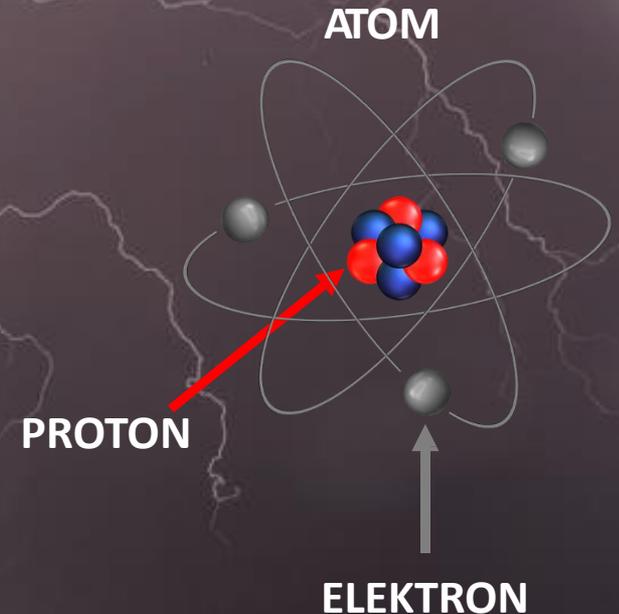
Was verursacht diese „magische“ Kraft?

Elektronen...

(nicht der Bernstein, sondern ein winzig kleines Teilchen, dem man den Namen Elektron gegeben hat)

...und Protonen,

beide sind auch Bausteine von Atomen.



...aber was ist denn jetzt ein Atom?



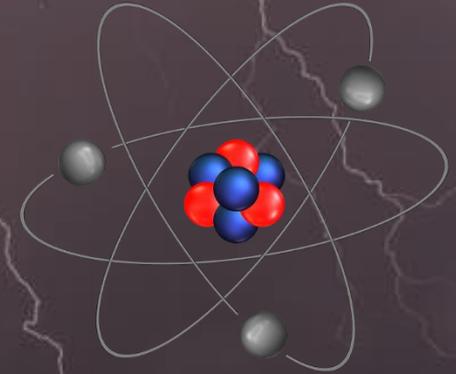
Atome

... sind winzig kleine Bausteine der Materie, also von allem, was wir sehen können, oder angreifen können.

Atome sind die Bausteine von

- ✓ Wasser
- ✓ Luft
- ✓ Pflanzen
- ✓ der Erde
- ✓ der Sonne
- ✓ dir.

Atome sind überall!



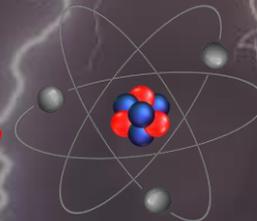
Atom

Aber was ist denn jetzt ein Atom?

Atome...

sind so klein, dass in einen einzigen Tropfen Wasser 40.146.000.000.000.000.000.000 (40 Trilliarden) von ihnen hineinpassen.

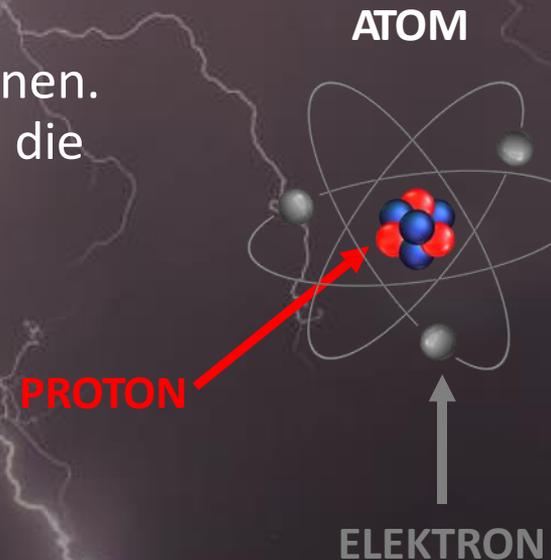
Natürlich können wir sie deshalb auch nicht sehen. Aber man kann mit Experimenten beweisen, dass es sie gibt.



mal 40 Trillionen

Protonen und Elektronen

Im Atomkern gibt es **Protonen** und andere Teilchen (die **Neutronen**),
um sie herum ziehen die **Elektronen** ihre Bahnen.
Vergleichbar den Planeten auf einer Bahn um die Sonne.

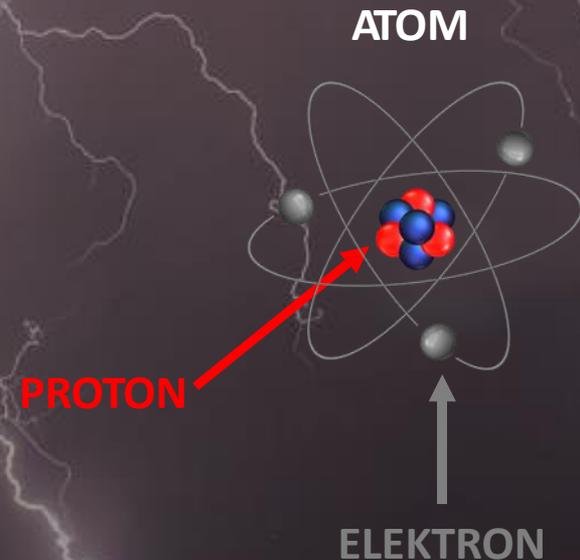


Achtung! Dies ist eine sehr vereinfachte Darstellung
des Atomaufbaus.

Warum fallen die Elektronen nicht aus dem Atom heraus?

Elektronen und Protonen sind elektrisch geladen.

- ✓ Das Proton ist positiv geladen.
- ✓ Das Elektron ist negativ geladen.



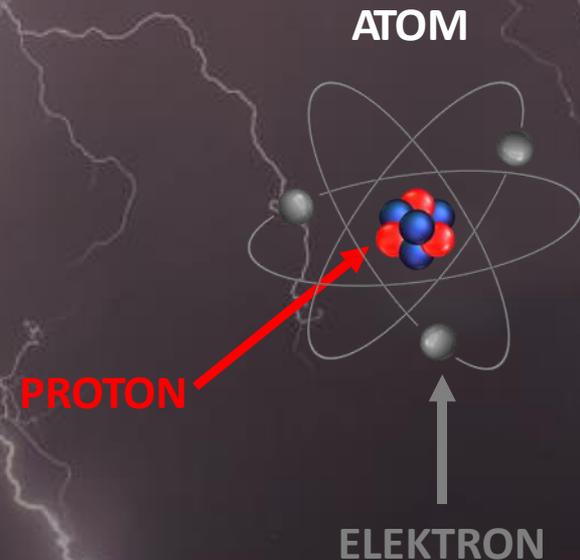
Warum fallen die Elektronen nicht aus dem Atom heraus?

Elektronen und Protonen sind elektrisch geladen.

- ✓ Das Proton ist positiv geladen.
- ✓ Das Elektron ist negativ geladen.



Die beiden Teilchen ziehen sich gegenseitig an.

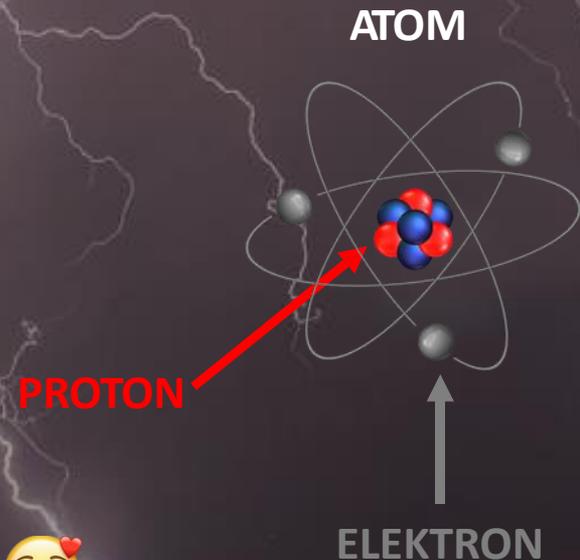


Warum fallen die Elektronen nicht aus dem Atom heraus?

Gleiche Ladungen stoßen sich ab. 🙄



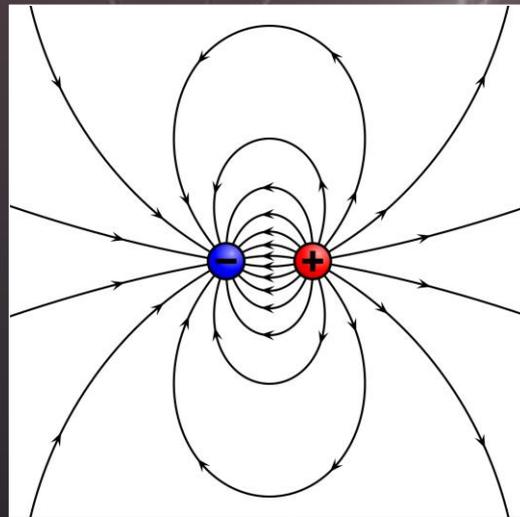
Entgegengesetzte Ladungen ziehen sich an. 😍



Elektrisches Feld

- ✓ Geladene Teilchen sind von einem elektrischen Feld umgeben.
- ✓ Andere geladene Teilchen die sich in diesem Feld befinden, „spüren“ eine Kraft.

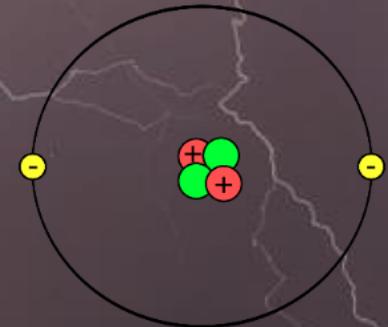
Anziehende Kraft



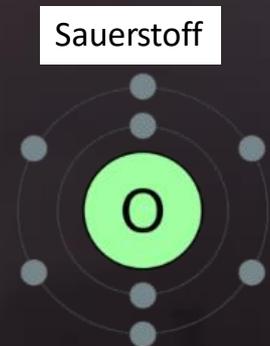
Nicht alle Atome sind gleich

Verschiedene Elemente (z.B. Eisen, Sauerstoff, Kohlenstoff, etc.) bestehen aus unterschiedlichen Atomen.

Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Teilchen.



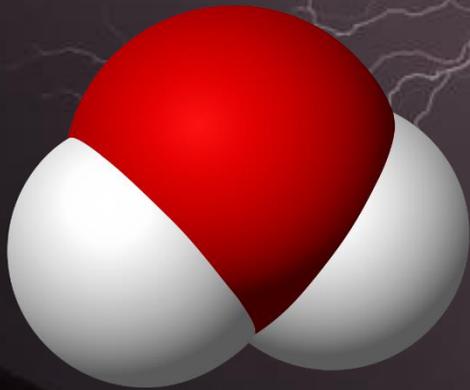
Helium



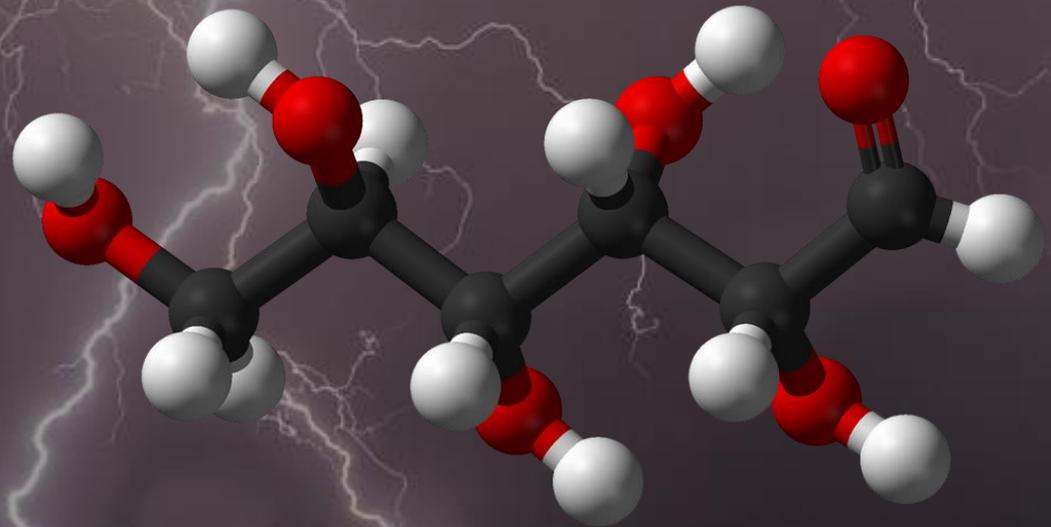
Sauerstoff

Atome und Moleküle

Atome können sich zu Molekülen zusammenschließen.



Wasser - Molekül



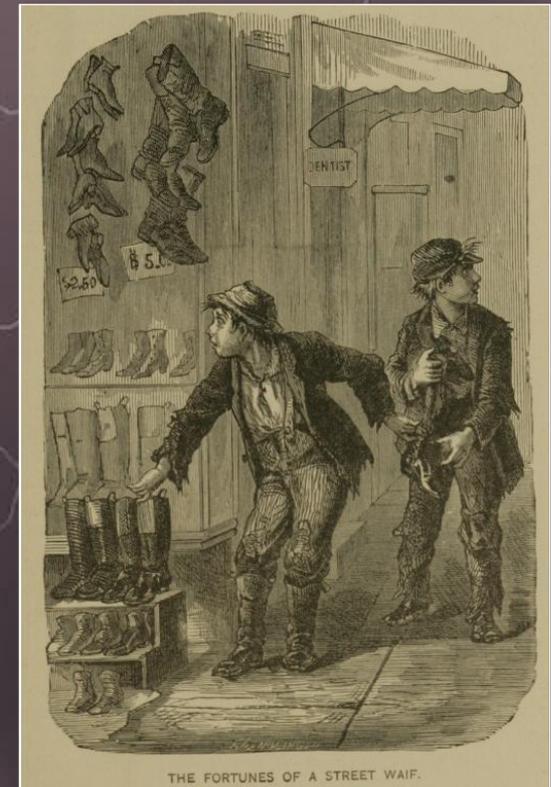
Zucker (Glukose) - Molekül

Elektronen-Diebstahl!

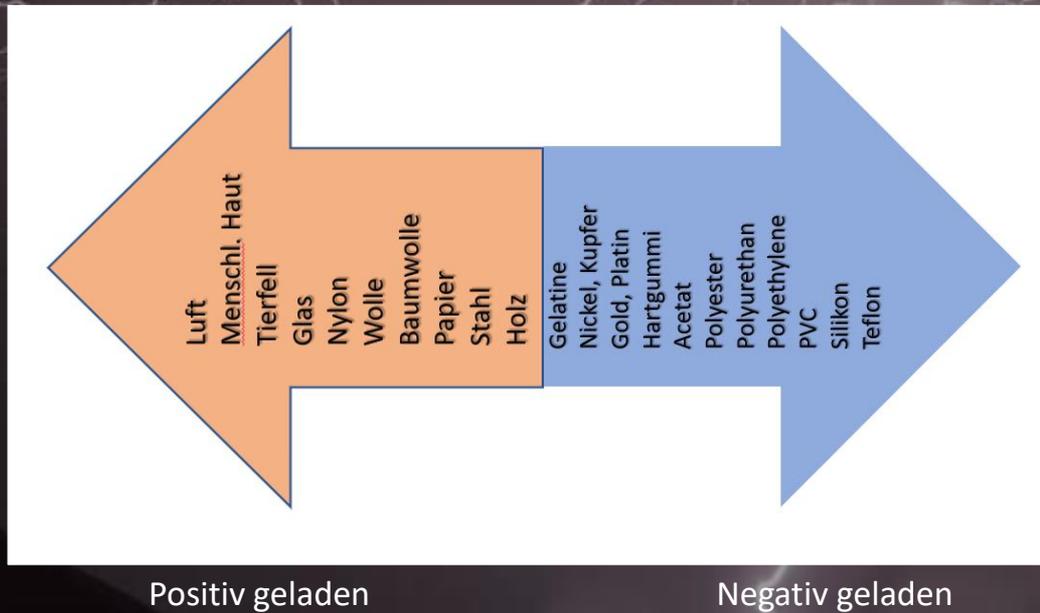
Manche Atome und Moleküle ziehen ihre Elektronen stärker an und „halten sie besser fest“, als andere.

Reibt man zwei unterschiedliche Stoffe aneinander, so kann es sein, dass der Stoff, der die Elektronen stärker anzieht, Elektronen vom anderen Stoff „stiehlt“. Man nennt dann den anderen Stoff den „Elektronenspender“.

Diesen Vorgang nennt man den triboelektrischen Effekt.



Elektronen-Diebstahl!



Triboelektrische Aufladung funktioniert umso besser, je weiter die beiden Stoffe in der triboelektrischen Reihe von einander entfernt sind.

Elektronen-Diebstahl!

Wenn man die beiden Stoffe nach dem Aufladen wieder voneinander entfernt, können die Elektronen nicht mehr zurück, da die Luft eine isolierende Schicht darstellt. (Außer wenn der Abstand gering genug ist.)

Abstoßend!

Lädt man zwei ähnliche Stoffe auf die gleiche Weise auf, stoßen sich diese danach ab.



Elektrisches Wasser?

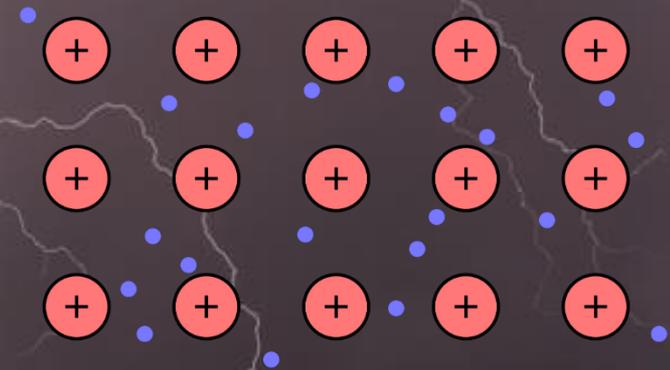
Neutrale, ungeladene Moleküle besitzen oft leicht unterschiedliche Ladungen auf verschiedenen Seiten des Moleküls. So wie zum Beispiel Wasser.

In einem elektrischen Feld richten sich die Moleküle entsprechend aus. Deshalb wird Wasser von einem geladenen PVC-Rohr angezogen.



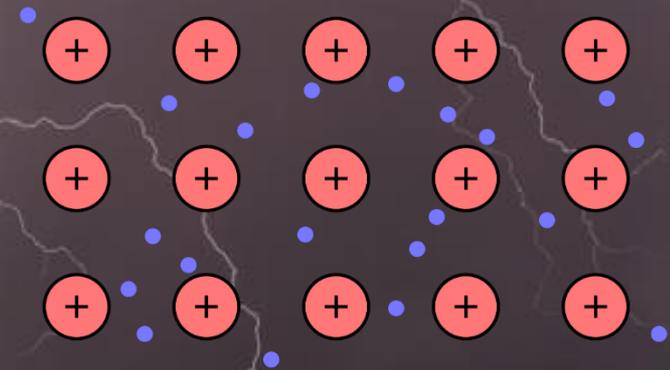
Metalle

Metalle haben die besondere Eigenschaft, dass sich alle Atome ihre Elektronen „teilen“.
Die Elektronen können sich in Metallen deshalb quasi frei bewegen. In einem elektrischen Feld wandern alle Elektronen in Richtung positiver, bzw. weg von der negativen Ladung.



Metalle

Metalle haben die besondere Eigenschaft, dass sich alle Atome ihre Elektronen „teilen“.
Die Elektronen können sich in Metallen deshalb quasi frei bewegen. In einem elektrischen Feld wandern alle Elektronen in Richtung positiver, bzw. weg von der negativen Ladung.



Wie nennt man das, wenn sich die Elektronen auf Wanderschaft befinden?

Bildnachweis

- Titelfolie: <https://pixabay.com/de/photos/blitz-sturm-wetter-himmel-donner-399853/>
<https://pixabay.com/de/illustrations/gl%C3%BChbirne-denken-idee-l%C3%B6sung-2010022/>
- Folie 3: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26914928>
- Folie 4: <https://pixabay.com/de/illustrations/lithium-atom-freigestellt-atomar-2784853/>
- Folie 5: <https://pixabay.com/de/illustrations/lithium-atom-freigestellt-atomar-2784853/>
- Folie 6: <https://pixabay.com/de/photos/tropfen-wassertropfen-wellen-nass-921067/>
<https://pixabay.com/de/illustrations/lithium-atom-freigestellt-atomar-2784853/>
- Folie 11: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11621756>
- Folie 12: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1805226>
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=261593>
- Folie 13: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1332739>
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1019187>
- Folie 14: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2694462>
- Folie 19: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=1365759>