

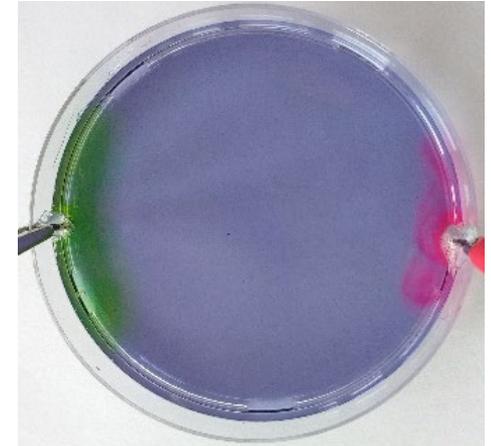
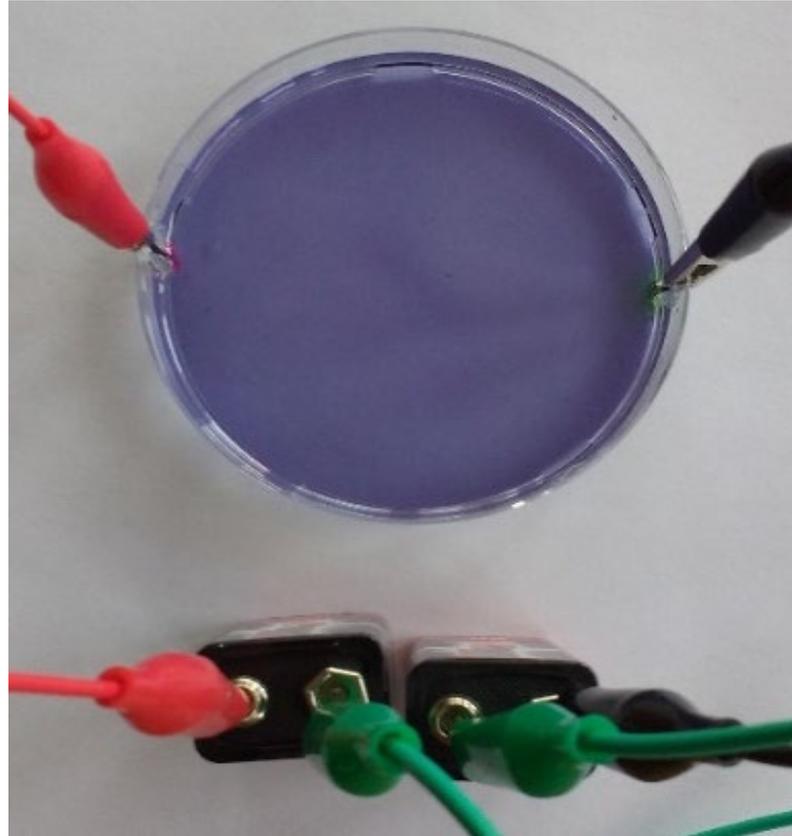
Elektro-chemisch-magnetische Phänomene im Modell erklärt und genutzt

11. SWiSE-Innovationstag, 26. März 2022
Pädagogische Hochschule Zürich

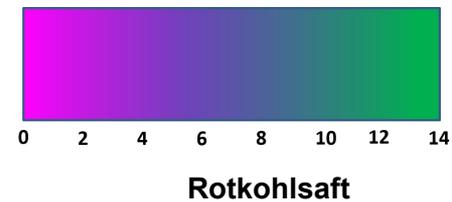
Klemens Koch, PH Bern
klemens.koch@phbern.ch

Wasserelektrolyse mit Rotkohlsaft

Sauer, basisch
und neutral -
elektrolytisch

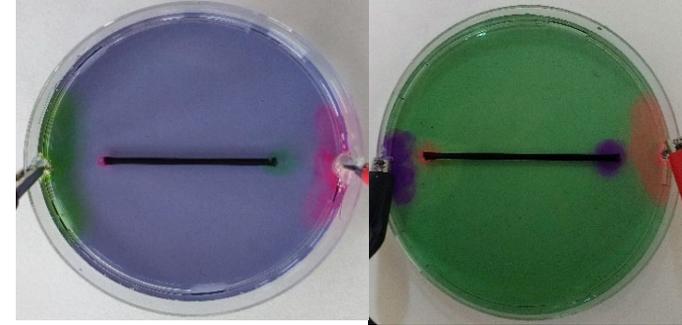


Elektrolyt Na_2SO_4 aq 0.1 mol/l, Spannung 9 - 18 V

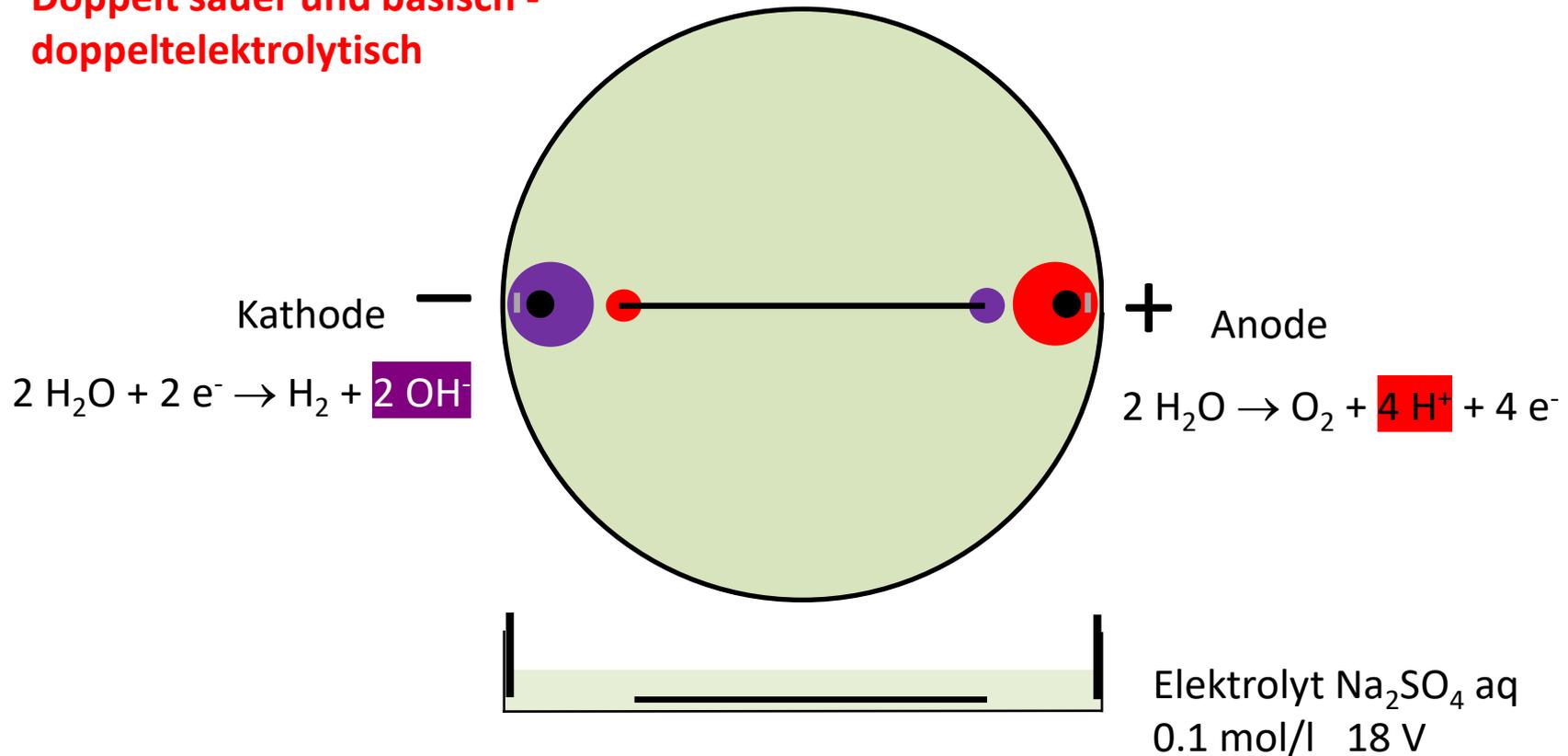


nach Kyle N. Knust

Bipol-Elektrolyse

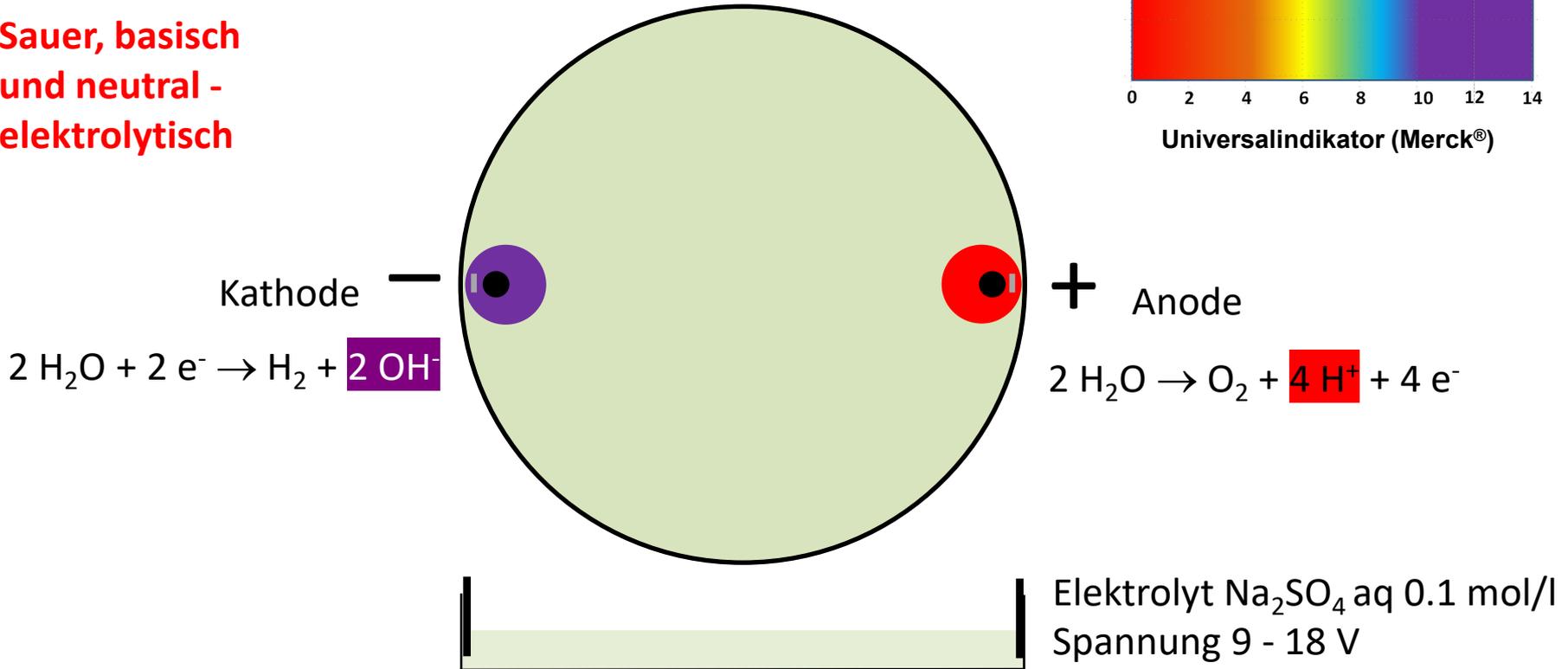
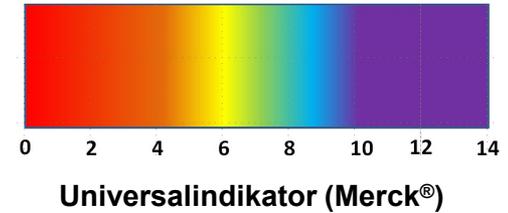


**Doppelt sauer und basisch -
doppeltelektrolytisch**



Wasserelektrolyse mit Universalindikator

Sauer, basisch
und neutral -
elektrolytisch



Gesamtreaktion

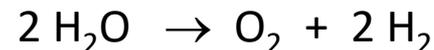
(Kathodenreaction doppelt) :



Nach Neutralisation:

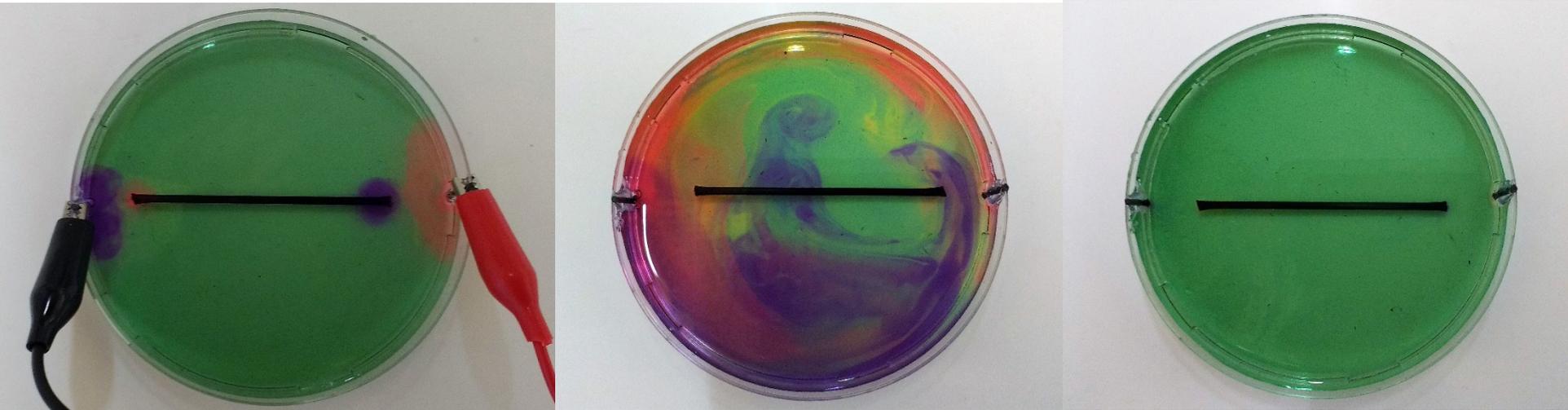


vereinfacht:



Neutralisation - Mengenverhältnisse

Sauer und basisch neutralisieren sich



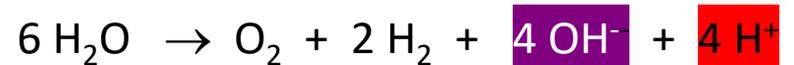
Elektrolyse

Während dem Mischen

Neutralisiert

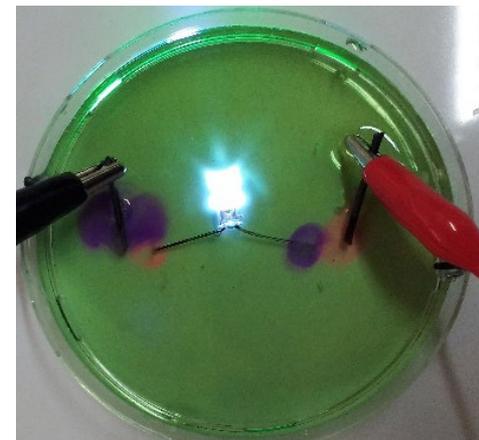
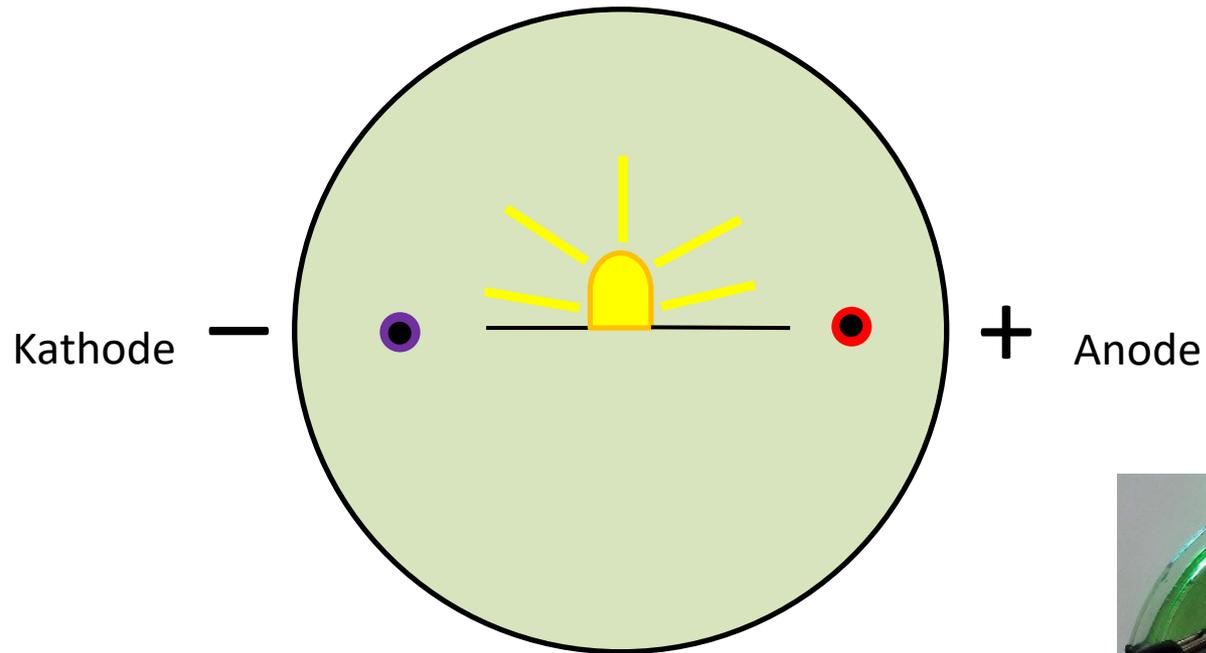


Gesamtreaktion:



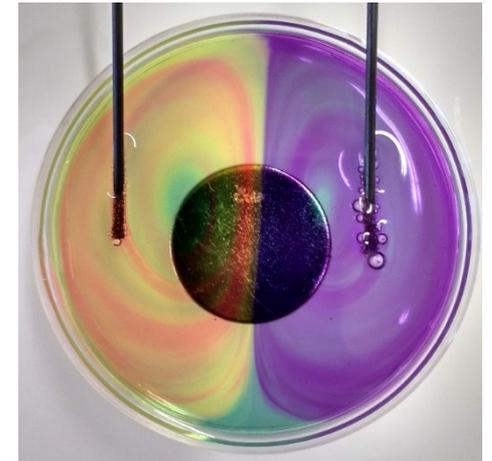
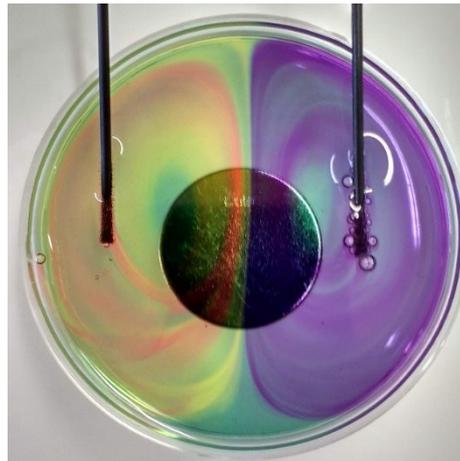
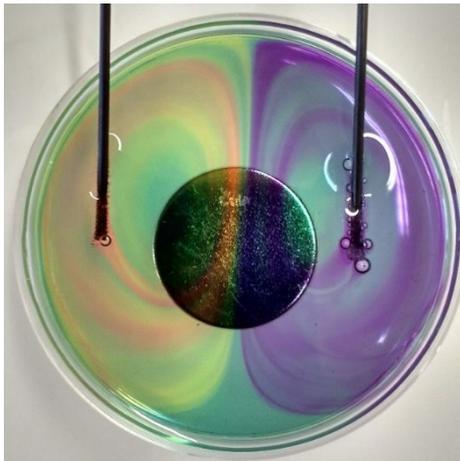
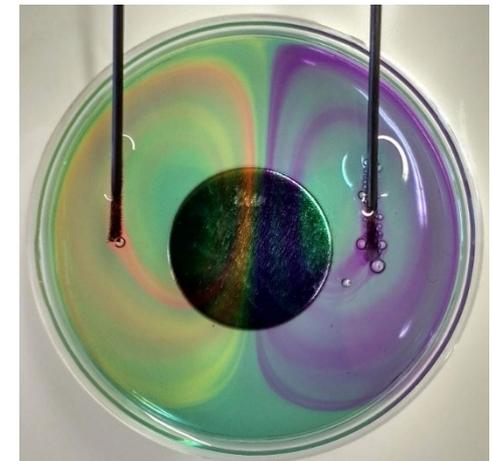
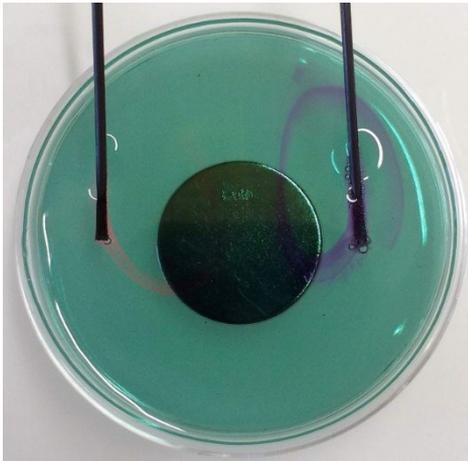
LED durch Elektrolyt angeschlossen

Stromanschluss durch Wasser

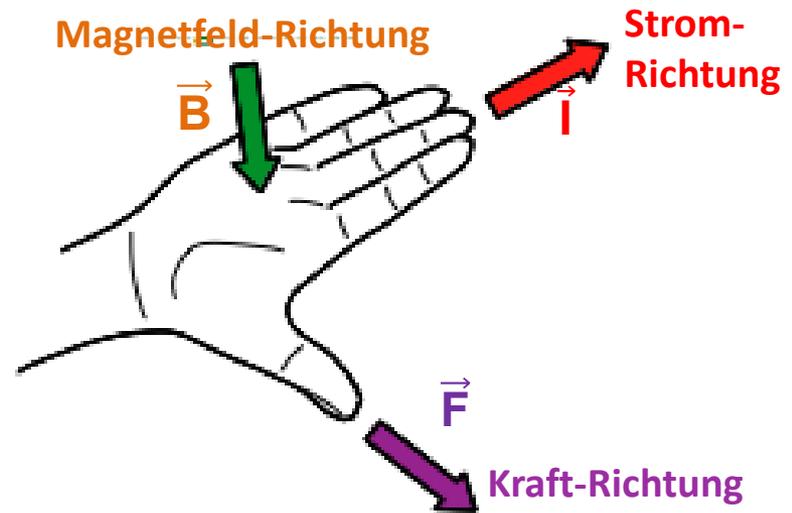
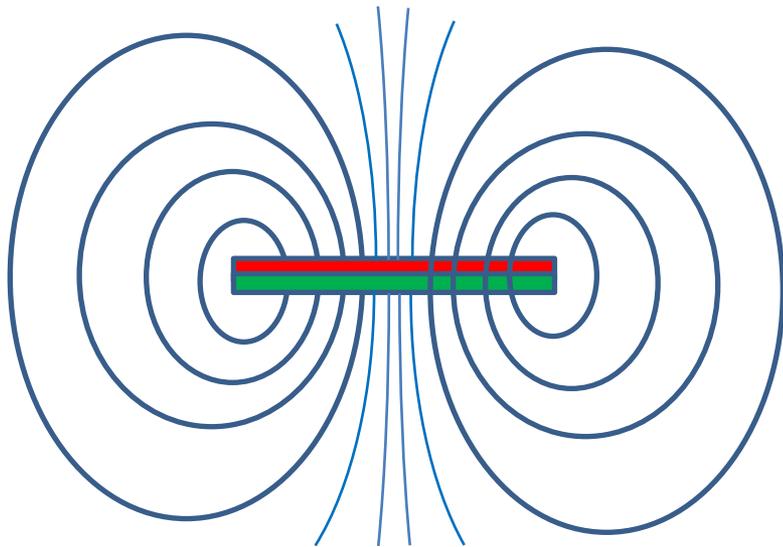


Elektrolysestrom im Magnetfeld

Im Magnetfeld wirken Kräfte auf den elektrischen Strom



Richtung elektromagnetischer Effekte



Zwei der drei **Phänomene**
führen zum dritten Phänomen!

Modell Elektromagnetische **Phänomene**



Zwei der drei **Phänomene** führen zum dritten Phänomen:

Elektrischer Motor: Magnet und elektrischer Strom -> Bewegung

Dynamo: Bewegung (Kraft) und Magnet -> el. Strom

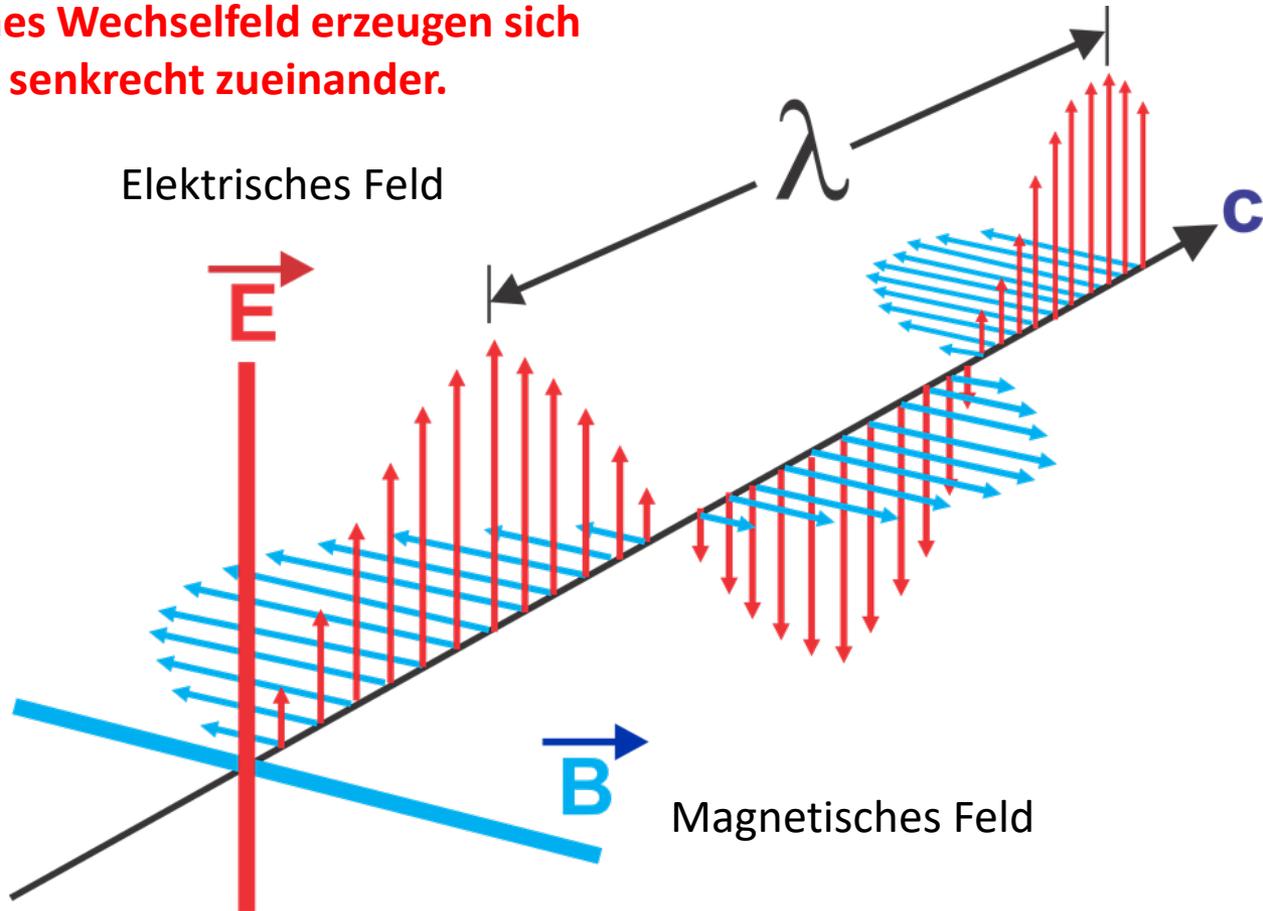
Elektromagnet: Elektrischer Strom -> Elektromagnet, Kraft

Licht: El. Feld \vec{E} -Änderung -> Magn. Feld \vec{B} -Änderung -> mit Lichtgeschwindigkeit c

Mathematisch formuliert in den MAXWELL-Gleichungen

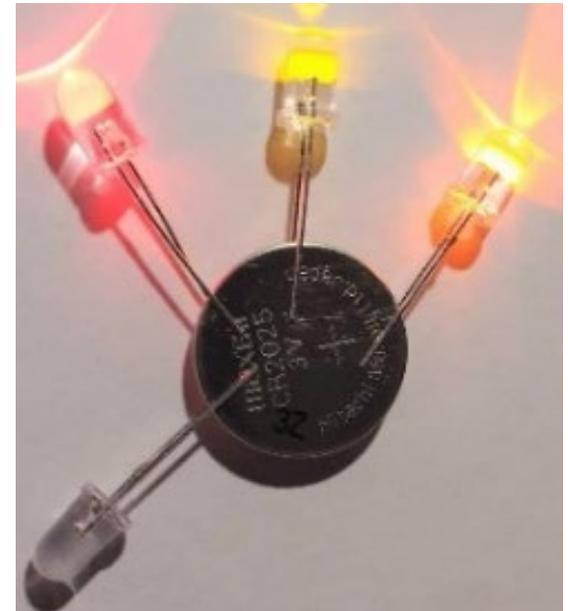
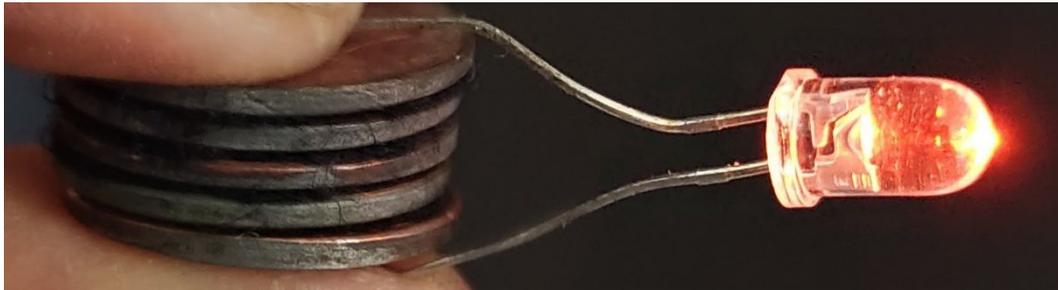
Elektromagnetische Welle

z. B. Licht und Funkwellen: Elektrisches und magnetisches Wechselfeld erzeugen sich gegenseitig senkrecht zueinander.



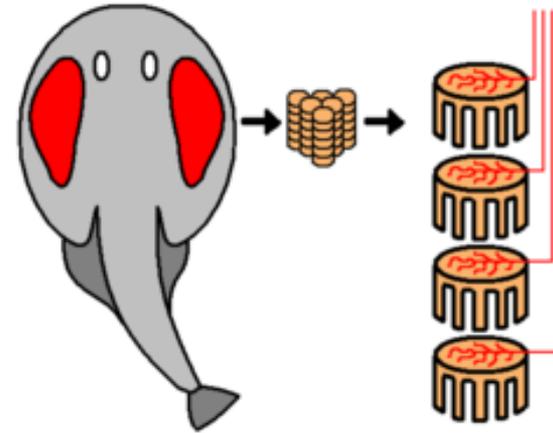
Galvanibatterie – LED: seriell/parallel

Eine Selbstbau-Batterie mit 5 Münzen betreibt eine LED –
Energie-Anspruch/Abgabe einer LED ist je nach Farbe unterschiedlich (Spannung)



Zitteraal - Electrocyten in Serie

Serie-Schaltung bei Fischen

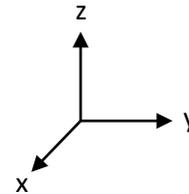
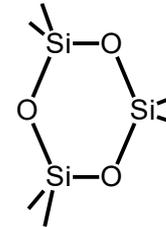
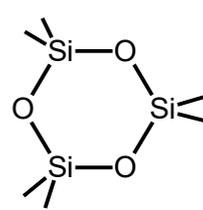


Warnung im Süßwasseraquarium
Aquatis in Lausanne

Acetylcholin erregt Electrocyten:
An den Membranen entsteht
ein Na^+ -Konzentrationsunterschied.
Die Spannung über viele Zellen in
Serie addiert sich auf 500-800 V.

Funkenzündung mit Piezoelektrizität: Spannung auf Schlag

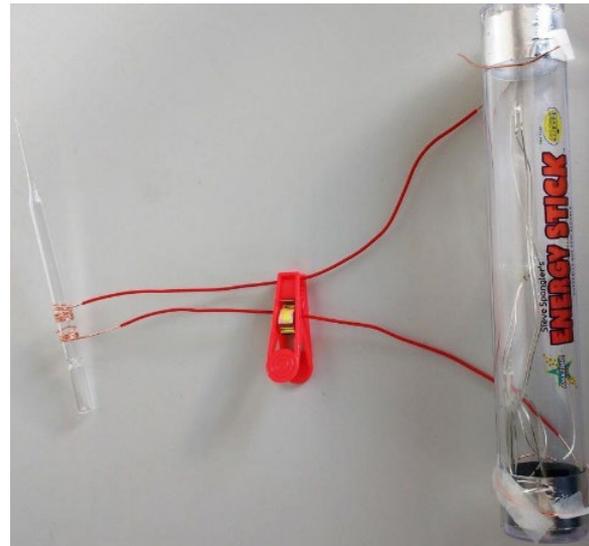
Serieschaltung von Molekülen



Leitfähigkeit mit Energy-Stick

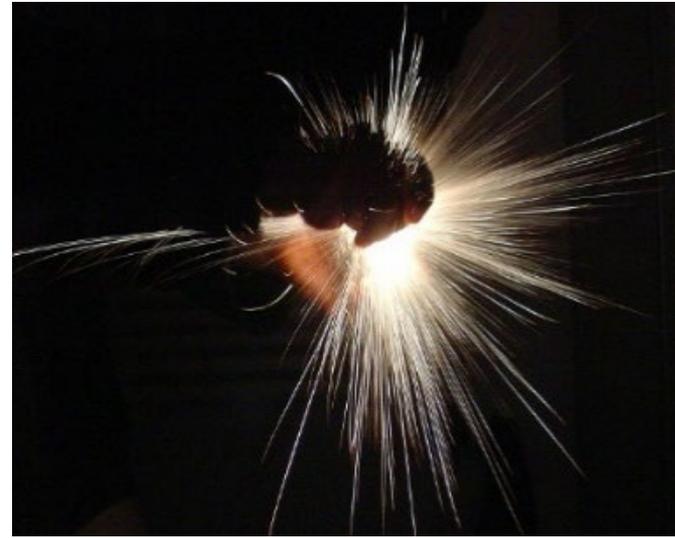
Mit Spannung empfindlich testen, ob elektrischer Strom fließt

- Menschlicher Körper
- Feste Leiter, Nichtleiter, Flüssigkeiten (Wasser, Alkohol, Öl)
- Luft mit neutralen Stickstoff- und Sauerstoff
- (Heisses) Glas



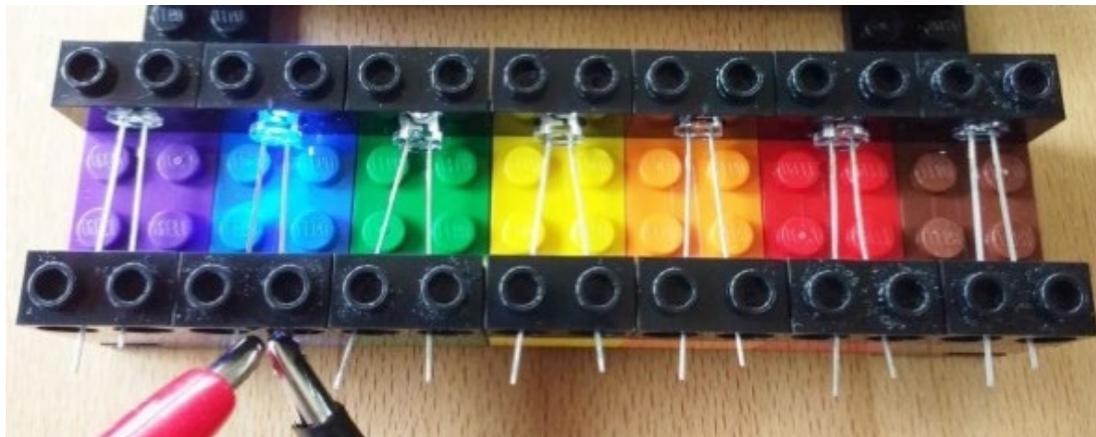
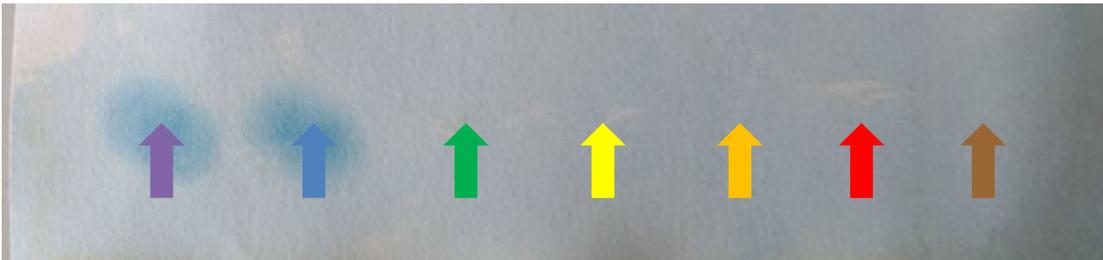
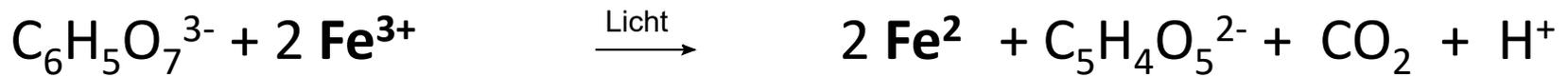
Smashing Thermit

«Spannung» zwischen unterschiedlichen Metallen und ihren Oxiden führt zu Elektronenverschiebungen zwischen Teilchen (chemische Reaktion!)



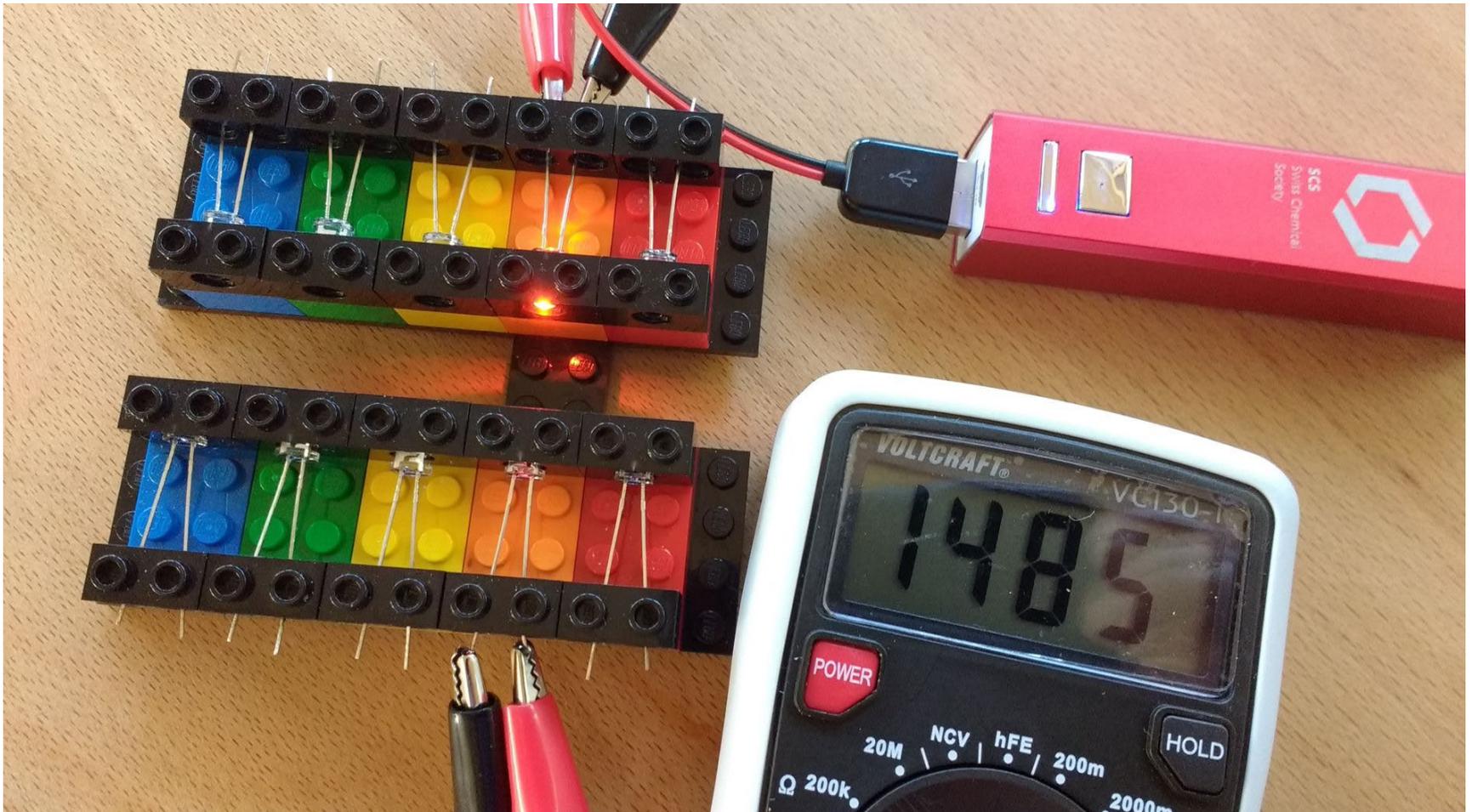
Photon und Elektronentransfer: Photoreduktion

Lichtabsorption kann zu einer photochemischen Reaktion führen, wenn das Licht genügend Energie hat, z.B. bei der **Cyanotype**, einem Photoprozess, in dem **Berlinerblau** entsteht:



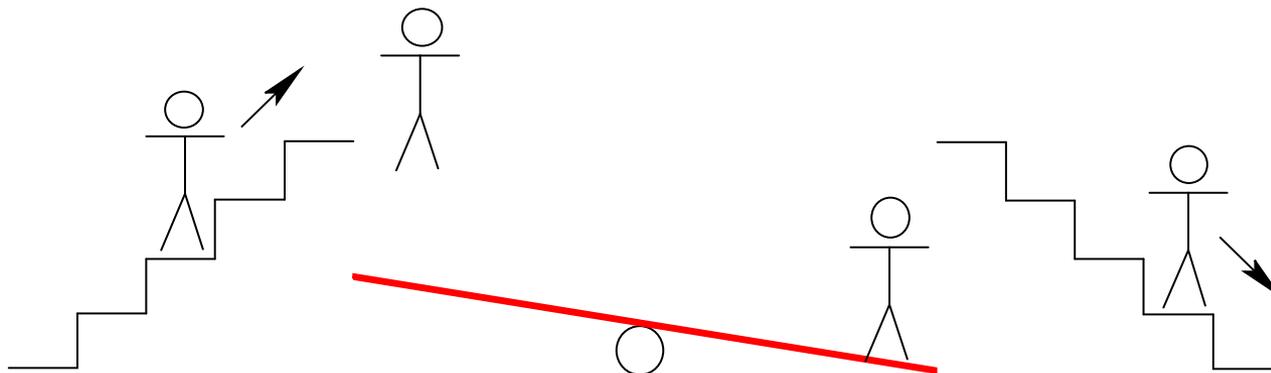
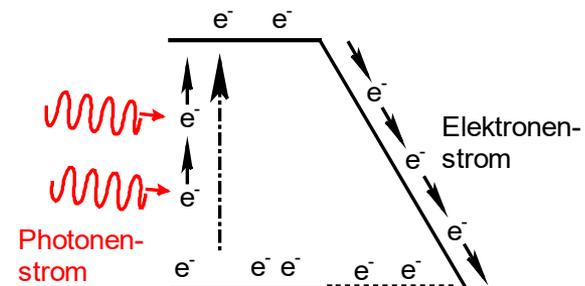
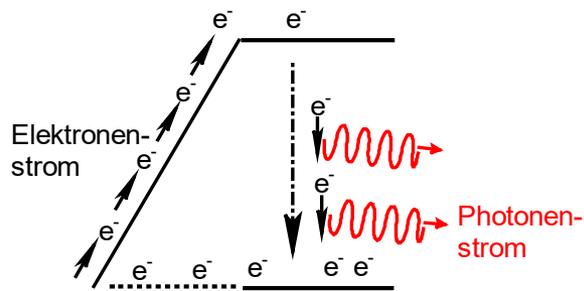
Oder
Chlor-Wasserstoff
Methylenblau-Ascorbinsäure
Photosynthese

LED als Emitter und Absorber (Schaltung)



Modell für Photonen-Elektronen-Interaktion

LED-Emission/LED-Absorption Innerer photoelektrischer Effekt:
Einsteins Idee der Photonen, die zum Nobelpreis geführt hat.



Homopolarmotor



Ein Magnet unter dem Schraubenkopf erzeugt ein Magnetfeld.

Durch das Kabel und die Schraube fließt ein elektrischer Strom.

Auf die Schraube wirkt eine Drehkraft (Drehmoment).

Was passiert in der Batterie?
Wie hält die Schraube an der Batterie?
In welche Richtung fließt der Strom?
Kann er auch umgekehrt fließen und würde das etwas ändern?