

Die Grätzelzelle – Strom aus dem Teebeutel

Was ist die Grätzelzelle?



Fertige Grätzelzelle mit zwei Krokodilklemmen

Der Schweizer Forscher Dr. Michael Grätzel entwickelte 1991 eine Solarzelle, die mit Pflanzenfarbstoffen betrieben wird. Nach ihrem Erfinder wird sie Grätzelzelle genannt. Vorbild für die Funktionsweise Grätzelzelle ist die Lichtreaktion der Fotosynthese.

Aufbau der Grätzelzelle

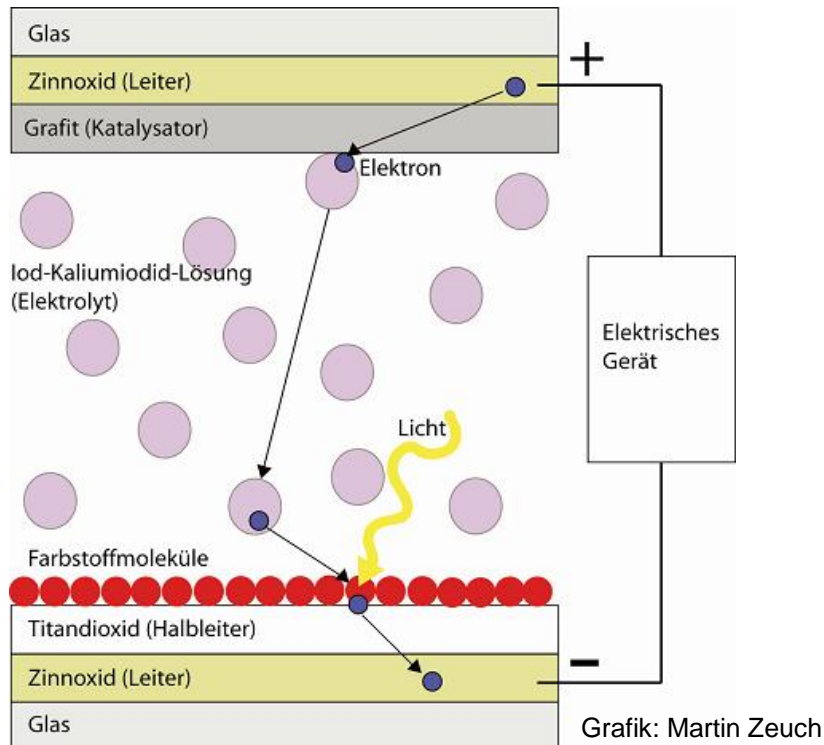
Wichtigster Bestandteil der „Farbstoffzelle“ ist der weiße Stoff Titandioxid, der zum Beispiel auch in Zahnpasta oder Sonnencreme vorkommt. Die Titandioxidschicht wird mit Pflanzenfarbstoffen angefärbt. Die Glasplättchen bestehen aus TCO-Glas (Transparent Conducting Oxide, englisch für „durchsichtiges, (Strom-)leitendes Oxid), das auf einer Seite elektrisch leitfähig ist.

Die weiße Titandioxidschicht wird beim Bau einer Grätzelzelle mit Pflanzenfarbstoffen eingefärbt und auf eine weitere TCO-Glasplatte gelegt, die zuvor mit der Graphitmine eines Bleistifts geschwärzt wurde.

Setzt man die Platten zusammen und fügt einen Tropfen einer Elektrolytlösung dazu, kann die Grätzelzelle, wenn sie dem Licht ausgesetzt wird, einen messbaren Strom erzeugen. Der Bau einer oder mehrerer funktionsfähiger Grätzelzellen dauert etwa 30 min.

Funktionsweise der Grätzelzelle

Die Energie des Lichtes schlägt ein Elektron aus dem Farbstoff heraus, das sofort durch ein Elektron aus der Elektrolytlösung ersetzt wird. Das herausgeschlagene Elektron wird über die Titandioxidschicht an die elektrisch leitende TCO- Schicht abgegeben. Schließt man den Stromkreis, indem zum Beispiel ein Gerät zwischen die beiden Glasplatten geschaltet wird, fließt Strom und das Elektron wird auf der anderen Glasplatte über den Katalysator Graphit wieder in die Elektrolytlösung zurückgeführt. So lange Licht auf die Zelle fällt, wird der Stromfluss in Gang gehalten.



Schema: Funktionsweise der Grätzelzelle. Lichtenergie schlägt ein Elektron aus dem Farbstoff. Dieses wird über Leiter und Verbraucher (Elektrisches Gerät oder Messgerät) wieder an die Elektrolytlösung abgegeben.

Experimente mit der Grätzelzelle



Schüler experimentieren mit Grätzelzellen

Die Grätzelzelle hat Bezüge zu Themen aus Biologie, Physik, Chemie und Techniklehre.

- Erneuerbare Energien
- Solarzellen
- Elektrizitätslehre (Stromkreis, Spannung, Stromstärke, Reihen- und Parallelschaltung)
- Optik
- Fotosynthese
- Pflanzenfarbstoffe

Experimente mit der Grätzelzelle können als praktisches Element bei der Behandlung dieser Themen im Unterricht durchgeführt werden. Aber auch die Grätzelzelle selbst bietet vielfältige Möglichkeiten des Experimentierens - insbesondere als Einführung in wissenschaftliches Arbeiten.

So können Messreihen durchgeführt werden, bei denen Spannung und Stromstärke mit einem Multimeter bei verschiedenen Lichtstärken gemessen werden. Auch können verschiedene Pflanzenfarbstoffe gewonnen und getestet werden - wie auch verschiedene Elektrolytlösungen.

Woher bekommt man Grätzelzellen?

Grätzelzellen können in Sets zu je 3 Grätzelzellen im Shop (www.shop.bionik-sigma.de) von Bionik-Sigma bestellt werden. Zusätzlich erhalten Besteller eine ausführliche Bau- und Experimentieranleitung.