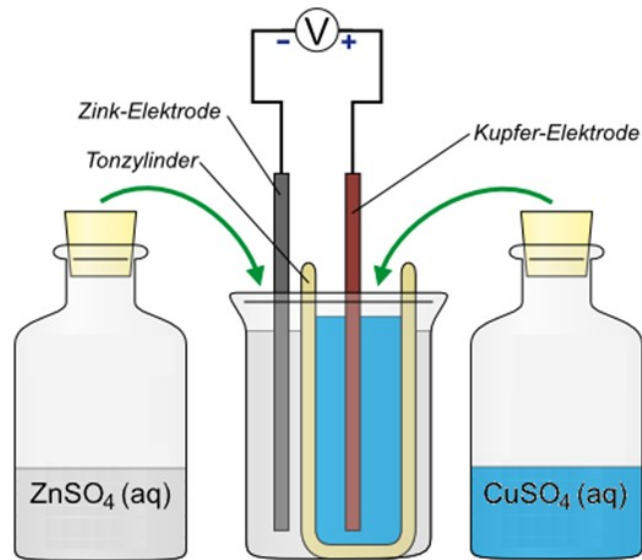


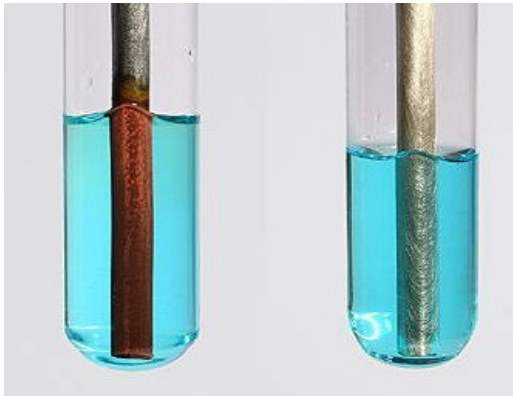
Elektrochemische Stromerzeugung (was im Alltag „Batterie“ oder „Akku“ heißt)
jede elektrochemische Stromerzeugung beruht auf dem Prinzip des Galvanischen Elements
die erste funktionsfähige „Batterie“ war das Daniell-Element



Galvani'sches Element
Bsp. Daniell-Element Zn|Cu
(einfacher Aufbau)

Ein Zinkstab taucht in eine Zinksulfatlösung, ein Kupferstab in eine Kupfersulfatlösung. Getrennt sind die Lösungen durch einen Tonzylinder. Der Stromkreis ist geschlossen: oben durch die Messeinrichtung und durch den Tonzylinder, der die Salzlösungen (Elektrolyte) aufnimmt.

Starke Elektronendonatoren reagieren mit starken Elektronenakzeptoren



links:

Zink in Kupfersulfat => Kupferüberzug
 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$

rechts:

Silber in Kupfersulfat: keine Reaktion

Kupferstab in Zink-
sulfatlösung: keine
Reaktion



Kupferblech in Silbernitratlösung:
Silberabscheidung

Warum kommt es in einzelnen Fällen zur Metallab-
scheidung, in anderen Fällen aber nicht?

Die Metalle sind unterschiedlich starke Elektronen-
donatoren

Zink: starker Elektronendonator

Kupfer: schwächerer Elektronendonator

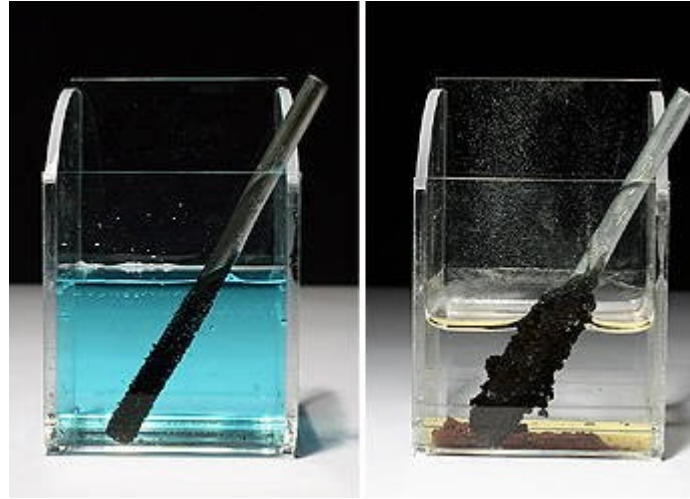
Silber: sehr schwacher Elektronendonator

Zink > Kupfer > Silber

Für die Metallionen als Elektronenakzeptoren gilt:

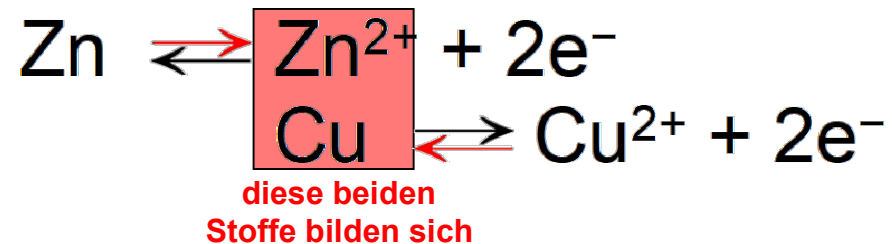
Silberionen > Kupferionen > Zinkionen

Die chemischen Stoffe im Daniell-Element und ihre redoxchemischen Eigenschaften

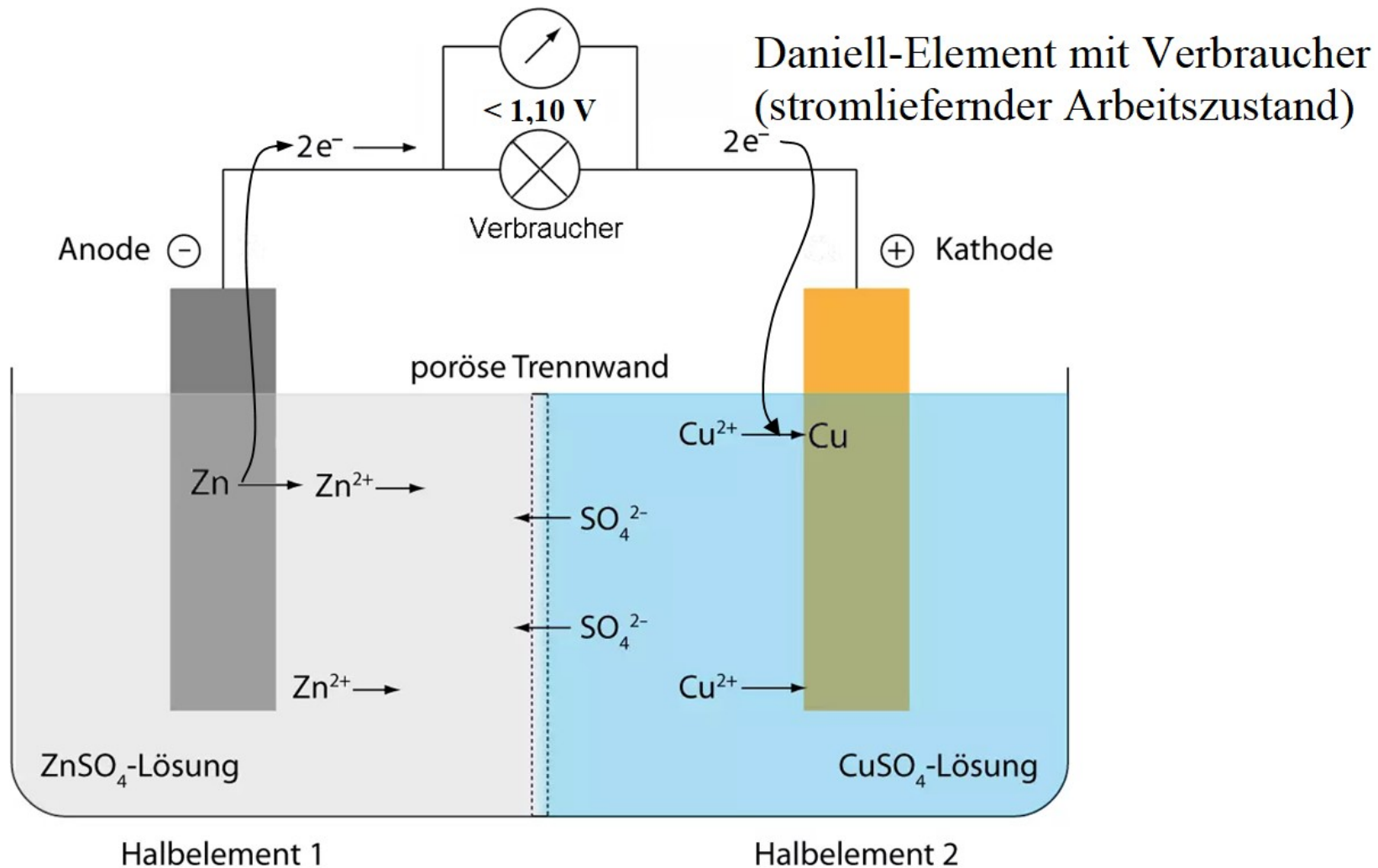


Taucht man einen Zinkstab in Kupfersulfatlösung, werden die blauen Kupferionen durch das Reduktionsmittel Zink zu Kupfer reduziert. Links nach wenigen Sekunden: Kupferüberzug
Rechts nach 90 min: „Kupferbaum“ und Entfärbung der Kupfersulfatlösung

Die beiden folgenden Reaktionen sind zwar beide Gleichgewichte, aber darin **strebt** Zink als unedles Metall in den ionischen Zustand, während Kupfer als edleres Metall eher in den elementaren, d.h. in den metallischen Zustand **strebt**. Deswegen scheidet sich Kupfer ab und ein Teil des Zinks löst sich auf und bildet Zn^{2+} .



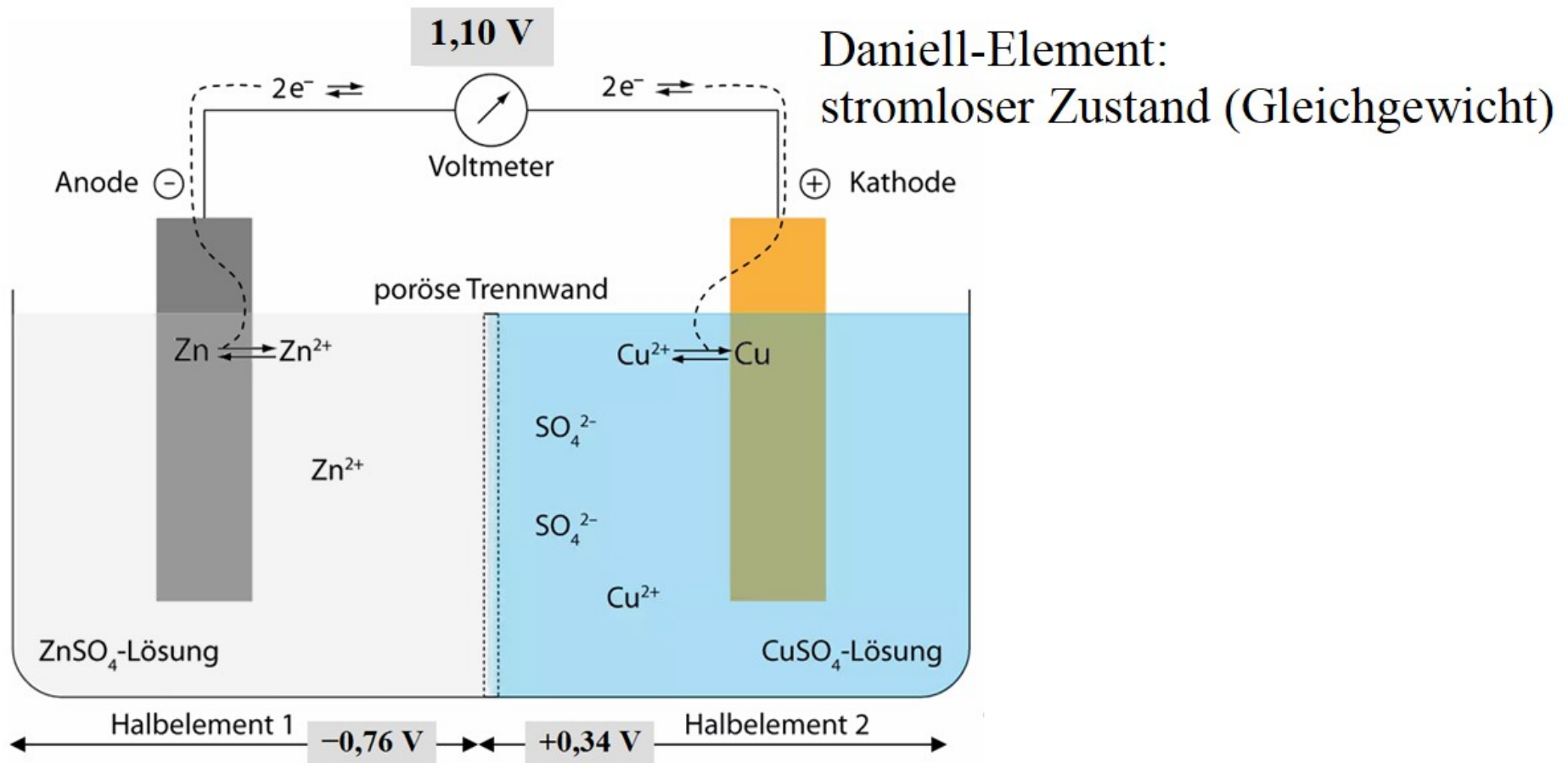
Oxidation (links) und Reduktion (rechts) laufen in getrennten Halbelementen ab. Das ist der „Trick“, der jeder elektrochemischen Anwendung zugrundeliegt. Die Elektronen, die vom Donator Zink zum Akzeptor Cu^{2+} streben, sind gezwungen durch den Verbraucher zu fließen und Arbeit zu leisten, z.B. einen Motor anzutreiben.



Elektrochemisches *Potenzial* E und Nennspannung

Das kennt man aus dem Alltag: sobald die Arbeit begonnen hat, spürt man einen Abfall der *Leistungsfähigkeit*. So ist es beim Galvani-Element auch: das maximale *Potenzial* Arbeit zu leisten, die Nennspannung, zeigt das Element nur in einem Zustand, wo gar keine Arbeit geleistet wird. In einem stromlosen Gleichgewichtszustand.

Wichtig: die sog. E_0 -Werte sind für die Halbzellen bekannt und tabelliert; die Nennspannung des Elements ist dann die Differenz aus den Halbzellspannungen $U = E_{\text{ox}} - E_{\text{red}} = 0,34 \text{ V} - (-0,76 \text{ V}) = 1,1 \text{ Volt}$ beim Daniell-Element (Zn/Cu)



Wichtige Seiten:

Internet-Seite über Elektrochemie; hier bitte auch über Elektrolyse nachlesen https://www.seilnacht.com/Lexikon/e_chem.html

Schulbuchseiten: Seite 81 über die Brennstoffzelle nachlesen

Seite 82, 83 über die Elektrolyse