

**Technische Voraussetzungen**

Zur korrekten Darstellung benötigen Sie den Flash-Player 8 (und aufwärts)!

**Was zeigt das Programm?**

Das Flash-Programm zeigt den Aufbau einer galvanischen Zelle aus einer Zink- und Kupferhalbzelle. Die chemischen Abläufe bei einer Stromentnahme werden animiert darstellt.

**Steuerung:** Start- und Stopp-Buttons; mit der Space-Taste starten und stoppen; mit den Pfeiltasten nach rechts bzw. nach links kann man vor- und zurückspringen.

**Sprachen:** Deutsch.

**Unterrichtseinsatz**

Diese Flash-Folie lässt sich im Unterricht einsetzen, um die im Experiment demonstrierte Erzeugung elektrischer Energie im Modell auf chemischer Ebene sichtbar zu machen.

**Didaktisch-methodische Hinweise**

Am Präsentations-Computer können Lehrer oder Lehrerinnen die Flash-Folien bzw. Flash-Infos als Unterrichtsmedium im Unterrichtsgespräch einsetzen.

Das Experiment verdeutlicht den Schülern die technische Möglichkeit zur Gewinnung elektrischer Energie aus chemischen Reaktionen.

Die Animation beginnt die Präsentation mit einem Einblick in den Aufbau und die chemische Zusammensetzung eines galvanischen Elements. Ein Zinkblech taucht in eine Zinksulfatlösung und ein Kupferblech taucht in eine Kupfersulfatlösung. Beide Systeme (Halbzellen) sind über eine poröse Trennwand getrennt (kombiniert).

Abb. 1: Der Startbildschirm

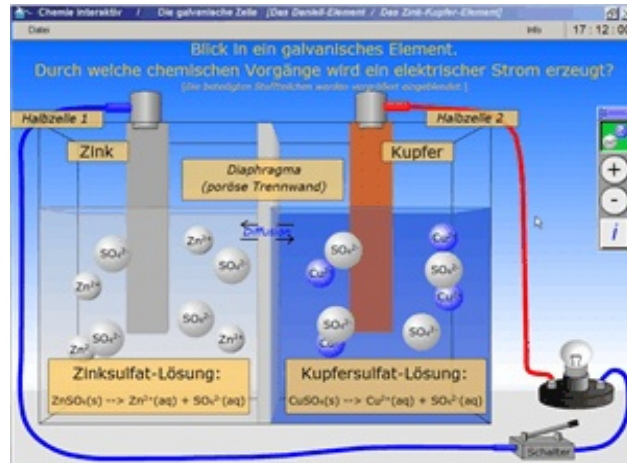
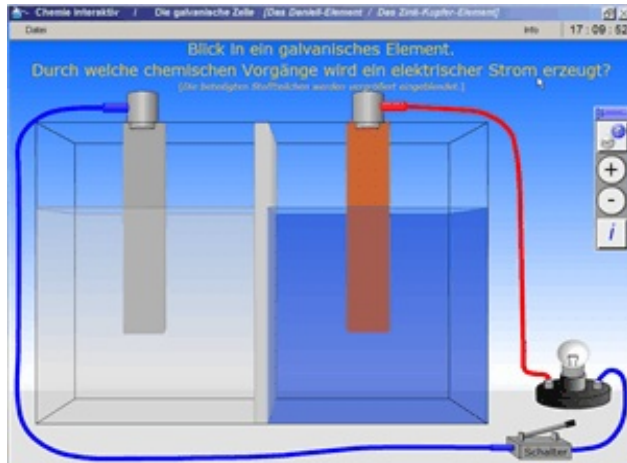
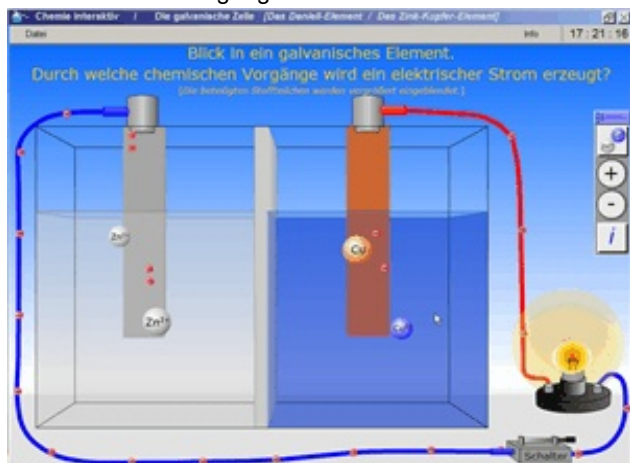


Abb. 2:  
Die Beschreibung wurde eingeblendet

Abb. 3: Stromerzeugung durch chemische Reaktionen

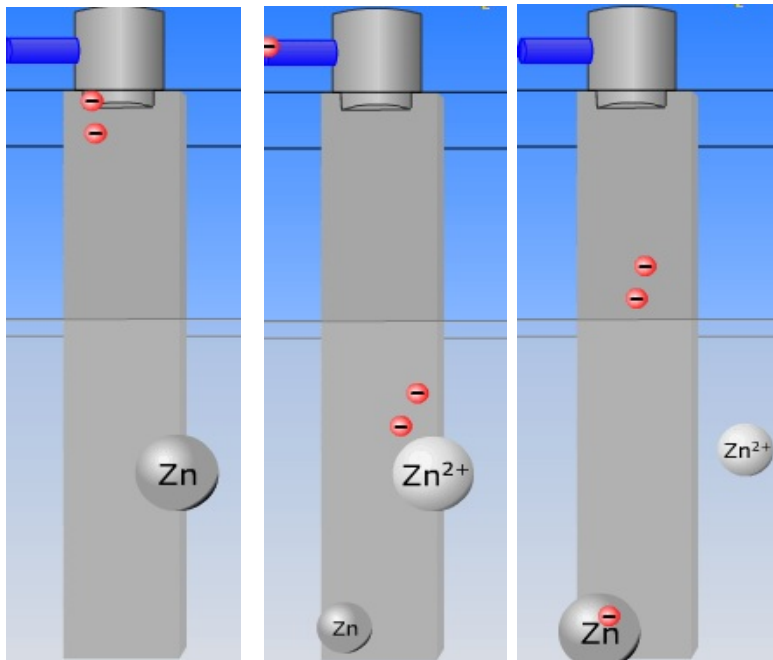


Die Beschreibung (Abb. 2) lässt sich über die Buttonleiste (rechts außen) ein- bzw. ausblenden.

Durch Anklicken des Schalters (Abb. 3; rechts unten) wird der Stromkreis geschlossen (alternativ über die Space-Taste). Erneutes Anklicken des Schalters unterbricht den Stromkreis und blendet die Teilchensymbole aus.

Bei geschlossenem Stromkreis stoppt bzw. startet die Space-Taste die eigentliche Animation, d.h. die Bewegung der Teilchensymbole.

Abb. 4: Momentaufnahmen einer Zeitlupe, die über die Pfeil-Tasten gesteuert werden kann (vor und zurück).

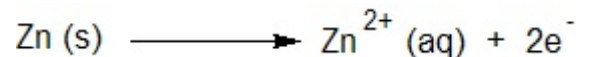


Die Animation zeigt die chemischen Vorgänge an den Metallblechen (Elektroden) und den dadurch entstehenden Stromfluss. Die Lampe zeigt den Verbrauch elektrischer Energie an.

Anhand der projizierten Animation lassen sich Teilgleichungen und die Redoxgleichung für den Gesamtumsatz an der Tafel entwickeln.

Um jedem Schüler und jeder Schülerin die Information über die Elektrodenvorgänge begreifbar zu machen, lässt sich nach dem Stoppen der Animation über die Space-Taste (Abb. 4), nun mit Hilfe der Pfeil-Tasten nach rechts oder links langsam weiter- bzw. zurückspulen.

Damit wird jeder Elektrodenvorgang verzögert veranschaulicht. Die Teilvorgänge werden parallel zu diesem Vorgehen an der Tafel fixiert.



Für die Zinkhalbzelle bedeutet das: atomares Zink wird oxidiert und geht als Zink-Ion in Lösung. Dabei werden 2 Elektronen über das Zinkblech zum Verbraucher abgeführt. Minus-Pol und Plus-Pol lassen sich zuordnen.

Die Animation zeigt auch die Diffusion von Ionen durch das Diaphragma und damit den Ladungstransport in der Lösung, der damit die Aufrechterhaltung der Elektroneutralität in beiden Halbzellen gewährleistet.

Die Erzeugung elektrischer Energie findet nur statt, wenn der Transport elektrischer Ladungen im gesamten System (im gesamten Stromkreis) möglich ist: im metallischen Leiter und im Elektrolyten.

Da positiv geladene Kupferionen an der Kupferelektrode entladen werden, wandern negativ geladene Sulfationen in die Zinkhalbzelle. Gleichzeitig wandern positiv geladene Zinkionen aus der Zinkhalbzelle in die Kupferhalbzelle.

Durch die Veränderungen an den Elektroden (*die allerdings in der Animation nicht gezeigt werden*) lässt sich die Alterung des apparativen System erläutern und die Stromabnahme prognostizieren.