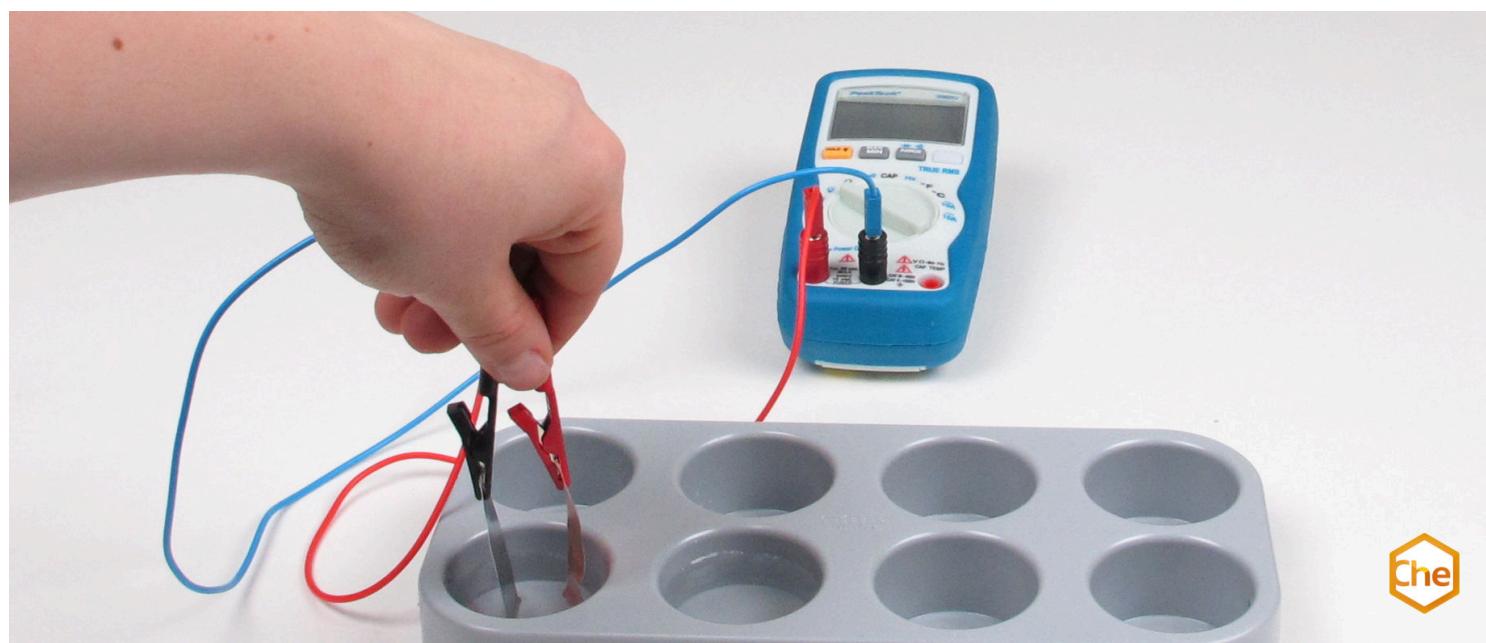


# Elektrische Spannung aus einer Salzlösung



Die Schüler vertiefen ihr Verständnis für elektrochemische Grundprozesse. Dazu wird in diesem Versuch erklärt, wie man Gleichspannung in einer Salzlösung durch zwei Elektroden erzeugen kann.

Chemie

Physikalische Chemie

Elektrochemie

Elektrochemie-Messplatz



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f624ed5fb1e50003c616e5>

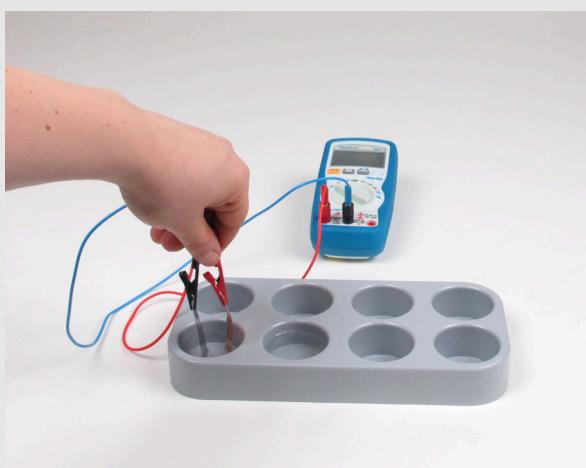
PHYWE



## Lehrerinformationen

### Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Zwei Elektroden in einer Salzlösung stellen die einfachste Grundform einer Batterie dar. Dieser Aufbau ist im Prinzip eine elektrische Quelle, durch welche Spannung erzeugt wird.

Die Entdeckung und Weiterentwicklung der so genannten galvanischen Elemente, besser bekannt als Batterien, hat für die Menschen eine besonders große Bedeutung.

Diese macht u.a. die mobile Stromversorgung von verschiedenen Elektrogeräten möglich, was unseren heutigen Lebensstandard erheblich prägt.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten bereits wissen, was eine Elektrolyt-Lösung ist, und wozu Elektroden dienen. Auch sollten sie Grundlagen im Bereich "Spannung" beherrschen, wie die Einheiten und die Messmethoden.

### Prinzip



Steckt man Bleche aus zwei verschiedenen Metallen, z.B. aus Zink und Kupfer, in eine Elektrolyt- bzw. Salzlösung so kann man mit einem Messinstrument an diesen beiden Metallen eine elektrische Spannung nachweisen.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen ihr Verständnis für elektrochemische Grundprozesse vertiefen. Um diese zu verbilden wird in diesem Versuch erklärt, wie man Gleichspannung in einer Salzlösung durch zwei Elektroden erzeugen kann. Der Begriff Spannung wird zudem noch näher beleuchtet.

### Aufgaben



Die Schüler sollen in einer Salzlösung zwischen einem Kupfer- und einem Zinkblech eine elektrische Gleichspannung messen.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

In der Elektrolyt- bzw. Salzlösung gibt das unedlere Metall (hier: Zink) Elektronen an das edlere Metall (hier: Kupfer) ab. Die verwendeten Metalldrähte fungieren als sogenannte Elektroden. Während sich das Zink langsam auflöst, werden Ionen frei und gehen in die Lösung über. Aufgrund der im Draht zurückgebliebenen Elektronen, weist der Zinkdraht eine negative Ladung auf. Die positiv geladenen Ionen verteilen sich in der Lösung und vermehrt um die negativ geladene Elektrode. Dem edleren Kupferdraht hingegen werden Elektronen entzogen, wodurch dieser positiv geladen ist. Der Kupferdraht generiert Wasserstoff. Verbindet man die Drähte nun mit einer Verbindungsleitung, erfolgt ein Elektronen- bzw. Stromfluss vom Negativpol (Zink) zum Positivpol (Kupfer). Hierbei kommt es zur Entladung der Pole, wobei das Bestreben zum Ladungsausgleich als elektrische Spannung  $U$  definiert ist. Die Einheit der elektrischen Spannung ist Volt (V). Physikalisch gesprochen, ist  $U$  die Differenz der potentiellen elektrischen Energie zwischen zwei Punkten (hier: zwischen den Elektroden).

(Minus)-Pol (Zinkelektrode)

(Plus)-Pol (Kupferelektrode)

## Sicherheitshinweise

PHYWE



- Kaliumchlorid-Lösungen  $c = 1,0 \text{ mol/l}$  wirken reizend. Augen und Haut schützen. Kontakt der Chemikalie mit den Augen und der Haut vermeiden.
- Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen.
- Beachten Sie für die H- und P-Sätze bitte die zughörigen Sicherheitsdatenblätter.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

### Vorbereitung: Herstellen der Salzlösungen:

1. **1 M Kalumnitratlösung:** Fügen Sie 50,5 g Kalumnitrat zu 250 ml destillierten Wasser. Gut mischen und auf 500 ml mit destilliertem Wasser auffüllen.
2. **1 M Kaliumchloridlösung:** Fügen Sie 37 g Kaliumchlorid zu 250 ml destillierten Wasser. Gut mischen und auf 500 ml mit destilliertem Wasser auffüllen.

**PHYWE**

## Schülerinformationen

### Motivation

**PHYWE**

Versuchsaufbau

Kannst du dir vorstellen, dass du nur mit einer Salzlösung und etwas Kupfer- und Zinkblech eine Batterie in ihrer simpelsten Form nachbauen kannst?

Die Entdeckung und Weiterentwicklung der so genannten galvanischen Elemente, besser bekannt als Batterien, hat für die Menschen eine besonders große Bedeutung.

Diese macht u.a. die mobile Stromversorgung von verschiedenen Elektrogeräten möglich, was unseren heutigen Lebensstandard erheblich prägt.

## Aufgaben

PHYWE



Taucht man ein Kupfer- und ein Zinkblech in eine Salzlösung ein, kann man zwischen diesen Blechen eine elektrische Gleichspannung messen. Prüfe diese Aussage unter Verwendung von zwei verschiedenen Salzlösungen nach.

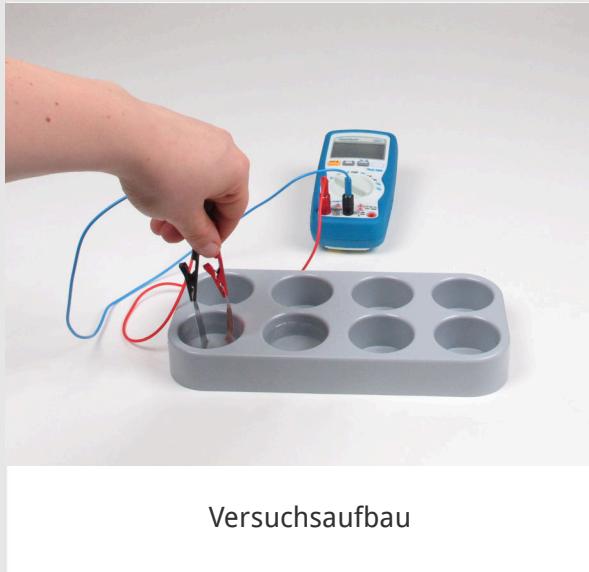
Beantworte danach die Fragen im Protokoll-Teil.

## Material

| Position | Material  | Art.-Nr. | Menge |
|----------|---|----------|-------|
| 1        | PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200µF, 20 kHz, -20°C...760°C | 07122-00 | 1     |
| 2        | Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, rot                                  | 07356-01 | 1     |
| 3        | Verbindungsleitung, 2 mm-Stecker, 5 A, 500 mm, blau                                 | 07356-04 | 1     |
| 4        | Reduzierstecker 4/2-mm-Buchse, 1 Paar   | 11620-27 | 1     |
| 5        | Krokodilklemme, isoliert, rot & schwarz, 2 mm, 2 Stück                              | 07275-00 | 1     |
| 6        | Streifenelektroden-Set für Schülerversuche Elektrochemie Länge: 75 mm, Breite 15 mm | 07856-00 | 2     |
| 7        | Schmirgelflies, 158 x 224 mm, 2 Stück   | 01606-00 | 1     |
| 8        | Becherglas, Boro, hohe Form, 50 ml  | 46025-00 | 2     |
| 9        | Messzellenblock mit 8 Bohrungen, d = 40 mm für Aufbau galvanischer Zellen           | 37682-00 | 1     |

## Aufbau

PHYWE



Schneide aus den Kupfer- und Zinkblechen je eine 15 mm x 40 mm große Elektrode. Sollte das Kupfer durch die Lagerung oxidiert sein, nutze ein Stück Schmirgelflies, um es zu säubern.

Verbinde die Elektroden mit den Krokodilklemmen mit den Verbindungsleitungen und die Leitungen ihrerseits mittels Rerduzierstecker mit dem Handmultimeter (Siehe Abbildung "Versuchsaufbau" auf der Folie "Motivation").

Blau=Zink (Minuspol) an **Massebuchse** (mittels Übergangsstecker) und rot=Kupfer (Pluspol) an "V" (**V=Voltbuchse**) im Messgerät anschließen.

## Durchführung

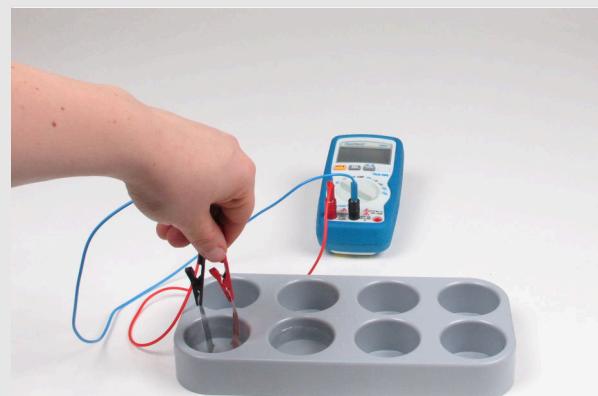
PHYWE

Stelle am Messinstrument die Stromart Gleichspannung und den Messbereich 2 V ein und betätige den Einschalter.

Füllt nun mit den Salzlösungen je eine Vertiefung des Messzellenblocks (die Vertiefungen werden in den folgenden Versuchsbeschreibungen einfach »Messzellen« genannt), und tauche dann die beiden Elektrodenbleche in eine der Salzlösungen.

Achte darauf, dass sich die beiden Bleche **nicht** gegenseitig berühren.

Spüle danach die Elektroden mit Leitungswasser und reinige zumindest die Kupferelektrode oberflächlich mit Schmirgelflies. Führe auf gleiche Weise die Elektrodenbleche in die zweite Salzlösung ein.



Versuchsaufbau



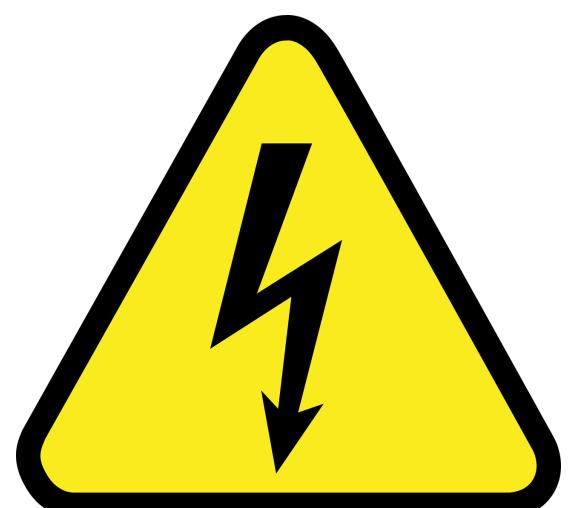
# Protokoll

## Aufgabe 1

Was ist die allgemeine Einheit für elektrische Spannung?

- Die elektrische Spannung wird allgemein in Watt (W) angegeben.
- Die elektrische Spannung wird allgemein in Volt (V) angegeben.
- Die elektrische Spannung wird allgemein in Ampere (A) angegeben.

 Check



## Aufgabe 2

PHYWE

Wo kommt die Energie, die sich hier in der Entstehung einer elektrischen Spannung äußert, her?  
Stammt sie aus der Salzlösung? Stammt sie aus den Metallen?

- Aus der Salzlösung. Eine Kraft drückt Salzmoleküle von der einen Elektrode zur anderen. Die dabei entstehende Bewegungsenergie ist der Ursprung der hier gemessenen Energie.
- Die Kraft kommt vom Elektronenfluss. Das "unedlere" Metall gibt Elektronen an das "edlere" Metall ab. Die Salzlösung dient dabei als Elektrolyt und leitet den Strom.
- Die Kraft kommt vom Elektronenfluss. Das "edlere" Metall gibt Elektronen an das "unedlere" Metall ab. Die Salzlösung dient dabei als Elektrolyt und leitet den Strom.

 Check

## Aufgabe 3

PHYWE

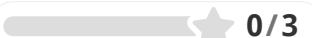
Wähle die Definition für elektrische Spannung aus.

- Die elektrische Spannung U ist definiert als die Menge an Elektronen pro Zeiteinheit in Sekunden.
- Die elektrische Spannung U ist definiert als Helligkeit, die eine handelsübliche Glühbirne nach 2 Stunden Brenndauer erreicht hat.
- Die elektrische Spannung U ist definiert als die Differenz der potentiellen elektrischen Energie zwischen zwei Punkten.
- Keine der Antworten ist korrekt.

 Check

| Folie                          | Punktzahl / Summe |
|--------------------------------|-------------------|
| Folie 14: Einheit Spannung     | <b>0/1</b>        |
| Folie 15: Energieursprung      | <b>0/1</b>        |
| Folie 16: Elektrische Spannung | <b>0/1</b>        |

Gesamtsumme

 0/3 Lösungen Wiederholen