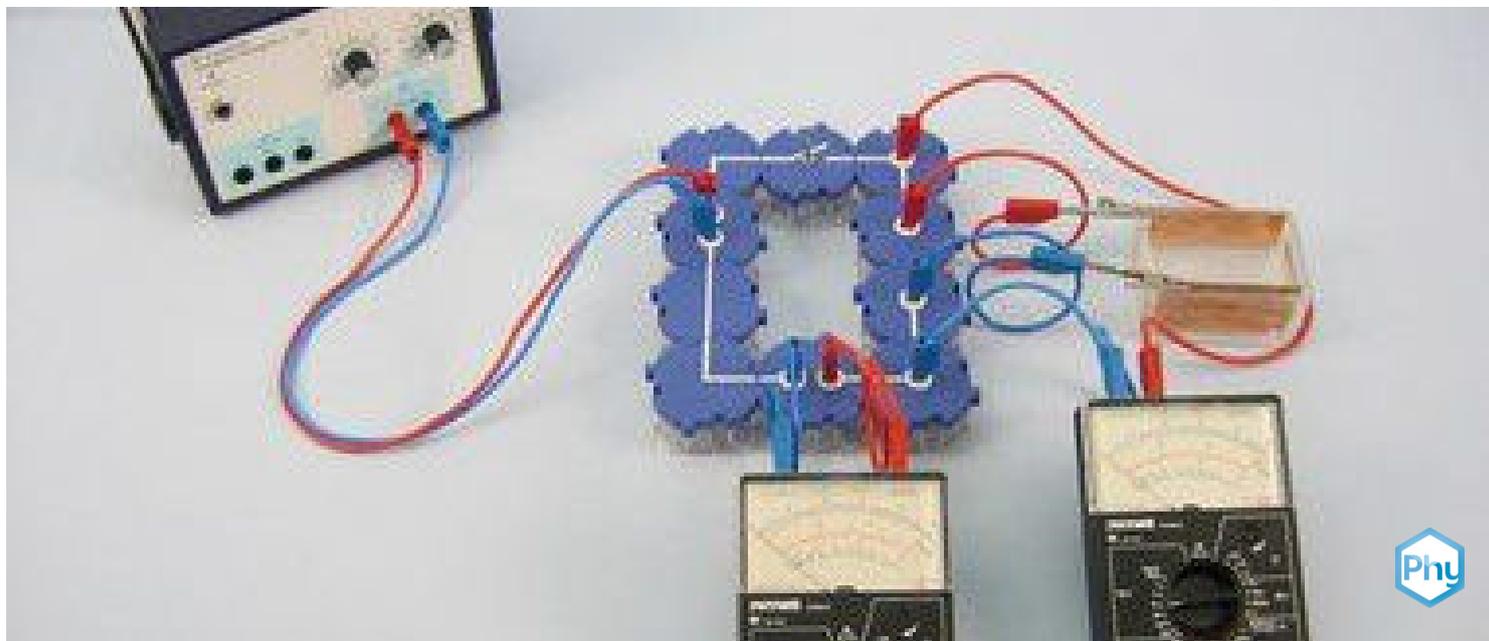


# Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke bei Leitungsvorgängen in Flüssigkeiten



Die Schüler sollen im Versuch herausfinden, ob für wässrige Lösungen das Ohm'sche Gesetz gilt.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektrischer Strom & Wirkung



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/603a1ee56cde6c000345c039>

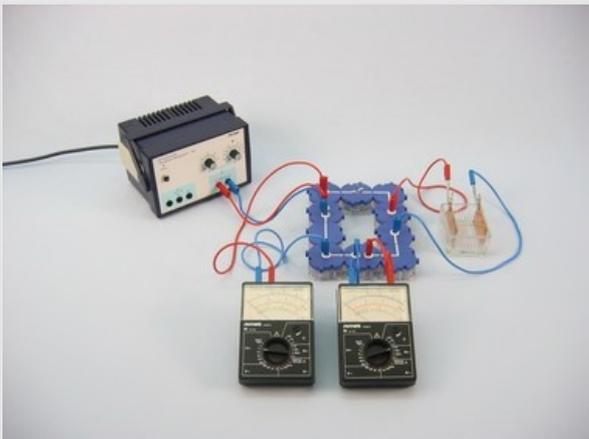
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Salze, Säuren und Basen sind Elektrolyte. In reiner Form leiten sie den elektrischen Strom (fast) nicht, weil sie dann keine (oder nur äußerst wenige) frei bewegliche Ionen enthalten.

In Wasser gelöste Elektrolyte zerfallen (dissoziieren) in positive und negative Ionen.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Für diesen Versuch sollten die Schüler damit vertraut sein, dass wässrige Lösungen elektrischen Strom leiten.

### Prinzip



Legt man an zwei Elektroden, die in die wässrige Lösung eines Elektrolyten eintauchen, eine Spannung an, dann wandern die Ionen jeweils in Richtung der Elektrode, die entgegengesetzt elektrisch gepolt ist. Wässrige Lösungen von Elektrolyten sind also elektrisch leitfähig.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen im Versuch herausfinden, ob für wässrige Lösungen das Ohm'sche Gesetz gilt.

### Aufgaben



Stelle eine wässrige Lösung von Kupfersulfat her und untersuche den Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke beim Stromdurchgang durch die Lösung.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



- Verdünnte Schwefelsäure und Natriumhydroxidlösungen wirken stark ätzend auf Haut, Augen und Schleimhäute. Sprühnebel reizen die Atemorgane.
- Schutzbrille aufsetzen und Schutzhandschuhe tragen.

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE

Warum ist es so gefährlich während eines Gewitters baden zu gehen?

Nachdem diese Frage nun beantwortet ist, kann nun überprüft werden, ob das Ohm'sche Gesetz auch für leitende Flüssigkeiten gilt.



Blitze über dem Meer.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	1
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	2
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	2
6	Ausschalter, SB	05602-01	1
7	Rillentrog ohne Deckel, Borosilikat, 90 x 74 x 43 mm	34568-01	1
8	Kupferelektrode, 76 mm x 40 mm	45212-00	2
9	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
11	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
12	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
14	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
15	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2M $\Omega$ , mit Überlastschutz	07021-11	2
16	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
17	Schmirgelpapier, mittlere Körnung	01605-00	1
18	Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25	1
19	Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm	38833-00	1

## Aufbau und Durchführung (1/3)

PHYWE

- Baue den Versuch entsprechend Abb. 1 und Abb. 2 auf, zunächst mit geöffnetem Schalter. Säubere den Rillentrog und die Kupferelektroden ggf. sorgfältig, stecke danach die Elektroden mit maximalem Abstand in den Trog und schließe sie mit Hilfe der Krokodilklemmen an die (kurzen) Verbindungsleitungen.
- Fülle den Rillentrog etwa zur Hälfte mit destilliertem Wasser, gib einen halben Löffel Kupfersulfat in das Wasser und verrühre es, bis das Salz vollständig aufgelöst ist.
- Wähle den 10 V- und 300 mA- Messbereich und schließe den Schalter.

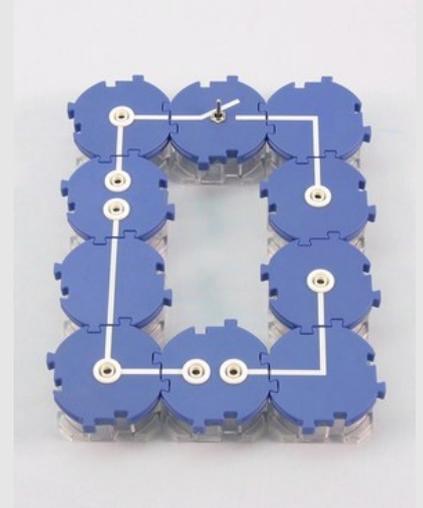


Abb. 1

## Aufbau und Durchführung (2/3)

PHYWE

- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es ein.
- Erhöhe die Spannung in Schritten von 2 V, miss die jeweilige Stromstärke und notiere den Messwert in Tabelle 1 im Protokoll.
- Stelle nun eine Spannung von 4 V ein, öffne den Schalter und halbiere grob den Abstand zwischen den Elektroden.
- Schließe den Schalter, miss die Stromstärke und notiere den Messwert.

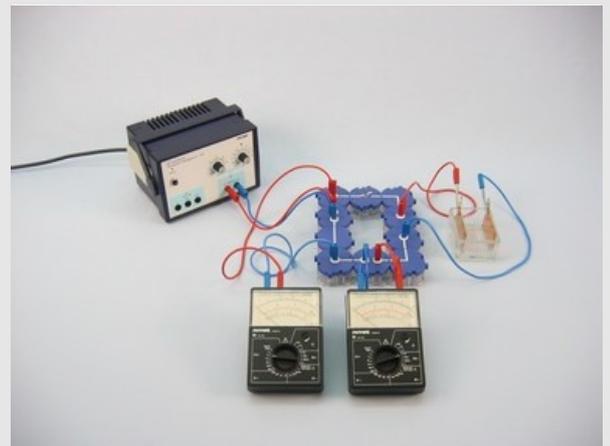


Abb. 2

## Aufbau und Durchführung (3/3)

PHYWE

- Öffne den Schalter, stelle den früheren Elektrodenabstand wieder her, streue noch etwas Kupfersulfat in die Lösung, verrühre es und, wenn alles gelöst ist, schließe den Schalter wieder, miss die Stromstärke (wieder bei 4 V) und notiere den Messwert.
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es aus.
- Trockne die Elektroden und entsorge die wässrige Lösung sachgemäß, säubere den Rillentrog und wasche deine Hände mit Seife.

PHYWE



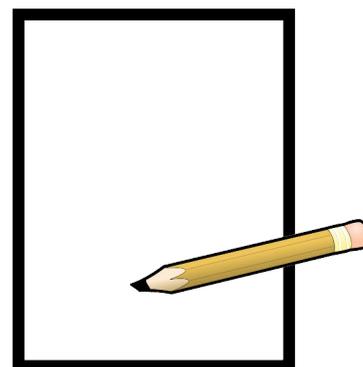
## Protokoll

## Beobachtung (1/2)

PHYWE

Spannung U [V]	Stromstärke I [mA]	Widerstand R [ $\Omega$ ]
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Trage die Stromstärke in Abhängigkeit von der Spannung graphisch auf.



## Beobachtung (2/2)

PHYWE

Spannung U [V]

Stromstärke I [mA]

Widerstand R [ $\Omega$ ]

4 (bei verringerten Elektrodenabstand)

4 (bei erhöhter Konzentration)

## Aufgabe (1/3)

PHYWE

Welche Beziehung besteht zwischen Stromstärke und Spannung?

Zwischen Stromstärke und Spannung besteht exponentielles Wachstum.

Zwischen Stromstärke und Spannung besteht konstante Beziehung.

Zwischen Stromstärke und Spannung besteht antiproportionales Wachstum.

Zwischen Stromstärke und Spannung besteht lineares Wachstum.

## Aufgabe (2/3)

PHYWE

Vergleiche die Stromstärke in Zeile 2 der Tabelle 1 mit den Stromstärken, die du bei gleicher Spannung, aber unter veränderten Bedingungen gemessen hast (Zeilen 6 und 7 der Tabelle 1). Was folgt aus diesem Vergleich bezüglich des Widerstandes wässriger Lösungen von Elektrolyten?

## Aufgabe (3/3)

PHYWE

Durch welche weiteren Bedingungen wird der Widerstand einer leitenden Flüssigkeit beeinflusst?

Die  der Ionen wird durch Zusammenstöße mit den anderen Teilchen der Flüssigkeit behindert. Je höher die  der Flüssigkeit ist, desto stärker werden die Ionen behindert. Dabei wird  in thermische Energie umgewandelt. Diese  wird in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Strom-Spannungs-Verhältnis	0/1
Folie 17: Beeinflussung des Widerstandes	0/4

Gesamtpunktzahl  ★