

# Habt ihr schon gewusst - 432 elektrische Energiequelle

Einsatzbereich: Praktikum in der Kursstufe (evtl. schon in Klasse 10) ... GFS ...

## Arbeitsauftrag A

Euer Team hat eine 4,5V-Flachbatterie und ein Vielfachmessgerät, das in der Lage ist, Spannungen und Stromstärken zu messen. Außerdem kann man dieses Vielfachmessgerät auch als Ohmmeter einsetzen.

- Mit welcher Schaltung kann man „herausbekommen“, welche Potenzialdifferenz (Leerlaufspannung) die chemischen Reaktionen in der Batterie an den Polen erzeugen? Mit welcher Schaltung kann man herausbekommen, welche maximale Stromstärke (Kurzschluss-Stromstärke) diese Batterie liefern kann?
- Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild dieser Batterie unter der Annahme, dass der elektrische Innenwiderstand der Batterie konstant ist. Welches U-I-Diagramm ergibt sich für dieses Batteriemodell? Wo im U-I-Diagramm einer elektrischen Energiequelle kann man die Leerlaufspannung und die Kurzschluss-Stromstärke ablesen. Wie kann man den Innenwiderstand aus dem U-I-Diagramm bestimmen?
- Warum darf man zur Bestimmung des Innenwiderstandes der Batterie nicht das Vielfachmessgerät als „Ohm-Messgerät“ erwenden? Wie arbeitet ein „Ohm-Messgerät“?
- Wie kann man den Innenwiderstand der Batterie bestimmen?
- Wie ändert sich der Innenwiderstand der Batterie im Laufe der „Betriebszeit“ der Batterie?
- Bestimme das  $U(t)$ - $t$ -Diagramm dieser Batterie, wenn man sie mit einem „Lastwiderstand“ von  $100 \Omega$  belastet?
- Wenn im Alltagsgespräch von einer „leeren Batterie“ gesprochen wird, meinen viele Menschen, die Batterie hätte ihre Ladung verloren. Warum ist diese Vorstellung falsch? Was verliert diese Batterie im Laufe ihrer Betriebszeit.
- Warum kann man den „Zustand der Batterie“ NICHT mit einem Spannungsmessgerät feststellen?
- Wie kann man den „Zustand der Batterie“ aber dann bestimmen?

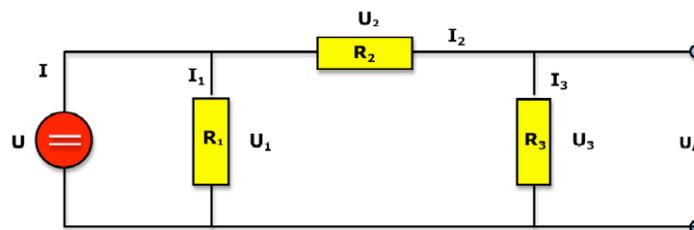
## Arbeitsauftrag B

In der Physiksammlung findet man unterschiedliche Messgeräte – Stromkonstant-Geräte, Spannungskonstant-Geräte und ganz „normale Netzgeräte“.

- Beschreibe die Eigenschaft eines Stromkonstant-Netzgeräts.
- Wie kann man testen, ob ein Stromkonstantgerät tatsächlich seine Spezifikation erfüllt.
- Wie ändert sich der Innenwiderstand eines Strom-Konstant-Netzgeräts bei einer Verkleinerung des Lastwiderstandes?
- Beschreibe die Eigenschaft eines Spannungskonstant-Netzgeräts.
- Wie kann man testen, ob ein Spannungskonstant-Netzgeräts tatsächlich seine Spezifikation erfüllt.
- Wie verhält sich ein „normales Netzgerät“?
- Wie ändert sich der Innenwiderstand eines Spannungs-Konstant-Netzgeräts bei einer Verkleinerung des Lastwiderstandes?

## Arbeitsauftrag C ... differenzierter Unterricht ☺

Bauen Sie aus den Widerständen  $R_1$ ,  $R_2$ , und  $R_3$  folgende Schaltung auf. Diese Schaltung soll eine „reale“ elektrische Energiequelle darstellen, die eine Ausgangsspannung von  $U_A$  liefert.



- $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  seien gleich groß und haben den Wert  $R$ . Bestimme die Spannungen  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  als Funktion von  $R$  und  $U$ .
- $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  seien gleich groß und haben den Wert  $R$ . Bestimme die Ströme  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  als Funktion von  $R$  und  $U$ .
- Welcher Kurzschluss-Strom  $I_{AK}$  stellt sich ein, wenn man den Ausgang dieser Schaltung kurz schließt?
- Welche Leerlaufspannung  $U_{AL}$  stellt sich ein, wenn man den Ausgang dieser Schaltung offen lässt?
- Welchen Innenwiderstand  $R_i$  hat diese Schaltung?
- Nun liegt am Ausgang ein Lastwiderstand  $R_L$ ; welche Energiestromstärke  $P_L$  gibt dieser Lastwiderstand an die Umgebung ab? Bestimme  $P_L$  als Funktion des Innenwiderstandes  $R_i$ , des Lastwiderstandes  $R_L$  und des Kurzschluss-Stromes.
- Bearbeite die Aufgabe mit beliebigen  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$