

Learning by Doing

«Strom tanken» oder: Mein eigener Akku

Schwachstrom ist ein dankbarer Unterrichtsgegenstand für die Schule. Was aber, wenn man nicht für alle eine eigene Batterie kaufen will? Mit einem eigenen Akku, der an der Klassenbatterie immer wieder aufgeladen werden kann, ist jedes Kind gut mit Strom versorgt. Christian Weber und Urs Heck

Ein Haufen Strom

Akkumulatoren häufen Strom an. Das kann auf ganz verschiedene Art und Weise geschehen, chemisch, mit piezoelektrischen Effekten, thermoelektrischen Generatoren und vielem anderen mehr. Ein Blick ins Internet zeigt die grosse Vielfalt. Akkus und Batterien sind neuerdings nicht nur bei Autos ein grosses Thema, sondern schon lange bei allen möglichen Geräten unseres Alltags, wie Handys, Tabloids, GPS und was uns sonst noch so beim Kommunizieren und Orientieren hilft.

Der hier vorgestellte Akku ist ganz einfach gebaut: Ein Weissweinbecher, etwas Wasser mit Kochsalz, Alufolie und ein Graphitstab sind die wichtigsten Bestandteile. Der Akku eignet sich für kurzfristiges Speichern von Strom aus einer 4,5-Volt-Flachbatterie. In kurzer Zeit ist er aufgeladen (ca. 10 s) und kann dann wieder einige Minuten für Niedervoltversuche verwendet werden.

Ein Vorschlag, wie man den Akku für einen einfachen Vergleich von verschiedenen Leuchtquellen einsetzen kann (vgl. Ancora una volta), ist vor dem Abschnitt «Tipps und Tricks» zu finden, wo diskutiert wird, wie man den Akku vielleicht noch verbessern könnte und wo er sonst noch einsetzbar wäre.





Mein eigener Akku

Material

Graphitstab, Plastikbecher 1 dl
Alufolie (Haushalt-Alufolie)
Haushaltpapier, Meer- oder Speisesalz
Büroklammern
Schaumstoff-Rohrisolierung
(Aussendurchmesser ca. 5 cm)
Klebband, Messer oder Schere



Markiere den Plastikbecher 1 cm oberhalb des Bodens.

Gib Salz bis auf die Höhe der Markierung in den Becher.

Fülle den Plastikbecher mindestens zur Hälfte mit Wasser. Rühre und warte, bis sich alles Salz gelöst hat.



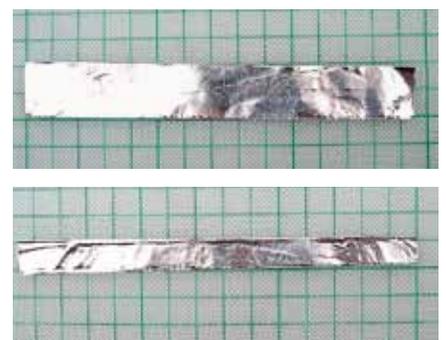
Befestige die Büroklammer mit Klebband an einem Ende des Graphitstabes. Die Büroklammer ragt zur Hälfte über den Stab hinaus.

Achte darauf, dass das Klebband die Büroklammer und den Stab fest umschließt, damit ein enger Kontakt zwischen Büroklammer und Graphitstab entsteht.



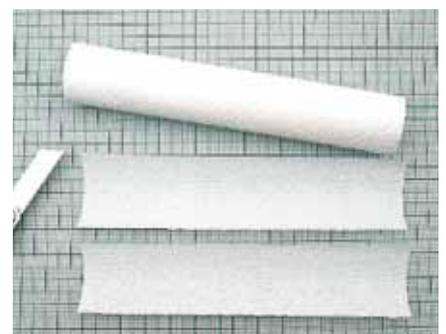
Schneide von der Alufolien-Rolle ein 6 cm breites und ein 2 cm breites Stück weg.

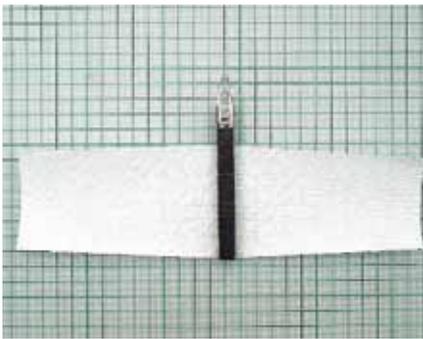
Halbiere das 2 cm breite Stück der Länge nach durch Umfalten. Falte das doppel-lagige Band nochmals – aber jetzt der Breite nach. So entsteht ein 1 cm breites, vierlagiges Band.



Klebe dieses Band mit Klebband an den 6 cm breiten Streifen, wie auf dem linken Bild dargestellt.

Schneide von der Rolle Haushaltspapier zwei 7 cm breite Streifen weg.





Lege den Graphitstab in die Mitte und bündig zur Unterkante eines Papierstreifens.

Falte die rechte Hälfte des Papierstreifens über den Graphitstab und wickle ihn bis auf etwa 5 cm ein.

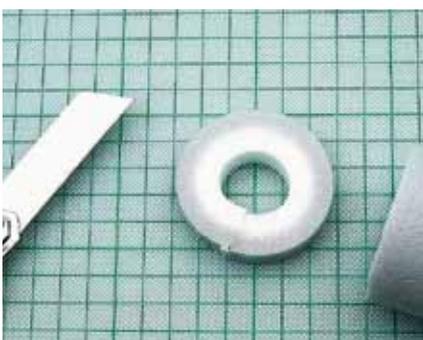


Lege das 6 cm breite Stück Alufolie neben den Graphitstab. Bedecke die Alufolie mit dem zweiten, 7 cm breiten Streifen Haushaltspapier. Achte darauf, dass das Papier seitlich je $\frac{1}{2}$ cm über den Rand der Alufolie hinausragt. Platziere das Papier so, dass am linken Ende die Alufolie etwa 2 cm unbedeckt bleibt.



Rolle den Graphitstab satt, aber ohne Druck, bis zum Ende der Streifen auf. Achte darauf, dass sich dabei die Bahnen der Alufolie und des Haushaltspapiers nicht seitlich verschieben.

Klebe am Ende die überlappende Alufolie mit Klebband fest, damit sich die Rolle nicht wieder löst.



Schneide von der Schaumstoff-Rohrisolierung einen 1 cm breiten Ring weg.

Zusammenbau des Akkus

Stelle die Rolle mit dem Graphitstab in einen zweiten 1-dl-Plastikbecher.



Giesse die Salzlösung sorgfältig dem Graphitstab entlang hinein. Achte darauf, dass dabei das Haushaltspapier am oberen Rand überall gut durchtränkt wird.

Fülle den Plastikbecher nur zur Hälfte!

Stelle die Rolle mit dem Graphitstab in die Mitte des Plastikbeckers.





Lege den Schaumstoffring über den Graphitstab und stosse ihn sorgfältig etwas in den oberen Rand des Plastikbechers hinein.

Falte das seitlich hervorstehende Alu-Band der Länge nach nach hinten und befestige daran die zweite Büroklammer als elektrischen Kontakt.



Laden des Akkus

Der Akku wird mit einer 4,5-Volt-Batterie etwa 10 bis maximal 15 Sekunden geladen (Abb. 1).

Beim Ladevorgang entweicht offenbar etwas Chlor vom Salz (Natriumchlorid) in die Luft. Darum riecht es nach einiger Zeit wie in einer «Badeanstalt». Es ist darum angezeigt, die Versuche in einem gut belüfteten Raum zu machen.

Als Verbindungskabel eignen sich Klemmen oder selber gemachte Verbindungen mit Büroklammern oder kleinen Ringmagneten an den Enden der Litzen.

Beachte: Der Pluspol der Batterie wird mit dem Graphitstab verbunden, der Minuspol mit dem seitlichen Aluminiumband!

Achtung: Den Akku nie an das Starkstrom-Stromnetz anschliessen!

Ancora una volta

Lichtquellen wie zum Beispiel Glühbirnen leuchten nicht einfach bei jeder Stromquelle. Es muss jeweils genügend Strom vorhanden sein, damit sie brennen können (das ist allerdings physikalisch nicht korrekt, man spricht hier nicht von Strom, sondern von Spannung, und die wird in Volt angegeben). Das kannst du einfach ausprobieren:

Vorgehen (Abb. 2)

1. Lade deinen Akku während 10 s an der Klassenbatterie.
2. Wähle Glühbirnen mit verschiedenen Spannungsbereichen aus, z.B. 3,8 Volt, 3,5 Volt und ein LED-Lämpchen.
3. Schliesse die Glühbirne mit dem höchsten Spannungsbereich an den Akku an und miss die Zeit, bis sie nicht mehr brennt. Ist dein Akku jetzt leer?



Abb. 1

4. Versuch es noch einmal mit der Glühbirne mit dem nächsttieferen Spannungsbereich und wiederhole das Vorgehen von 3. «Ancora una volta» heisst das auf Italienisch. Hat es noch ein Volt?
5. Montiere zuletzt das LED-Lämpchen und miss wieder die Zeit. Achtung, die LED-Lämpchen kann man nur in einer Art an den Akku anschliessen. Wenn es nicht brennt, kann es sein, dass du es einfach andersrum an den Akku halten musst.
6. Was schliesst du aus dieser Versuchreihe?
7. Zusatzauftrag: Welche Art von Glühbirnen habt ihr zu Hause? Erstelle eine Tabelle.

Tipps und Tricks

Wer baut einen Super-Akku, der möglichst viel Strom speichern kann? Folgende Bauteile lassen sich verändern: die Graphitstäbe (probier auch ganz harte und dicke Bleistiftminen), die

Festigkeit und die Länge der Aluminiumstreifen, die Dicke der Papiereinlagen (geht es auch mit Papiertaschentüchern oder mit Toilettenpapier?), der Salzgehalt (oder statt Salz zum Beispiel Salatessig verwenden ...).

Laden: Nach dem Laden den Akku nicht zu stark erschüttern.

Elektrofahrzeug: Die Speicherfähigkeit deines Akkus lässt sich auch mit einem Fahrzeug Marke «Eigenbau» messen (Abb. 3). Das Fahrzeug muss aber ultraleicht gebaut sein und fährt natürlich nur, wenn der Motor mit einer geringen Spannung auskommt und trotzdem noch genügend Leistung erbringt. – Übrigens, diese Probleme haben alle Elektrofahrzeuge, ob Motorboot (Abb. 4), E-Bike oder Elektroauto. Wie weit fährt dein Fahrzeug nach einer Ladung von 10 s?

Solarbaukasten: Vielleicht hast du einen Solarbaukasten. Lässt sich dein Akku auch

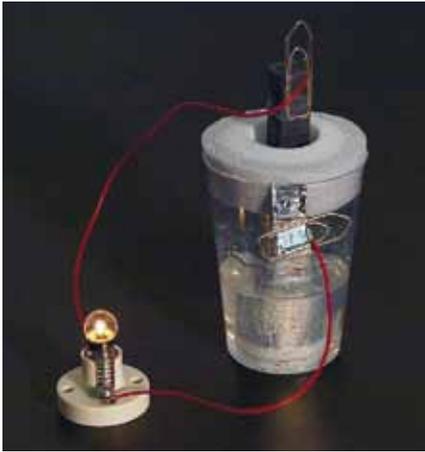


Abb. 2

mit einer Solarzelle laden? Wie lange kannst du die Geräte aus dem Solarbaukasten mit deinem Akku betreiben?

Elektroschrott: Wenn du keinen Solarbaukasten hast, kannst du auch einen alten CD-Player oder ein altes Tonbandkassettengerät auseinanderschrauben. Alle Elektromotoren, die du dort findest, kannst du an deinen Akku anschliessen.

Spannung: Wie gross ist die Spannung



Abb. 3

bei deinem Akku? Vielleicht kannst du das mit einem Voltmeter messen. Wenn nicht, kannst du dir einen eigenen Spannungsmesser bauen (vgl. www.explore-it.org und Abb. 5 + 6).

Schlusswort

Strom in Akkus (und Batterien) zu speichern, ist kosten- und materialaufwendig und nur für relativ kurze Zeit möglich. Aber es kann dazu dienen, ein Solarmobil auch durch einen Tunnel, einen Wald oder ein an-

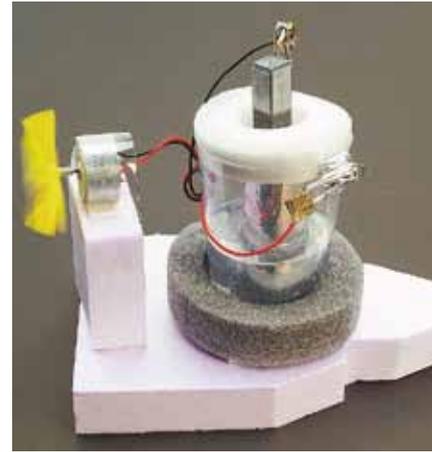


Abb. 4

deres Schattengebiet fahren zu lassen. Eine Problemstellung, mit der sich auch Bertrand Piccard von Solar Impulse auseinandersetzt, da er mit seinem Solarflugzeug auch auf der Nachtseite der Erde weiterfliegen will.

Material

Graphitstäbe erhält man in Papeterien oder im Fachhandel für Künstlerbedarf. Je härter die Graphitstäbe sind, desto besser (z. B. Grafcube 3B von Caran d'Ache).

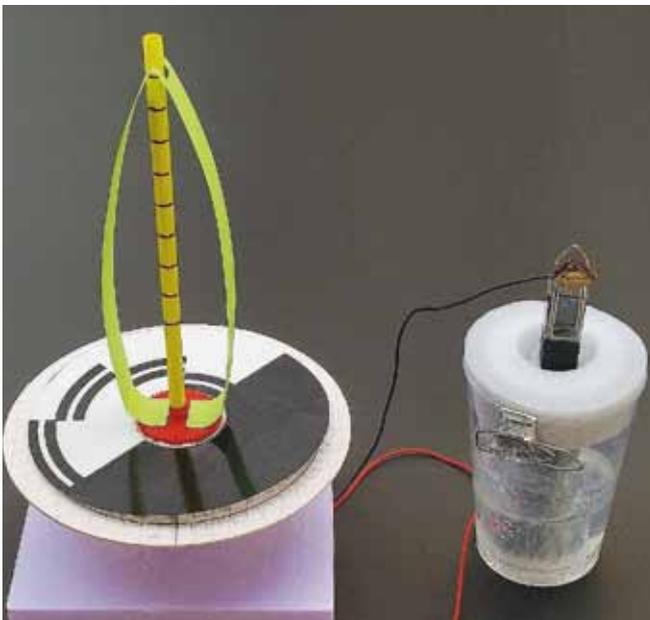


Abb. 5

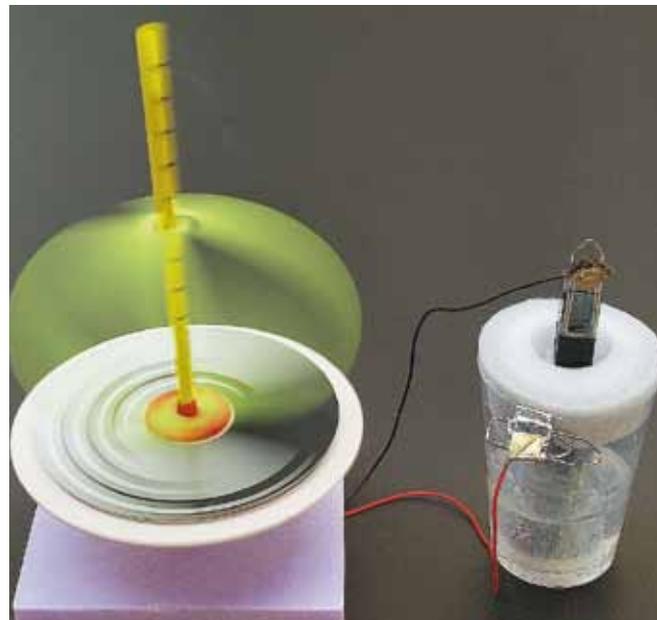


Abb. 6