

der eigene Strom wird gespeichert

DYNAMO-TASCHENLAMPE

Erneuerbare Energien und Energiewandlung sind nicht nur in der Erwachsenenwelt Thema. Mit welchen Hilfsmitteln lässt sich Strom erzeugen und damit eine Taschenlampe konstruieren? Dazu wird mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Als Generator verwendet, liefert der Elektromotor die notwendige Energie, um eine weisse, superhelle Leuchtdiode (LED) zu betreiben. Allerdings leuchtet die LED nur so lange, wie die Handkurbel betätigt wird. Ein Kondensator kann als Energiespeicher dienen.

STUFE

5. – 9. Klasse

DAUER

6 – 10 Lektionen

TIPP

Mit dem Grundprinzip der Dynamotaschenlampe lassen sich weitere Umsetzungen entwickeln: siehe auch das Radio-Rad, S. 48.

QUELLEN

Die Aufgabe ist Teil des Unterrichtsvorhabens «Umgang mit Elektromagnetismus» des neuen Lehrmittels STUBER, Thomas et al. (erscheint 2015): Räder in Bewegung (Arbeitstitel).

DOWNLOAD / MATERIAL

Fertigungsplan zum Bau der Dynamotaschenlampe:
werkspuren.ch

LERNZIELE

- Technische und handwerkliche Entwicklungen verstehen und ihre Bedeutung für den Alltag einschätzen können.
- Ideen und Informationen sammeln, ordnen und Produkte planen und herstellen.
- Energiespeicher und Energiewandlungen unterscheiden.

AUFGABE

Stelle nach Plan eine Dynamo-Taschenlampe her, mit Solarmotor als Generator (und allenfalls mit Speicherkondensator). Konstruiere die Übersetzung bei der Handkurbel mit Zahnrädern oder Riemenantrieb. Vielleicht konstruierst du ein Gehäuse.

VORGEHEN

Sammeln und ordnen

- Analyse: Bilder und Beispiele von LED-Taschenlampen sammeln: welche eignen sich für welche Situationen? Ordnen nach Kriterien wie Grösse, Dauer des Aufladens, Leuchtdauer, Batterie- oder Akkubetrieb, Energiewandlung, Preis.
- Induktion: Nachdem die Forscher fieberhaft während langer Zeit eine Umkehrung des Oersted'schen Elektromagnetismus gesucht hatten, fand Michael Faraday 1831 die elektromagnetische Induktion. Er zeigte, wie man mit magnetischen Mitteln zu einer elektrischen Spannung kommt, indem er einen Magneten in eine Drahtspule schob und wieder herauszog. Damit hatte er einen Stromerzeuger erfunden, der Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelte.
- Energiespeicherung: Wie lässt sich Energie speichern, ohne Batterien oder Akkus zu gebrauchen? Ein Elektrolyt-Kondensator (Elko) kann Energie speichern, während gleichzeitig die LED mit Strom versorgt wird. Elkos werden beispielsweise bei batterielosen Fahrradlichtern oder in Computern eingesetzt.
- Parallel zum Generator wird der bestehende Stromkreis aus Generator und LED durch einen Elko ergänzt. Um die sofortige Entladung des Elkos nach dem Aufladen zu verhindern, wird eine zusätzliche Diode geschaltet.

Experimentieren und entwickeln

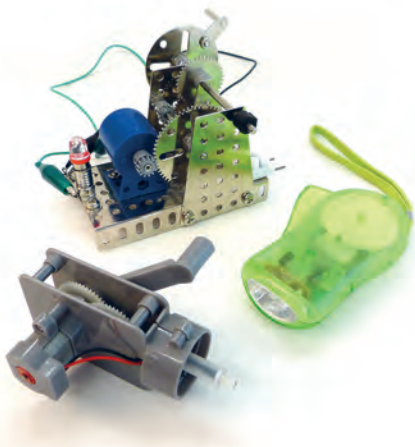
- Technische Experimente zu Leuchtdioden und Widerstand, Serie- und Parallelschaltung durchführen (Fertigungsplan inkl. Materialliste auf werkspuren.ch).

Planen und herstellen

- An einer Holzleiste kann der Motor als Generator befestigt und die Übersetzung des Handantriebrads mit Zahnrädern oder Riemenscheiben realisiert werden. Erst wenn der Antrieb funktioniert, sollen elektronische Komponenten nach Vorgabe des Schaltplans verkabelt werden. Zu beachten ist, dass nicht alle Solarmotoren (eingesetzt als Generator) genügend Strom liefern.

BEURTEILEN

- Taschenlampe im Dunkeln testen: Wettbewerb zu Leuchtdauer durchführen.
- Ursachen für die Unterschiede der Leuchtdauer diskutieren.



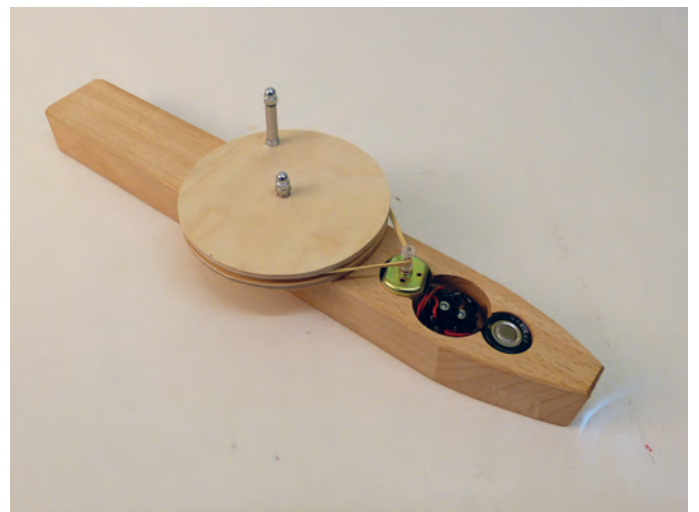
Generator und Dynamotaschenlampen zur Analyse



Wie viel Spannung wird erzeugt?



Solarmotoren und Kondensatoren



Übersetzung des Handantriebs über eine Riemenscheibe – links die Lampe ohne Gehäuse, rechts verpackt im massiven Buchengehäuse.



Die Taschenlampen im Recyclingobjekt nutzen einen Elektrolyt-Kondensator als Speicher – dessen sofortige Entladung wird durch eine zusätzliche Diode verhindert.