

2	<b>Vorwort</b>
3	<b>6. Spannung (Kl. 8)</b>
3	Didaktisch-methodische Hinweise
3	Themeneinstieg
4	Versuche
4, 6	Highlight-Versuche

### Zusatzmaterial

Editierbare Anleitungen / Vorlagen:  
Gefährdungsbeurteilung, Protokoll-Vorlage,  
Multimeter, Excel-Baukästen,  
Aufgaben zum Weiterdenken

Editierbare Gefährdungsbeurteilungen

Excel-Baukästen

Hilfen

Lösungen der Versuche

Editierbarer Test (mit Lösungen)

Aufgaben zum Weiterdenken (mit Lösungen)

VORSCHAU














Ein neues Arbeitsbuch zu den Themen Magnetismus, Elektrizität und Elektromagnetismus – sind da nicht schon genug auf dem Markt? Das vorliegende Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, all diese Themengebiete mit Schülerversuchen in Partner- oder Kleingruppenarbeit zu erarbeiten. Nur an den Stellen, bei denen es sicherheitstechnisch nicht möglich ist, wurde auf Lehrer-Demonstrationsversuche zurückgegriffen.

Denn in der heutigen Zeit lassen sich jede Menge Animationen zu physikalischen Versuchen im Internet finden, die man den Jugendlichen präsentieren könnte. Das sieht alles perfekt aus und ist leicht zu handhaben. Aber es bleibt eine „second-life-Erfahrung“. Die Schüler begreifen die Zusammenhänge nicht unmittelbar. Sie werden dabei nicht selbst tätig und erfahren die Naturgesetze nicht durch selbst durchgeführte Versuche.

Schülerversuche erfordern gewiss etwas mehr Zeit als eine gleichartige Lehrerdemonstration. Aber der Erkenntnisgewinn ist umso nachhaltiger.

Das vorliegende Buch mit Zusatzmaterial bietet daher Ihnen als Lehrkraft und Ihren Schülerinnen und Schülern<sup>1</sup> in neun Kapiteln:

- den Physikstoff bis zum Mittleren Bildungsabschluss;
- einen Überblick zu Beginn eines jeden Kapitels zu Zeitbedarf , Klassenstufe , Ziel , besonderem Material , Sozialformen , Präsentationsformen  und Stolpersteine , ggf. Informationen ;
- einen motivierenden Einstieg und erste Fragen zu dem jeweiligen Themenkomplex, die am Ende des Kapitels beantwortet werden können;
- Anleitungen zu Schülerversuchen;
- Lehrer-Demonstrationsversuche  erscheinen nur, wenn sie aus Sicherheitsgründen notwendig sind;
- zu jedem Kapitel mindestens einen Highlight-Versuch ;
- jedes Kapitel endet mit dem Rückblick , der auf die ersten Fragen verweist;
- jeweils ein Test, mit dem Sie den Lernfortschritt Ihrer Schüler überprüfen können;
- Aufgaben zum Weiterdenken für die schnellen und guten Schüler.

Die Versuche enthalten:

- eine allgemeine Einordnung des Versuchs zu Beginn mit einem Verweis auf die Bildungsstandards der KMK (vgl. Anhang im Zusatzmaterial) und dem jeweiligen Kontextbezug (mit Bild);
- den klassischen Aufbau eines Versuchsprotokolls (Material, Anleitungen, Beobachtungen usw.); elektrische Leitungen bzw. das genaue Stativmaterial werden normalerweise nicht extra aufgeführt;
- immer wieder Excel-Baukästen für die Schaltskizzen (im Zusatzmaterial);
- immer wieder Verweise auf Hilfestellungen (im Zusatzmaterial) zur Stärkung des selbstständigen Arbeitens;

Im Zusatzmaterial finden Sie zu jedem Kapitel:

- editierbare Anleitungen und Vorlagen, u. a. Blanko-Protokoll für alle Versuche;
- Gefährdungsbeurteilungen, soweit nötig, in editierbarer Form;
- Excel-Baukästen für die Schaltskizzen, in editierbarer Form;
- alle Hilfen zum Ausdrucken;
- den Test in editierbarer Form (Aufgabenversion und Lösungen);
- Aufgaben zum Weiterdenken zur Differenzierung (mit Lösungen), ebenfalls mit Bezug zu den Bildungsstandards.

*Dietrich Hinkeldey*

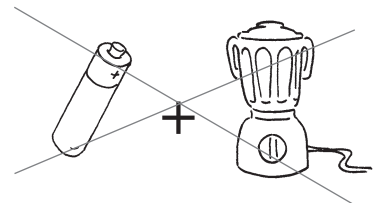
<sup>1</sup> Aufgrund der besseren Lesbarkeit ist in diesem Buch mit Schüler auch immer Schülerin gemeint, ebenso verhält es sich mit Lehrer und Lehrerin.



## Versuch 6.1 Der Antrieb macht's

**Bildungsstandards:** F1, F4; E1, E7; K2, K7

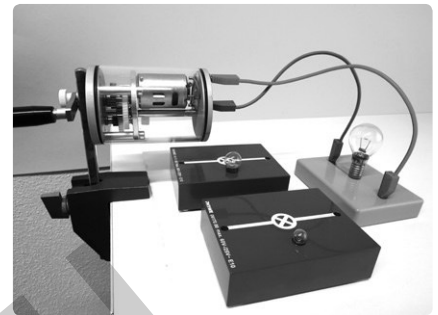
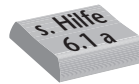
**Kontextbezug:** Verschiedene Elektrogeräte benötigen verschiedene Batterien / Anschlüsse.



**Material:** 1 Dynamot-Generator; verschiedene Glühlampen (2,5V/0,1A; 4V/0,1A; 6V/0,1A; 220 V/25W) mit Fassung; 1 Stromstärkemessgerät; 1 Spritze mit 2 unterschiedlichen Kanülen; 1 Stoppuhr

### Anleitung:

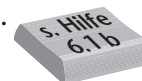
a) Mit dem Dynamot-Generator (eine Art Dynamo) könnt ihr durch Kurbeln elektrischen Strom selbst erzeugen. Betreibt nacheinander die drei Glühlampen mit dem Generator und messt die Stromstärke. Kurbelt nur so stark, dass das Stromstärkemessgerät bei jeder Lampe genau 0,1A anzeigt.



b) Der elektrische Stromfluss kann mit dem Wasserstromfluss verglichen werden. Zieht mit der Spritze genau 10ml Wasser auf. Spritzt das Wasser nun, ohne Kanüle, in genau 2 Sekunden in den Ausguss. Wiederholt den Versuch mit den zwei verschiedenen Kanülen. Beschreibt, ob und wie schwierig es ist, das Wasser in der geforderten Zeit herauszupressen und wie schnell es jeweils herausspritzt.



c) Vergleicht die Versuche a) und b). Beschreibt die Gemeinsamkeiten.



### Beobachtung:

- Notiert und erklärt eure Beobachtungen in der Protokoll-Vorlage.
- Notiert eure Beobachtungen in der Protokoll-Vorlage.
- Legt für den Vergleich diese Tabelle in der Protokoll-Vorlage an:

Versuch mit Generator	Versuch mit Spritzen



**Information:** Die Stärke mit der die Elektronen angetrieben werden, nennt man elektrische **Spannung** (Formelzeichen:  $U$ ). Man misst sie in der **Einheit Volt 1V**. (Sie ist benannt nach Alessandro Volta, Erfinder der Batterie am Ende des 18. Jhts.) Große Spannungen werden in kV und MV (Kilovolt und Megavolt) angegeben, kleine Spannungen in mV und  $\mu$ V (Millivolt und Mikrovolt).



### Aufgaben:

- Recherchiert, welche Spannung die folgenden Geräte / Phänomene benötigen, damit sie funktionieren und ordnet sie der Größe nach: *Autobatterie, Bandgenerator, Digitaluhr, Fahrradbeleuchtung, Flachbatterie, Gewitterblitz, ICE, LKW-Batterie, menschliche Nervenzelle, Monozelle, Solarzelle, Steckdose, Straßenbahn, Überlandleitung, Zündspule im Auto.*
- Rechnet die gegebenen Spannungswerte in die angegebenen Einheiten um.

<b>Gegebene Spannung</b>	250 mV	23 500 V	0,03 mV	20,4 kV	3 055 $\mu$ V	1 000 000 mV	2,2 MV
<b>Umrechnung</b>	___ V	___ kV	___ $\mu$ V	___ V	___ mV	___ kV	___ V



## Versuch 6.4: Demo / Projekt: Wassermodell des Stromkreises (⚠)

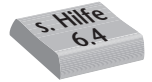
**Bildungsstandards:** F3; E5, E7; K2, K4

**Kontextbezug:** anschauliche Erklärungen von Phänomenen in Reihen- und Parallelschaltung

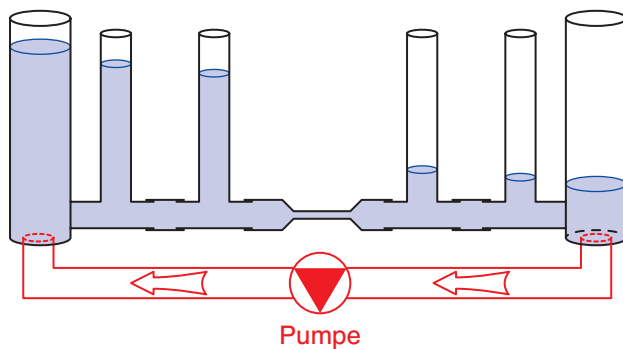
**Material:** 1 Zylindergefäß mit verschieden hohen Ausläufen; ggf. Kaliumpermanganat ( $\text{KMnO}_4$ )

**Anleitung:**

- a) Der Versuch wird wie im Bild nachgebaut. Die Steigrohre werden auf den T-Stücken befestigt. Das Modell wird mit Wasser befüllt, in Betrieb genommen und beobachtet. Anschließend werden die Beobachtungen und Geräte mit denen des elektrischen Stromkreises verglichen.



**Hinweis:** Einige Körnchen Kaliumpermanganat im Wasser gelöst, machen die Wasserstände besser sichtbar.



- b) Das Wassermodell wird mit einem einfachen Stromkreis verglichen, der aus einer Batterie und einer Lampe besteht.
- c) Das Zylindergefäß mit den verschieden hohen Ausläufen wird im Ausguss befüllt. Beobachtet die auslaufenden Wasserstrahlen. Vergleicht diesen Versuch mit einer Schaltung, bei der mehrere Batterien in Reihe geschaltet sind.



**Beobachtung:** Notiert eure Beobachtungen in der Protokoll-Vorlage und übernehmt für den Vergleich diese Tabelle:

Einfacher Stromkreis	Wassermodell
	Wasserpumpe
Glühlampe	
	Wasserhöhe in den Steigrohren
Stromfluss	



### Aufgaben:

- 1) Ordnet die folgenden Namen den unten abgebildeten Batterien zu und gebt an, welche Spannung sie jeweils abgeben: AA-Mignonbatterie, AAA-Microbatterie, Blockbatterie, CR2-Fotobatterie, Knopfzelle, Monozelle.



- 2) Das Bild unten zeigt verschiedene Akkus, also wiederaufladbare Batterien. Auf den vier Akkus in der Mitte sind folgende Werte aufgedruckt: 600 mAh; 1300 mAh; 2000 mAh; 2300 mAh. Beschreibt, was diese Angaben bedeuten.



s. Hilfe  
6.5 b



**Rückblick:** Beantwortet die Forscherfragen vom Beginn der Einheit.



### Erstellung einer Lernkartei

Schreibt das Wichtige von dieser Unterrichtseinheit auf verschiedene Karten einer Lernkartei zusammen. Verwendet dazu Kärtchen im Format DIN A7 (halbe Postkarte). Auf die Vorderseite schreibt ihr eine Frage, auf die Rückseite die richtige Antwort dazu. Wenn jeder seine Karten mit den wichtigen Fragen geschrieben hat, tauscht diese untereinander aus und prüft, ob ihr die Fragen der anderen auch beantworten könnt.