

Lernwerkstatt Rund um den Strom

Wichtige Anwendungen und
Begriffe der elektrischen Energie
handelnd erfahren und lernen



Lernen mit Erfolg

KOHL VERLAG

Lernwerkstatt RUND UM DEN STROM

2. Digitalauflage 2015

© Kohl-Verlag, Kerpen 2011
Alle Rechte vorbehalten.

Inhalt: Wolfgang Wertenbroch
Coverbilder: © fotolia.com
Redaktion, Grafik & Satz: Eva-Maria Noack

Bestell-Nr. P11 125

ISBN: 978-3-95513-563-8

www.kohlverlag.de

© Kohl-Verlag, Kerpen 2015. Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages (§ 52 a Urhg). Weder das Werk als Ganzes noch seine Teile dürfen ohne Einwilligung des Verlages eingescannt, an Dritte weitergeleitet, in ein Netzwerk wie Internet oder Intranet eingestellt oder öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch bei einer entsprechenden Nutzung in Schulen, Hochschulen, Universitäten, Seminaren und sonstigen Einrichtungen für Lehr- und Unterrichtszwecke.

Der Erwerber dieses Werkes in PDF-Format ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den Gebrauch und den Einsatz zur Verwendung im eigenen Unterricht wie folgt zu nutzen:

- Die einzelnen Seiten des Werkes dürfen als Arbeitsblätter oder Folien lediglich in Klassenstärke vervielfältigt werden zur Verwendung im Einsatz des selbst gehaltenen Unterrichts.
- Einzelne Arbeitsblätter dürfen Schülern für Referate zur Verfügung gestellt und im eigenen Unterricht zu Vortragszwecken verwendet werden.
- Während des eigenen Unterrichts gemeinsam mit den Schülern mit verschiedenen Medien, z.B. am Computer, via Beamer oder Tablet das Werk in nicht veränderter PDF-Form zu zeigen bzw. zu erarbeiten.

Jeder weitere kommerzielle Gebrauch oder die Weitergabe an Dritte, auch an andere Lehrpersonen oder pädagogischen Fachkräfte mit eigenem Unterrichts- bzw. Lehrauftrag ist nicht gestattet. Jede Verwertung außerhalb des eigenen Unterrichts und der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Der Kohl-Verlag übernimmt keine Verantwortung für die Inhalte externer Links oder fremder Homepages. Jegliche Haftung für direkte oder indirekte Schäden aus Informationen dieser Quellen wird nicht übernommen.



Einleitung		Seite 4
Kapitel I: Die Bedeutung der elektrischen Energie		Seiten 6 – 12
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Elektrische Energie als Helfer des Menschen</i>• <i>Elektrische Energie erzeugt Licht</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Was ist ein Stromkreis?</i>• <i>Elektrische Energie erzeugt Wärme</i>	
Kapitel II: Der Schalter im Stromkreis		Seiten 13 – 21
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Von Tastern und rollenden Schaltern</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Stromwege bei Reihenschaltung und Parallelschaltung</i>• <i>Der Taster und das Bimetall</i>• <i>Geschicklichkeitsspiel mit Lämpchen und Summer</i>• <i>Auch eine Kugel kann schalten</i>• <i>Die UND-Schaltung</i>	
Kapitel III: Reihenschaltung und Parallelschaltung		Seiten 22 – 24
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Probleme des Bastlers mit dem Ventilator</i>• <i>Licht im Haus</i>	
Kapitel IV: Leiter und Nichtleiter		Seiten 25 – 26
Kapitel V: Spannung, Widerstand und Strom		Seiten 27 – 43
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Was ist Volt, was ist Spannung?</i>• <i>Der Widerstand</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Der Konstantendraht</i>- <i>Der technische Widerstand</i>• <i>Was ist elektrischer Strom?</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Elektrische Ladungen kann man speichern</i>- <i>Spannung und Stromstärke</i>- <i>Strom und Widerstand</i>	
Kapitel VI: Strom erzeugt Magnetismus		Seiten 44 – 56
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Wir bauen einen Elektromagneten</i>• <i>Das Relais</i>• <i>Der Elektromotor</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Die Leiterschaukel</i>- <i>Der Gleichstrom-Elektromotor</i>- <i>Elektromotoren überall</i>- <i>Der Motor mit dem Reed-Kontakt</i>- <i>Bremsen mit Strom – die Wirbelstrombremse</i>	



Inhalt

Kapitel VII: Vom Dynamo zum Generator	Seiten 57 – 69
<ul style="list-style-type: none">• <i>Der Dynamo</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Magnetismus erzeugt Spannung</i>• <i>Wie funktioniert ein Generator?</i>• <i>Der Elektromotor als Generator</i>• <i>Generator für erneuerbare Energien</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Eine Windkraftanlage im Selbstbau</i>- <i>Versuche mit Solarzellen</i>	
Kapitel VIII: Vom Kraftwerk zur Steckdose	Seiten 70 – 76
<ul style="list-style-type: none">• <i>Woher kommt der elektrische Strom?</i>• <i>Hohe Spannungen – schwächere Ströme</i>• <i>Was macht ein Transformator?</i>	
Kapitel IX: Gefahren des elektrischen Stroms	Seiten 77 – 87
<ul style="list-style-type: none">• <i>Vorsicht Hochspannung!</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Hochspannung im Versuch</i>• <i>Vorsicht auch im Haus</i>• <i>Überlastung – Kurzschluss – Sicherung</i><ul style="list-style-type: none">- <i>Warum ist der Strom plötzlich weg?</i>- <i>Was macht eine Sicherung?</i>- <i>Die Sicherung in Versuchen</i>- <i>Schukostecker und Schukodose zu unserem Schutz</i>	
Kapitel X: Wie viel kostet elektrische Energie?	Seiten 88 – 93
<ul style="list-style-type: none">• <i>Über das Watt – Erzeugung und Kosten</i>• <i>Der richtige Umgang mit elektrischer Energie</i>• <i>Sauberer und preiswerter Strom</i>	
Kapitel XI: Aufstellung der benötigten Materialien	Seiten 94 – 95
Kapitel XII: Die Lösungsvorschläge	Seiten 96 – 102



Liebe Kolleginnen und Kollegen,

„Rund um den Strom“ klingt sehr umfassend.

Tatsächlich werden mit diesen Arbeitsblättern von den Schülern viele Themen bearbeitet. Und alle sind grundlegend für das Verständnis dessen, was elektrischer Strom ist, und was er leistet.

Darüber hinaus lernen Ihre Schüler grundlegende Begriffe wie Schalter, Reihenschaltung und Parallelschaltung, Spannung, Widerstand, Elektromagnetismus oder Elektromotor und Generator.

Im Zusammenhang mit dem Generator lernen Ihre Schüler die Funktion einer Windkraftanlage kennen. Als weitere erneuerbare Energie erfahren Ihre Schüler die Wirkung und Nutzung der Fotovoltaik.

Der Wert der hier vorgelegten Arbeitsblätter besteht auch darin, dass Ihre Schüler basteln, bauen und erfahren – und aus den Ergebnissen Kenntnisse und Erkenntnisse gewinnen.

Wie in anderen praxisbezogenen Fächern ist es sinnvoll, wenn Sie alle Modelle selber bauen und erproben. So erfahren Sie Probleme, deren Bewältigung Ihnen hilft, die Schüler rechtzeitig vor Misserfolgen zu bewahren.

Erfolg ist die Triebfeder der Motivation und des Interesses an der Physik.

Und: Der Erfolg Ihrer Schüler ist Ihr Erfolg!

Gutes Gelingen wünschen Ihnen der Kohl-Verlag und

Wolfgang Wertenbroch

Wenn Sie einzelne Themen vertiefen wollen, empfiehlt sich der Einsatz dieser ebenfalls im Kohl-Verlag erschienenen Lernwerkstätten: „Woher kommt der Strom“ - Best.-Nr. 10668, „Klimawandel (CO₂ und andere Treibhausgase)“ - Best.-Nr. 10812, „Erderwärmung“ (Nutzung von CO₂) - Best.-Nr. 11092 und „Landwirtschaft früher und heute“ (Landwirt als Energiewirt) - Best.-Nr. 10789.

**Mit den Schülern bzw. Lehrern sind im ganzen Heft selbstverständlich auch die Schülerinnen und Lehrerinnen gemeint!*

Bedeutung der Symbole:



Einzelarbeit

EA



Partnerarbeit

PA



Schreibe ins Heft/
in deinen Ordner



Arbeiten in
kleinen Gruppen



Arbeiten mit der
ganzen Gruppe

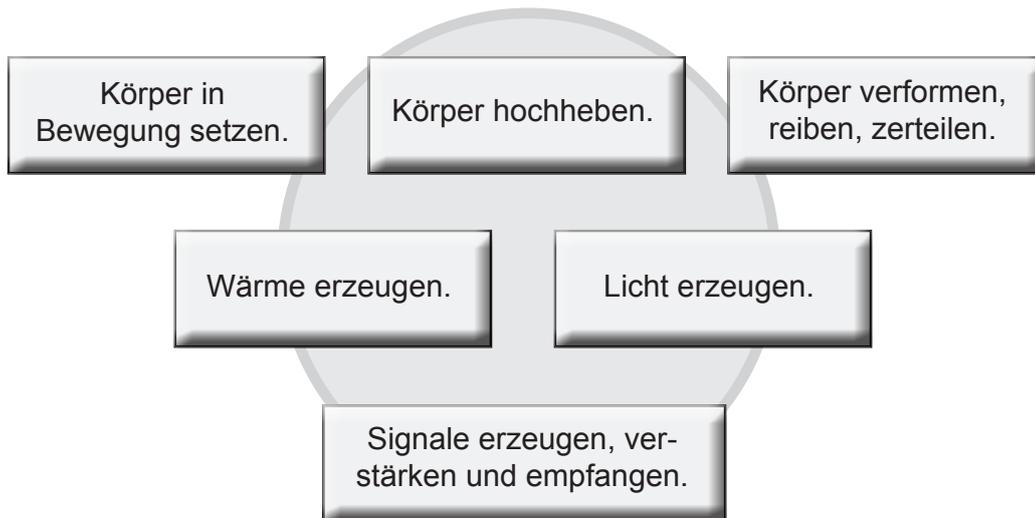
I. Die Bedeutung der elektrischen Energie



Elektrische Energie als Helfer des Menschen

Im Haushalt, in Krankenhäusern, Schulen, Betrieben, Freizeiteinrichtungen und in der Industrie werden ständig große Mengen an elektrischer Energie benötigt.

Die elektrische Energie soll ...



PA

Aufgabe 2: Was gehört wozu? Die Beispiele sind ungeordnet. Ordne sie den oben stehenden Kästen zu und erkläre sie.

Beispiel: Eine Waschmaschine muss Wärme erzeugen, um das Wasser ... Außerdem muss sie die Wäsche bewegen, damit ...



**Aufzug – Kran – Mikrowellenherd – Fernsehempfänger –
Teignetmaschine – Radaranlage – Elektroherd –
Leuchtstofflampe – Rundfunkempfänger – Glühlampe –
Fön – Schrottpresse – Wasserkocher – Kochplatte –
Spielzeugeisenbahn – CD-Player – Heizlüfter – Telefon –
Bügeleisen – Wasserpumpe**

Foto Lampe: Armin Kübelbeck/Wikipedia.de



I. Die Bedeutung der elektrischen Energie



Elektrische Energie erzeugt Licht

Birnen, Lampen oder Leuchtdioden – nichts brennt.



Armin Kübelbeck, KIM/JEckker/Wikipedia.org



Aufgabe 3: Was gehört wohin? Setze diese Begriffe in die Lücken richtig ein:

Leuchtdiode – Lampen – Glühbirne – brennt – Glühlampe

Manche _____ sehen aus wie Birnen. Deshalb sagen einige auch _____ dazu. Sie heißt bei Fachleuten aber _____. Außerdem _____ sie nicht, sie leuchtet. Und das andere, oft farbige Bauteil ist gar keine Lampe, es ist eine LED, eine _____.

I. Die Bedeutung der elektrischen Energie



PA

Aufgabe 4: *Bevor die Lampe leuchtet, musst du einige Teile zusammenbauen und verbinden. Du brauchst dazu:*



Riess KG



- Flachbatterie 4,5 V
- Lämpchen
- Lampenfassung
- Experimentierkabel mit Krokodilklemmen oder
- Leitungsdraht mit Krokodilklemmen



Verbinde die Batterie mit der Lampenfassung.

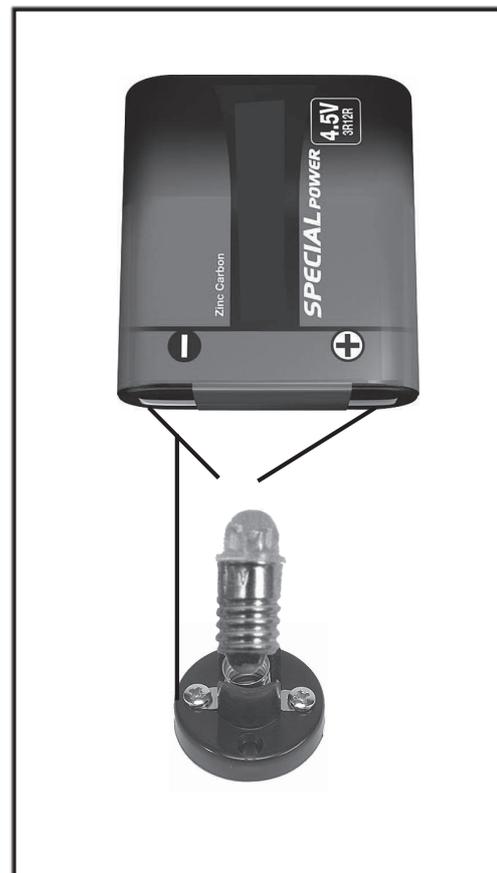
Was ist ein Stromkreis?



EA

Aufgabe 5: *Diese Schaltung kann nicht funktionieren, was ist falsch?*







I. Die Bedeutung der elektrischen Energie

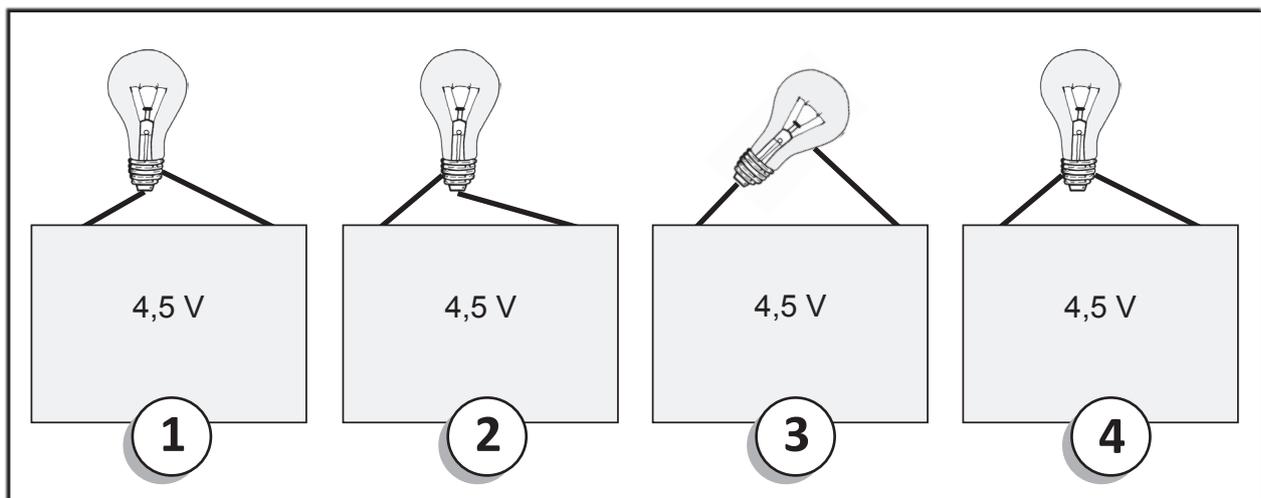
Du hast den Fehler gefunden und weißt:

Die Lampe leuchtet nur, wenn beide Pole der Batterie durch die Leitung mit der Lampe verbunden sind. Und nur dann fließt elektrischer Strom. Der Strom fließt nicht, wenn irgendwo eine Unterbrechung ist durch gelösten Draht, locker eingedrehte Lampen oder wie unten in der Abbildung auf Seite 9.

Wenn elektrischer Strom fließt, spricht man von einem geschlossenen Stromkreis. Befindet sich irgendwo eine Unterbrechung, und es fließt kein Strom, spricht man von einem offenen Stromkreis.



Aufgabe 6: Du siehst hier einige Verbindungen, die teilweise richtig sind – aber nur teilweise. Schreibe auf, welche funktionieren und welche nicht. Begründe deine Antworten.



I. Die Bedeutung der elektrischen Energie



Elektrische Energie erzeugt Wärme

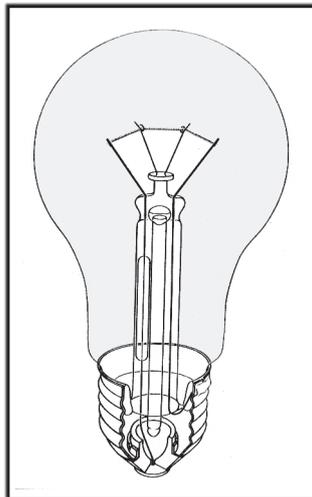
Du hast es oft gesehen: Wenn eine Glühlampe in Betrieb ist, glüht ein Draht. Aber die Zuleitungen glühen nicht.



PA

Aufgabe 7: a) *Wie unterscheidet sich der Glühdraht von den Zuleitungsdrähten?*

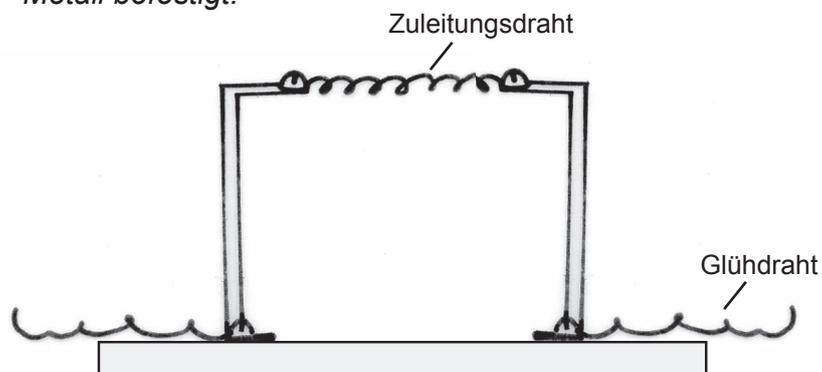




b) *Du brauchst für den nächsten Versuch:*

- Flachbatterie 4,5 V
- Stricknadel, Fahrradspeiche o. Ä.
- 2 Doppelwinkel aus Metall, etwa 5 cm hoch
- 30 cm Konstantdraht 0,2 mm \varnothing
- Montageplatte aus Kunststoff

c) *Wickle auf die Stricknadel/Speiche den Konstantdraht. Die Wicklungen sollen ganz dicht aneinander liegen und eine Wendel wie in einer Glühlampe bilden. Diese Wendel wird dann von der Nadel/Speiche abgezogen und zwischen den Winkeln aus Metall befestigt.*



d) *Wenn du die Batterie kurze Zeit anschließt, erwärmt sich der Draht.*