

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Elektrizität im Alltag – rund um den Strom

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.D.36

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Elektrizität im Alltag – rund um den Strom

Dr. Nicole Kunze, Kirchzarten

Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart, Dr. Wolfgang Zettlmeier, Barbing



© RAABE 2020

© DAJ / Getty Images Plus

Der elektrische Strom ist aus unserer modernen Welt nicht mehr wegzudenken. Jeden Tag nutzen wir ihn und sind auf ihn angewiesen. Doch was kommt da eigentlich aus der Steckdose? Warum funktioniert damit ein Föhn? Warum geht Gefahr von elektrischem Strom aus?

In der Unterrichtseinheit wird eine Möglichkeit aufgezeigt, wie sich die Schüler möglichst selbstständig grundlegende physikalische Begriffe erarbeiten können. Dabei wird immer wieder differenziert und möglichst anschaulich mit Bewegungs- und Denkmodellen gearbeitet, um den elektrischen Strom begreifbar zu machen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe/Lernjahr:	7/8 Klasse
Dauer:	8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Grenzen von Modellen erkennen, Fragestellungen durch eigene Experimente überprüfen, mit Messgeräten umgehen und gezielt einsetzen, Fachsprache verwenden
Thematische Bereiche:	Stromstärke, Spannung, Volt- und Amperemeter, Reihen- und Parallelschaltung
Medien:	Texte, Farbfolien, Bilder
Zusatzmaterialien:	Rätsel Elektrizität, Zusatzfolie Spannung (CD-ROM 58)

Didaktisch-methodische Hinweise

Motivation

Elektrizität ist ein umfangreiches und wichtiges Themenfeld des Physik- bzw. Naturwissenschaftsunterrichtes der 7. und 8. Klasse. Deshalb ist es wichtig, die Schüler¹ bereits zu Beginn dafür zu interessieren und somit für den Unterricht zu motivieren – insbesondere deshalb, weil das Thema sehr abstrakt ist. Die Lernenden benötigen viele **Denkmodelle** für Zusammenhänge, die man sich manchmal schwer vorstellen kann. Des Weiteren eilt dem Physikunterricht immer noch ein schlechter Ruf voraus: In Umfragen unter Schülern rangiert der Physikunterricht leider immer noch, oft gemeinsam mit Chemie, auf dem letzten Platz. Dies erzeugt eine Hemmschwelle, durch die sich die Schüler nicht richtig auf den Unterricht einlassen.

Voraussetzungen

Auf den Begriff der **Stromrichtung** wird hier bewusst verzichtet, da dieser nicht klar definiert ist und dadurch für Verwirrung sorgen kann. Zudem ist die Stromrichtung für das Verständnis in dieser Klassenstufe nicht notwendig. Es wird lediglich die **Bewegung der Elektronen** thematisiert – und diese ist eindeutig.

Elektrischer Stromkreis:

Der Begriff des Kreises muss als Kreislauf verstanden werden. Wird der Stromkreis unterbrochen, bewegen sich keine Elektronen mehr. Der Strom kann nicht „fließen“. Damit Elektronen wandern können, benötigt man ein **elektrisches Bauteil** bzw. einen **Verbraucher** (z. B. **Glühlampe**), eine **Spannungsquelle** und einen **elektrischen Leiter** (z. B. **Kabel**). Die Elektronen beginnen ihre kontinuierliche Verschiebung am **Minuspol der Spannungsquelle** – dem Ort des Elektronenüberschusses – und schieben Elektronen des Leiters über das elektrische Bauteil bis zum Pluspol der Batterie. Ohne elektrisches Bauteil kommt es zu einem **Kurzschluss** der Batterie bzw. Spannungsquelle. Dies verursacht wiederum sehr große Stromstärken, die Bauteile zerstören können.

Stromstärke:

Gemessen in **Ampere**, das Formelzeichen ist **I**. Die Stromstärke gibt Auskunft darüber, wie viele **Ladungen** pro Zeit durch einen Querschnitt einer Stelle (z. B. Messgerät) im Stromkreis vorbeiströmen. Je mehr Ladungen in einer bestimmten Zeit vorbeiströmen, desto größer ist die Stromstärke.

Spannung:

Gemessen in **Volt**, das Formelzeichen ist **U**. Vereinfacht kann man sagen, dass die Spannung angibt, wie stark der Antrieb der Elektronen ist. Manchmal spricht man in diesem Zusammenhang vom Elektronendruck. Spannung = Energie / Ladung. Der Spannungsunterschied, z. B. in einer Batterie, ist der Grund für die Verschiebung der Elektronen. Sie schieben sich stets vom Elektronenüberschuss (Minuspol) zum Elektronenmangel (Pluspol), um die Potenzialdifferenz auszugleichen. Am Ende dieses Vorgangs ist die Batterie leer. Die **Spannung** ist somit die **Ursache** für den Stromfluss, die **Stromstärke** die **Wirkung**.

Schaltpläne:

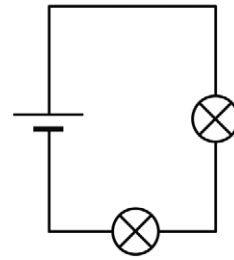
Schaltpläne dienen der vereinfachten Kommunikation und bedienen sich internationaler Zeichen. Im Schaltplan befindet sich die Spannungsquelle immer auf der linken Seite. Eine Batterie wird immer so eingezeichnet, dass der Pluspol oben, der Minuspol unten ist.

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird nur „Schüler“ verwendet.

Reihenschaltung

In einer Reihenschaltung sind die Verbraucher (siehe Abbildung) nacheinander angeordnet. Das bedeutet, die Elektronen passieren nacheinander die einzelnen Verbraucher. Deshalb ist die Stromstärke in einer Reihenschaltung überall gleich, an jedem Lämpchen kommen gleich viele Elektronen vorbei.

$$\text{Es gilt: } I_1 = I_2 \quad U_{\text{ges}} = U_1 + U_2$$

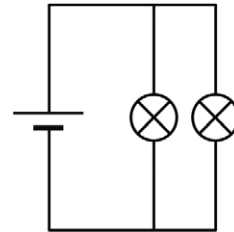


Reihenschaltung

Parallelschaltung

Bei einer Parallelschaltung sind die Verbraucher jeweils direkt mit der Spannungsquelle verbunden. Die Spannung ist hierbei in der gesamten Parallelschaltung gleich. Die Stromstärke addiert sich aus den Einzelströmen der Teilstromkreise, oder einfacher formuliert: Die Elektronen haben zwei Möglichkeiten, den Stromkreis zu passieren – entweder über Birnchen 1 oder über Birnchen 2.

$$\text{Es gilt: } U_1 = U_2 \quad I_{\text{ges}} = I_1 + I_2$$



Parallelschaltung

Handhabung eines Multimeters/Voltmeters/Amperemeters



Multimeter

Foto:

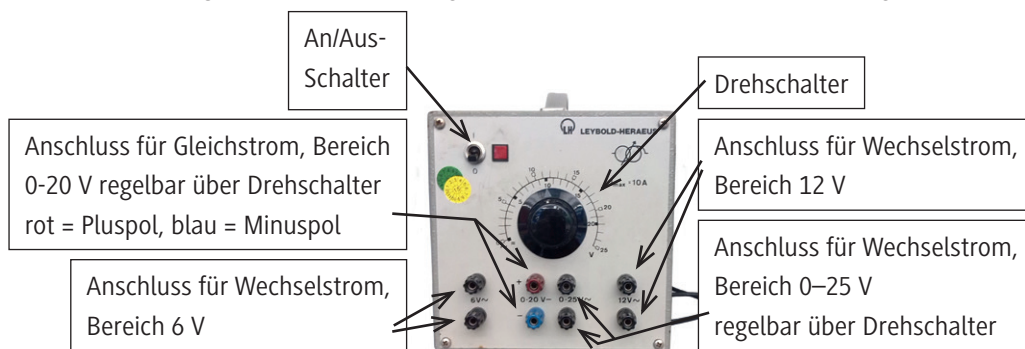
Dr. N. Kunze

In den meisten Schulen werden im Physikunterricht Multimeter eingesetzt (siehe Abbildung). Diese mögen auf den ersten Blick kompliziert erscheinen, sind aber, sofern man sich an einige Regeln hält, einfach zu handhaben. Eine der wichtigsten Regeln ist, das **Gerät erst einzuschalten**, wenn die **richtigen Einstellungen vorgenommen sind** und während des Betriebs nicht am Drehschalter zu drehen, denn dabei kann das Gerät kaputtgehen. Nun steckt man in den „COM“-Anschluss des Messgeräts ein **blaues Kabel**. Je nachdem, ob man die Stromstärke oder die Spannung messen möchte, steckt man nun das **rote Kabel** in den Anschluss 10A (Stromstärke) oder V (Spannung). Mithilfe des Drehschalters stellt man nun einen geeigneten Messbereich ein. Will man die Stromstärke messen, ist dies meist $A \cdot 10$; will man die Spannung bestimmen, so

ist es meist $V \cdot 20$. Ein angezeigtes **negatives Vorzeichen** bedeutet lediglich, dass man den Plus- und den Minuspol vertauscht hat. Dies kann ignoriert oder durch Umstecken schnell behoben werden. Kommen keine oder sehr seltsame Werte zustande, kann bei diesen Messgeräten die Ursache in der gedrückten HOLD-Taste liegen. Durch erneutes Drücken lässt sich das Problem beheben.

Handhabung eines Labornetzgeräts

Gibt es in den Fachräumen keine zentral gesteuerten Anschlüsse für den elektrischen Strom und keine Batterien, so kann man auch mit Labornetzgeräten arbeiten. Die Handhabung ist nicht kompliziert. Je nach Arbeitsbereich und Wechsel- bzw. Gleichspannung sind die passenden Anschlüsse zu wählen. Über den Drehregler kann die Spannung eingestellt werden. Auf der Rückseite der Netzgeräte befindet sich eine **Sicherung**. Funktioniert das Netzgerät nicht, sollte man zuerst die Sicherung überprüfen.



Labornetzgerät

Foto: Dr. N. Kunze

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

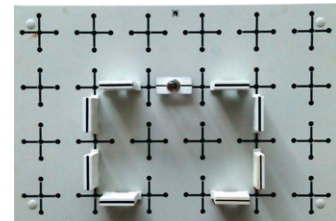
In der folgenden Unterrichtseinheit erarbeiten die Schüler viele Inhalte selbstständig. Dies geschieht im eigenen Lerntempo und eventuell auch völlig unterschiedlich. Sie sind dabei oft in Bewegung, lesen in unterschiedlichen Ecken des Fachraums Infotexte durch, entwickeln Modelle oder planen Versuche. Dabei kann und wird es unruhig zugehen und der Geräuschpegel wird höher sein als im klassischen Unterricht. Die Schüler müssen sich hierbei deutlich mehr anstrengen und auf den Unterricht einlassen als sonst. Ein einfaches „Sich-berieseln-Lassen“ mit Unterrichtsstoff ist hierbei kaum mehr möglich. Durch die große Bewegung im Unterricht müssen Sie als Lehrkraft besonders auf die **Sicherheit** im Fachraum achten. Taschen sollten nicht in den Tischreihen stehen, sondern wenn möglich in Regalfächern verstaut werden, um nicht zu Stolperfallen zu werden.

Im Unterricht hat sich gezeigt, dass das Experimentieren mit 4,5-V-Flachbatterien einige Vorteile gegenüber der Arbeit mit der zentral gesteuerten Stromanlage bietet. Die Hemmschwelle der Schüler, einen Stromkreis aufzubauen, ist niedriger, wenn sie die Spannungsquelle vor Augen haben. Außerdem werden die Messergebnisse der einzelnen Gruppen nicht durch Kurzschlüsse anderer Schüler verfälscht. Weiterhin ist man nicht räumlich gebunden und kann die Versuche auch in einem anderen Fachraum oder im Klassenzimmer durchführen. Natürlich ist es auch möglich, Labornetzgeräte zu nutzen. Deren Handhabung muss den Schülern jedoch vertraut sein.

Bei den Hilfestationen ist darauf zu achten, dass sie gut sichtbar und zugänglich im Fachraum aufgebaut werden, sie sollten jedoch von den Schülerarbeitsplätzen aus nicht einsehbar sein. Damit wird gewährleistet, dass sie wirklich nur dann benutzt werden, wenn die Schüler nicht weiterwissen, und nicht nur, weil es bequemer ist.

Voraussetzungen der Lerngruppe – erforderliches Vorwissen

Den Schülern sollte bereits bekannt sein, dass elektrischer Strom **bewegte elektrische Ladungen** sind. Dies ist gut über das Phänomen der Elektrostatik zu vermitteln. Weiterhin sollten die gängigen **Schaltzeichen** eingeführt und vertieft worden sein. Die Lerngruppe sollte Übung im **selbstständigen Experimentieren** mitbringen.



Steckbrett

Foto: Dr. N. Kunze

Der Umgang mit **Steckbrettern** und **Steckelementen** sollte nicht neu sein und darf nicht unterschätzt werden. Oft bereitet es den Schülern Schwierigkeiten, einen Stromkreis auf dem Steckbrett nachzubauen bzw. aufzubauen. Der Umgang mit den Steckbrettern lässt sich gut mit dem Einüben der Schaltzeichen und dem Lesen von Schaltzeichen verbinden. Möglich wäre es, den Schülern mehrere Schaltpläne zur Verfügung zu stellen und diese mit den Steckbrettern und Steckelementen nachbauen zu lassen. Reihen- und Parallelschaltung können hierbei vorhanden sein, der Unterschied zwischen den beiden Schaltungen wird aber hier noch nicht thematisiert. Die Handhabung eines Multimeters, Amperemeter bzw. Voltmeters wird in der Einheit eingeübt und nicht vorausgesetzt.

Tipps zur Differenzierung

Schülerversuche bieten die Möglichkeit, relativ einfach differenziert zu arbeiten: Leistungsstarke Schüler lösen die Versuche mit möglichst wenigen Vorgaben, die anderen Schüler können sich durch **Tippkarten** so viel Hilfe holen, wie sie benötigen, und haben am Ende trotzdem ein Erfolgserlebnis. Durch die Vorbereitung der Experimente ergibt sich eine weitere Möglichkeit, differenzierend einzuwirken: Für ungeübtere Experimentiergruppen kann es hilfreich sein, wenn die benötigten Materialien in **Boxen** zur Verfügung stehen. Geübtere Gruppen kommen mit weniger Vorgaben bzw. ganz ohne Materialangaben aus. Darüber hinaus ist dies für Sie als Lehrperson eine deutliche Zeitersparnis. Bei der Zusammensetzung der Experimentiergruppen kann nach unterschiedlichsten Gesichtspunkten differenziert werden: So ist es denkbar, die Experimentiergruppen nicht wie allgemein üblich nach Sitzreihen, sondern nach Leistungsniveau beim Experimentieren einzuteilen.



Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schüler ...

- können Informationen an andere weitergeben.
- lernen, in Modellen zu denken, aber auch die Grenzen von Modellen zu erkennen.
- können Versuche durchführen und ein Versuchsprotokoll mit Schaltplan anfertigen sowie die elektrischen Schaltzeichen sicher erkennen und nutzen.
- üben sich darin, Schaltungen zu entwickeln und aufzubauen.
- lernen die Reihen- und die Parallelschaltung sowie die Begriffe „Stromstärke“ und „Spannung“ kennen und zu verstehen.
- üben sich darin, selbst zu entscheiden, wie viel Hilfestellung sie beim Experimentieren benötigen, und gewinnen an Ausdauer beim Experimentieren.
- können Experimente, Erkenntnisse und Fakten in angemessener Fachsprache präsentieren und auf Rückfragen antworten.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Elektrisches Bauteil:	Bestandteil eines Stromkreises, z. B. Glühlampe, Motor
Elektronen:	kleine, negative Ladungsteilchen
Kurzschluss:	Ein Kurzschluss ist eine direkte Verbindung von Plus- und Minuspol ohne hemmenden Widerstand. Dadurch kommt es zu sehr großen Stromstärken und Bauteile können zerstört werden.
Minuspol:	Bestandteil der Spannungsquelle, Ort des Elektronenüberschusses
Multimeter:	Messgerät zur Ermittlung der Stromstärke (Amperemeter) und Spannung (Voltmeter)
Parallelschaltung:	Schaltung, in der mehrere elektrische Bauteile „ <u>direkt</u> “ mit der Spannungsquelle verbunden sind
Pluspol:	Bestandteil der Spannungsquelle, Ort des Elektronenmangels
Reihenschaltung:	Schaltung, in der mehrere elektrische Bauteile <u>nacheinander</u> mit der Spannungsquelle verbunden sind
Spannung:	Antrieb der Elektronen/Elektronendruck, wird gemessen in Volt (V) , Formelzeichen: U
Spannungsquelle:	Bestandteil eines Stromkreises, besitzt einen Plus- und einen Minuspol
Stromkreis:	besteht aus Spannungsquelle, elektrischem Bauteil (Glühlampe) und elektrischem Leiter (Kabel)
Stromstärke:	Ladung pro Zeit, wird gemessen in Ampere (A) , Formelzeichen: I



SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Elektrizität im Alltag – rund um den Strom

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



I.D.36

Elektrizitätslehre und Magnetismus

Elektrizität im Alltag – rund um den Strom

Dr. Nicole Künze, Eichstaden
Fachlehrerinnen von Ina Lorenzen, Stuttgart, Dr. Wolfgang Teichner, Berlin



Der elektrische Strom ist aus unserem modernen Alltag nicht mehr wegzudenken. Jeden Tag nutzen wir ihn und sind mit ihm verbunden. Doch was kommt da eigentlich bei der 'Drahtlos-Übertragung' zustande? Wie wird der Strom geleitet? Was ist elektrische Energie? In der Elektrotechnik sind diese Fragen im Mittelpunkt der Betrachtung. Sie werden hier in verständlicher und anschaulicher Weise beantwortet. Dabei wird immer wieder differenziert auf mögliche Anschlussstellen von Energie- und Datenströmen geachtet, um den elektrischen Strom leichter zu machen.

KOMPETENZPROFIL:

Wissenskompetenz: 18.1.1
Methodenkompetenz: 18.1.1
Sozialkompetenz: 18.1.1
Personale Kompetenz: 18.1.1
Thematische Bereiche: Strom, Spannung, Volt- und Amperenmeter, Heben- und Parallelschaltung
Medien: Texte, Karten, Bilder
Zusatzmaterialien: Klausur Elektrische, Zweifelhafte Spannung (CD-ROM 30)