

Elektrizitätslehre

Einfache Stromkreise

Zur Bedienung

Mit den Pfeiltasten der Fernbedienung (DVD-Player) oder der Maus (Computer) können Sie Menüpunkte und Buttons ansteuern und mit der OK-Taste bzw. Mausklick starten.

Um das Arbeitsmaterial zu sichten / auszudrucken, legen Sie die DVD in das Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen den Ordner „material“. Die Datei „Inhaltsverzeichnis“ öffnet die Startseite.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen die physikalischen Größen zur Beschreibung von Stromkreisen kennen;
- kennen den mikroskopischen Aufbau von Leiter, Halbleiter und Nichtleiter;
- kennen die verschiedenen Wirkungen des elektrischen Stroms;
- erlernen die Unterschiede zwischen Serien- und Parallelschaltung verschiedener Bauteile;
- lernen die Komponenten der Haushaltsstromversorgung kennen und sind mit den Geräten zum Schutz der Menschen vertraut;
- lernen Elektronen als Ladungsträger kennen und interpretieren elektrischen Strom als fließende elektrische Ladung;
- erkennen die Bedeutung von klar definierten physikalischen Größen und deren Einheiten;
- erkennen die grundlegenden Prinzipien eines elektrischen Stromkreises;
- erkennen die Wichtigkeit der Erdung aller Komponenten der Haushaltsstromversorgung und die damit unmittelbar verbundene Gefahr des Erdschlusses durch den Menschen;
- erkennen die Wichtigkeit des vorsichtigen Umgangs mit Elektrizität, da Menschen kein Sinnesorgan für die Elektrizität besitzen;
- können anhand von Schaltbildern elektrische Schaltungen darstellen und aufbauen;
- können die Haushaltsstromversorgung mitsamt der relevanten Schutzvorrichtungen beschreiben;
- können die Gefahren durch den elektrischen Strom bewerten;
- können den Einfluss der verschiedenen Größen aufeinander beurteilen und so den Einsatz bestimmter Bauteile beispielsweise in einen Stromkreis mit einer vorgegebenen Spannung bewerten.

Elektrizitätslehre Einfache Stromkreise

Stromwirkung	2:30 min
Stromfluss, Leiter und Nichtleiter	3:50 min
Stromkreis und Schaltbild	2:40 min
Spannung, Stromstärke, Widerstand	6:10 min
Die elektrische Leistung	3:40 min
Reihen- und Parallelschaltung	6:20 min
Sicherungen	2:00 min
Schutzmaßnahmen	5:20 min
Verschiedene Schaltungen	5 Grafiken

Arbeitsmaterial



Zum Inhalt

Kurzfilme

Stromwirkung (Kurzfilm 2:30 min)

Ohne Elektrizität funktioniert heutzutage kaum noch etwas. Dieser Kurzfilm stellt anhand eines normalen Haushaltes die Wichtigkeit der Elektrizität in den Vordergrund. Dabei wird vor allem betont, dass das, was wahrgenommen und auch in den Geräten erwünscht wird, nicht die „Elektrizität“ an sich ist, sondern deren Wirkungen, die auch das Einzige sind, was Menschen wahrnehmen können. Der Kurzfilm baut sehr auf der Alltagserfah-

rung der Schülerinnen und Schüler auf und fördert das Interesse an der folgenden genaueren Betrachtung elektrischer Phänomene.

Stromfluss, Leiter und Nichtleiter (Kurzfilm 3:50 min)

In diesem Abschnitt wird Schritt für Schritt eine Vorstellung vom mikroskopischen Bild der Materie im Hinblick auf Ladungsträger und Leitfähigkeit aufgebaut. Die Interpretation der Reibungselektrizität als Trennung von Ladungsträgern führt zu der Betrachtung des Aufbaus der Materie. Die Unterschiede




im Aufbau von Leitern, Halbleitern und Isolatoren führen zu den geeigneten Anwendungsgebieten der Substanzen. Die meisten Sachverhalte in diesem Abschnitt sind den Schülerinnen und Schülern neu. Bei der Gestaltung der Animationen wurde daher besonderes Augenmerk darauf gelegt, Elektronen-„Bahnen“ zu vermeiden. Es finden sich stilisierte Aufenthaltsbereiche für die Elektronen, die dann in Verbindungen und Kristallen überlappen.

Stromkreis und Schaltbild (Kurzfilm 2:40 min)

Hier werden die Vorstellungen des mikroskopischen Bildes der Materie in die Anwendung übertragen. Die Einsatzgebiete von Leitern und Nichtleitern werden ebenso untersucht wie die

Bewegung der Ladungsträger. Der Stromkreis stellt sich als Kreislauf dar, in dem keine Ladung verloren geht. Die Batterie (Spannungsquelle) ist eine Energiequelle und die Energie wird im Verbraucher umgewandelt, aber die Ladungsträger bleiben im gesamten Stromkreis erhalten. Hier wird auch ein erstes Schaltbild eingeführt, um die schematische Darstellung von Stromkreisen einzuführen. Die (technische) Stromrichtung wird bewusst nicht erwähnt. Der Stromfluss ist als Fluss negativer Elektronen dargestellt, die sich auf einen mit + bezeichneten Pol an der Spannungsquelle zu bewegen. Die Anzahl der Elektronen bleibt dabei erhalten, die Bewegung erfolgt überall im Kreis gleichzeitig und mit derselben Geschwindigkeit. So soll der weitverbreiteten Fehlvorstellung eines „vorne“ und „hinten“



im Stromkreis gleich zu Beginn entgegen gewirkt werden.

Spannung, Stromstärke, Widerstand (Kurzfilm 6:10 min)

Aus den ersten Stromkreisen ergibt sich zwangsläufig die Notwendigkeit, die Größen zu betrachten, mit denen man bei der Betrachtung von Stromkreisen zu tun hat. In diesem Kurzfilm werden sie eingeführt. Die Bedeutung der verschiedenen Größen wird anhand von Analogiebeispielen altersgemäß vereinfacht erklärt. Damit ist es dann auch möglich, dass die Schülerinnen und Schüler begleitend zum Film selbstständig experimentieren können. Der Zusammenhang von Spannung und Stromstärke und damit die Betrachtung des elektrischen Widerstandes führt zur Auseinandersetzung mit dem Kurzschluss, dessen Bedeutung und den damit verbundenen Gefahren.

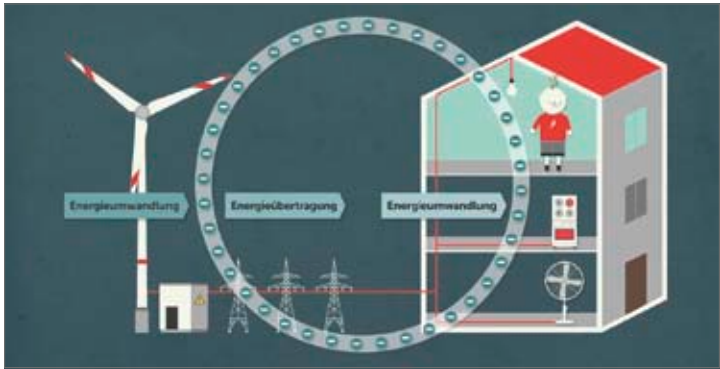
Die elektrische Leistung (Kurzfilm 3:40 min)

Im Haushalt können nicht alle den Stromkreis kennzeichnenden Größen beliebig justiert werden. Die Spannung ist fest vorgegeben. Daraus und aus der Überlegung, dass wir unsere Nutzung der elektrischen Energie bezahlen, resultiert, dass auf Verbrauchern die elek-

trische Leistung angegeben ist. Dieser Kurzfilm gibt einen Überblick über verschiedenen Energieumwandlungen und die Haushaltsstromversorgung und führt zur Einführung der elektrischen Leistung als Kenngröße der meisten Haushaltsgeräte. Dabei wird auch gleich auf den Zusammenhang mit der Stromstärke eingegangen und die Problematik des gleichzeitigen Betriebs mehrerer „Verbraucher“ wird beschrieben.

Reihenschaltung und Parallelschaltung (Kurzfilm 6:20 min)

In diesem Kurzfilm wird die parallele und serielle Verschaltung von Spannungsquellen, Verbrauchern und Schaltern gezielt untersucht. Die zuvor eingeführten Schaltbilder sowie die den Stromkreis charakterisierenden Größen werden in einfachen Beispielen angewendet. Schwierige Konzepte, beispielsweise bei der Parallel- und Serienschaltung von Spannungsquellen werden mittels Analogiebeispielen entwickelt. Die Lichterkette findet besondere Erwähnung, da man sich dort eines Tricks bedient, um die Probleme der Serienschaltung beim Ausfall einer Komponente zu kompensieren. Die Verwendung mehrerer Schalter zu sehr unterschiedlichen Zwecken wird ebenfalls ausführlich betrachtet.



Sicherungen (Kurzfilm 2:00 min)

Dieser Kurzfilm leitet einen größeren Abschnitt über Schutzmaßnahmen für Mensch und Gerät ein. Jeder hat schon einmal gehört, dass „die Sicherung rausgeflogen“ ist. Was das bedeutet und welche Ursachen das „Rausfliegen“ einer Sicherung haben kann, wird hier beschrieben. Insbesondere wird den Schülerinnen und Schülern hier auch bewusst, dass ein Defekt eines Gerätes nicht die einzig mögliche Ursache ist und dass eine Überlastung eines Stromkreises wohl die weitaus häufigere und durch Nachdenken meist vermeidbare Situation darstellt.

Schutzmaßnahmen (Kurzfilm 5:20 min)

Nachdem infolge der Nicht-Wahrnehmbarkeit der Elektrizität der vorsichtige

Umgang von größter Wichtigkeit ist, wird hier nun gezeigt, wie im Alltag die meisten Stromunfälle vermieden werden können bzw. durch entsprechende bautechnische Schutzmaßnahmen vermieden werden. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, was der Begriff der Erdung wirklich beinhaltet, und dass sie auch eine Gefahr für den Menschen darstellen kann. Da gleichzeitig die Schutzmaßnahmen (Schutzkontaktstecker und FI-Schalter) vorgestellt werden, leitet dieser Kurzfilm zu einem bewussteren, aber vom Wissen und nicht von unbestimmten Ängsten geprägten Umgang mit Elektrizität im Haushalt an. Die meisten Stromunfälle im Haushalt geschehen heutzutage infolge von unsachgemäßen Änderungen an einer von Fachleuten ursprünglich sicher eingerichteten Versorgung.

Interaktion

Das Periodensystem der Elemente

Das interaktive Periodensystem der Elemente bietet einen anschaulichen Überblick über die Vielfalt der Elemente. Zur besseren Orientierung lassen sich die Beschriftungen sowie die Nebengruppen, Lanthanoide, Actinoide sowie die Metalle, Halbmetalle und Nichtmetalle ein- und ausblenden. Zu jedem Element können 23 Daten abgerufen werden. Diese sind wiederum aufgeteilt in Teilchenebene und Stoffebene. Zusätzlich ist ein direkter Vergleich von zwei Elementen möglich. Durch seine Konzeptionierung ermöglicht dieses Periodensystem sowohl einen entdeckenden Zugang in die Welt der Elemente als auch ein professionelles Arbeiten mit dem PSE.

Grafiken

Einfache Reihenschaltung (Grafik)

Mit dieser Grafik lässt sich der Aufbau einer einfachen Reihenschaltung bearbeiten. Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler die Bestandteile eigenständig benennen und den Stromfluss erarbeiten. Weiterführend kann man zur Grafik „Reihenschaltung: UND-Schaltung“ übergehen.

Reihenschaltung: UND-Schaltung (Grafik)

Auf der Basis einer einfachen Reihenschaltung wird die Schaltung auf dieser Grafik mit zwei Schaltern zu einer UND-Schaltung: Nur, wenn Schalter 1 UND Schalter 2 geschlossen sind, kann Strom fließen. Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler die Bestandteile eigenständig benennen und den Stromfluss eigenständig erschließen.

Einfache Parallelschaltung (Grafik)

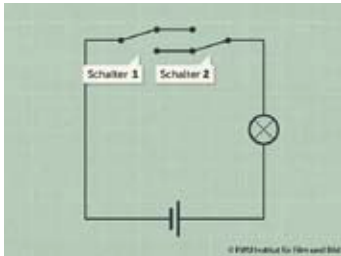
Mit dieser Grafik lässt sich der Aufbau einer einfachen Parallelschaltung bearbeiten. Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler die Bestandteile eigenständig benennen und den Stromfluss erarbeiten. Weiterführend kann man zur Grafik „Reihenschaltung: ODER-Schaltung“ übergehen.

Parallelschaltung: ODER-Schaltung (Grafik)

Auf der Basis einer einfachen Parallelschaltung wird die Schaltung auf dieser Grafik mit zwei Schaltern zu einer ODER-Schaltung: Wenn Schalter 1 ODER Schalter 2 geschlossen sind, kann Strom fließen. Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler die Bestandteile eigenständig benennen und den Stromfluss eigenständig erschließen.

Wechselschaltung (Grafik)

Durch den Einsatz mehrerer Schalter kann aus einer einfachen Reihenschaltung eine Wechselschaltung werden. Je nach Schaltzustand kann der Strom fließen. Es bietet sich an, dass die Schülerinnen und Schüler gedanklich die verschiedenen Schalterstellungen durchspielen und die jeweiligen Auswirkungen auf den Stromkreis beschreiben.



Didaktische Hinweise

Einfache Stromkreise sind in den Lehrplänen der meisten Schulformen bereits früh in der Sekundarstufe I vorgesehen. Ausgehend von der Alltagserfahrung ermöglicht das Thema einen Zugang zu den Methoden und Denkweisen der Physik einschließlich formaler Beschreibungen und Modellbildungen. Dafür bieten sich einfache Stromkreise als Gegenstand der Betrachtung an. Gleichzeitig kann so bereits früh auf die Gefahren

des elektrischen Stroms eingegangen werden.

Dieser Aspekt lässt sich an der für alle Schülerinnen und Schüler leicht erfahrbaren Stromversorgung eines jeden Haushalts transportieren. So wird der Grundstein für einen sinnvollen und gewissenhaften Umgang mit elektrischer Energie gelegt. Darüber hinaus bieten die Betrachtung des mikroskopischen Aufbaus von Leitern, Nichtleitern und Halbleitern sowie einfache elektrostatische Experimente einen Zugang zu Ladungsträgern und führen in eine immer wiederkehrende Methodik zur Beschreibung des inneren Aufbaus der Materie ein.

Wichtiger Hinweis: Die gesamte Produktion verzichtet auf das Konzept einer (technischen) Stromrichtung. Elektronen fließen in der Animation entweder alle gleichzeitig oder sie sind nicht in Bewegung. So soll der weitverbreiteten Fehlvorstellung eines Stromkreises mit „vorne“ und „hinten“ bzw. „vor dem Verbraucher“ und „hinter dem Verbraucher“ mit den damit vermuteten unterschiedlichen Konsequenzen entgegen gewirkt werden. Sämtliche Kurzfilme sind so aufgebaut, dass eine „Stromrichtung“ nicht erforderlich ist.

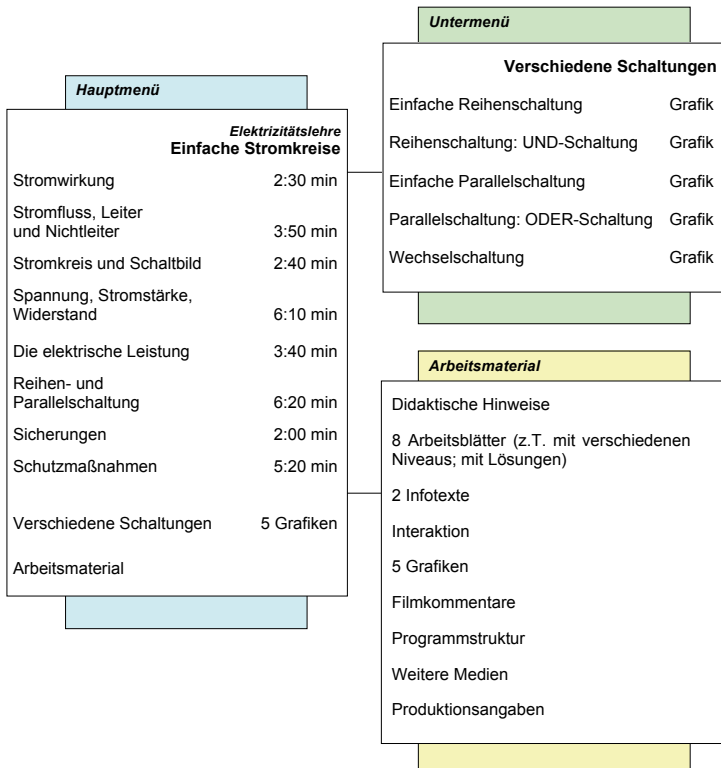
Arbeitsmaterial

Als Arbeitsmaterial steht Ihnen ein umfangreiches Angebot an ergänzenden Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle). Die Arbeitsblätter liegen sowohl als PDF- als auch als Word-Dateien vor:

- Die **PDF-Dateien** können direkt am Computer ausgefüllt oder ausgedruckt werden.
- Die **Word-Dateien** können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden.

Ordner	Materialien
Didaktische Hinweise	Hinweise zum Einsatz der Kurzfilme, der Grafiken und der ergänzenden Arbeitsmaterialien
Arbeitsblätter (mit Lösungen, als PDFs zum Ausfüllen; z. T. differenziert)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Der einfache Stromkreis 2) Angaben auf Verbrauchern 3.1 Reihen- und Parallelschaltung (für Einsteiger) 3.2 Reihen- und Parallelschaltung (für Experten) 4) Wahr oder falsch? 5) Leistung und Stromstärke 6.1) Die Haushaltsstromversorgung (für Einsteiger) 6.2) Die Haushaltsstromversorgung (für Experten) 7) Kein Versuch ohne Protokoll! 8) Die Codierung von Widerständen mit vier Farbringen
Interaktion	<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem der Elemente
Infotexte	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltzeichen und Symbole • Formelsammlung
Grafiken	<ul style="list-style-type: none"> • Einfache Reihenschaltung • Reihenschaltung: UND-Schaltung • Einfache Parallelschaltung • Parallelschaltung: ODER-Schaltung • Wechselschaltung
Filmkommentar	Filmkommentar als PDF-Dokument
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Produktionsangaben	Produktionsangaben zur DVD und zum Film

Programmstruktur



Produktionsangaben

Elektrizitätslehre: Einfache Stromkreise (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2014

DVD-Authoring und Design

TV Werk München
im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,
2014

DVD-Konzept

Dr. Maike Schuchmann

Cover

© istock.com / kr7ysztof

Interaktion

Christina Kokkalis

Arbeitsmaterial

Dr. Sylvia Becker
Dr. Maike Schuchmann

Pädagogische Referenten im FWU

Dr. Maike Schuchmann

Produktionsangaben zu den Filmen

„Stromwirkung“
„Stromfluss, Leiter und Nichtleiter“
„Stromkreis und Schaltbild“
„Spannung, Stromstärke und Widerstand“
„Die elektrische Leistung“
„Reihen- und Parallelschaltung“
„Sicherungen“
„Schutzmaßnahmen“

Produktion

Weglowinthedark.

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2014

Buch, Regie und Gestaltung

Antonia Kühn
Dominic Bünning

Kamera & Fotos

Carsten Dammann

Sound

Sven Lütgen
Marko Bachmann

Sprecher

Pascal Finkenauer

Redaktion

Dr. Maike Schuchmann

Fachberatung

Dr. Sylvia Becker

Nur Bildstellen/Medienzentren:
öV zulässig

© 2014

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (089) 6497-1
Telefax (089) 6497-240
E-Mail info@fwu.de
vertrieb@fwu.de
Internet www.fwu.de

46 11089

Elektrizitätslehre: Einfache Stromkreise

Unser Alltag würde ohne sie nicht funktionieren: Schaltkreise. Auf der Basis eines einfachen Atommodells wird in dieser Produktion eine Modellvorstellung der elektrischen Leitung entwickelt. Reihen- und Parallelschaltungen von Geräten werden ebenso anschaulich erklärt wie die Erstellung von Schaltbildern. Zusätzlich werden Anwendungen in Technik und Alltag gezeigt und es wird für die Gefahren beim Umgang mit Elektrizität sensibilisiert. Es stehen weiterhin Arbeitsblätter, ein interaktives Periodensystem der Elemente, didaktische Hinweise und weitere ergänzende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung.

Erscheinungsjahr:	2014	Interaktion:	1
Laufzeit:	33 min	Arbeitsblätter:	8 (mit Lösungen, als PDFs zum Ausfüllen, z. T. differenziert)
Kurzfilme:	8	Infotexte:	2
Grafiken:	5	Adressaten:	Allgemeinbildende Schule (Klasse 5-10)
Sprache:	Deutsch		
DVD-ROM-Teil:	Unterrichtsmaterialien		

Schlagwörter:

Atom, Batterie, Elektrizität, Elektron, Elektronik, Elektrostatik, Energie, Halbleiter, Kurzschluss, Ladung, Leistung, Metall, Nichtmetall, Parallelschaltung, Reihenschaltung, Schaltbild, Schutzkontaktstecker, Sicherheit, Sicherung, Spannung, Strom, Stromkreis, Widerstand

Systematik:

Physik > Elektrizitätslehre > Elektronik

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltagesteig
Bavariafilmplatz 3
82031 Grünwald
Telefon +49 (0)89-6497-1
Telefax +49 (0)89-6497-240
info@fwu.de
www.fwu.de

Lehrprogramm
gemäß
§ 14 JuSchG

GEMAFREI



46 11089 010

www.fwu-shop.de
Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444
vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut
der Länder

