



WBFB

Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung • Gemeinnützige Gesellschaft mbH
Holzdamm 34 • D-20099 Hamburg • Tel. (040) 68 71 61 • Fax (040) 68 72 04
office@wbfb-medien.de • www.wbfb-medien.de

Verleihnummer der Bildstelle

Unterrichtsblatt zu der didaktischen DVD

Elektrischer Strom

Unentbehrlich - doch manchmal gefährlich!



Unterrichtsfilm, ca. 15 Minuten,
Filmsequenzen, umfangreiches Zusatzmaterial und Arbeitsblätter

Adressatengruppen

Alle Schulen ab 5. Schuljahr,
Jugend- und Erwachsenenbildung

Unterrichtsfächer

Physik, Naturwissenschaften

Kurzbeschreibung des Films

Wir nutzen die elektrische Energie, um uns Arbeit zu erleichtern, Wärme und Licht zu erzeugen und die vielen elektronischen Unterhaltungsgeräte zu betreiben. Hierbei nehmen wir die allgegenwärtige elektrische Energie gar nicht mehr bewusst wahr und vergessen manchmal auch die Gefahren, die mit dieser Form von Energie verbunden sind. Der Film vermittelt zu Beginn Grundlagen der Elektrizität (einfacher Stromkreis, Leiter und Nichtleiter) und vergegenwärtigt dann die Gefahren des elektrischen Hausnetzes (Brandgefahr, Sicherungen), erläutert die Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper und zeigt an weiteren Beispielen Nutzen und Risiken der elektrischen Energie.

Didaktische Absicht

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass eine Vielzahl elektrischer Geräte unseren Alltag mitbestimmen. Sie erhalten einen Einblick, was in einem elektrischen Leiter passiert und wann ein elektrischer Strom fließen kann. Sie erfahren, wie aufwendig die elektrischen Leitungen eines Hauses abgesichert sind und lernen die Gefahren dieses Hausnetzes (230 Volt) kennen und abschätzen. Die Wirkung der Elektrizität auf unseren Körper wird den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht; sie entwickeln somit ein Gefahrenbewusstsein für diese durch unsere Sinne nicht wahrnehmbaren Gefahren.

Verleih in Deutschland: WBFB-Unterrichtsmedien können bei den Landes-, Stadt- und Kreisbildstellen sowie den Medienzentren entliehen werden.

Verleih in Österreich: WBFB-Unterrichtsmedien können bei den Landesbildstellen, Landesschulmedienstellen sowie Bildungsinstituten entliehen werden.

Weitere Verleihstellen in der Schweiz, in Liechtenstein und Südtirol.

Inhaltsverzeichnis

• Hilfe für den Benutzer	S. 2	• Inhalt des Films	S. 5
• Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium	S. 3	• Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms	S. 7
• Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern	S. 3	• Ergänzende Informationen	S. 11
• Struktur der WBF-DVD	S. 4	• Übersicht über die Materialien	S. 12
• Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher	S. 5	• Didaktische Merkmale der WBF-DVD	S. 14
		• Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD	S. 14

Hilfe für den Benutzer

Die WBF-DVD Premium besteht aus einem **DVD-Video-Teil**, den Sie auf Ihrem DVD-Player oder über die DVD-Software Ihres PC abspielen können, und aus einem **DVD-ROM-Teil**, den Sie über das DVD-Laufwerk Ihres PC aufrufen können.

DVD-Video-Teil

Legen Sie die DVD in Ihren DVD-Player, wird der DVD-Video-Teil automatisch gestartet.

Film starten: Der WBF-Unterrichtsfilm läuft ohne Unterbrechung ab.

Schwerpunkte: Der WBF-Unterrichtsfilm ist in drei Filmsequenzen (= Schwerpunkte) unterteilt. Jeder Sequenz sind Problemstellungen zugeordnet, die mithilfe des filmischen Inhalts und der Materialien erarbeitet werden können. Die Schwerpunkte, Problemstellungen und Materialien sind durchnummeriert (siehe S. 4 und 12 - 13).

DVD-ROM-Teil

Legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres PC, wird - in Abhängigkeit von den Systemeinstellungen Ihres Rechners - automatisch der DVD-ROM-Teil geladen. Für den Wechsel zum DVD-Video-Teil starten Sie Ihre DVD-Software.

Der Aufbau des DVD-ROM-Teils entspricht dem des DVD-Video-Teils. Auch der Unterrichtsfilm und die Filmsequenzen sind direkt vom DVD-ROM-Teil abspielbar. Wie bisher bietet der DVD-ROM-Teil weiterführende Materialien.

Die Menüleiste im unteren Bildteil ist auf allen Menüebenen vorhanden und ermöglicht ein einfaches und komfortables Navigieren.

Arbeitsaufträge: Zu allen Materialien werden Arbeitsaufträge angeboten. Sie können als PDF-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

Der Unterrichtsplaner ermöglicht den komfortablen Einsatz eines individuellen Unterrichtskonzepts (siehe Seite 3).

Interaktive Arbeitsblätter: Zusätzlich zu den herkömmlichen Arbeitsblättern finden Sie hier eine Auswahl von vier interaktiven Arbeitsblättern (siehe Seite 3).

Suche: Über die Eingabe der entsprechenden dreistelligen Ziffer gelangen Sie direkt zu dem gewünschten Material.

Übersicht Materialien: Hier finden Sie alle Materialien zum Ausdrucken im Überblick.

Internet-Links: Hier finden Sie Links mit weiterführenden Informationen zum Thema.

Das Unterrichtsblatt mit Anregungen für den Unterricht kann entweder als PDF-Datei oder als Word-Datei ausgedruckt werden.

Ausdruck: Alle Materialien (Texte, Schaubilder, Texttafeln, Arbeitsblätter usw.) können als PDF- und Word-Datei ausgedruckt werden.

Informationen zum Unterrichtsplaner der WBF-DVD Premium

Der Unterrichtsplaner ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen.

Vor dem Unterricht: Sie können die gewünschten Arbeitsmaterialien auf zwei unterschiedlichen Wegen zusammenstellen.



a) Alle WBF-Materialien verfügen über den Button „In den Unterrichtsplaner“. Klicken Sie den Button an, wird das Material in den Unterrichtsplaner aufgenommen. Anschließend ist ein direkter Wechsel in den Unterrichtsplaner möglich.

Titel der WBF-DVD		Ihre Materialauswahl			
1.	Schwerpunkt				
1.1	Problemstellung				
	1.1.1 WBF-Material 1	1.		1.1.1 WBF-Material 1	
		2.		1.1.2 WBF-Material 2	

b) Den Unterrichtsplaner können Sie über das Hauptmenü oder die Menüleiste öffnen. Der Aufbau des Unterrichtsplaners entspricht der Gliederung der DVD. In der linken Spalte erreichen Sie die gewünschten Materialien über die Auswahl eines Schwerpunktes und einer Problemstellung. Über Anklicken des Titelfeldes wird das Material ausgewählt. In der rechten Spalte erscheint dann Ihre individuelle Auswahl.

Speichern in „Ihre Materialauswahl“: Die Auswahl Ihrer Materialien können Sie über das Feld „Speichern“ auf einem beliebigen Datenträger (Festplatte, Diskette, CD-ROM oder USB-Stick) sichern und zu einem späteren Zeitpunkt im Unterricht wieder aufrufen. (Wichtig: Gespeichert wird nur das Verzeichnis der Materialien.)

Während des Unterrichts:

Im Unterrichtsplaner können Sie    über das Feld „Öffnen“ Ihre Materialauswahl wieder aufrufen. Die Materialien werden automatisch in „Ihre Materialauswahl“ angezeigt und können über „Start“ in der gewünschten Reihenfolge abgerufen werden.

Informationen zu den interaktiven Arbeitsblättern



Die WBF-DVD Premium bietet Ihnen zusätzlich zu den bisherigen didaktisch aufbereiteten Materialien eine Auswahl von **vier interaktiven Arbeitsblättern**. Sie können die interaktiven Arbeitsblätter direkt über das Hauptmenü anwählen oder sie - wie gewohnt - über die Schwerpunkte und Problemstellungen aufrufen. Auf der Ebene der Problemstellungen stehen Ihnen darüber hinaus die herkömmlichen Versionen der Arbeitsblätter im Word- und PDF-Format zur Verfügung. Hier finden Sie auch die Lösungen. Bitte beachten Sie, dass die interaktiven Arbeitsblätter als PDF angeboten werden. Sie benötigen hierfür den Acrobat Reader 9.

Neu: Sie können die interaktiven Arbeitsblätter auch an einem **SMART Board** bearbeiten. Starten Sie dafür Ihre SMART Notebook Software und öffnen Sie über den Explorer die entsprechenden Dateien im Notebook-Ordner auf der WBF-DVD.

Systemvoraussetzungen für den Einsatz der DVD-ROM:

Windows 98/2000/XP, DVD-Laufwerk mit gängiger Abspielsoftware, 16-Bit-Soundkarte mit Lautsprechern, Bildschirmauflösung von 800 x 600 Pixel oder höher

Struktur der WBF-DVD

Unterrichtsfilm: Elektrischer Strom Unentbehrlich - doch manchmal gefährlich!	
1. Schwerpunkt: Grundlagen der Elektrizität	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:05 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12)	
1.1	Was ist elektrischer Strom?
1.2	Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom?
2. Schwerpunkt: Von Sicherungen und Stromleitungen	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (3:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 12/13)	
2.1	Was sollte man über Sicherungen und Stromleitungen wissen?
3. Schwerpunkt: Sicherer Umgang mit elektrischem Strom	
<ul style="list-style-type: none">• Filmsequenz (8:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM• Problemstellungen, Materialien (siehe Seite 13)	
3.1	Wann ist elektrischer Strom gefährlich?
3.2	Was muss man bei einem Gewitter beachten?

Einsatzmöglichkeiten zu Themen der Lehrpläne und Schulbücher

- Wirkungen des elektrischen Stromes
- Der einfache elektrische Stromkreis
- Elektrisch leitende und nichtleitende Materialien
- Die elektrische Spannung
- Die elektrische Stromstärke
- Aufbau und Funktionsweise von Schmelzsicherungen
- Der Leitungsschutzschalter
- Elektrische Leitungen im Haus
- Der Schutzleiter
- Wirkungen des elektrischen Stroms auf den menschlichen Körper
- Gefahren durch hohe Spannungen
- Richtiges Verhalten bei Gewitter

Inhalt des Films

Zu Beginn zeigt der Film verschiedene elektrische Geräte. Man sieht einen Toaster, eine Geschirrspülmaschine, einen Computer und noch viele weitere Geräte, die die elektrische Energie in eine andere Energieform umwandeln. Dieser Einstieg sensibilisiert die Schülerinnen und Schüler für das Thema und verdeutlicht die Allgegenwart von elektrischen Geräten in unserem Alltag. Am Ende dieser Bildfolge sieht man einen Jugendlichen, der an einem offenen DVD-Spieler schraubt, ohne den Stecker aus der Steckdose gezogen zu haben. Diese Szene verdeutlicht den Schwerpunkt des Filmes, nämlich die Gefahr, die von der elektrischen Energie ausgeht.

Um die Gefahren des elektrischen Stromes besser einschätzen zu können sind einige Grundlagenkenntnisse hilfreich. Der Film zeigt, was man braucht, um einen einfachen Stromkreis aufzubauen (Energiequelle, Energiewandler und ein leitfähiges Material). Eine Schülerin und ein Schüler bauen mit diesen Materialien einen einfachen Stromkreis auf und bringen eine Lampe zum Leuchten.

Eine Animation verdeutlicht diese Vorgänge mit einem stark vereinfachten Modell. Die Elektronen fließen vom Überschuss zum Mangel, wenn die beiden Pole leitend miteinander verbunden werden. Durch die Ladungsdifferenz (Spannung) kommt es zu einer gerichteten Elektronenbewegung (elektrischer Strom).

Die Schülerin und der Schüler experimentieren mit unterschiedlichen Materialien (Kupfer, Holz, Aluminium und Glas), ob diese den elektrischen Strom leiten oder nicht. Sie finden heraus, dass Kupfer und Aluminium eine gute elektrische Leitfähigkeit besitzen, Holz und Glas dagegen den elektrischen Strom nicht leiten. Diese nichtleitenden Stoffe nennt man daher auch Isolatoren.

Anschließend zeigt der Film mehrere Schmelzsicherungen aus leitendem und nichtleitendem Material. Das Prinzip der Schmelzsicherungen wird mit einem durchbrennenden Draht verdeutlicht. Ein durchbrennendes isoliertes Kabel visualisiert die Brandgefahr bei Kurzschlussströmen.

Als Nächstes sieht man einen Sicherungskasten und dann einen einzelnen Leitungsschutzschalter. Es wird gezeigt, wie der Leitungsschutzschalter im Inneren aufgebaut ist. Ein Elektriker öffnet einen Sicherungskasten und gewährt einen Blick in das Innere. Man sieht, dass alle Kabel des Hauses hier zusammenlaufen. Der Elektriker erklärt den Aufbau eines Sicherungskastens und den Fehlstromschutzschalter. Es wird in einer Altbausanierung gezeigt, wie die Kabel im Inneren der Wände verlaufen.

Szenenwechsel: Zwei junge Mädchen spielen vergnügt mit einem ferngesteuerten Spielzeugauto. Sie müssen jedoch bald die Batterien wechseln. Der Umgang mit solchen Batterien ist für Menschen ungefährlich, da die Spannung sehr gering ist. Beim Umgang mit der Steckdose ist jedoch Vorsicht geboten. Es wird gezeigt, wie in einer Steckdose ein Kunststoffeinsatz platziert wird, um kleine Kinder davon abzuhalten, die Kontakte im Inneren der Steckdose zu berühren.

Um zu klären, wie gefährlich die Elektrizität für den menschlichen Körper ist und was passiert, wenn ein zu großer Strom durch unseren Körper hindurchfließt, besuchen wir einen Facharzt, der schon viele Stromunfallopfer operiert hat. Der Arzt erläutert, wann eine Spannung gefährlich ist, was passiert, wenn man einen Unfall mit dem elektrischen Strom hat und wie man sich dann richtig verhält. Er warnt eindringlich vor illegalen Aktivitäten in der Nähe von Hochspannungs- und Oberleitungen, da dort die Spannungen sehr hoch sind und es zu schwersten Verletzungen kommen kann.

Drei Faktoren bestimmen maßgeblich, wie stark die Verletzungen bei einem Stromunfall sind:

- Wie hoch ist die Spannung und damit verbunden die Stromstärke?
- Wie lange fließt der elektrische Strom durch den Körper?
- Wo fließt der elektrische Strom im Körper entlang?

Eine weitere Animation veranschaulicht diese drei Faktoren und zeigt zwei mögliche Wege des Stromes durch den menschlichen Körper. Eine animierte Figur steckt dabei ihre Finger in die Steckdose und der Weg des elektrischen Stromes wird angezeigt. Selbstverständlich kann man mit den Fingern die Kontakte einer Steckdose unmöglich berühren, aber es wird absichtlich auf eine exakte Darstellung verzichtet (z. B. dünne Metallgegenstände in die Steckdosenkontakte einführen), um die Schülerinnen und Schüler nicht zu einer Nachahmung zu animieren.

Szenenwechsel: Wir sind in einem Hochspannungslabor. Ein Wissenschaftler erläutert, wie Blitze entstehen, und man sieht, wie ein Blitz in eine kleine Spielzeugkirche einschlägt. Der Wissenschaftler gibt dann Hinweise, wie man sich bei einem Gewitter verhalten sollte. Das Auto ist ein guter Schutz bei einem Gewitter und ein Haus mit einem Blitzschutzsystem kann ebenso ein sicherer Ort sein. Ebene Flächen, Erhebungen und Bäume sollte man meiden und ein Gewässer sofort verlassen, wenn ein Gewitter aufzieht.

Am Ende des Filmes sieht man einige junge Mädchen, die fasziniert über die neuesten Technikrends sprechen und sich Handys in einem Geschäft anschauen.

Wenn Jugendliche sich bewusst machen, dass die allgegenwärtige Nutzung der Elektrizität auch Gefahren mit sich bringt, und wenn sie wissen, wie sie sich vor diesen Gefahren schützen können, dann können sie beruhigt die vielen Vorteile dieser Energieform nutzen und genießen.

Anregungen für den Unterricht: Einsatz des Unterrichtsfilms

Die Jugendlichen nutzen heutzutage die vielen elektrischen Geräte mit einer großen Selbstverständlichkeit und zum Teil etwas unreflektiert. Hierbei ist ihnen häufig die Gefährlichkeit von größeren elektrischen Spannungen und Stromstärken nicht bewusst. Der Film soll Jugendliche für die Gefahren der Elektrizität sensibilisieren und sie bewusster mit dieser Form von Energie umgehen lassen.

Dafür vermittelt er die nötigen Grundlagen der Elektrik, zeigt Anlagen und Kabelverläufe, die ansonsten verborgen hinter Wänden und Abdeckungen liegen, und gibt Hilfestellungen für den richtigen Umgang mit der elektrischen Energie.

Thema der Unterrichtseinheit:	Elektrischer Strom Unentbehrlich - doch manchmal gefährlich!
--------------------------------------	--

Unterrichtsziele

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen die Allgegenwart elektrischer Geräte,
- erfahren Grundlagen des elektrischen Stromkreises,
- lernen Leiter und Nichtleiter zu unterscheiden,
- begreifen den Sinn und Aufbau von Sicherungen,
- vergegenwärtigen sich Verhaltensweisen bei einem Gewitter,
- erhalten Informationen über die schädigende Wirkung von Elektrizität.

Einstieg

Ein möglicher Einstieg in das Thema ist das Vorführen eines Lehrerversuches, bei dem „versehentlich“ ein zu großer Strom durch einen Leiter fließt und dieser dadurch durchbrennt. Bei einem isolierten Leiter sollte man den Versuch jedoch nur unter einem Abzug durchführen, da der entstehende Rauch nicht von den Schülerinnen und Schülern eingeatmet werden darf. Das spektakuläre Abbrennen des Kabels erzeugt eine große Aufmerksamkeit und macht die Schülerinnen und Schüler neugierig auf den folgenden Unterrichtsfilm. Alternativ kann man mit einem Unterrichtsgespräch einsteigen, bei dem die Schülerinnen und Schüler berichten sollen, welche Erfahrungen sie mit elektrischem Strom gemacht haben und ob sie schon einmal „eine gewischt bekommen“ haben. Man kann auch eine mutige Schülerin oder einen mutigen Schüler mit der Zungenspitze die beiden Pole einer 4,5-Volt Flachbatterie berühren lassen; diese/dieser kann dann berichten, was sie/er gespürt hat.

Vor der Filmvorführung

Die Lehrkraft teilt die Schülerinnen und Schüler in drei Lerngruppen ein, die jeweils genaue Beobachtungsaufgaben bekommen. Diese Vorgehensweise verhindert eine zu oberflächliche Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsfilm und erleichtert die Auswertungsphase. Die Schülerinnen und Schüler können sich während der Filmvorführung Notizen machen.

Die drei Lerngruppen beobachten folgende Schwerpunkte:

Lerngruppe 1: Grundlagen der Elektrizität

- Was benötigt man, um einen einfachen Stromkreis aufzubauen?
- Eine Lampe wandelt elektrische Energie in Licht (und Wärme) um. Nenne drei weitere Energiewandler (Geräte), die elektrische Energie in eine andere Energieform umwandeln.
- Worin unterscheiden sich Kupfer und Glas bezüglich des elektrischen Stromes?
- Gib jeweils drei Materialbeispiele für elektrische Leiter und Nichtleiter.

Lerngruppe 2: Von Sicherungen und Stromleitungen

- Wie funktioniert eine Schmelzsicherung? Wie schaltet sie den elektrischen Strom ab, wenn er zu groß wird?
- Nenne 3 verschiedene Schmelzsicherungen und gib an, wo diese zum Einsatz kommen.
- Welchen Vorteil hat ein heutzutage verwendeter Leitungsschutzschalter gegenüber einer Schmelzsicherung?
- Warum kann es gefährlich sein, im Haus ein Loch zu bohren oder einen Nagel in die Wand zu schlagen?
- Wie sichert man die Steckdose, damit z. B. kleine Kinder nicht versehentlich die Kontakte berühren?

Lerngruppe 3: Sicherer Umgang mit elektrischem Strom

- Was muss man beachten, wenn man bei einem Stromunfall helfen will?
- Welche drei Faktoren bestimmen die Stärke der Verletzungen bei einem Stromunfall am meisten?
- Wie entsteht ein Gewitter?
- Wo ist man bei einem Gewitter am sichersten? Wo sollte man sich nicht aufhalten?

Nach der Filmvorführung:

Die Lehrkraft kann auf spontane Äußerungen der Schülerinnen und Schüler reagieren, da viele von ihnen eine eigene Meinung zu diesem Thema haben werden. Es sollte jedoch noch keine grundsätzliche Diskussion stattfinden. Die Lerngruppen bearbeiten nun die jeweiligen Beobachtungsaufgaben zum Film und halten ihre Ergebnisse schriftlich fest. Erst danach sollten die Ergebnisse vor der gesamten Klasse vorgetragen und gegebenenfalls durch die Lehrkraft korrigiert und ergänzt werden.

Mögliche Lösungen für die Fragen an die Lerngruppen:

Lerngruppe 1: Grundlagen der Elektrizität

- **Was benötigt man, um einen einfachen Stromkreis aufzubauen?**
Eine Energiequelle, einen Energiewandler und eine leitfähige Verbindung dazwischen.
- **Eine Lampe wandelt elektrische Energie in Licht (und Wärme) um. Nenne drei weitere Energiewandler (Geräte), die elektrische Energie in eine andere Energieform umwandeln.**
Alle elektrischen Geräte, z. B. Bohrmaschine (Bewegung), Toaster (Wärme), Computerbildschirm (Licht), Radio (Schall) etc.
- **Worin unterscheiden sich Kupfer und Glas bezüglich des elektrischen Stromes?**
Kupfer ist ein guter elektrischer Leiter, Glas ein sehr schlechter (Isolator).
- **Gib jeweils drei Materialbeispiele für elektrische Leiter und Nichtleiter.**
Leiter: alle Metalle, z. B. Silber, Gold etc.
Nichtleiter: Glas, Holz, Keramik, Kunststoff, Stoff etc.

Lerngruppe 2: Von Sicherungen und Stromleitungen

- **Wie funktioniert eine Schmelzsicherung? Wie schaltet sie den elektrischen Strom ab, wenn er zu groß wird?**
In der Schmelzsicherung befindet sich ein Leiter, der sich bei einem zu großen elektrischen Strom so weit erwärmt, dass er schmilzt und dadurch den Stromkreis unterbricht.
- **Nenne 3 verschiedene Schmelzsicherungen und gib an, wo diese zum Einsatz kommen.**
Feinsicherung - in vielen elektrischen Geräten, DVD-Player, Stereoanlage etc.
Flachstecksicherung - in der Autoelektrik
Niederspannungs-Hochleistungssicherung - Hauptanschlüsse und Industrieanlagen
Schraubsicherung - in Altbauten, Vorläufer des Leitungsschutzschalters
- **Welchen Vorteil hat ein heutzutage verwendeter Leitungsschutzschalter gegenüber einer Schmelzsicherung?**
Die Schmelzsicherung ist nach einmaligem Auslösen zerstört und muss ersetzt werden. Ein Leitungsschutzschalter kann einfach wieder eingeschaltet werden. Darüber hinaus ist sein Abschaltverhalten meist deutlich schneller als das einer Schmelzsicherung.
- **Warum kann es gefährlich sein, im Haus ein Loch zu bohren oder einen Nagel in die Wand zu schlagen?**
Wenn man dort bohrt oder nagelt, wo eine Leitung verläuft, besteht die Gefahr, die Leitung zu beschädigen und einen Kurzschluss zu verursachen oder selbst in den Stromkreis zu geraten.
- **Wie sichert man die Steckdose, damit z. B. kleine Kinder nicht versehentlich die Kontakte berühren?**
Man verwendet Kunststoffeinsätze, die verhindern, dass die Kontakte zugänglich sind. Mit dem Stecker muss man meistens eine Aufwärtsbewegung durchführen, damit die Kontakte freigegeben werden und der Stecker in die Dose gesteckt werden kann.

Lerngruppe 3: Sicherer Umgang mit elektrischem Strom

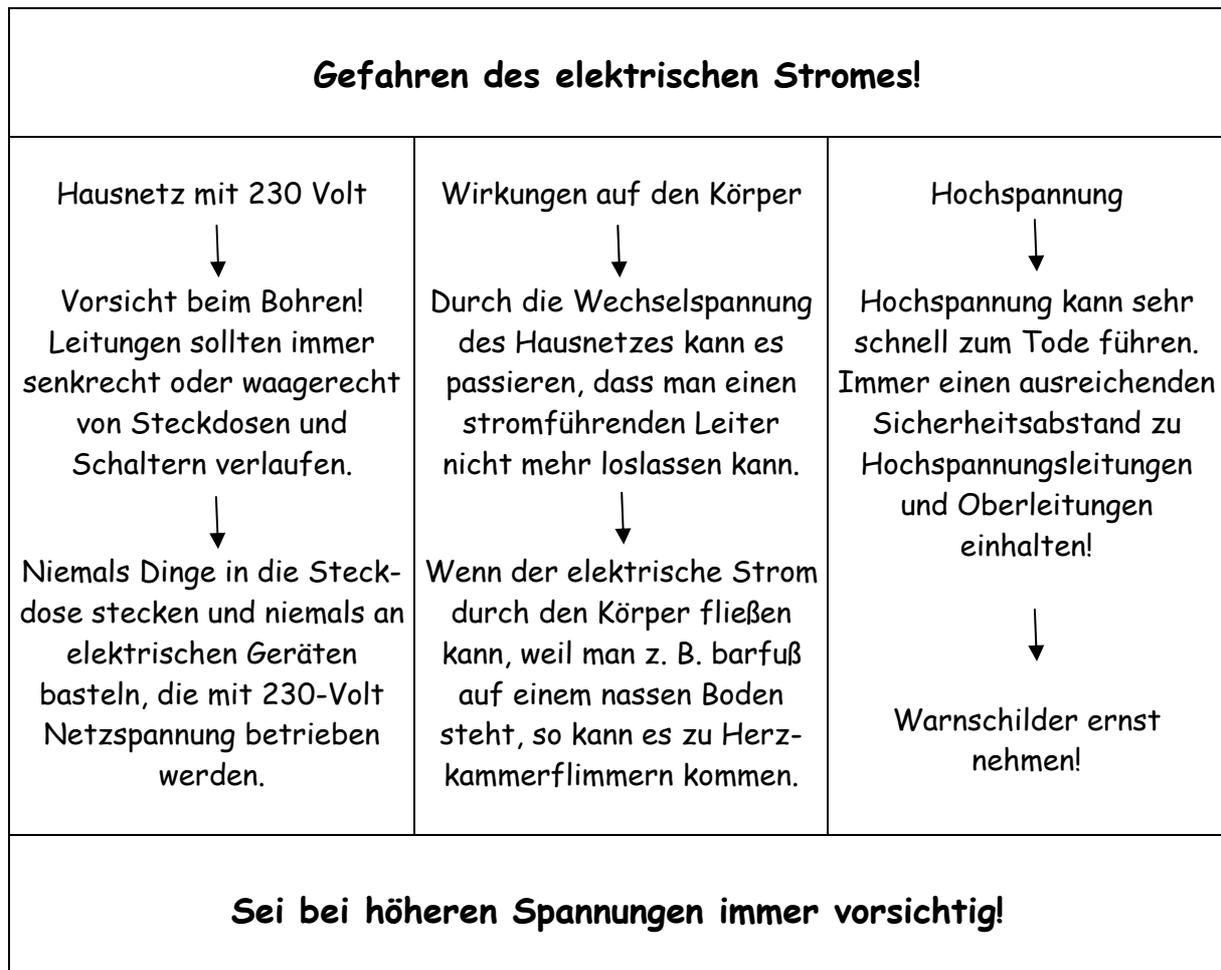
- **Was muss man beachten, wenn man bei einem Stromunfall helfen will?**
Als Erstes muss immer der Strom abgeschaltet werden. Entweder am Sicherungskasten oder am Notausschalter. Sollte beides nicht erreichbar sein, muss man aufpassen, dass man nicht selbst in den Stromkreis gerät. Mit einem isolierenden Material löst man das Unfallopfer vom stromführenden Kabel und ruft sofort den Notarzt. Je nach Situation sollte dann noch die Schocklage oder bei Herzstillstand die Herz-Lungen-Wiederbelebung erfolgen.

- **Welche drei Faktoren bestimmen die Stärke der Verletzungen bei einem Stromunfall am meisten?**
 1. Die Höhe der Spannung und damit verbunden die Höhe der Stromstärke.
 2. Die Dauer des Stromflusses durch den Körper.
 3. Der Weg, den der Strom durch den Körper hindurch nimmt.
- **Wie entsteht ein Gewitter?**

Warme und kalte Luftmassen geraten aneinander. Warme Luft steigt nach oben, kalte sinkt herab. Durch diese Reibung der beiden Luftschichten aneinander werden Ladungen voneinander getrennt; es entsteht eine große Spannung der Wolke gegenüber der Erde bzw. gegenüber den höher liegenden Wolkenteilen. Bei ausreichender Spannung kann die Luft ionisiert und dadurch elektrisch leitfähig gemacht werden. Dadurch kann ein sehr großer elektrischer Strom fließen, der dabei die Luft so stark erwärmt, dass es zu einer Lichterscheinung (Blitz) kommt. Durch die enorme Hitze dehnt sich die angrenzende Luft mit Überschallgeschwindigkeit aus und erzeugt den Donner.
- **Wo ist man bei einem Gewitter am sichersten? Wo sollte man sich nicht aufhalten?**

Bei einem Gewitter sollte man es vermeiden, der höchste Punkt in der Umgebung zu sein. Daher sollte man weder allein auf einer weiten, ebenen Fläche stehen, noch sich in die Nähe von etwas begeben, was aus der Umgebung herausragt. Ebenfalls sollte man bei einem aufziehenden Gewitter nicht mehr baden und das Gewässer sofort verlassen. Am sichersten ist man in einem Auto aufgehoben. Das Metallgehäuse des Kraftfahrzeuges wirkt wie ein Faradayscher Käfig. Man sollte aber vermeiden, das Metall im Inneren des Autos anzufassen. Auch in Gebäuden mit einem Blitzschutzsystem ist man recht sicher.

Mögliches Tafelbild



Ergänzende Informationen

Gleich- und Wechselspannung:

Da sich diese WBF-DVD bereits an Schülerinnen und Schüler ab dem 5. Schuljahr richtet, wurde aus didaktischen Gründen darauf verzichtet, den Unterschied zwischen Gleich- und Wechselspannung anzusprechen. Für ein grundlegendes Verständnis der Vorgänge bei dem Fließen eines elektrischen Stromes kann der Unterschied zwischen diesen beiden Spannungsarten vernachlässigt werden. Sollte man diese DVD in oberen Klassenstufen einsetzen, so ist eine Thematisierung durchaus sinnvoll.

Vereinfachtes Modell des elektrischen Stromes:

Um die Grundlagen zu vereinfachen, wurde bewusst auf eine Unterscheidung zwischen technischer und physikalischer Stromrichtung verzichtet. In einem metallischen Leiter sind die Ladungsträger die freien Elektronen. Daher ergibt sich eine Ladungsbewegung vom Minus- zum Pluspol. Um die grundlegenden Effekte zu erklären, reicht dieses Modell aus. In höheren Klassenstufen sollte man jedoch ansprechen, dass es nicht nur Elektronen als Ladungsträger gibt, sondern auch Defektelektronen und positive/negative Ionen als Ladungsträger fungieren und zu einem elektrischen Strom führen können.

Animation des Stromflusses durch den menschlichen Körper:

Die Figur in der Animation berührt mit ihren Fingern die Kontakte in der Steckdose. Dies ist eigentlich nicht möglich, vielmehr muss man mit „geeigneten“ dünnen Materialien die Kontakte der Steckdose berühren. Um möglichst keine Nachahmung durch die Schülerinnen und Schüler herauszufordern, wurde die Animation hier ganz bewusst ungenau gehalten.

Ein Stromunfall - was ist zu tun?



Übersicht über die Materialien

Ziffern:	1. Schwerpunkt	1.1 Problemstellung	1.1.1 Material
Abkürzungen:	F = Filmclip	T = Text	Sch = Schaubild
	Tt = Texttafel	A = Arbeitsblatt	☞ = interaktiv

1. Grundlagen der Elektrizität		
Filmsequenz (3:05 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
1.1 Was ist elektrischer Strom?		
1.1.1	Filmclip: Wie ein Stromkreis funktioniert (1:05)	F DVD-Video + ROM
1.1.2	Wie wir elektrischen Strom nutzen	Sch DVD-Video
1.1.2	Wie wir elektrischen Strom nutzen	Sch/T DVD-ROM
1.1.3	Wann ein elektrischer Strom fließt	T DVD-Video + ROM
1.1.4	Stromquellen: Wie eine elektrische Spannung entsteht	T DVD-Video + ROM
1.1.5	Ein einfacher Stromkreis	Tt DVD-Video + ROM
1.1.6	Spannung und Stromstärke kann man messen	T DVD-Video + ROM
1.1.7	Wirkungen der elektrischen Energie	Sch DVD-Video + ROM
1.1.8	Elektrizität in der Natur	Sch DVD-Video + ROM
1.1.9	Arbeitsblatt: Was passiert in einem einfachen Stromkreis?	A/☞ DVD-ROM
1.1.10	Arbeitsblatt: Was weißt du über den elektrischen Strom?	A DVD-ROM
1.2 Welche Stoffe leiten den elektrischen Strom?		
1.2.1	Diese festen Stoffe leiten den elektrischen Strom	Sch DVD-Video
1.2.1	Diese festen Stoffe leiten den elektrischen Strom	Sch/T DVD-ROM
1.2.2	Flüssigkeiten und ihre elektrische Leitfähigkeit	Sch DVD-Video + ROM
1.2.3	Der menschliche Körper ist ein elektrischer Leiter	Sch DVD-Video + ROM
1.2.4	Verschiedene Nichtleiter	Sch DVD-Video + ROM
1.2.5	Ein Versuch zur elektrischen Leitfähigkeit	Sch DVD-Video + ROM
1.2.6	Arbeitsblatt: Leiter oder Nichtleiter?	A DVD-ROM

2. Von Sicherungen und Stromleitungen		
Filmsequenz (3:00 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM		
2.1 Was sollte man über Sicherungen und Stromleitungen wissen?		
2.1.1	Filmclip: Wofür ein Schutzleiter da ist (0:25)	F DVD-Video + ROM
2.1.2	Warum es Sicherungen gibt	Sch DVD-Video + ROM

2.1.3	Typen von Schmelzsicherungen	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.4	Wie eine Schmelzsicherung funktioniert	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.5	Der Leitungsschutzschalter	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.6	Der Schutzleiter - Bestandteil jeder Steckdose	Sch	DVD-Video + ROM
2.1.7	Zwei Stecker im Vergleich	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.8	Der Fehlerstrom-Schutzschalter - ein Lebensretter	Tt	DVD-Video + ROM
2.1.9	Wie Leitungen in Wohnungen verlegt werden	Tt	DVD-ROM
2.1.10	Arbeitsblatt: Sicherungen - ein Rätsel	A/☞	DVD-ROM

3. Sicherer Umgang mit elektrischem Strom

Filmsequenz (8:30 Minuten) auf DVD-Video und DVD-ROM

3.1 Wann ist elektrischer Strom gefährlich?

3.1.1	Filmclip: Verletzungsgefahr Steckdose! (1:00)	F	DVD-Video + ROM
3.1.2	Filmclip: Der elektrische Weidezaun (0:35)	F	DVD-Video + ROM
3.1.3	Vom Umgang mit elektrischen Geräten	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.4	Gefahrenquellen im Haushalt	Sch	DVD-Video + ROM
3.1.5	Achtung, elektrischer Strom!	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.6	Was bei einem Stromschlag passiert	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.7	Ein Stromunfall - was kannst du tun?	Sch	DVD-Video
3.1.7	Ein Stromunfall - was kannst du tun?	Sch/T	DVD-ROM
3.1.8	Wie ein Stromschlag den Menschen schädigt	Tt	DVD-Video + ROM
3.1.9	Was ein Kurzschluss ist	T	DVD-ROM
3.1.10	Arbeitsblatt: Gefahr durch elektrischen Strom	A	DVD-ROM
3.1.11	Arbeitsblatt: Deine Hilfe ist gefragt!	A/☞	DVD-ROM

3.2 Was muss man bei einem Gewitter beachten?

3.2.1	Filmclip: Ratschläge für das Verhalten im Gewitter (1:10)	F	DVD-Video + ROM
3.2.2	Jeder kann Blitze erzeugen!	T	DVD-Video + ROM
3.2.3	Wie Gewitterblitze entstehen	Sch	DVD-Video
3.2.3	Wie Gewitterblitze entstehen	Sch/T	DVD-ROM
3.2.4	Hier kannst du dich sicher fühlen	Tt	DVD-Video + ROM
3.2.5	Was ein faradayscher Käfig ist	Tt	DVD-Video + ROM
3.2.6	Blitzschutz für Anlagen und Gebäude	T	DVD-Video + ROM
3.2.7	Verhaltensregeln beim Gewitter	Sch	DVD-Video + ROM
3.2.8	Arbeitsblatt: Was weißt du über das Gewitter?	A/☞	DVD-ROM
3.2.9	Arbeitsblatt: Wie verhältst du dich bei einem Gewitter?	A	DVD-ROM

Didaktische Merkmale der WBF-DVD

- Das den Film ergänzende Material erleichtert der Lehrkraft die unterrichtlichen Vorbereitungen, aufwendige Recherchen entfallen. Die Materialien sind zielorientiert gegliedert: Ihre Auswahl und ihre Anordnung innerhalb der einzelnen Schwerpunkte ermöglichen **soziale Unterrichtsformen** (Gruppenarbeit, Arbeit an Stationstischen, Werkstatt-Unterricht, projektorientierte Verfahren).
- Der didaktischen Konzeption der WBF-DVD liegt problemorientiertes und entdeckendes Lernen zugrunde. Es geht hier nicht nur um Fakten und Ergebnisse, sondern auch um **Sach-, Methoden- und Medienkompetenz**.
- Die WBF-DVD ist in drei Schwerpunkte unterteilt, die der Sequentierung des Unterrichtsfilms entsprechen. Zum Teil gehen die Zusatzmaterialien über den Unterrichtsfilm hinaus; sie rücken ihn so in einen größeren Zusammenhang.
- Bei den Unterrichtsmaterialien wurde möglichst auf ausführliche Darstellungen und Zusammenfassungen verzichtet. Stattdessen sollen zusätzliche Filmclips, Schaubilder und Texttafeln einen lebendigen und schülernahen Unterricht ermöglichen.
- Zu allen Zusatzmaterialien werden **Arbeitsaufträge** angeboten, die als PDF- und als Word-Datei vorliegen. Sie sind nicht verbindlich; sie können reduziert, ergänzt oder weggelassen werden. Durch die Arbeitsaufträge ist eine gezielte Erschließung der Materialien möglich.
- Jeder Schwerpunkt enthält **Arbeitsblätter**; sie fördern die selbstständige und handlungsorientierte Erschließung und Bearbeitung einzelner Problemfelder in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. Zu den Arbeitsblättern werden in den Fällen, in denen es angebracht ist, Lösungen angeboten. Die Vorlagen auf dem DVD-ROM-Teil können als PDF- und als Word-Datei ausgedruckt werden. Zusätzlich bietet der DVD-ROM-Teil eine Auswahl von **vier interaktiven Arbeitsblättern** (siehe Seite 3). **Neu:** Die interaktiven Arbeitsblätter können auch an einem **SMART Board** bearbeitet werden. Starten Sie dafür Ihre SMART Notebook Software und öffnen Sie über den Explorer die entsprechenden Dateien im Notebook-Ordner auf der WBF-DVD.

Anregungen für den Unterricht: Einsatz der gesamten WBF-DVD

Vor der Filmvorführung

Die Einstiegsphase (siehe Seite 7) kann auch für den Einsatz der DVD übernommen werden. Anschließend schreibt die Lehrkraft die Beobachtungsaufträge (siehe Seite 8) an die Tafel bzw. verteilt sie an die Schülerinnen und Schüler. Der Film wird zunächst als Einheit vorgeführt.

Nach der Filmvorführung

Zunächst erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, sich spontan zu dem Film zu äußern. Anschließend erfolgt die Auswertung nach den Vorschlägen auf den Seiten 8 bis 10. Je nach der zur Verfügung stehenden Zeit und dem Arbeitsverhalten der Klasse kann die weiterführende Erarbeitungsphase arbeitsteilig oder im Klassenverband geschehen.

Es bieten sich verschiedene Möglichkeiten an.

1. Möglichkeit: Bearbeitung im Klassenverband

Der **Unterrichtsplaner** der WBF-DVD Premium (S. 3) ermöglicht ein schnelles und einfaches Abrufen von zuvor ausgewählten Arbeitsmaterialien. Individuell erstellte Unterrichtskonzepte lassen sich so optimal und sehr komfortabel umsetzen.

Für eine Bearbeitung im Klassenverband strukturiert die Lehrkraft die Materialien aus dem DVD-ROM-Teil vor. Damit kann der Lernfortschritt dem Leistungsstand der Klasse angepasst werden. Die **Arbeitsaufträge** (siehe Menüpunkt „Arbeitsaufträge“ auf dem DVD-ROM-Teil) erleichtern die Erschließung der Materialien.

Zur Wiederholung und zur Hervorhebung bestimmter Themenaspekte des Unterrichtsfilms kann die Lehrkraft die **Filmsequenzen** zu den drei Schwerpunkten der WBF-DVD einzeln anwählen und vorführen (auch vom DVD-ROM-Teil).

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

Thema: Sicherer Umgang mit elektrischem Strom

Nenne die Regeln für einen gefahrlosen Umgang mit elektrischem Strom.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	3.1.3 - 3.1.5
	DVD-ROM-Teil	⇒	3.1.3 - 3.1.5

Schildere, wie es zu einem Stromunfall kommen kann, welche Verletzungen hervorgerufen werden können und wie du dich in einem solchen Fall verhalten solltest.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	3.1.1/3.1.6 - 3.1.8
	DVD-ROM-Teil	⇒	3.1.1/3.1.6 - 3.1.8

Erkläre, was man bei einem Gewitter beachten muss.

Materialien	DVD-Video-Teil	⇒	3.2.1 - 3.2.7
	DVD-ROM-Teil	⇒	3.2.1 - 3.2.7

Die oben aufgeführten Materialien zum Thema „Sicherer Umgang mit elektrischem Strom“ sind im Unterrichtsplaner auf dem DVD-ROM-Teil unter „Beispiel einer Materialauswahl“ in der hier vorgegebenen Reihenfolge bereits gespeichert und abrufbar.

2. Möglichkeit: Freie Bearbeitung in Gruppen oder an Stationstischen

Das umfangreiche Zusatzmaterial auf dem DVD-Video-Teil und dem DVD-ROM-Teil bietet die Möglichkeit, die Problemstellungen - je nach Schülerinteresse - in Gruppenarbeit oder an Stationstischen frei zu erarbeiten. Diese Vorgehensweise ist schülerorientiert und problemorientiert.

3. Möglichkeit: Vorstrukturierung der Gruppenarbeit durch die Lehrkraft

Die Lehrkraft stellt aus dem DVD-ROM-Teil zu jedem der Themenbereiche Materialien zusammen, druckt sie aus und kopiert sie. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden möglichst selbstständig, wer welches Thema erarbeitet.

Ein Beispiel für diese Form der Erarbeitungsphase:

1. Gruppe: Was elektrischer Strom ist

- Schildere, woraus ein einfacher Stromkreis besteht und wie er funktioniert.
- Erläutere, was man unter elektrischem Strom versteht.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **1.1.1 - 1.1.8**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **1.1.1 - 1.1.8**

2. Gruppe: Welche Stoffe elektrischen Strom leiten

- Schildere, welche Stoffe elektrischen Strom leiten und welche ihn nicht leiten.
- Berichte, wie Stoffe genannt werden, die elektrischen Strom nicht leiten.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **1.2.1 - 1.2.5**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **1.2.1 - 1.2.5**

3. Gruppe: Von Sicherungen und Stromleitungen

- Erläutere, warum es Sicherungen gibt.
- Schildere, wie Stromleitungen in Wohnungen verlegt werden müssen.

Materialien **DVD-Video-Teil** ⇒ **2.1.1 - 2.1.8**
 DVD-ROM-Teil ⇒ **2.1.1 - 2.1.9**

Ergebnissicherung

Zu allen Problemstellungen werden Arbeitsblätter angeboten. Sie fördern die Schüleraktivität und geben den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, ihren Lernfortschritt selbst zu überprüfen.

Arbeitsblätter **DVD-ROM-Teil** ⇒ **1.1.9/1.1.10/1.2.6/2.1.10/3.1.10/
3.1.11/3.2.8/3.2.9**



Alternativ können die Schülerinnen und Schüler am Computer die **interaktiven Arbeitsblätter** (s. S. 3) selbstständig erarbeiten. ⇒ **1.1.9/2.1.10/3.1.11/3.2.8**

Neu: Die interaktiven Arbeitsblätter können auch an einem **SMART Board** bearbeitet werden. Starten Sie dafür Ihre SMART Notebook Software und öffnen Sie über den Explorer die entsprechenden Dateien im Notebook-Ordner auf der WBF-DVD.

Gestaltung

Thomas Harms, Bargstedt

Andrea Kintrup und Claudia Schult, Hamburg

Gerhild Plaetschke, Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung (WBF), Hamburg

Schnitt: Virginia von Zahn, Hamburg

Kamera: Joachim Hinz, Aukrug

Animationen: Thomas Harms, Bargstedt

Technische Realisation: Paints Multimedia, Hamburg

Auf Anforderung erhalten Sie kostenlos den Katalog

WBF-Medien für den Unterricht

Wir freuen uns auf Ihren Besuch im Internet - www.wbf-medien.de

Alle Rechte vorbehalten: WBF Institut für Weltkunde in Bildung und Forschung Gemeinn. GmbH