


## Ablauf Unterrichtsplanung

### Einstieg (2 bis 3 Lektionen): Das Stromhaus

#### Lernziele:

- Die Lernenden werden sich bewusst, dass Strom fast nicht mehr aus unserem Leben wegzudenken ist.
- Die Lernenden können zu fünf Alltagssituationen, in welchen Strom benötigt wird, eine Alternative nennen und diese beurteilen (Was sind die Nachteile, was die Vorteile dieser Alternativen?).

Phase	Inhalt	Sozialform	Didaktische Hinweise	Material/Medien	Zeit
Einstieg Stromhaus	<p>Zu unserem Alltag gehört der Einsatz von Energie ganz selbstverständlich. Er macht das Leben einfacher und bequemer. Doch wie sähe das Leben ohne Strom aus? Welche Alternativen gibt es?</p> <p>Auftrag: Die Lehrperson (LP) zeigt das Tafelbild mit den leeren Zimmern. Die Schülerinnen und Schüler (Sch) erhalten den Auftrag, in Gruppen je ein Zimmer mit Möbeln und mit verschiedenen Elektrogeräten auszustatten, d. h. die Elektrogeräte zu zeichnen und zu beschriften.</p>	Gruppenarbeit 2–3 Personen	<p>Präkonzepte aktivieren: Es wird ein persönlicher Bezug zum Thema „Strom und Energie“ hergestellt. Ziel ist es, ein gemeinsames Stromhaus zu erstellen, vergleichbar mit dem Bild unten.</p> 	<p>1. Tafelbild (stilisiertes Haus mit leeren Zimmern, Mindestgrösse A3). Die Anzahl Zimmer sind abhängig von der Klassengrösse.</p> <p>Die Zimmer werden zugelost: Badezimmer, Kinderzimmer, Elternschlafzimmer, Küche, Esszimmer, Wohnzimmer, Waschküche, Bastelraum</p> <p>Pro Gruppe ein A3-Papier. Es symbolisiert das Zimmer.</p> <p>Wandtafelmagnete</p>	25'
Weiterarbeit Stromhaus	<p>Sobald die Gruppen ihr Zimmer gezeichnet und die Elektrogeräte beschriftet haben, überlegen sie sich, wie das Zimmer ohne Einbezug des Stromes aussehen würde. Welche Alternativen zu den Geräten gibt es?</p> <p>Auch dieses Zimmer wird auf ein A3-Blatt gezeichnet und die</p>	Gruppenarbeit 2–3 Personen		<p>2. Tafelbild (stilisiertes Haus mit leeren Zimmern mit Mindestgrösse A3).</p> <p>Pro Gruppe ein A3-Papier. Es symbolisiert das Zimmer.</p> <p>Wandtafelmagnete</p>	20'

	ersetzten Elektrogeräte werden beschriftet.				
Resultate besprechen	Jede Gruppe befestigt ihre Zimmer in den zwei Häusern an der Wandtafel und stellt ihre Resultate vor. Wenn nötig, ergänzen die anderen Sch oder die LP.	Besprechung im Plenum	Diese Resultate werden in der Unterrichtssequenz <i>Energie hat viele Gesichter</i> wieder gebraucht.		25'
Logbuch	Die Sch bearbeiten im Logbuch die Leitfragen zu „Strom im Alltag“	Einzelarbeit	Die Erkenntnis, dass wir oft vom Strom abhängig sind, wird vertieft.	Logbuch	20'
Leben ohne Strom	Die LP stellt die Frage, wie das Leben ohne Strom aussehen würde. Was wäre, wenn am Abend kein Fernseher da wäre, um uns die Zeit zu vertreiben? Was wäre, wenn kein Handy da wäre, um zu telefonieren? Was würde die Sch besonders stören (vgl. Logbuch)?	Diskussion im Plenum	Den Sch soll bewusst werden, dass das Leben ohne Strom anders aussähe. Statt fernzusehen, würden wir am Abend vielleicht mehr lesen oder Karten spielen, anstatt zu telefonieren, würde man Briefe schreiben oder den direkten Kontakt zu anderen Menschen mehr suchen.		10'
Dempo-Duett	Die Sch schreiben in das Logbuch eine Geschichte mit dem Titel <i>Mein Leben ohne Strom</i> . Entweder werden sie der Gruppe A zugelost und schreiben eine Geschichte, welche mögliche Probleme aufzeigt, oder sie sind in Gruppe B, die die Chancen eines solchen Lebens beschreibt.	Einzelarbeit	Die Sch schreiben an ihrer Geschichte. Wer fertig ist, steht auf und wartet, bis ein Sch der anderen Gruppe auch aufsteht. Diese beiden bilden ein Paar. Sie setzen sich zueinander und lesen sich gegenseitig die Geschichten vor. Anschliessend arbeiten sie wieder an ihrem Logbuch: Aufarbeiten des Gehörten.	Logbuch	35'
Hausaufgabe	Im Logbuch alle Aufgaben beenden.				

## Ablauf Unterrichtsplanung

### Doppellektion 1: Die Wege des Stroms verstehen

**Lernziele:**

- Die Lernenden kennen mindestens vier Energiequellen.
- Die Lernenden verstehen die Wege des Stroms von der Energiequelle zur Endenergie und können diese grob beschreiben.

Phase	Inhalt	Sozialform	Didaktische Hinweise	Material/Medien	Zeit
Einstieg	<p>Die LP steckt das Kabel einer Pultlampe in die Steckdose, zündet die Lampe an und fragt: „Woher kommt der elektrische Strom, der diese Lampe zum Leuchten bringt?“</p> <p>Die Klasse sammelt Ideen, die an der Wandtafel zusammengestellt werden und noch unkommentiert bleiben.</p>	Plenum	<p>Aktivieren der Präkonzepte. Die LP erhält eine Grundlage, auf die sie während der Auswertung der Konzeptkarten eingehen kann.</p> <p>Zur Reaktivierung der bereits gemachten Gedanken wird das Stromhaus 1 nochmals gezeigt.</p>	<p>Pultlampe Wandtafel</p>	5'
Arbeitsinstruktion	<p>Die Einstiegsfrage soll nun mit den Energie-Legekarten geklärt werden. Sie müssen so geordnet werden, dass eine fachlich korrekte Konzeptkarte entsteht, aus der hervorgeht, woher der Strom kommt und wofür er gebraucht werden kann.</p>	Vortrag der LP	<p>Die LP demonstriert mittels weniger Legekarten, wie die Strukturlegetechnik funktioniert. Dazu nutzt sie einen kleinen Ausschnitt aus der zu erstellenden Konzeptkarte. Zum Beispiel verbindet sie die Karten „Steckdose“, „Kabel“, „Lampe“, „Mixer“ mit einem Pfeil. Auf den Pfeil schreibt sie ein Verb oder eine verbale Wortgruppe: „wird eingesteckt“, „ist verbunden mit“ usw.</p>	<p>vergrösserte Energie-Legekarten für die Wandtafel</p> <p>Wandtafelmagnete</p>	10'

Kooperatives Erweitern der eigenen Konzepte	Die Sch arbeiten an der Konzeptkarte: Ausschneiden der Legekarten, Ablegen und Aufkleben der Karten, Verbinden der Karten mit Pfeilen, Beschriften der Konzeptkarte.	Partnerarbeit	Das Erstellen der Konzeptkarte erfolgt in Partnerarbeit. Wichtig ist dabei, dass jede Schülerin und jeder Schüler trotzdem die eigene Konzeptkarte im Logbuch erstellt, damit sie/er den persönlichen Lernweg immer nachvollziehen kann.	A3-Papier Logbuch Energie-Legekarten zum Ausschneiden für die Sch  Scheren Leim	30'
Abgleich der Ergebnisse	Die LP bespricht mit den Sch die erstellten Konzeptkarten und beantwortet Fragen. Dazu werden die grossformatigen Energie-Legekarten auf der Wandtafel geordnet, mit Pfeilen versehen und beschriftet. Das Ergebnis wird diskutiert und bei Bedarf korrigiert.	Plenum	Wenige zentrale Teile der Konzeptkarte an der Wandtafel können durch die LP vorbereitet werden (vgl. Phase Arbeitsinstruktion). Schülergruppen, die ihre eigenen Karten abgeschlossen haben, übertragen die Ergebnisse verdeckt (dank halb aufgeklappter Tafel) an die Wandtafel.		20'
Korrektur der eigenen Konzeptkarte	Jede Schülerin und jeder Schüler vergleicht die eigene Karte mit dem Wandtafelbild. Alle erhalten einen zweiten Satz Bilder und erstellen damit eine analoge Karte zu jener an der Wandtafel.	Einzelarbeit	Sch, die ihre Korrekturkarten erstellt haben, können die Konzeptkarte der Wandtafel auf Papierbogen übertragen.	A3-Papier Logbuch Energie-Legekarten Scheren Leim  Flipchart-Bögen dicke Filzstifte	15'
Abschluss mit dem Logbuch	Die Sch schreiben auf, was sie gelernt haben zwischen dem ersten und zweiten Schritt und zwischen dem zweiten und dritten Schritt.	Einzelarbeit	Metakognition: Das Logbuch bietet die nötigen Leitfragen.	Logbuch	10'

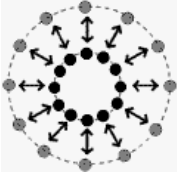
**Doppellektion 2: Die Weg des Stroms erleben**

**Lernziele:**

- Die Lernenden erleben, wie aus mechanischer Energie bzw. Wärmeenergie elektrische Energie wird, und können dies in eigenen Worten beschreiben.
- Sie haben erste Erfahrungen gemacht, dass die Übertragung der Windenergie in elektrische Energie unterschiedlich gut gelingt.

Phase	Inhalt	Sozialform	Didaktische Hinweise	Material/Medien	Zeit
Demonstrations-experiment	Mithilfe des Koffers werden die verschiedenen Energieumwandlungen experimentell aufgezeigt sowie die Erzeugung, der Transport und der Verbrauch elektrischer Energie dargestellt.	Klassengespräch	Die LP kann mit den Sch eine vollständige elektrische Anlage bauen. Vom Staudamm aus, symbolisiert durch den Wasserhahn, legt man eine Druckleitung, mit der das Wasserkraftwerk betrieben wird. In einem ersten Schritt wandelt dieses die Wasserkraft mithilfe einer Turbine in mechanische Energie um, danach mit einem Wechselstromgenerator in elektrische Energie. Zusammen mit den Sch lässt sich vom Kraftwerk aus eine Freileitung mit einigen Masten installieren, welche die Innenanlagen, die aus kleinen Lampen, Klingeln und einem Motor bestehen, versorgt.	Experimentierkoffer des VSE: Mini-Wasserkraftwerk - 20044- (vgl. Linkliste)  <b>frühzeitig bestellen!</b>	20'
<i>Variante zum Demonstrations-experimenten</i>	<i>Die LP erklärt mit Schaubildern und Filmen die Erzeugung sowie den Transport von elektrischer Energie.</i>	<i>Klassengespräch</i>	<i>Das Arbeiten mit Filmen und Schaubildern kann nur als Notlösung angesehen werden, wenn der Experimentierkoffer nicht ausgeliehen oder gekauft werden konnte.</i>	<i>Schaubilder und Filme (vgl. Linkliste)</i>	<i>20'</i>

Linkliste: Exerimentierkoffer VSE: <http://www.strom.ch/de/produkte/experimentenkoffer/koffer-alle/22004.html>  
 Schaubild zur Stromerzeugung mit einen Laufkraftwerk: <http://www.strom-online.ch/laufkraftwerk.html>  
 Schaubild zur Stromversorgung: <http://www.strom-online.ch/stromversorgung.html>  
 Film zur Stromerzeugung mit Wasserkraft: <http://www.energiedialog.ch/2009/07/karin-will-es-wissen-wasserkraft/>  
 Film zur Energiegewinnung mittels Wasserrad: <http://www.sf.tv/sfwissen/dossier.php?docid=10448&navpath=umw>

<p>Inhalte vertiefen</p>	<p>Die Sch erklären sich gegenseitig die von der LP demonstrierte Energieumwandlung und den Weg des Stroms von der Produktion zu den Verbrauchenden. Dieser mündliche Austausch geschieht mit wechselnden Partnern, damit die Beschreibung schrittweise verbessert und das Verstehen gefestigt werden kann.</p>	<p>Kugellager</p> 	<p>Die Sch sitzen in zwei Kreisen paarweise gegenüber. Je zwei Lernende bilden ein Diskussionspaar. Die Sch des inneren Kreises erklären in der ersten Rund ihren Partnern des äusseren Kreises den kennengelernten Prozess und den Weg des Stroms. Die Sch des äusseren Kreises dürfen danach Fragen stellen und die Referierenden korrigieren. Anschliessend rotiert der innere Kreis um eine Position, so dass sich neue Diskussionspaare bilden. Neu erklären die Sch des äusseren Kreises das Gelernte. Wieder dreht sich der innere Kreis. Die Sch des inneren Kreises sind jetzt wieder an der Reihe mit Referieren. Nach einer letzten Drehung und den Referaten des äusseren Kreises wird die Austauschrunde abgebrochen.</p>		<p>20'</p>
<p>Experimentieren</p>	<p>Die Sch werden angeleitet, ihren eigenen Forschungsfragen nachzugehen. Im Zentrum steht die Frage, wie ein Windrad gebaut sein muss, damit es so rasch wie möglich dreht. Anzahl und Form der Rotorblätter sollen variiert werden.</p>	<p>Kleingruppen mit 2 bis 3 Personen</p>	<p>Konstruktivistisches Lernen: Als Vorgabe gibt es nur den Auftrag mit den bereitgestellten Materialien ein möglichst gutes Windrad (hoher Wirkungsgrad) zu bauen und die Bedingung, dass das Windrad einen minimalen Abstand von 20 cm vom Haarföhn haben muss.</p> <p>Für Gruppen, die auf keine Idee kommen, kann folgender Hinweise auf gegeben werden: „Zapfen in zwei gleich grosse</p>	<p>Haarföhn, Karton, Zapfen mit Loch, fester Draht, Messer, Scheren</p>	<p>40'</p>

			Scheiben schneiden. 2, 3 oder 4 schräge Schnitte in den Zapfen ritzen. 2, 3 oder 4 gleiche Rotorblätter aus dem Karton schneiden und diese in die Ritzen drücken. Aus dem Draht ein L biegen und den Rotor (Zapfen mit Loch und Rotorblättern) am kurzen Ende befestigen, so dass er frei drehen kann."		
<i>Variante zum Experimentieren</i>	<i>Die Sch werden angeleitet, ihren eigenen Forschungsfragen nachzugehen. Im Zentrum steht die Frage, ob die Windräder parallel- oder seriegelgeschaltet sein müssen, um eine Lampe besser zum Leuchten zu bringen.</i>	<i>Kleingruppen</i>	<i>Arbeit in Kleingruppen mit dem Experimentierkoffer. Er enthält einen Ventilator mit Geschwindigkeitsregler, Windrotoren, Lampen und Schaltern und ermöglicht fünf Schülergruppen, Versuche zur Produktion elektrischer Energie mithilfe des Winds durchzuführen.</i>	<i>Experimentierkoffer des VSE: Einführungsversuch zur Elektrizität aus Windenergie -22011- (vgl. Linkliste)</i>	<i>40'</i>
Logbuch	Logbucheintrag der Sch	Einzelarbeit	Metakognition über das individuell Gelernte.		10'

## Ablauf Unterrichtsplanung

### Doppellektion: Die Umwelt verlangt ihren Anteil

#### Lernziele:

- Die Lernenden wissen, weshalb sie auf energieeffiziente Geräte achten sollten und woran sie diese erkennen können.
- Die Lernenden kennen einige Vor- und Nachteile unterschiedlicher Arten der Stromerzeugung.

Phase	Inhalt	Sozialform	Didaktische Hinweise	Material/Medien	Zeit
Einstieg	Die LP hat ein Fahrrad mit einem externen Dynamo mitgebracht. Gemeinsam wird der Weg von der Lampe zurück an die ursprüngliche Energiequelle (mechanische Energie) verfolgt. Kommt alle Energie, die Sch X aufwendet, um das Rad in Bewegung zu halten, in der Lampe an? Wo könnte sie verloren gehen? Ertasten des warmen Dynamos, evtl. auch des warmen Lämpchens (funktioniert bei alten Lämpchen besser).	Plenum	Aktivieren der Präkonzepte und Repetition der Fachbegriffe: <i>mechanische Energie</i> (Drehen des Rades) – <i>elektrische Energie</i> (Strom im Kabel) – <i>Lichtenergie</i> (Lampe brennt)  Statt eines Fahrrades mit externem Dynamo kann auch eine Dynamo-Taschenlampe oder ein Dynamo-Radio verwendet werden. Fahrräder mit Nabendynamo eignen sich weniger, da der Mechanismus komplett versteckt ist.	Fahrrad mit Dynamo  oder Dynamo-Taschenlampe bzw. Dynamo-Radio	10'
Wärmedetektive	Die Sch kontrollieren als Wärmedetektive, welche Geräte viel Wärmeenergie abstrahlen, also viel Energie an die Umwelt abgeben.	Partnerarbeit	Der Hauptteil der Arbeit erfolgt in der Schule.  Die Liste kann zu Hause mit zwei bis drei weiteren getesteten Gräten ergänzt werden.	Zu den im Schulzimmer vorhandenen Geräten weitere bereitstellen: Mixer, Lampe mit Glühbirne, Lampe mit Sparbirne, Laptop-Ladegerät, Handy-Ladegerät usw.	20'
Logbuch	Beantworten der Fragen zu den Wärmedetektiven. Einzelne Gedanken in der Klasse aufnehmen.	Einzelarbeit Plenum	Nachdenken über die Aktivität	Logbuch	15'

Energieeffizienz	Die LP erklärt, was ein Energielabel ist, diskutiert mit den Sch, wie es mit ihrer Arbeit als Energiedetektive in Verbindung gebracht werden kann. Zusammen vergleichen alle die Label einer Glühbirne und einer Sparlampe. Auch der Preisunterschied wird diskutiert.	Plenum als sokratisches Gespräch	Das sokratische Gespräch zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass es nicht dialogisch, sondern als moderiertes Gruppengespräch stattfindet, wobei die moderierende Person sich jeder Meinungsäußerung zum Gesprächsgegenstand enthält.	Verpackung einer Glühbirne Verpackung einer Sparlampe	20'
Logbuch	Beantworten der Fragen zu den Nachteilen warmer Geräte.	Einzelarbeit	Nachdenken über das sokratische Gespräch.	Logbuch	10'
Energieeffizienz allein genügt nicht	Gemeinsames Ausfüllen der Fragen zu den Energieverlusten im Stromhaus. Kurze Wechsel zwischen Klassenarbeit und Partnerarbeit.	Klassenarbeit Partnerarbeit	Je nach verfügbarer Zeit kann die letzte Frage im Logbuch zu den Energieverlusten im Stromhaus noch ausgedehnt werden auf andere Arten der Stromerzeugung (Kernkraft, Wasserkraft usw.).	Logbuch	15'
Logbuch	Rückblick auf alle Teile des E-Dossiers	Einzelarbeit	Metakognition über Strom, Stromerzeugung und energieeffiziente Geräte.	Logbuch	zu Hause