

Friedl Florian

## **Sekundärer Energieträger Strom**

### **Zusammenfassung**

Da wir in einer Zeit leben wo der Energieverbrauch stetig steigt, ist es wichtig zu erkennen, dass viele der heute verwendeten Energieträger begrenzt sind und in unmittelbarer Zeit aufgebraucht sein werden. Auch Atomkraftwerke, die früher als Allheilmittel gefeiert wurde ist aufgrund vergangener Zwischenfälle und dem Problem der Atommülllagerung höchst bedenklich geworden. Daher gehört die Zukunft den erneuerbaren Energieträgern. Bei diesen ist zur Zeit die Wasserkraft der wichtigste Energieträger. Alleine in Österreich werden aktuell 56% des Energiebedarfs durch Wasserkraft gedeckt. Dennoch ist auch die Wasserkraft nicht unumstritten, da mit dem Bau von Kraftwerken oft große ökologische und gesellschaftliche Veränderungen, wie Artensterben oder Zwangsumsiedelungen einhergehen.

Die Unterrichtsplanung basiert auf dem Bereich „ Wie der Mensch Rohstoffe und Energie gewinnt“ welcher in der 1.Schulstufe durchgenommen wird. Dabei wird den „Erneuerbaren Energien“ in meiner Unterrichtseinheit eine wichtige Stellung zugeschrieben. Dementsprechend werden diese auch vertieft.

In den folgenden zwei Einheit sollen die SchülerInnen im ersten Teil den Unterschied zwischen „Erneuerbaren Energieträgern“ und „Fossilen Energieträger“ lernen und im Zweiten die Typen von Wasserkraftwerken und deren Wichtigkeit für Österreich kennen lernen.

## Unterrichtsskizze

Schulstufe	1. Schulstufe
Gegenstand	Geographie-und Wirtschaftskunde
Lehrplanbezug	<p><b>Wie Menschen Rohstoffe und Energie gewinnen und nutzen:</b></p> <p>„Erkennen, wie Rohstoffe und Nutzenergie gewonnen und zu den Verbraucherinnen und Verbrauchern gebracht werden.“</p> <p>„Einsehen, dass Rohstoffe und Energieträger auf der Erde ungleichmäßig verteilt und begrenzt vorhanden sind und dass ihre Nutzung oft die Umwelt belastet.“ (BM:UK o.J.: 3)</p>
Lernziele	<p><u>Groblernziel:</u></p> <p>Die SchülerInnen sollen...</p> <p>... zwischen erneuerbaren und begrenzten Energieträgern unterscheiden können.</p> <p><u>Hauptzielrichtung der Aufbereitung:</u></p> <p>Die Schüler/innen sollen...</p> <p>... verschiedenen Kraftwerktypen in die zwei oben genannten Kategorien einteilen können.</p> <p>... Laufkraftwerke beschreiben und deren Vor- und Nachteile aufzählen können</p> <p>... Speicherkraft beschreiben und deren Vor- und Nachteile aufzählen können</p> <p>... die Bedeutung der Wasserkraft in Österreich erfassen.</p> <p>... zu einem bewussteren Umgang mit dem Energieträger Strom erzogen werden.</p> <p>... aber auch mit den kritischen Aspekten der Wasserkraftwerke konfrontiert werden.</p>

Dauer	2 Einheiten á 50 Minuten
Medien	Power Point Präsentation, Beamer, Laptop, Arbeitsblatt,

## **Konzeptwissen/Konzeptmap**

Wie die Abbildung zeigt ist der zentrale Punkt der Konzept Map die „Erneuerbare Energie“. Dementsprechend geht es auch beim Konzeptwissen primär um die „Erneuerbare Energie“. Den SchülerInnen soll die Begrenztheit der fossilen Energieträgern wie Erdöl, Erdgas und Kohle näher gebracht werden. Dadurch sollen sie auch zu einem bewussteren Umgang mit der Elektrizität erzogen werden.

## Unterrichtsablauf

Der Einstieg in die Unterrichtseinheit erfolgt mittels der Frage, wie wohl diese Geographiestunde ohne Strom aussehen würde. Daran schließt ein Brainstorming an, bei welchem die SchülerInnen die ihnen bereits bekannten Kraftwerktypen sammeln und diese dann selbstständig auf der Tafel notieren.

Anschließend wird in Form eines Lehrervortrags bzw. eines Lehrer-Schüler Gesprächs die Unterschied zwischen „Erneuerbarer Energie“ und „Fossilen Brennstoffen“ geklärt. Dabei sollen auch die an der Tafel notierten Kraftwerktypen miteinbezogen und richtig eingeteilt werden. Unterstützt wird diese Phase von Bildern die in Form einer Powerpoint Präsentation an die Wand projiziert werden. Für diese Erste Unterrichtsphase sind in etwa 20 Minuten eingeplant.

Im den folgenden Unterrichtsblöcken werden nun die wichtigsten Kraftwerkstypen behandelt, wobei sich meine Stunde mit den Wasserkraftwerken beschäftigt. Da in der nachfolgenden Stunde die Biogas/Wärmekraftwerke behandelt werden und dazu Vorbereitungen für ein Experiment notwendig sind, werden diese schon am Ende dieser Doppelstunde vorgenommen.

Die zwei in Österreich vorkommenden Typen von Wasserkraftwerken werden durch zwei ca. 4 minütige Youtubeclips vorgestellt. Im Anschluss an die Videos wird jeweils ein kurzer Lückentext ausgefüllt, in dem die wesentlichsten Charakteristika des jeweiligen Typs wiedergegeben werden. Anschließend werden die Texte im Plenum durchgesprochen und mit zusätzlichen Informationen durch die Lehrperson ergänzt. Dabei dienen einige Darstellungen, Diagramme und Bilder in der Powerpoint Präsentation als Anschauungsmaterial und Impuls für Diskussionen

Im folgenden Teil werden die Argumente, die gegen Wasserkraftwerke sprechen behandelt. Dabei werden im ersten Auftrag Argumente gesammelt, die gegen ein Wasserkraftwerk sprechen. Im Zweiten sollen die SchülerInnen Argumente für oder gegen ein geplantes Kraftwerk für verschiedene Interessengruppen finden.

Abgeschlossen wird die Stunde durch die Vorbereitungen für ein Experiment für die nächste Einheit. In der Biogas und Wärmekraftwerke behandelt werden. Falls noch Zeit bleibt kann das 2. Experiment auch schon diese Stunde durchgeführt werden.

Zeit	Inhalt	Sozialform/ Methode	Material
5 Min.	Begrüßung, Eintragen der Fehlenden, Hinführung zum	Plenum	-

	Thema		
15 Min.	L stellt den S/S die Frage die Schule ohne Strom aussehen würde, Antworten werden im Plenum Gesamelt Brainstorming an der Tafel: S/S sollen die ihnen bekannten Kraftwerkstypen notieren	L/S Gespräch/ Einzelarbeit/ Plenum	Tafel
10. Min	Anhand einer Mischung von Infoinput und Lehrer-Schülergespräches werden die Unterschiede zwischen „Erneuerbarer Energie“ und „Fossiler“ Energie geklärt	Lehrervortrag /Plenum	Beamer, Laptop, Power-Point,
4. Min	Video: Strom aus dem Fluss, das Laufkraftwerk	Plenum	Beamer, Youtubeclip
12. Min	1. Lückentext: Laufkraftwerke, anschließend Besprechung im Plenum	Einzelarbeit	Arbeitsblatt
4. Min	Video: Strom aus den Bergen, das Speicherkraftwerk	Plenum	Beamer, Youtubeclip
12. Min	2. Lückentext: Speicherkraftwerk anschließend Besprechung im Plenum	Einzelarbeit	Arbeitsblatt
20. Min	S/S bearbeiten die beiden letzten Fragestellungen auf dem Arbeitsblatt, Kontrolle und Besprechung im Klassenverband (Thema: Nachteile und Probleme bei Wasserkraftwerken)	Partnerarbeit	Arbeitsblatt
18.	Im Klassenverband werden	Plenum	Flasche Luftballon,

Min	die Vorbereitungen für das Experiment in der nächsten Stunde getroffen		Gummiring, Küchenabfälle, Zucker, Erde, Wasser, Brühwürfel
-----	--	--	---

## Unterrichtsressourcen

1. Bilder und Diagramme die in einer Powerpoint Präsentation gezeigt werden, den Lehrervortrag unterstützen und in den späteren Besprechungen als Anschauungsmittel dienen.

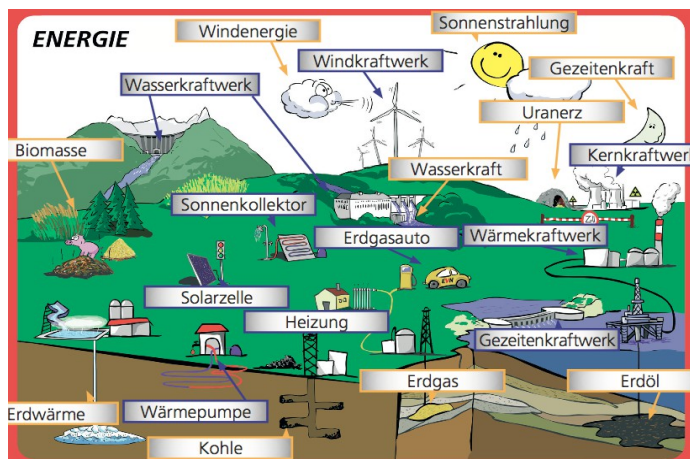


Abbildung 1: Kraftwerkarten

### Wasserkraftwerke

#### Laufkraftwerk

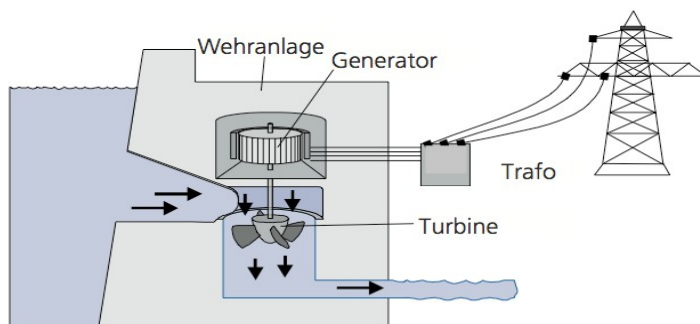


Abbildung 2: Aufbau Laufkraftwerk

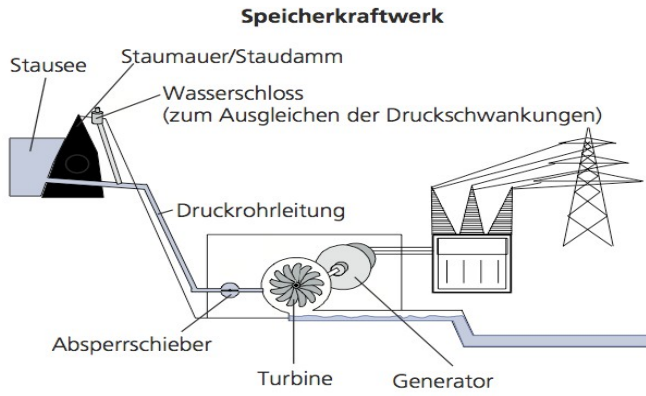


Abbildung 3: Aufbau Speicherkraftwerk

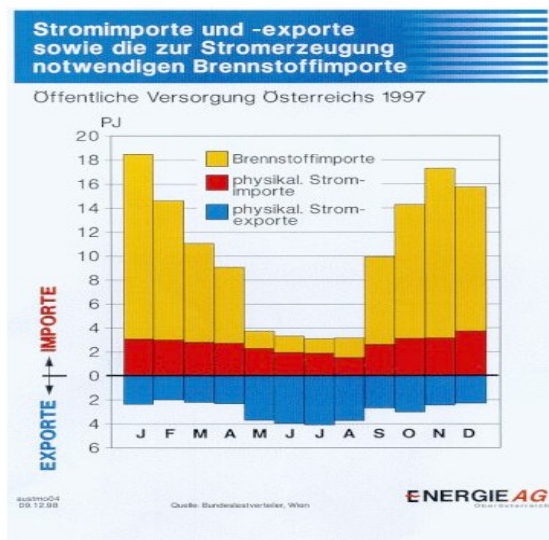


Abbildung 4: Stromimport und Export Österreich

## Strom aus Wasserkraft in Österreich und Europa

Österreichische Stromerzeugung (im Jahr 2011)

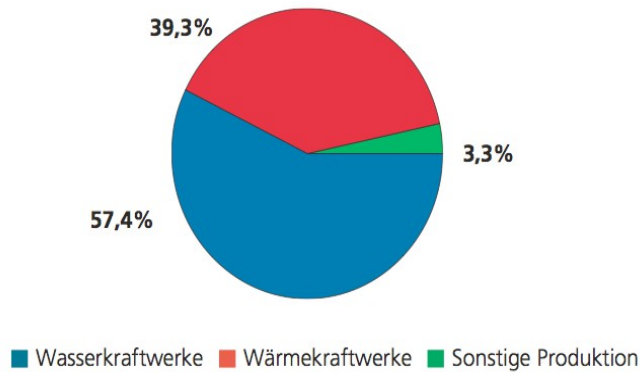


Abbildung 5: Österreichische Stromerzeugung 2011

## Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Europa

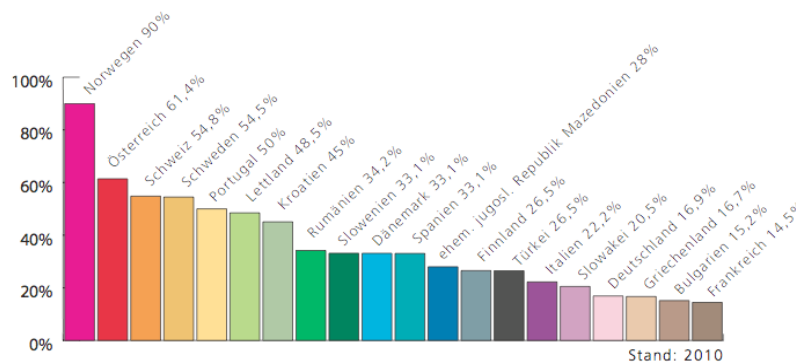


Abbildung 6: Erneuerbare Energie in Europa

- Video1:** ARD-Planet Schule. Strom aus dem Fluss, das Laufkraftwerk, <[HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?v=E1VWLGp7O\\_G](http://www.youtube.com/watch?v=E1VWLGp7O_G)> (Zugriff: 8.12.2013)

**Video2:** ARD-Planet Schule. Strom aus den Bergen, das Speicherkraftwerk, <[HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?v=RT7EJFvMQBG](http://www.youtube.com/watch?v=RT7EJFvMQBG)> (Zugriff: 8.12.2013)



## Laufkraftwerke



Abbildung 7: Laufkraftwerk in Lambach

Laufkraftwerke liegen an ....., die durch eine Staumauer aufgestaut werden. Sie sind durch eine relativ großer Wassermenge bei einer geringen ..... gekennzeichnet. Das Wasser wird über verstellbare Leitschaufeln in den ..... gleitet. Dort wird von den....., die kinetische Energie des Wassers in Rotationsenergie umgewandelt. Diese wird wiederum von Generatoren in elektrische Energie transformiert. Die ..... sind asymmetrisch gebogen und beweglich. Dadurch kann man sie bei unterschiedlichem Druck und Fließgeschwindigkeit, der jeweiligen Situation anpassen und so eine optimale ..... erzielen. Der größte Nachteil der Wasserkraftwerke liegt in den jahreszeitlich schwankenden Leistungen in der Durchflussmenge. Da sich da Flusswasser nur schwer speichern lässt, laufen Laufkraftwerk ununterbrochen und decken somit den Grundbedarf des Stroms.

Das jüngste Laufkraftwerk Oberösterreichs ist jenes in ....., das 1999 fertig gestellt wurde. Das Kraftwerk Lambach reiht sich an der Traun in eine Kette von Laufkraftwerken ein, die zwischen Gmunden und Linz liegen. Der Strom aus diesen Laufkraftwerken trägt wesentlich zur Bedarfsdeckung für die Oberösterreicher im Grundlastbereich bei. Insgesamt wird durch Lambach der Bedarf von ca. 17000 Haushalten gedeckt.

Turbinenraum, Flüssen, Turbinen, Schrauben, Energieausbeute, Fallhöhe, Lambach

## Speicherkraftwerke



Abbildung 8: Speicherkraftwerk in Kaprun

Die meisten Speicherkraftwerke dienen hauptsächlich als..... . Sie werden beim Auftreten von Lastspitzen eingesetzt. In den meisten Fällen in Österreich wird das Wasser im ..... aufgefangen und durch Talsperren aufgestaut. Vom Speicher gelangt das Wasser über den ....., das sogenannte Wasserschloss und die Druckrohrleitung zum Krafthaus. Somit wird die potentielle Energie des Wasser in kinetische Energie umgewandelt, diese wiederum durch die Turbinen in

Rotationsenergie und dann abermals durch den Generator in Elektrischen Strom. In Speicherkraftwerken werden Francis- oder ..... eingesetzt.

Peltonturbinen, Gletschervorfeld, Druckstollen, Reserve

Quelle: Draxler Daniela, Stromversorgung Stromverbrauch, Linz 2000  
<[HTTP://GW.EDUHI.AT/THEMA/ENERGIE/STROM/STROM.HTM](http://gw.eduhi.at/thema/energie/strom/strom.htm)> (Zugriff: 8.12.2013)

**Obwohl die Wasserkraft unerschöpflich ist und nicht direkt die Luft verschmutzt, fordern viele das keine neuen Wasserkraftwerke mehr gebaut werden sollen. Sammle mit deinem Sitznachbar Gründe die gegen den Bau von Wasserkraftwerken sprechen !**

**An der Traun ist der Bau eines neuen Wasserkraftwerks geplant. Überleg dir welche Argumente für und gegen das Kraftwerk die unten genannten Personen haben könnten.**

<u>Bürgermeister</u>	<u>Einwohner der Gemeinde</u>	<u>Umweltschützer</u>
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

<u>Kraftwerksbetreiber</u>	<u>Grundeigentümer</u>
.....	.....
.....	.....
.....	.....

# Experiment Biogas

## 1. Biogas Anlage in der Flasche

Materialien: Flasche, Luftballon, Gummiring, 200 g Küchenabfälle, Brühwürfel, Zucker, Erde/Humus, Wasser

- 1.) Küchenabfälle klein schneiden. Dann mitsamt dem Brühwürfel und der Erde in die Flasche geben und mischen.
- 2.) Anschließend die Flasche mit warmem Wasser befüllen bis sie halb voll ist. Abschließen einen Teelöffel in die Flasche geben.
- 3.) Dann wird der Luftballon auf der Flasche befestigt und mit dem Gummiring fixiert, so dass die Öffnung luftdicht verschlossen ist.
- 4.) Stellt die Flasche an einen warmen und dunklen Ort und lässt sie 3 Tage rasten.

## 2. Holzgas im Fingerhut

Materialien: Zündhölzer, Fingerhut, Alufolie, Blumendraht, Zange, Nadel, Teelicht

- 1.) 2-3 Streichhölzer in kleine Stücke brechen und diese ohne Köpfe in den Fingerhut geben. Mit der Alufolie und dem Blumendraht wird der Fingerhut nun luftdicht verschlossen.
- 2.) Der Fingerhut wird nun für 2-3 Minuten über die Flamme des Teelichts gehalten.
- 3.) Der Fingerhut wird nun abgestellt und mit der Nadel wird ein kleines Loch in die Alufolie gemacht. Was passiert nun?

## Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT, KUNST UND KULTUR (2013): Geographie und Wirtschaftskunde. <<http://www.bmukk.gv.at/medienpool/784/ahs9.pdf>> (Zugriff: 2013-12-06).

Draxler Daniela, Stromversorgung Stromverbrauch, Linz 2000 <[HTTP://GW.EDUHL.AT/THEMA/ENERGIE/STROM/STROM.HTM](http://GW.EDUHL.AT/THEMA/ENERGIE/STROM/STROM.HTM)> (Zugriff: 8.12.2013)

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1, Kraftwerkkarte, EVN, Energiequelle, o.O. o.J.,

<[HTTP://WWW.YOUNG.EVN.AT/DOWNLOAD/ENERGIE\\_2012\\_ENERGIEQUELLEN.PDF](http://www.young.evn.at/download/ENERGIE_2012_ENERGIEQUELLEN.PDF)> (Zugriff: 10.12.2013)

Abbildung 2, Aufbau Laufkraftwerk, EVN, Stromerzeugung, o.O. o. J.,

<[HTTP://WWW.YOUNG.EVN.AT/DOWNLOAD/ENERGIE\\_2012\\_STROMERZEUGUNG.PDF](http://www.young.evn.at/download/ENERGIE_2012_STROMERZEUGUNG.PDF)> (Zugriff: 10.12.2013)

Abbildung 3, Aufbau Speicherkraftwerk, EVN, Stromerzeugung, o.O. o. J.,

<[HTTP://WWW.YOUNG.EVN.AT/DOWNLOAD/ENERGIE\\_2012\\_STROMERZEUGUNG.PDF](http://www.young.evn.at/download/ENERGIE_2012_STROMERZEUGUNG.PDF)> (Zugriff: 10.12.2013)

Abbildung 4, Stromimport und Export in Österreich, Draxler Daniela, Stromversorgung Stromverbrauch, Linz 2000 <[HTTP://GW.EDUHL.AT/THEMA/ENERGIE/STROM/STROM.HTM](http://GW.EDUHL.AT/THEMA/ENERGIE/STROM/STROM.HTM)> (Zugriff: 8.12.2013)

Abbildung 5, Österreichische Stromerzeugung 2011, EVN, Stromversorgung, o.O. o. J.,

<[HTTP://WWW.YOUNG.EVN.AT/DOWNLOAD/ENERGIE\\_2012\\_STROMVERSORGUNG.PDF](http://www.young.evn.at/download/ENERGIE_2012_STROMVERSORGUNG.PDF)> (Zugriff: 10.12.2013)

Abbildung 6, Erneuerbare Energie in Europa, EVN, Stromversorgung, o.O. o. J.,

<[HTTP://WWW.YOUNG.EVN.AT/DOWNLOAD/ENERGIE\\_2012\\_STROMVERSORGUNG.PDF](http://www.young.evn.at/download/ENERGIE_2012_STROMVERSORGUNG.PDF)> (Zugriff: 10.12.2013)

Abbildung 7, Laufkraftwerk in Lambach, Bezirk Rundschau Wels, Wels o.J.,

<[HTTP://WWW.MEINBEZIRK.AT/WELS/CHRONIK/IM-1999-FERTIGGESTELLTEN-LAUFKRAFTWERK-DER-ENERGIE-AG-AN-DER-TRAUN-IN-LAMBACH-ERZEUGEN-ZWEI-KAPLAN-ROHRTURBINEN-](http://WWW.MEINBEZIRK.AT/WELS/CHRONIK/IM-1999-FERTIGGESTELLTEN-LAUFKRAFTWERK-DER-ENERGIE-AG-AN-DER-TRAUN-IN-LAMBACH-ERZEUGEN-ZWEI-KAPLAN-ROHRTURBINEN-)

JÄHRLICH-RUND-73000-MWH-STROM-DAMIT-KONNEN-CA-20000-HAUSHALTE-MIT-  
ELEKTRISCHEM-STROM-VERSORGT-WERDEN-M3392976,417907.HTML> (Zugriff: 9.12.2013)

Abbildung 8, Speicherkraftwerk in Kaprun, Magellanworld, o.O. o. J.,  
<[HTTP://WWW.MAGELLANWORLD.NET/AUSTRIA\\_SIGHTSEEING\\_TAUERNKRAFTWERK.HTM](http://www.magellanworld.net/austria_sightseeing_tauernkraftwerk.htm)>  
(Zugriff: 9.12.2013)