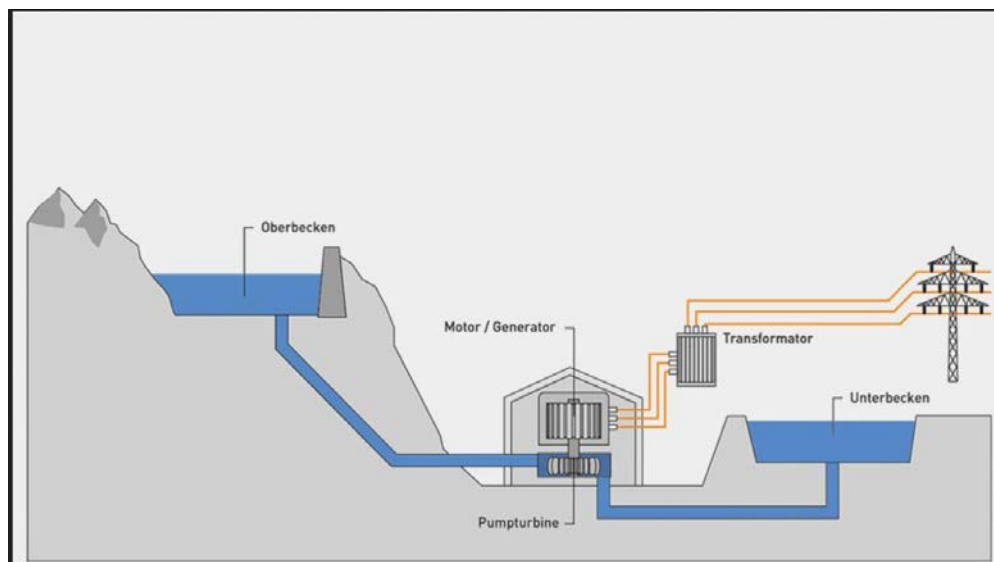
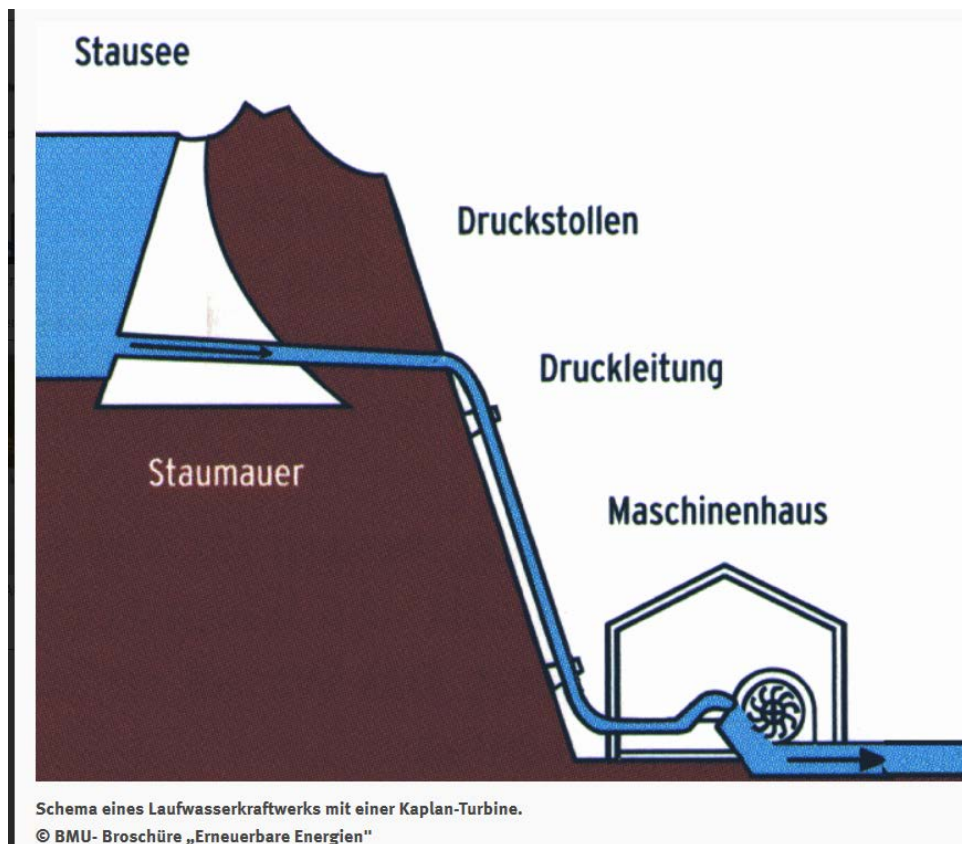


Zusatzinformationen für Lehrperson



<http://www.yellostrom.de/blog/2013/07/wie-funktioniert-ein-wasserkraftwerk-yello-erklart/> (26.09.2017)

<http://www.speicherkraftwerk.com/Funktionsweise.html> (26.09.2017)

## SuS

### Als Einstieg z.B. Wassermühle

Bei den alten Wassermühlen wird ein Wasserrad durch das Arbeitsvermögen (Energie) des fließenden Wassers angetrieben. Das Wasserrad setzt das Mühlrad (Mahlwerk) in Bewegung, welches dann das Korn zu Mehl vermahlt. Zusammengefasst: Das Wasser überträgt seine Energie an das Wasserrad und dieses seine vom Wasser erhaltene Energie an das Mahlwerk, das dann die gewünschte Mahlarbeit leistet.

Moderne Wasserkraftwerke funktionieren im Grunde nach dem alten Prinzip der Wassermühlen. Im Unterschied zur Wassermühle treibt die Turbine („Wasserrad“) kein Mühlrad an, sondern Generatoren, die den elektrischen Strom erzeugen.

## LP

### Begriffsklärungen (siehe auch Dokument mit Begriffsklärungen)

#### *Energiebegriff*

Das in einem Objekt oder System gespeicherte Vorrat an Arbeitsvermögen nennt man Energie:

gespeichertes Arbeitsvermögen  $\hat{=}$  Energie

Energie kann von einem Objekt oder System auf ein anderes durch verrichten von Arbeit übertragen werden.

[http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/alpha-centauri/alpha-centauri-energie-2002\\_x100.html](http://www.br.de/fernsehen/ard-alpha/sendungen/alpha-centauri/alpha-centauri-energie-2002_x100.html) (26.09.2017)

#### *Arbeitsbegriff*

Physikalische Arbeit erfordert sowohl Kraft wie auch Weg.

#### *Elektrischer Strom*

Die Bewegung von Ladungsträgern wird als elektrischer Strom bezeichnet. Damit ein elektrischer Strom durch einen Körper (z.B. Leitung) fließen kann, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: Es müssen frei bewegliche Ladungsträger (in metallischen Drähten/Leitungen sind dies die frei beweglichen Elektronen) vorhanden sein und es muss eine elektrische Spannung (Ladungsdifferenz) anliegen.



### *Stromstärke*

Die Stromstärke beschreibt die Menge der pro Zeiteinheit durchfließenden Elektronen. Im Wasserkreislauf wäre dies die durchfließende Wassermenge pro Zeiteinheit

### *Wechselstrom*

Die fließenden elektrischen Ladungen wechseln periodisch ihre Bewegungsrichtung.

### *Gleichstrom*

Im Gegensatz zum Wechselstrom ändert die fließenden Ladungen ihre Richtung nie, sie fließen immer in die gleiche Richtung.

### *Spannung*

Unter der elektrischen Spannung versteht man „die treibende Kraft“, die die Ladungsbewegung bzw. Strom verursacht. Bei einem Wasserkreislauf entspricht dies dem Druck.

### *Energiesklave*

Die Grösse „Energiesklave“ ist eine hilfreiche Veranschaulichung der Energie, da die menschliche Arbeitsfähigkeit zum Vergleich herangezogen wird. Gemäss Definition des Physikers Hans-Peter Dürr kann ein Energiesklave die Arbeitskraft eines Menschen, die einer konstanten Leistung (Arbeit pro Zeit) von 100 Watt entspricht, ersetzen. Ein Energiesklave leistet während eines Jahres 876 kWh Arbeit (100W Leistung x 24 Stunden x 365 Tage).

### *Stromerzeuger*

Für die Stromerzeugung werden elektrische Generatoren eingesetzt. Das dabei zugrundeliegende Prinzip lässt sich wie folgt beschreiben: Durch Drehen einer Leiterschleife in einem Magnetfeld verschieben sich die Elektronen in eine Richtung des Leiters. Diese Ladungsverschiebung bewirkt eine elektrische Spannung an den Enden der Leiterschleife.

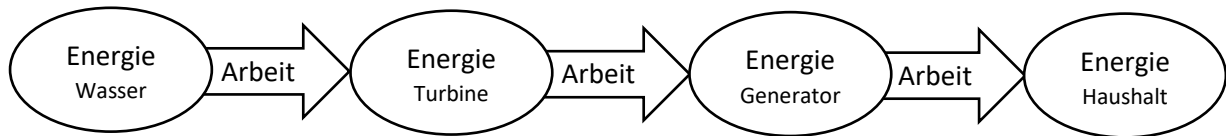
<https://www.youtube.com/watch?v=7dh0Cue9Pws> (26.09.2017)

## **Wasserkraftwerk: Funktionsweise eines Speicherkraftwerks**

Zusammenfassend: Das Wasser im Stausee kann aufgrund seiner Lage Arbeit leisten. Dieses Arbeitsvermögen bzw. diese Energie wird für die Stromerzeugung genutzt.

Das vom Stausee abgelassene Wasser wird über eine Rohrleitung auf die Schaufelräder einer Turbine („grosses Wasserrad“) geleitet. Durch den Aufprall des Wassers auf die Turbinenschaufeln wird die Turbine in Bewegung gesetzt, d.h. das abfließende Wasser leistet Arbeit und übergibt dabei einen Teil seines Energievorrates an die Turbine. Die Energieübertragung vom Wasser auf die Turbine erfolgt durch die vom Wasser verrichtete Arbeit. Die Turbine setzt seine Energie ein um einen Generator anzutreiben. Durch die Arbeit der Turbine (Generator drehen) erfolgt eine Energieübertragung an den Generator. Der Generator schlussendlich nutzt seine Energie für die Erzeugung und Aufrechterhaltung des elektrischen Stromflusses. Er ist über elektrische Leitungen (Leitungsnetz) mit den Steckdosen der Haushalte verbunden und versorgt diese mit elektrischem Strom („Stromlieferant“). In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Wechselstrom. Um bei

Wechselstrom die Leitungsverluste über grosse Distanzen gering zu halten, werden für die Übertragung hohe Spannungen verwendet, d.h. die tiefen Spannungen beim Generator werden durch Transformatoren rauf- und nach der Übertragung auf 230 V runtertransformiert.



Energieübertragungskette vom Wasserkraftwerk.

Als weiteres Anschauungsbeispiel sei an dieser Stelle auch die Energieübertragungskette des "Auto mit Gummiantrieb" dargestellt. Die Schülerin oder Schüler leistet Arbeit um das Gummiband zu spannen bzw. deformieren. Die Arbeit ist im Gummiband als Spann- bzw. Deformationsenergie gespeichert. Das Gummiband leistet Arbeit am Auto. Das Auto wird dadurch beschleunigt d.h. erhält kinetsche Energie.



Energieübertragungskette beim Auto mit Ballonantrieb.