



Programm für heute

- 10:30 Begrüssung und Vorstellung
- 10:35 Planung: Didaktische Rekonstruktion – Präkonzepte konkret
- 11:00 Sichtung der Materialien – Erstellung einer eigenen Aufgabe
- 11:40 Präsentation der Ergebnisse
- 11:55 Abschluss

Ziele:

- Selber aktiv werden, diskutieren
- Ideen sammeln, verknüpfen, reflektieren
-oder....
- Du kannst kompetenzorientierte Aufgabenstellungen formulieren.



09.08.2017

2

«Aufgabenumwandlung» anhand der «Energieumwandlung»
 Mario Hartmann (hartmann@klassenseite.ch)

Inhaltliche Klärung: der Energiebegriff



Energie ein vielseitiger Begriff



Inhaltliche Klärung: der Energiebegriff



Physiker zum Begriff «Energie»

„Es ist wichtig, einzusehen, dass wir in der heutigen Physik nicht wissen, was Energie ist.“

Richard Feynman: *Vorlesungen über Physik. Band I, Kap. 4.1* (Übersetzung: Heinz Köhler), Seite 46, Oldenbourg München Wien, 5. Aufl. 2007

09.08.2017

4

Kompetenzorientierung: Verschiedene Perspektiven

Unterricht planen – Überlegungen vorab



5

Kompetenzorientierung: Erweiterung der Didaktischen Rekonstruktion

Unterricht planen – Überlegungen vorab



Abbildung 2: Didaktische Brücke zwischen Kompetenzen der Lernenden und Fachkompetenzen (Didaktische Rekonstruktion für das kompetenzorientierte Unterrichten)

Wilhelm, M. & Luthiger, H. (2015). *Aufgabenorientierte Planung eines kompetenzfördernden Unterrichts*. Begleitskript Weiterbildung Kurskader VS. Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern.

6

Präkonzepte



Welche Präkonzepte haben Schülerinnen und Schüler?

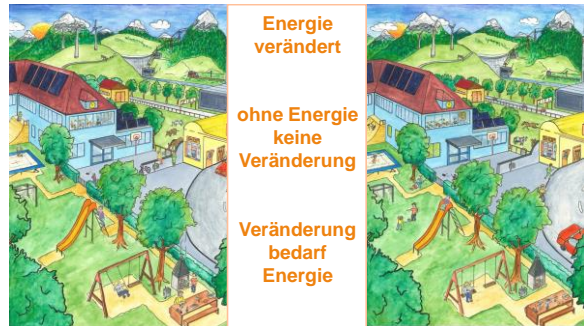
Welche Präkonzepte haben Eure Schülerinnen und Schüler zum Begriff Energie?

Wie würden sie den Begriff Energie erklären?

Tragt möglichst viele Vorstellungen zusammen. Wo liegt die Herausforderung?

09.08.2017

7



Energie verändert

ohne Energie keine Veränderung

Veränderung bedarf Energie

Inhaltliche Klärung: Energieerhaltungssatz

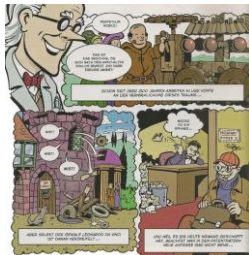


Energieerhaltungssatz

Die Gesamtenergie in einem abgeschlossenen System bleibt konstant:

$$E_{\text{vor}} = E_{\text{nach}}$$

Bei einer Energieumwandlung wird eine Energieform in eine andere umgewandelt.



aus Knigge A., (2008): «Energie», Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg

Inhaltliche Klärung: Energieerhaltungssatz



Energieerhaltungssatz vs Umgangssprache

Energieverbrauch, Energieverschwendung, Energiesparen, Energieproduktion, Energieverlust usw.

Ziel: Formulierungen sollen dem Verständnis/Lernprozess dienlich sein

- Nutzung von elektrischer Energie
- Energieeffizientes Verhalten
- Energiewerke wandeln Energieformen ineinander um
- Energieumwandlung
- Sorgfältige Nutzung der Energie

Meistens hilft es bereits, wenn man die Energieform benennt!



09.08.2017

10

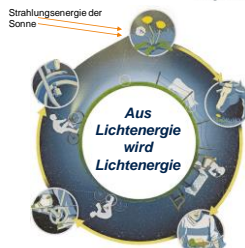
Inhaltliche Klärung: Energieumwandlung



Energieumwandlung

Energie wird stets umgewandelt, so können Energieketten gebildet werden.

Selten ist es möglich eine Energieform zu 100% in die gewünschte Energieform umzuwandeln. Meist entstehen dabei noch weitere Energieformen (Glühbirne, Automotor usw.).



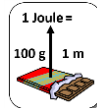
aus Knigge A., (2008): «Energie», Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg

11

Inhaltliche Klärung: die Einheit der Energie



Die Einheit der Energie



1 Joule (J) ist die Energie, die es braucht, um 100 g Schokolade 1 Meter hoch zu heben (auf der Erde).
 1 Kilojoule (kJ) sind 1000 Joule (J).

1 Joule = 0.239 Kalorien folglich gilt:
 1 Kilojoule (kJ) = 0.239 Kilokalorien (kcal)
 oder 1 kcal = 4.1841 kJ



aus Knigge A., (2008): «Energie», Hoffmann und Campe Verlag, Hamburg

Inhaltliche Klärung: Energieformen



Energieformen

mechanische Energie:

- Lageenergie (potentielle Energie)
- Bewegungsenergie (kinetische Energie)
- Spannenergie (potentielle Energie)



Innere Energie:

- Thermische Energie
- Chemisch gebundene Energie
- Kernenergie

Elektrische Energie

Strahlungsenergie

09.08.2017

13

Inhaltliche Klärung: Energie und Strom

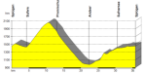


(elektrische) Energie = Strom?

Strom = bewegte Ladungsträger

Ein elektrischer Strom entsteht in einem Stromkreis, wenn eine Spannung angelegt wird.

«Stromverbrauch» ist daher ein falscher Begriff
 Strom mit Energie gleich zu setzen ist falsch



09.08.2017

14

Inhaltliche Klärung: Einheiten der elektrischen Energie



Elektrische Energie und die Einheiten

1 Wattsekunde (1 Ws) = 1 Joule (1 J)

1 kWh (1000 x 60 x 60 Ws) = 3 600 000 Ws = 3 600 000 Joule

- ⇒ 360 Tonnen einen Meter hoch heben
- ⇒ = durchschnittlicher A380



09.08.2017

15

Inhaltliche Klärung: Kilowattstunde



1 Kilowattstunde =

Im Haushalt:

- eine Maschine Wäsche waschen
- 15 Hemden bügeln
- 17 Stunden Licht einer Glühlampe (60 Watt)
- 60 Minuten auf mittlerer Stufe staubsaugen (1000W-Staubsauger)
- 90 Stunden Licht einer Stromsparlampe (11 Watt)
- 7 Stunden lang fernsehen

In der Küche:

- zwei Tage einen 300-Liter-Kühlschrank nutzen
- einen Hefekuchen backen
- ein Mittagessen für vier Personen auf dem Elektroherd kochen
- 70 Tassen Kaffee kochen
- 133 Scheiben Brot tosten



09.08.2017

16

Energieumwandlung im LP21



Blick in den LP21

1 Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.	4 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren
Die Schülerinnen und Schüler ?	1. Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.
3	2. Die Schülerinnen und Schüler können Herangehensweisen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren.
a	<ul style="list-style-type: none"> können Vorgänge beschreiben, bei denen eine Energieform in eine andere Energieform umgewandelt wird (z.B. Verbrennung von Treibstoff, Verwertung der Nahrung im Körper, den Berg hinunterschleppen, einen Backofen betreiben, eine Glühl- oder Energiesparlampe verwenden). ■ Energieformen zusätzlich: Lage-, Bewegungs-, elastische, thermische und chemische Energie
b	<ul style="list-style-type: none"> können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) ■ Energieumwandlungsarten
c	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Bedeutung der Systemgrenzen bei der Beschreibung von Energieumwandlungsprozessen. können das Prinzip der Energieerhaltung beschreiben und mithilfe von Beispielen verdeutlichen.
09.08.2017	17

Energieumwandlung im LP21



Blick in den LP21

4 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren
1. Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.
2. Die Schülerinnen und Schüler können Herangehensweisen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren.
<ul style="list-style-type: none"> können die umgewandelte Energie pro Zeit als Leistung experimentell erfassen und beschreiben (z.B. mechanische Leistung beim Freispringen als gemessene Leistung pro Zeit, elektrische Leistung beim Wasserkochen als benötigte elektrische Energie pro Zeit). können die Arbeit als eine der messbaren Größen im Prozess der Energieumwandlung identifizieren und beschreiben. können in verschiedenen Situationen Lage-, Bewegungs- und elektrische Energie berechnen (z.B. verschobene schwere Steine werden in verschiedene Höhen gehoben, verschobene lange Laufbänke von elektrischen Geräten). können mechanische und elektrische Leistung berechnen. können Energieumwandlungen in lebenden Systemen als solche erkennen und beschreiben. ■ Fotosynthese, Zellatmung
09.08.2017
18

Energieumwandlung im LP21



Blick in den LP21

- b. können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) Energieumwandlungsketten
- c. können die Bedeutung der Systemgrenzen bei der Beschreibung von Energieumwandlungsprozessen.
 können das Prinzip der Energieerhaltung beschreiben und mithilfe von Beispielen verdeutlichen.

09.08.2017

19

Energieumwandlung im LP21



Blick in den LP21

- b. können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) Energieumwandlungsketten

Tabelle 1 Das Modell kreativen Problemlösens nach de-Haan (2009) und das tempychologische Modell nach Reusser (2014)

Creative Problem Solving Model der Naturwissenschaften nach de-Haan (2009)	KAFKA Modell nach Reusser (1999, 2014)
Divergentes Denken	K Kontakt herstellen
Konvergentes Denken	A Aufbauen
	F Flexibilisieren
	K Konsolidieren
Analogiebildendes Denken	A Anwenden

Wilhelm, M. & Luthiger, H. (2015). Aufgabenorientierte Planung eines kompetenzfördernden Unterrichts. Begleitskript Weiterbildung Kurskader VS. Luzern: Pädagogische Hochschule Luzern. 09.08.2017

20

Taxonomie nach Bloom



Taxonomie der kognitiven Lernziele nach Bloom

Kompetenzstufen	Beispiel
K1 Wissen Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen.	Die Lernenden können verschiedene Energiewandler aufzählen.
K2 Verstehen Informationen nicht nur wiedergeben, sondern auch mit eigenen Worten erklären.	Die Lernenden können aufzeigen, welche Energieformen in einem Energiewandler umgewandelt werden.
K3 Anwendung Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden.	Die Lernenden können erklären, wo und warum Generatoren eingesetzt werden.

Taxonomie nach Bloom



Kompetenzstufen	Beispiel
K4 Analyse Sachverhalte in Einzelelemente gliedern, Beziehung zwischen Elementen aufdecken, Strukturmerkmale herausfinden.	Die Lernenden können die Funktionsweise eines Kernkraftwerkes erläutern.
K5 Synthese Einzelne Elemente eines Sachverhaltes kombinieren und zu einem Ganzen zusammenfügen.	Die Lernenden können elektrische Bauteile miteinander verbinden und den Energiefluss beschreiben.
K6 Bewertung Bestimmte Informationen und Sachverhalte nach bestimmten Kriterien beurteilen.	Die Lernenden können verschiedene Techniken der Energieumwandlung auf ihre Effizienz hin untersuchen und Vor- und Nachteile benennen.

Aufgabenerstellung am Beispiel «Handgenerator»



- b. können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) Energieumwandlungsketten



Auftrag:

Erstelle 1-2 konkrete Aufgaben zum Handgenerator, bei denen die im LP21 beschriebene Kompetenz (NT 4.1b) aufgebaut und erweitert werden kann.

Präsentiere anschliessend deine Aufgabe der Gruppe