

Lösungen zum Arbeitsauftrag:

1. Nennen Sie mind. Je 3 Beispiele von **natürlichen** und von **Menschen gemachten** Erscheinungsformen von Energie.

Die Frage ist etwas unpräzise. Die Unterscheidung macht nur bedingt Sinn, weil jede Erscheinungsform natürlichen oder künstlichen Ursprungs sein kann. Vielleicht geht es eher um die Gewinnungsform.

Natürliche Energieformen	Menschgemachte Energieformen
Wasser, Sonne, Wind, Biomasse, Biogas, Erdgas, Rohöl, Kohle Erdwärme Kernenergie (Sonne, Kernfusion) Elektrizität (aus Gewitterblitzen) Körperwärme	Kernenergie (Kernspaltung in Kraftwerken) Erdöl (raffiniert, also verarbeitet), Benzin Koks (veredelte Kohle) Batterien (chemische Energie) Elektrizität (im Stromnetz, aus Generatoren)

Physikalische Bezeichnungen von Energieformen	Nicht physikalische Bezeichnungen
Kinetische Energie (Bewegungsenergie) Potentielle Energie (Lage-Energie, Kernenergie Wellenenergie, Schwingungsenergie Licht, Wärme, Strahlung Innere Energie Mechanische Energie Bindungsenergie (in Molekülen) Elektrische oder magnetische Energie Schallenergie	Kraft Feuer Atomenergie (richtig: Kernenergie)

2. Was versteht man unter **Energieerhaltung**?

Der Energieerhaltungssatz sagt, dass in einem geschlossenen System (z.B. Universum), keine Energie entstehen oder verschwinden kann. Ihr Betrag bleibt eben erhalten.

Wenn ein Energieverlust oder eine -zunahme festgestellt wird, bedeutet dies, dass Energie aus dem System nach draussen geht oder von draussen zugeführt wird. Die meisten Systemgrenzen sind nur gedanklich möglich, nicht streng physikalisch.

Oftmals wird irrtümlich die Umwandlung von Energieformen mit dem Verlust von Energie identifiziert. Ein Auto z.B. "verbraucht" oder vernichtet keine Energie, sondern wandelt lediglich chemische Energie in thermische, mechanische und in kinetische Energie (Bewegungsenergie) um.

Energie kann nicht aus dem Nichts entstehen und auch nicht verschwinden.

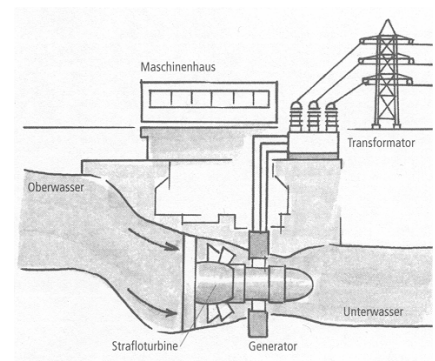
3. Beschreiben Sie, was man sich unter „**Energieproduktion**“ vorstellen muss.

Energie im Universum kann nicht aus dem Nichts entstehen.

Unter Energieproduktion versteht man den Vorgang, bei dem schlecht nutzbare Energieformen in gut nutzbare gewandelt werden, die dem Menschen erst dadurch dienlich werden.

Man kann formal davon sprechen, dass bei der Energieumwandlung die Energie in der einen Form vernichtet und gleichzeitig Energie der anderen Form erzeugt/produziert wird.

Beispiel: kinetische Energie (Bewegungsenergie) von Flusswasser wird in mehreren Schritten in elektrische Energie ("Strom") umgewandelt.



4. Was ist ein **Perpetuum mobile**? Was ist speziell an diesem Energiewandler?

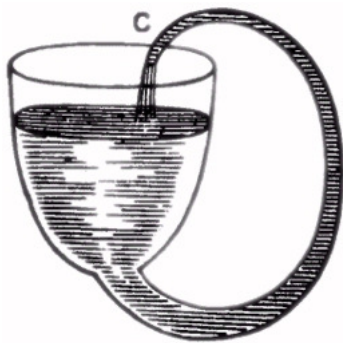
Ein Perpetuum Mobile (lateinisch: das „ununterbrochen Bewegliche“) ist eine Konstruktion die, einmal in Gang gesetzt, ewig in Bewegung bleibt (und dabei unter Umständen noch Arbeit verrichten, also Energie abgeben soll).

Beispiel: Ein Wasserrad schöpft Wasser nach oben. Ein Teil des Wassers fliesst wieder nach unten und treibt das Wasserrad an...

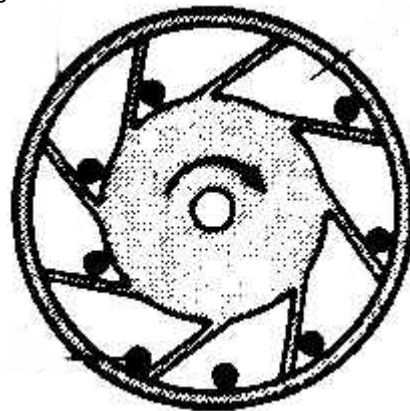
Das spezielle an diesem Energiewandler ist, dass er nie funktionieren kann. Es wird immer ein geringer Verlust entstehen, z.B. durch Reibung, und diese Maschine zum Stillstand bringen.

Es gibt tausende Beispiele von Versuchen, solche Maschinen zu bauen. Natürlich scheiterten alle. Auch Youtube ist voll von Fakes. Einfache Beispiele dieses Menschheitstraums:

Der Schwung des ausfliessenden Wassers sollte genügen, um das Wasser nach oben zu drücken.



Die Kugeln rechts im Rad sind weiter aussen und sollten die grössere Hebelwirkung haben als die Kugeln links. Somit sollte das Rad im Uhrzeigersinn drehen.



5. Finden und beschreiben Sie ein Beispiel für die Erklärung des **Wirkungsgrades** eines Vorgangs oder Prozesses.

Der Wirkungsgrad ist allgemein das **Verhältnis** (nicht die Differenz!) von Nutzen zu Aufwand. Bei einer Maschine ist es das Verhältnis von abgegebener, nutzbarer Energie zu zugeführter Energie. Gemäss Energieerhaltungssatz ist der Rest die „Verlustenergie“, welche nicht direkt nutzbar ist.

Zwei Beispiele:

Eine traditionelle Glühlampe erzeugt Licht und Hitze. Leider erzeugt sie viel mehr Hitze als Licht, nämlich nur 5-7% Licht. Der Wirkungsgrad ist nur 5-7%. Oder 0.05 bis 0.07.

Ein gewöhnlicher Benzinmotor hat einen Wirkungsgrad von ca. 20%– 35%. Das heisst, dass max. 1/3 der Energie im Benzin für die Bewegung genutzt werden kann. 2/3 sind Verlust, das heisst Wärme, welche an die Umgebung abgegeben wird.

6. Wie heisst das Naturgesetz hinter der Einsteinformel $E = m \cdot c^2$, und was ist die Kernbotschaft dieser Formel?

Das Naturgesetz beschreibt die **Äquivalenz von Masse und Energie**. Es wurde 1905 von Albert Einstein im Rahmen der „speziellen Relativitätstheorie“ entdeckt.

Es besagt, dass die **Ruheenergie** eines Objekts proportional zu seiner Masse ist.

Es bewirkt, dass z.B. ein wärmerer Körper ganz wenig „schwerer“ ist als ein kalter. Oder ein geladener Akku kaum messbar „schwerer“ als ein entladener.

Spektakulärer ist der Effekt bei Kernspaltung und Kernfusion. Hier werden ungeheure Energiemengen frei, während wenig Masse verschwindet. Schwere Atomkerne verlieren bei der Spaltung 0,1% ihrer Masse. Leichte Kerne bei der Fusion sogar 0,8%. Kernfusion ist die hauptsächlichste Energiequelle vieler Sterne, auch der Sonne.