



Name, Vorname: _____

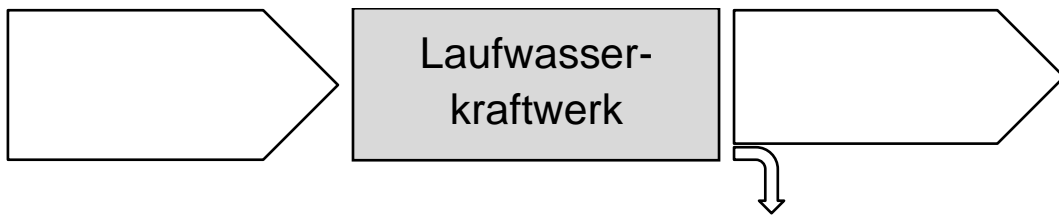
Klasse: _____

Energie

G3

- 3.0 Repowering bezeichnet die Erneuerung und den Ausbau alter Kraftwerke, wie es beispielsweise beim denkmalgeschützten Laufwasserkraftwerk Jettenbach-Töging erfolgte. Ziel solcher Baumaßnahmen ist die Steigerung des Wirkungsgrads und der Leistung.

- 3.1 Beschriften Sie die Pfeile des nachfolgenden Energieflussdiagramms eines solchen Laufwasserkraftwerks.



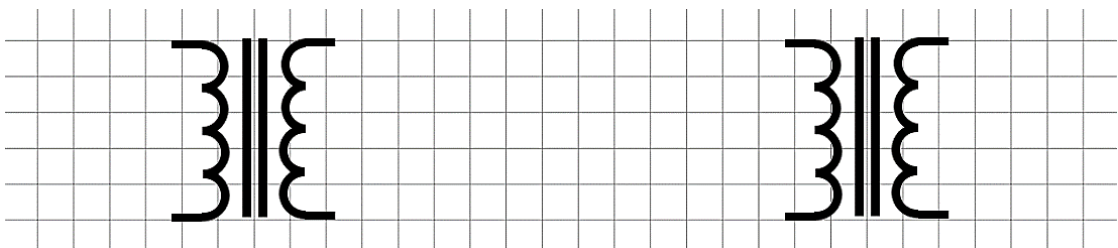
- 3.2 Die elektrische Leistung des Laufwasserkraftwerks ($\eta = 0,85$) beträgt 106 MW. Zeigen Sie, dass den Turbinen dabei eine mechanische Leistung von $P_{\text{zu}} = 0,12$ GW zugeführt wird.

- 3.3 Durch die drei Turbinen strömen pro Sekunde durchschnittlich insgesamt 410 m^3 Wasser. Berechnen Sie die Fallhöhe des Wassers beim Durchströmen der Turbinen.

- 3.4 Der jährliche Bedarf an elektrischer Energie eines Vier-Personen-Haushaltes beträgt 3800 kWh. Das Laufwasserkraftwerk aus 3.0 stellt nach dem Repowering rund 140 GWh mehr an elektrischer Energie zur Verfügung. Ermitteln Sie die Anzahl solcher Haushalte, die dadurch zusätzlich mit elektrischer Energie versorgt werden können.

- 3.5 Nennen Sie je einen Vor- und Nachteil eines Laufwasserkraftwerks.

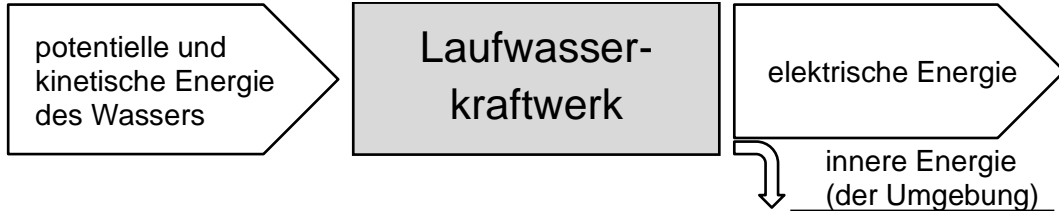
- 3.6 Die vom Kraftwerk bereitgestellte Energie wird mithilfe zweier Transformatoren und Hochspannung zu einem entfernten Versorgungsgebiet transportiert. Ergänzen und beschriften Sie die nachfolgende Schaltskizze, die diesen Energietransport darstellt.





Lösungen entsprechend dem Unterricht

3.1



3.2

$$P_{zu} = \frac{P_{el}}{\eta}$$

$$P_{zu} = \frac{106 \text{ MW}}{0,85}$$

$$P_{zu} = 0,12 \text{ GW}$$

3.3

$$E_{zu} = P_{zu} \cdot t$$

$$E_{zu} = 0,12 \text{ GW} \cdot 1,0 \text{ s}$$

$$E_{zu} = 0,12 \text{ GJ}$$

$$E_{zu} = E_{pot}$$

$$h = \frac{E_{pot}}{m \cdot g}$$

$$h = \frac{0,12 \cdot 10^9 \text{ J}}{410 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$h = 30 \text{ m}$$

3.4

$$n = \frac{E_{Kraftwerk}}{E_{Haushalt}}$$

$$n = \frac{140 \cdot 10^6 \text{ kWh}}{3800 \text{ kWh}}$$

$$n = 36,8 \cdot 10^3$$

3.5

Vorteil:

- Keine CO₂-Emission im Betrieb
- weitgehend nicht wetter- und tageszeitabhängig

Nachteil:

- Eingriff in die Flora und Fauna
- Hochwassergefahr durch Flussausbauten

3.6

