

Aufgaben zu Arbeit, Energie, Leistung und Wirkungsgrad

Aufgabe 1:

Bei einem Test prallt ein Pkw, der die Masse $m = 1200 \text{ kg}$ hat, mit der Geschwindigkeit $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf eine Betonwand.

Aus welcher Höhe müsste der Pkw herabfallen, wenn er beim Aufprallen auf die Erde die gleiche kinetische Energie wie beim Aufprall auf die Betonwand haben soll?

Aufgabe 2:

Wie groß ist der Gesamtwirkungsgrad des Pumpspeicherwerkes Hohenwarte II? Es hat 8 Pumpenspeichersätze mit je einer elektrischen Maschine, einer Speicherpumpe und einer Turbine. Die Gesamtleistung der Maschinen beträgt 40 MW. Im Pumpbetrieb treibt die elektrische Maschine als Motor die Speicherpumpe an, die bei einer Leistungsaufnahme von 38,7 MW einen Förderstrom von $10,4 \text{ m}^3$ Wasser je Sekunde auf eine Förderhöhe von 319 m ins Oberbecken pumpt. Im Turbinenbetrieb treibt die Turbine mit 42 MW bei 302 m Fallhöhe und einem Wasserstrom von $15,5 \text{ m}^3$ je Sekunde die elektrische Maschine als Generator an.

Dichte von Wasser $\rho \approx 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$ - Erdbeschleunigung $g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

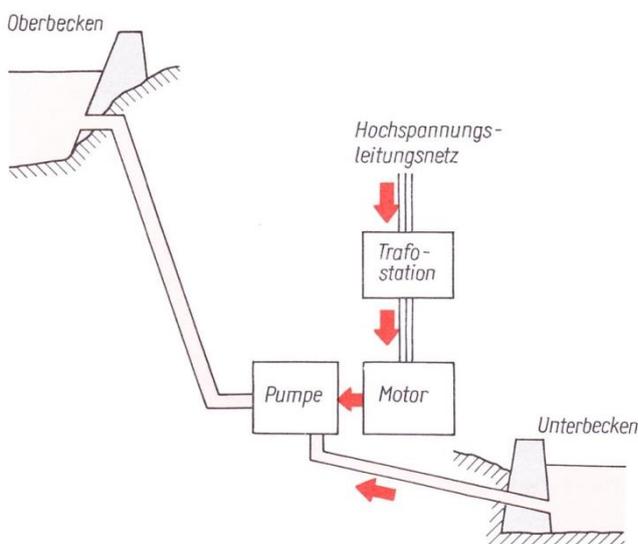


Abb. 1: Pumpbetrieb eines Pumpspeicherwerkes (schematisch)

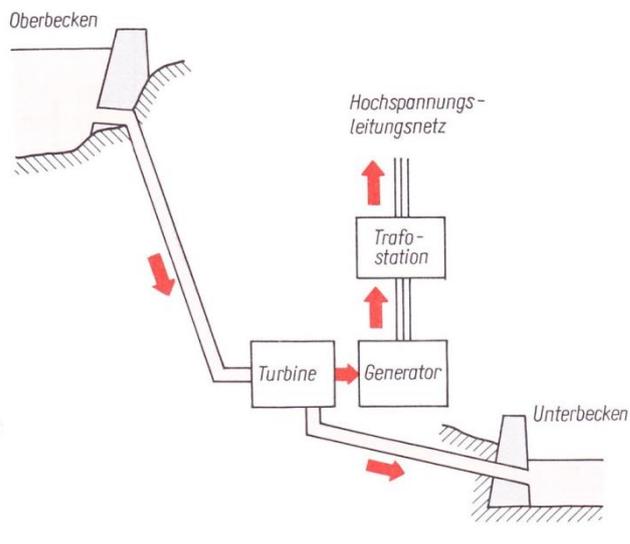


Abb. 2: Turbinenbetrieb eines Pumpspeicherwerkes (schematisch)

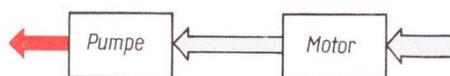


Abb. 3: Darstellung des Leistungsflusses eines PSW bei Pumpenbetrieb

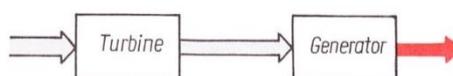


Abb. 4: Darstellung des Leistungsflusses eines PSW bei Turbinenbetrieb