Link-Ebene Physik

Lehrplananbindung: 8.1 Die Energie als Erhaltungsgröße

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	*Fachmethoden wiedergeben*	***Fachmethoden nutzen***	*Fachmethoden problembezogen auswählen u. anwenden*
Kommunikation	*Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten*	*Geeignete Darstellungsformen nutzen*	***Darstellungsformen selbständig auswählen u. nutzen***
Bewertung	*Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen*	***Vorgegebene Bewertungen beurteilen u. kommentieren***	*Eigene Bewertungen vornehmen*

Aufgabe: Speicherung von potentieller Energie durch Speichersee

Ein Stausee hat eine Oberfläche von 3 km^2 und eine Stauhöhe von 6 m von der Wasseroberfläche bis zum Einlass in das Turbinenfallrohr. Das Fallrohr führt über eine Fallhöhe von 18 m auf die Turbinenschaufeln.

a) Schätze ab, welche potentielle Energie in dem Stausee gespeichert werden kann.
b) Beschreibe, welche Energieformen und Energieumwandlungen bei dieser Stromgewinnung am Stausee zu beobachten sind.
c) An Stauseen und mit Hilfe von Windmühlen wird elektrische Energie erzeugt. Vergleiche die Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasser und Wind. Fertige für Wasser- und Windenergie eine Liste von Vor- und Nachteilen an. Suche nach einem technisch orientierten Artikel, der den Zusammenhang von Windenergie der Nordsee und den Norwegischen Speicherseen darstellt.
d) Welche durchschnittliche Leistung kann der Stausee günstigstenfalls abgeben, wenn er binnen 3 Monaten geleert wird.

Lösung:

a) Weil die Wassermengen in verschiedenen Höhen über dem Turbinenfallrohr auch unterschiedliche potentielle Energie haben, muss man eine plausible Annahme machen. Geeignet ist die mittlere Höhe des Stausees von h=3m. Damit entsteht für die Masse eine durchschnittliche Fallhöhe von 21 m.
*Wpot= 3 10^6 m^2 * 3m 1000kg/m^3 * 9,81 N/kg * 21m= 1,85 10^{12} J= 1,85 10^3 GJ.*
b)Potentielle Energie wird durch den Wasserzufluss in den Stausee aufgebaut. Die Schwerkraft bringt das Wasser im Fallrohr in Bewegung und es entsteht kinetische Energie. Diese versetzt die Turbine des Generators in Rotation. Dadurch wird elektrische Energie in das Stromnetz eingekoppelt.
c) Windstrom und Wasserspeicher unterscheiden sich durch die Abrufbarkeit der elektrischen Energie. Man kann versuchen durch Kopplung der Systeme eine zivilisationstaugliche Energieversorgung zu konstruieren.
*d) P= W/t = 1,85 10^{12}/(3*30*24*3600s) = 238 kW*