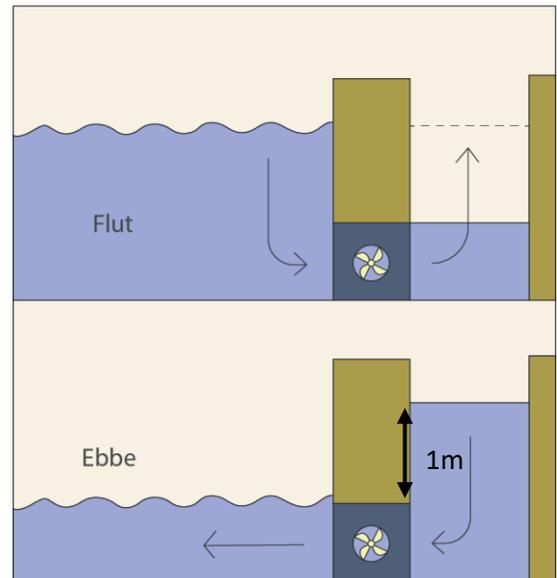


Gezeitenenergie

Wer Urlaub am Meer macht, kann erleben, wie sich im Halbtagesrythmus das Wasser in Form von Ebbe und Flut hebt und senkt. Wenn man sich überlegt, welche Wassermassen sich hierbei bewegen, könnte man meinen, dass da ziemlich viel Energie im Spiel sein muss.

- 1) Erkläre anhand der nebenstehenden Skizze, wie ein Gezeitenkraftwerk funktioniert und benenne dann die Art Energie.

Die Flut drückt das tiefe stehende Wasser hoch, so dass bei Ebbe ein Teil des Wassers höher als das Meer steht. Das Wasser fließt wieder raus und treibt dann ähnlich wie bei einem Wasserkraftwerk die Turbine an. (genau genommen wird die Turbine auch bei Flut angetrieben)



In Deutschland ist der Tidenhub maximal 4m. Um abzuschätzen, wie viel Energie man so erzeugen könnte, stellen wir uns einen vollen Wasserpool mit 1 m^2 Grundfläche vor in dem 4m hoch das Wasser steht.

- 2) Bestimme die potentielle Energie des Wassers (Da ja nicht das gesamte Wasser 1m gehoben wurde, muss man bei der Berechnung der potentiellen Energie die durchschnittliche Höhe, also 2 m verwenden).

$$E = mgh = 1\text{m}^2 \cdot 4\text{m} \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2 \text{ m} \cdot 9,81 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 8 \cdot 10^4 \text{ J} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ kWh}$$

- 3) Wenn man die gesamte Elbmündung abschließen würde und so ein Gezeitenkraftwerk bauen würde, hätte man eine Fläche von 500 km^2 . Schätze damit die maximal so in Deutschland erzeugbare Energie pro Tag und Person ab und bewerte dein Ergebnis hinsichtlich der Relevanz für die Energiewende, wenn du es mit dem Bedarf von $120 \frac{\text{kWh}}{\text{Tag und Person}}$ vergleichst. Beachte dazu auch den Eingriff in die Natur.

$$\frac{2 \cdot 10^{-2} \text{ kWh} \cdot 500 \cdot 10^6}{80 \cdot 10^6} = 0,125 \text{ kWh}$$

(eigentlich noch mal vier multipliziert, da man ja 2 mal ab Tag Ebbe und Flut hat und jeweils beim Ein und Ausströmen die Energie nutzen könnte)

Gezeitenkraftwerke können keinen ernsthafter Beitrag leisten, da die Energie viel zu gering ist und der Eingriff dafür viel zu groß.