

# Die Kraft, die aus dem Gletscher kommt

## Intentionen

Die Schülerinnen und Schüler sollen ...

- die Eignung der Alpen als Standort zur Erzeugung von Strom aus Wasserkraft erklären können.
- die Arbeitsweise von Speicherkraftwerken und ihre Rolle im Energieverbund erklären können.

## Sachinformationen

Die Wasserkraft wird im Alpenraum seit über 100 Jahren zur Stromerzeugung genutzt. Der steigende Strombedarf konnte aber bereits Anfang des 20. Jahrhunderts nicht mehr mit Wasserkraft gedeckt werden. Damals wurden Dampfmaschinen zum Antrieb der Turbinen gebaut, die mit eingeführter Kohle betrieben wurden. Gegen große Stauwerke gab es immer wieder Proteste in der Bevölkerung, so dass nicht jedes Großprojekt verwirklicht werden konnte. Dadurch ist auch heute der weitere Ausbau der Wasserkraft im Prinzip ausgeschlossen. Der Energiemix der Alpenländer ist sehr unterschiedlich: Während in der Schweiz Kernkraftwerke gebaut wurden, ergänzte man in Österreich den Strombedarf mit thermischen Kraftwerken (zunächst Kohle, dann auch Öl und Gas). Die unterschiedliche Rolle der Energieträger im Stromverbund ergibt sich aus der Frage, wie lange die Anlaufzeit einer Anlage ist, bis sie wirtschaftlich läuft. Kraftwerke mit kurzer Anlaufzeit (Gasturbinen und Speicherkraftwerke) werden für die Spitzenlast eingesetzt. Kraftwerke mit langem Anlauf (Kernkraftwerke, Braunkohlekraftwerke) und die Laufwasserkraftwerke werden zur Grundlast genutzt.

## Hinweise zum Unterricht

Strom ist eine Energiequelle, die wir selbstverständlich nutzen, die uns erst einmal auffällt, wenn sie fehlt. Ein Tag ganz ohne Fernsehen, ohne Computer und Radio, ganz zu schweigen vom Kochen und Heizen kann sich eine Schülerin/ein Schüler heute kaum vorstellen. Jede Nutzung einer Energiequelle bringt auch Probleme mit sich. Technisch faszinierende Details wie die Tatsache, dass das Wasser bei einer Fallhöhe von 1000 m mit 500 km/h auf die Turbine aufschlägt, sollten die Notwendigkeit einer nachhaltigen Energiewirtschaft nicht ganz verdecken.

## Lösung der Aufgaben

- 1 Hochtäler wurden durch Gletscher zu schönen „Wasserbecken“ geformt. Wasserreichtum im Gebirge und große Höhenunterschiede ermöglichen den wirkungsvollen Einsatz von Lauf- und Speicherkraftwerken.
- 2 In künstlichen Stauseen werden die sommerlichen Schmelzwässer und das Regenwasser gesammelt. Vom Stausee wird das Wasser in Druckstollen bis zu den Fallleitungen geführt, in denen es mit großer Geschwindigkeit ins Tal auf die Turbine stürzt. Diese treibt den Generator an, der Strom erzeugt.

3 Der Stromverbrauch ist im Tagesverlauf sehr ungleichmäßig. Speicherkraftwerke müssen die Spitzenlast decken: ca. von 7.50–12 Uhr und 17–20 Uhr werden in Haushalten, Industrie und Verkehr insgesamt am meisten Energie verbraucht.

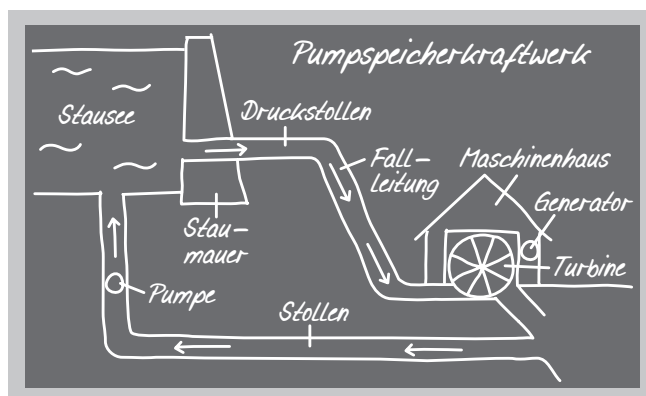
4 Das Morgental bezeichnet in der Grafik M3 den Bereich zwischen 0 und 6 Uhr am Morgen. In dieser Zeit nimmt der Energieverbrauch ab und ist relativ gering. Die Mittagsspitze und die Feierabendspitze beziehen sich auf den erhöhten Energieverbrauch in der Zeit um 12 Uhr und 16–20 Uhr. Dazwischen befindet sich das Nachmittagstal (13–16 Uhr), in dem der Energieverbrauch zurückgeht.

5 Morgental: Zu dieser Zeit schlafen die meisten Menschen und verbrauchen dadurch weniger Strom.

Mittagsspitze und Feierabendspitze: Neben dem „normalen“ Energieverbrauch durch die Industrie wird in vielen Haushalten gekocht, am Abend werden zusätzlich noch Lichter eingeschaltet. Dies führt zu einem Anstieg des Verbrauchs. Im Bereich des Nachmittagstals benötigt die Industrie weiterhin Energie. Die privaten Haushalte verbrauchen nun aber weniger Strom, was innerhalb der Kurve deutlich wird.

## Tipps

1. Alternatives Tafelbild:



2. Unter der folgenden Internetadresse findet man aktuelle Informationen zur Stromerzeugung. Der Verband der Zentralschweizerischen Kraftwerke (CSKW) bietet gutes Informationsmaterial und Broschüren für die Stromerzeugung an. – [www.strom.de](http://www.strom.de)

3. An den Unterricht könnte sich ein Planspiel zum Bau eines Stauwerkes in sieben Kleingruppen anschließen, wie es auf der CD-ROM „Die Alpen“ angeboten wird (Bildstelle 66 00200). Zunächst informiert sich die Klasse über „Alpenkirchen“. Die sechs möglichen Planungsvarianten werden von je einer Kleingruppe erarbeitet, Pro und Kontra gegenübergestellt und anschließend präsentiert.

Die siebte Kleingruppe ist der Entscheidungsträger, der nach Anhörung der sechs Vertreter das Für und Wider der sechs Varianten abwägt und eine begründete Standortentscheidung fällen muss.

4. TERRA Erdkunde: In die Welt hören; Verhextes aus dem Bodental, ISBN: 978-3-12-104291-3

# Die Kraft, die aus dem Gletscher kommt

## Unterrichtsvorschlag

Unterrichtsphase	Inhaltlicher Schwerpunkt	Methodisches Vorgehen/Sozialform	Medien/Materialien
<b>Einstieg</b>	Was ist ein Stausee? Wozu befindet er sich auf mehr als 2 000 m Höhe?	UG: Ideen sammeln	Bild vom Mooserboden-Stausee, Tafel
<b>Erarbeitung</b>	Stromerzeugung mit Generator	EA: Lesen des Textes	SB S. 146/147
<b>Ergebnissicherung</b>	Alpen als Standort für Wasserkraft Stromerzeugung bei Speicherkraftwerk	EA: Aufg. 1 und 2, und Vergleich der Ergebnisse	SB S. 146/147, Aufg. 1 und 2, M2, M4
<b>Hausaufgabe</b>	Rolle der Speicherkraftwerke	Bearbeitung von Aufg. 3	SB S. 146/147, Aufg. 3, M3