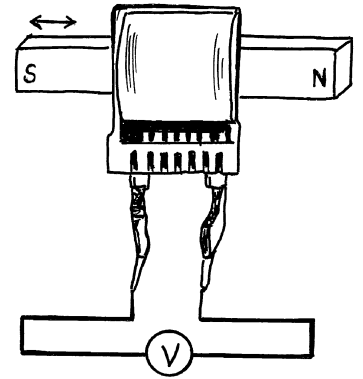


Aufgabe 1

a) Erkläre, wie eine Spannung induziert wird (siehe benachbarte Abbildung).

b) Wodurch kann die induzierte Spannung erhöht werden? Nenne alle Möglichkeiten.

c) Was passiert, wenn du die Pole des Stabmagneten tauschst?

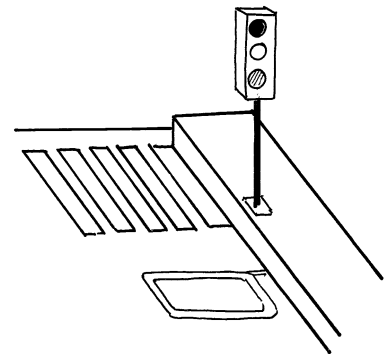


Aufgabe 2

Vervollständige den Text.

Funktionsweise einer Induktionsschleife

Im benachbarten Bild sieht man eine Induktionsschleife, die _____
_____ eingelassen ist. Da diese mit Wechselspannung betrieben wird, entsteht ein Magnetfeld. Dieses wird beeinflusst, sobald sich _____ über der Induktionsschleife befindet. Somit kann mit einer _____ festgestellt werden, ob sich ein Fahrzeug über einer _____ befindet oder nicht.



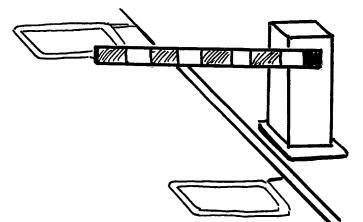
Beispiele für Induktionsschleifen im Alltag

Ampelsteuerung

In Nebenstraßen soll eine Ampel erst dann _____ leuchten, wenn ein Fahrzeug sich über der Induktionsschleife befindet.

Rotlichtverstoß

Fährt ein Fahrzeug über Rot, _____

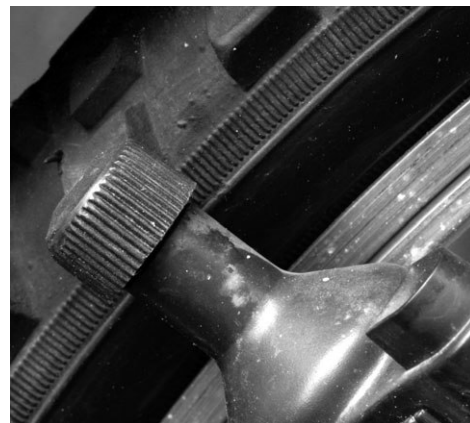


Schrankensteuerung

Eine Schranke soll automatisch _____ und wieder

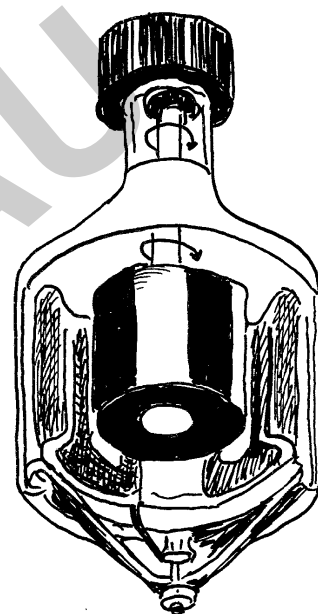
Der Dynamo

_____ kann streng genommen nicht erzeugt werden. Wenn wir von Erzeugung sprechen, meinen wir die Umwandlung einer zur Verfügung stehenden _____ in elektrische Energie. So wandelt ein Fahrraddynamo die _____ in elektrische Energie um.



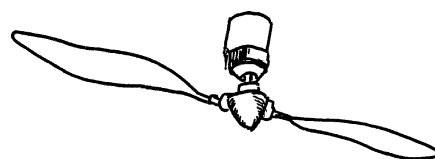
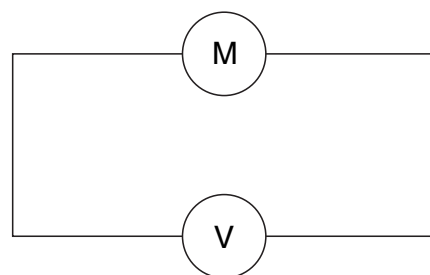
Wie funktioniert der Dynamo?

Ist das Fahrrad in Bewegung, so _____ sich dessen Räder. Diese Drehbewegung wird auf das Antriebsrad des Dynamos und über eine Achse an den Magneten übertragen. Durch die _____ eines Magnetfeldes durch eine Spule wird eine Spannung _____. Anschließend wird die elektrische Energie zur Fahrradbeleuchtung in _____ umgewandelt.



Ein Elektromotor als Generator

Ein Elektromotor wird normalerweise dazu verwendet, um elektrische Energie in _____ umzuwandeln. Wenn man jedoch nun den Motor von Hand dreht, so wird dem Motor kinetische Energie zugeführt. Schließt man an den beiden Kontakten des Motors ein _____ an, so kann man eine Spannung messen, sobald der Motor von Hand gedreht wird. Die zugeführte kinetische Energie wird also in _____ umgewandelt. Daher wird der _____ dann auch Generator genannt. Dies wird dann auch durch ein anderes Symbolsymbol

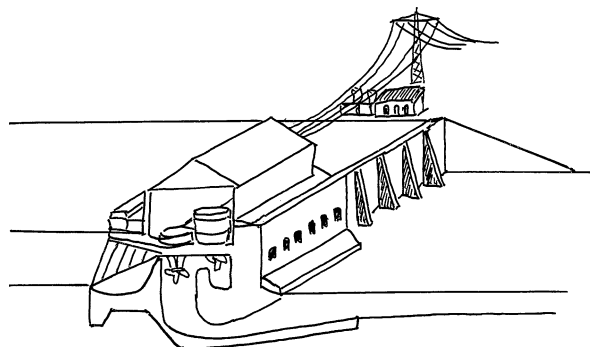


Aufgabe 1

Laufwasserkraftwerke stellen elektrische Energie zur Verfügung. Eine Wehranlage staut dafür das

_____ eines Flusses. Dadurch entsteht ein Höhenunterschied zwischen Oberwasser und _____,

der für den nötigen _____ der Kaplan-turbinen sorgt.

**Aufgabe 2**

Bei einem Laufwasserkraftwerk mit einer Fallhöhe von 12 m beträgt die maximale Durchflussmenge 1 800 m³ pro Sekunde.

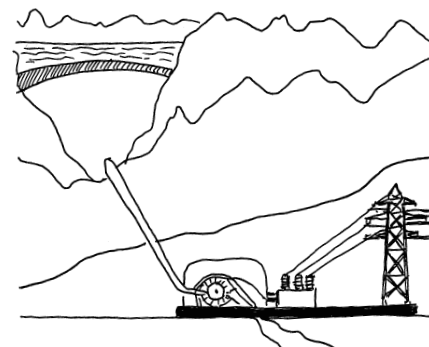
a) Berechne die Energiemenge, die dem Kraftwerk in einer Sekunde zugeführt wird.

b) Welcher Leistung entspricht das?

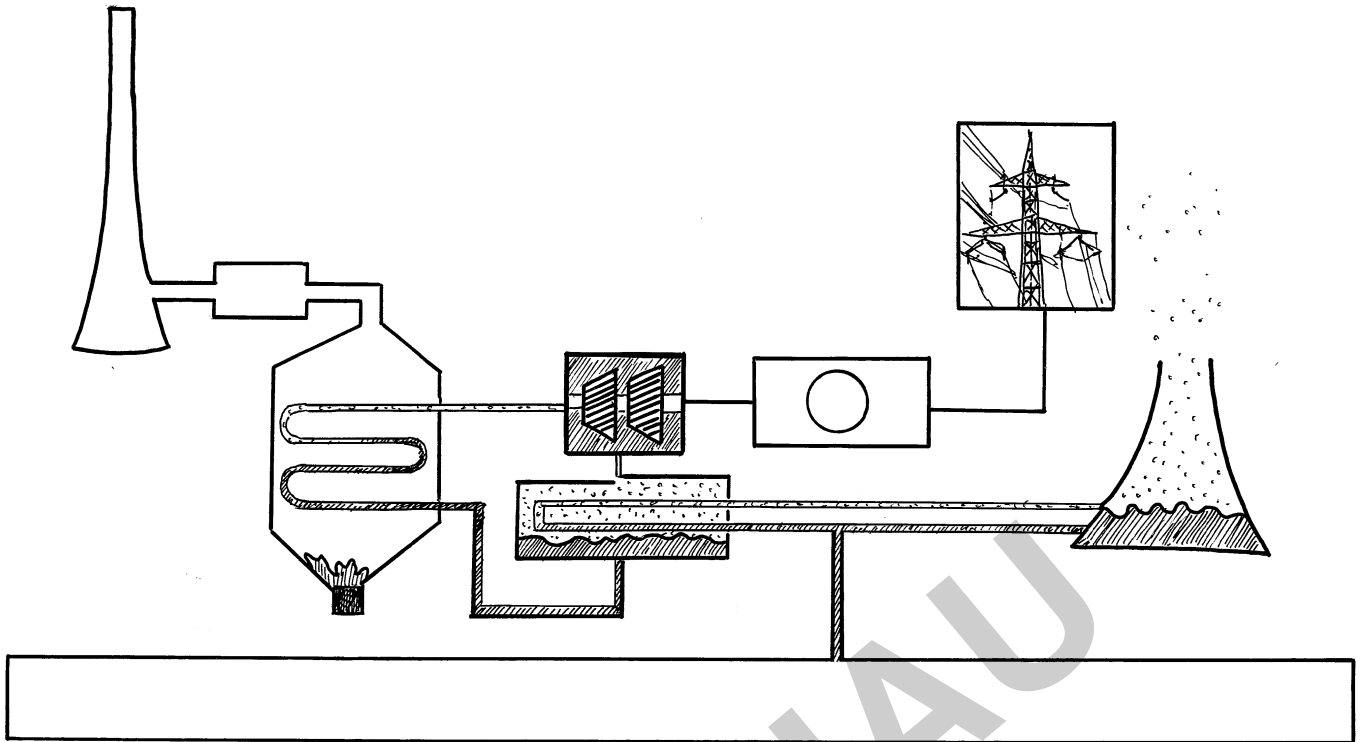
c) Der Kraftwerksbetreiber gibt an, dass die Leistung des Kraftwerks 195 MW beträgt. Berechne den Wirkungsgrad des Kraftwerkes.

Aufgabe 3

In _____ wird Wasser aus dem Stausee über _____ zu den (Pelton)turbinen befördert. Normalerweise arbeiten Speicherkraftwerke nicht im Dauerbetrieb wie Laufwasserkraftwerke. Sie werden nur dann betrieben, wenn besonders _____ elektrische



Energie benötigt wird.

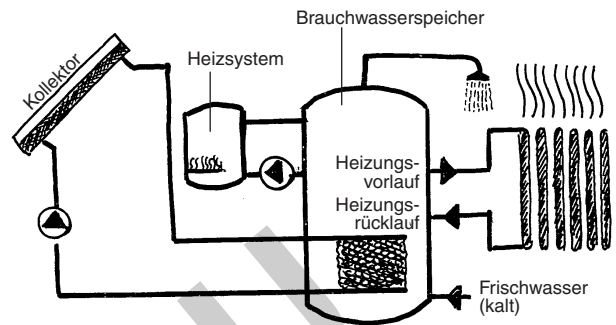


Kohlekraftwerk

- 1) Durch das Verbrennen der _____ wird chemische Energie in _____
_____ umgewandelt, die das Wasser zu _____ werden lässt.
- 2) Der Wasserdampf lässt die _____ rotieren (kinetische Energie) und wird
anschließend zum Kondensator weitergeleitet, der den Wasserdampf abkühlt und ihn zu
_____ werden lässt. Dieses Wasser wird dann wieder zum Kessel _____
und der Vorgang wiederholt sich erneut.
- 3) Der _____ wandelt die kinetische Energie der Turbine in _____
_____ um.
- 4) Der Kühlturm leitet in den _____ fortlaufend Wasser. Dieses wird im Kondensator
zu Wasserdampf und geht zurück an den _____. Dieser kühlt den
Wasserdampf an seinen Betonwänden ab, welcher dann wieder größtenteils zu _____
wird, das dann wieder zum Kondensator geleitet wird. Die Dampfmenge, die nicht kondensiert werden
kann, wird beispielsweise durch Flusswasser ergänzt.
- 5) Die _____, die bei der Verbrennung entstehen, werden gefiltert und anschlie-
ßend über den Kamin nach außen geblasen.

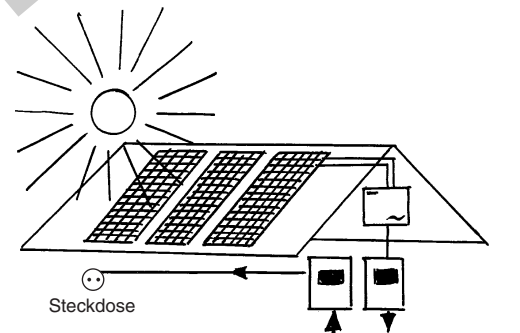
Solarthermie

Bei der Solarthermie erwärmt die _____ ein flüssiges Medium (beispielsweise Wasser-Glykol-Gemisch) im Kollektor, welches durch den _____ geleitet wird und somit das Brauchwasser erwärmt. Sollte es nicht die gewünschte _____ erreicht haben, so wird das durch den Kollektor vorgewärmte Brauchwasser durch das _____ zusätzlich erhitzt und somit auf die gewünschte Temperatur gebracht. Bei der Solarthermie wird also entweder ausschließlich oder ergänzend die _____ der _____ Sonne zur Erwärmung des Wassers verwendet.



Photovoltaik

Bei der Photovoltaikanlage wandeln die Solarzellen die _____ der Sonne in elektrische Energie um – und zwar in Form von Gleichstrom. Damit unsere netzbetriebenen Haushaltsgeräte laufen, brauchen wir jedoch _____. Die Umwandlung des _____ in Wechselstrom übernimmt dabei der Wechselrichter. Die gesamte umgewandelte Energie wird ins _____ eingespeist und ist über den _____ ablesbar. Der Bezugszähler zeigt die Energiemenge an, die bisher insgesamt für den Betrieb aller elektrischen Geräte benötigt wurde.



Solarthermische Kraftwerke

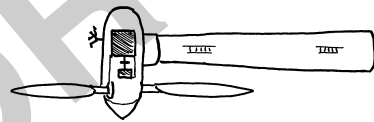
Bei solarthermischen Kraftwerken wird der _____, der zum Antrieb der Turbine benötigt wird, mithilfe von _____ erzeugt. Es werden keine fossilen Brennstoffe benötigt und somit entsteht kein Kohlenstoffdioxid (CO₂).



Geschichte der Windenergie

Die **Energie** des Windes wurde schon vor 4000 Jahren genutzt, als die Ägypter die Segelschiffe entwickelten. Später wurde die **Windenergie** auch für den Antrieb von Windmühlen genutzt. Mit ihnen wurde Korn gemahlen, Holz gesägt, gehämmert/geschmiedet und Wasser gepumpt.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts wurden die **Windmühlen** durch Maschinen verdrängt, die mit elektrischer Energie angetrieben wurden.



Entstehung der heutigen Windenergieanlagen

Die heutigen **Windenergieanlagen** entstanden aufgrund der Ölkrise in den 1970er-Jahren. Dadurch wurde es notwendig, auch andere Möglichkeiten der **Energieerzeugung** stärker zu berücksichtigen.

Den Wind optimal nutzen

Mit den Messinstrumenten der Windenergieanlage werden die **Windstärke** und die **Windrichtung** ermittelt. Dementsprechend wird die **Gondel** in die richtige Richtung gedreht und der richtige Winkel der **Rotorblätter** eingestellt.

Die Rotorblätter bestehen aus vielen Zahnradern. Dreht sich das Rotorblatt 10 Umdrehungen pro Minute (mit großer Drehkraft), sorgt das Getriebe dafür, dass daraus 1500 Umdrehungen pro Minute (mit geringer Drehkraft) werden, die an den **Generator** übertragen werden. Der Generator wandelt dann die **kinetische Energie** in **elektrische Energie** um.

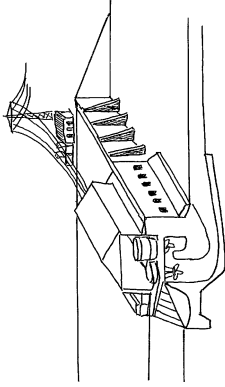
Überlastung vermeiden

Die Rotorblätter werden bei Überlastung durch die Bremsen gestoppt, sodass sie nicht mehr drehen können.

Aufgabe 1

Laufwasserkraftwerke stellen elektrische Energie zur Verfügung. Eine Wehranlage staut dafür das

Wasser eines Flusses. Dadurch entsteht ein Höhenunterschied zwischen Oberwasser und **Unterwasser**, der für den nötigen **Antrieb** der Kaplanturbinen sorgt.



Aufgabe 2

Bei einem Laufwasserkraftwerk mit einer Fallhöhe von 12 m beträgt die maximale Durchflussmenge 1800 m³ pro Sekunde.

a) Berechne die Energiemenge, die dem Kraftwerk in einer Sekunde zugeführt wird.

$$E = E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h = 1800000 \cdot 9,81 \cdot 12 = 211,9 \text{ MJ} = 211,9 \text{ MWs}$$

b) Welcher Leistung entspricht das?

$$P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t} = 211,9 \text{ MW} \Rightarrow \text{Dies entspricht einer Leistung von 211,9 MW.}$$

c) Der Kraftwerksbetreiber gibt an, dass die Leistung des Kraftwerks 195 MW beträgt. Berechne den Wirkungsgrad des Kraftwerkes.

$$\eta (\text{eta}) = \frac{195}{212} = 0,92 \Rightarrow \text{Der Wirkungsgrad beträgt 92 \% .}$$

Aufgabe 3

In **Speicherkraftwerken** wird Wasser aus dem Stausee über **Druckleitungen** zu den (Pelton)turbinen befördert. Normalerweise arbeiten Speicherkraftwerke nicht im Dauerbetrieb wie Laufwasserkraftwerke. Sie werden nur dann betrieben, wenn besonders **viel** elektrische Energie benötigt wird.

