

**Aufgabe 1**

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

---



---

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

---



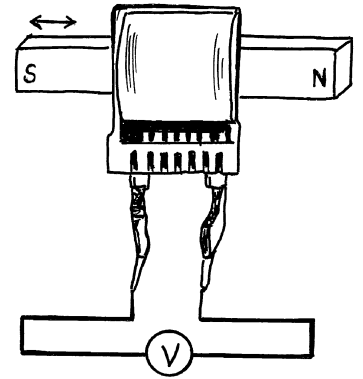
---

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

---



---

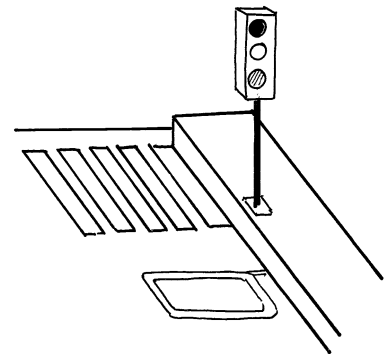


**Aufgabe 2**

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.



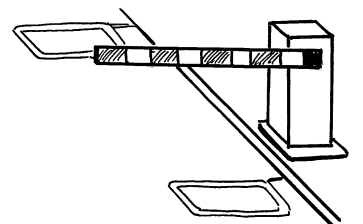
**Beispiele für Induktionsschleifen im Alltag**

**Ampelsteuerung**

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

**Rotlichtverstoß**

Fährt ein Fahrzeug über Rot, \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

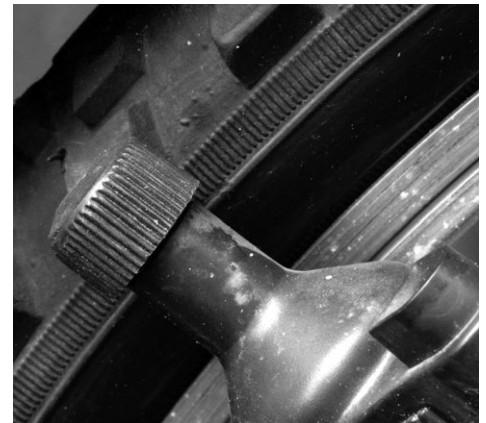


**Schrankensteuerung**

Eine Schranke soll automatisch \_\_\_\_\_ und wieder

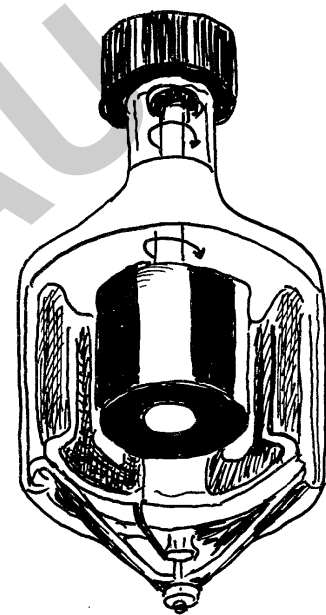
**Der Dynamo**

\_\_\_\_\_ 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.



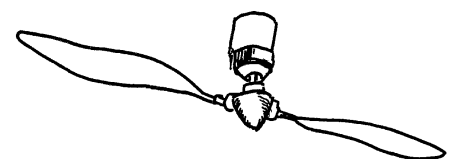
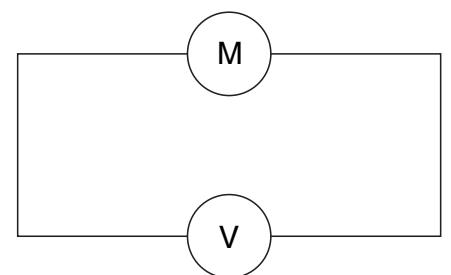
**Wie funktioniert der Dynamo?**

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 Schaltsymbol

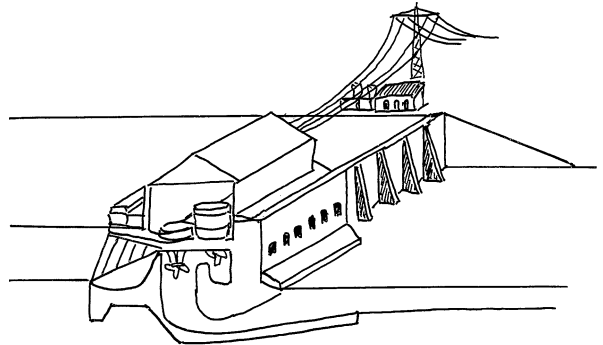


**Aufgabe 1**

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 m<sup>3</sup> 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.

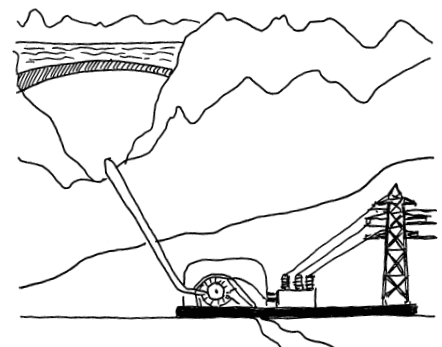
---



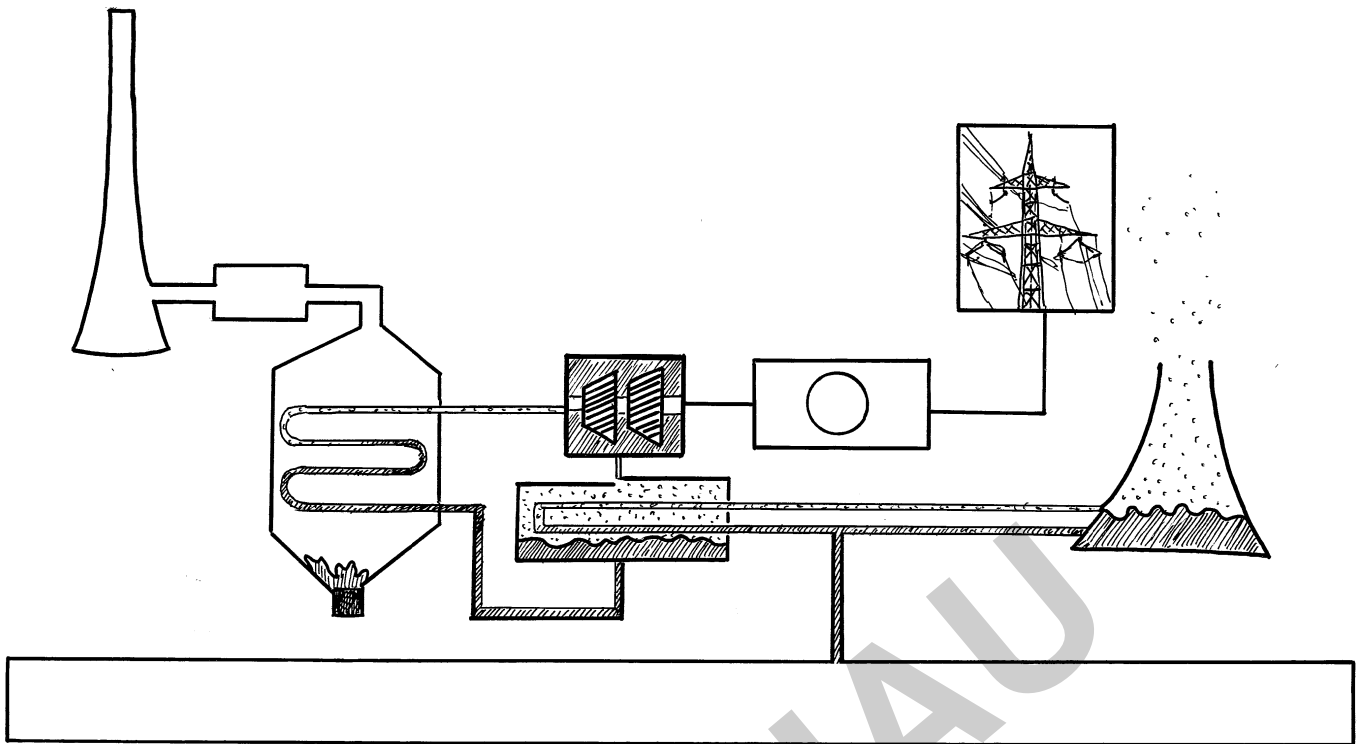
---

**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.

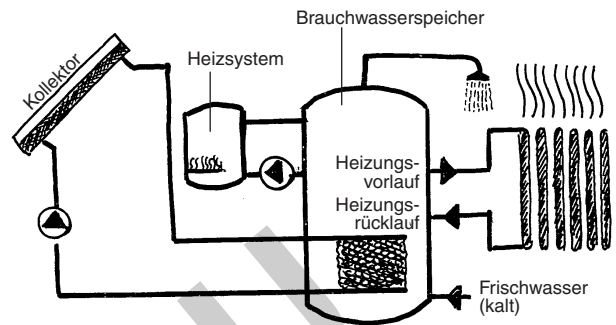


### Kohlekraftwerk

- 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 anschließend über den Kamin nach außen geblasen.

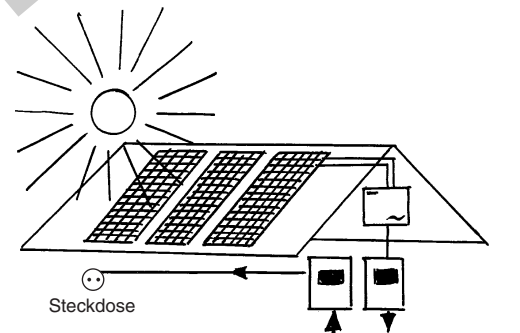
### Solarthermie

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

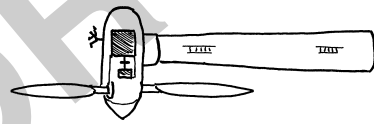
Bei solarthermischen Kraftwerken wird der \_\_\_\_\_, der zum Antrieb der Turbine benötigt wird, mithilfe von \_\_\_\_\_ erzeugt. Es werden keine fossilen Brennstoffe benötigt und somit entsteht kein Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>).



### 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 und der richtige Winkel der **Rotorblätter** eingestellt.

Die Gondel besteht aus vielen Zahnrädern. 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.

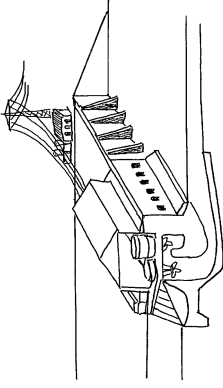
### Überlastung

Bei Überlastung und bei Wartungsarbeiten wird die Bremse betätigt, sodass die Rotorblätter 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 m<sup>3</sup> 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.

