

Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



1/16

Arbeitsauftrag	Die SuS recherchieren nach der Herkunft verschiedener Energieträger (erneuerbar wie auch fossil) und deren Generierung. Sie tauschen die Ergebnisse/Erkenntnisse in einer „Kugellager-Diskussion“ aus.
Ziel	Die SuS können verschiedene Formen der Energiebereitstellung recherchieren und diese vergleichend analysieren. Die SuS kennen die Herkunft unserer Energie.
Material	Rechercheanleitung Computer
Sozialform	EA oder PA, PL
Zeit	45`

Zusätzliche Informationen:

- Damit zu allen Energieträgern Wissenswertes recherchiert wird, können die Themen auch in der Klasse aufgeteilt werden.
- Da nicht alle SuS das gleiche Thema bearbeiten, ist es wichtig, dass die LP die Texte der SuS anhand der Lösungen überprüft.
- Die Ergebnisse können anschliessend allen SuS zur Verfügung gestellt werden.
- **Neu: Zusatzmodul «Klima»** (3. Zyklus)
in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt BAFU:
<https://www.kiknet-energieeffizienz.org/deutsch/zusatzmodul-klima/>

Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



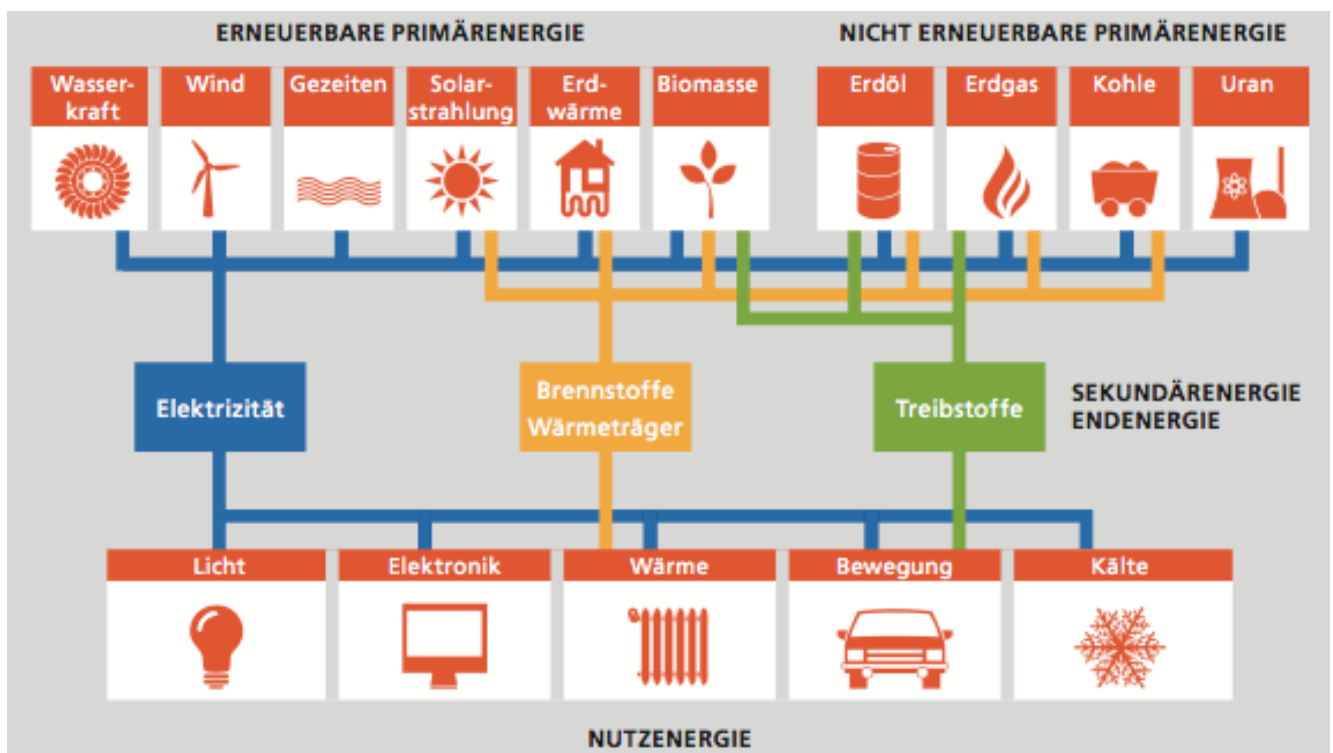
2/16

Energieträger

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind, Erdöl oder Uran nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie** oder als **Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).



Von der Primärenergie zur Nutzenergie:

Der Weg der Energie von der Rohform bis zur kundengerechten Energiedienstleistung.

Energie Recherche

Informationen für Lehrpersonen



3/16

Informationen und Internetseiten

- www.energieschweiz.ch Faktenblätter
- <https://aeesuisse.ch/de/mediathek>
- Broschüre „Erneuerbare Energien: Vorteilestatt_Vorurteile“
- www.energie-lexikon.info/index.html
- <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/suche.html>
- Broschüre „Schweizer Erdöleinführen“

Kugellager-Diskussion

Die eine Hälfte der Klasse bildet einen Aussenkreis mit dem Gesicht in Richtung Kreismitte, die andere Hälfte bildet einen Innenkreis – es stehen oder sitzen sich also immer zwei SuS gegenüber.

Zu einem vereinbarten Thema diskutieren alle Paare gleichzeitig miteinander, etwa 3–7 Minuten.

Nach einem vereinbarten Signal dreht der Innenkreis um einen Platz nach rechts weiter, d.h. die SuS bekommen eine/n neue/n Diskussionspartner/in. Nach weiteren 3–7 Minuten rutscht der Innenkreis wieder um einen Platz weiter.

Die Rotation kann beliebig oft wiederholt werden.

Mögliche Diskussionsthemen/ Fragen:

- Erkläre, wie man aus einem erneuerbaren Energieträger Sekundärenergie, d.h. Strom, Wärme oder Treibstoff, gewinnen kann.
- Erkläre, wie man aus einem nicht erneuerbaren Energieträger Sekundärenergie, d.h. Strom, Wärme oder Treibstoff, gewinnen kann.
- Woher stammt das Erdöl, welches wir in der Schweiz nutzen?
- Von welchem/welchen Energieträger/n stammt wohl der Strom bei dir zu Hause? Kann man das herausfinden? Kann man selber wählen?
- Überzeuge dein Gegenüber von der Nutzung erneuerbarer Energieträger anhand eines Beispiels.
- Haben die erneuerbaren Energieträger nur Vorteile? Erkläre.
- Welchen Vorteil bringen uns im Moment die nicht erneuerbaren Energieträger?
- Die Energiestrategie 2050 schreibt vor, dass wir in der Schweiz die Nutzung der erneuerbaren Energieträger steigern müssen. Welchen würdest du fördern? Begründe deine Wahl.

Energie Recherche

Rechercheanleitung



4/16

Energieträger

Aufgabe:

Lies zuerst den Einleitungstext über die Energieträger.

Wähle je einen erneuerbaren und einen nicht erneuerbaren Energieträger aus, die wir auch in der Schweiz nutzen und informiere dich darüber im Internet. Fülle dabei das Frageblatt aus.

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind oder Erdöl nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie oder als Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).

Erneuerbare Energieträger sind...

Nicht erneuerbare Energieträger sind...

Mögliche Internetseiten:

<https://www.energieschweiz.ch/bildung/>
www.strom-online.ch/stromerzeugung.html

Faktenblätter

Energie Recherche

Rechercheanleitung



5/16

Erneuerbarer Energieträger: _____

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

4) Welches sind die **Nachteile**?

Energie Recherche

Rechercheanleitung



6/16

Nicht erneuerbarer Energieträger: _____

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

4) Welches sind die **Nachteile**?

Energie Recherche

Lösung



7/16

Lösung: Energieträger

Natürlich vorkommende Energieträger wie Wasser, Wind oder Erdöl nennt man **Primärenergie**. Sie ist in zwei Gruppen unterteilt: erneuerbare und nicht erneuerbare Energieträger.

Wird Primärenergie in einem Kraftwerk oder in einer anderen technischen Anlage in eine andere Energieform umgewandelt, auf einen anderen Energieträger übertragen oder in einer Raffinerie aufbereitet, wird das Produkt als **Sekundärenergie oder als Endenergie** bezeichnet. Dies sind Elektrizität, Brennstoffe respektive Wärmeträger oder Treibstoffe.

Sekundärenergie wird vom Kunden in entsprechenden Geräten und Maschinen wie zum Beispiel Heizung, Waschmaschine oder Automotor in Nutzenergie umgewandelt (Heizungswärme, Bewegungsenergie der Waschmaschine oder des Autos).

Erneuerbare Energieträger sind...

Wasserkraft

Gezeiten

Wind

Biomasse

Solarstrahlung

Umweltwärme

Nicht erneuerbare Energieträger sind...

Erdöl

Kohle

Erdgas

Uran

Energie Recherche

Lösung



8/16

Erneuerbarer Energieträger: Wasserkraft

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

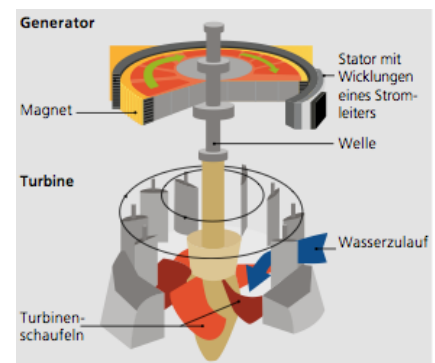
Wasserkraftwerke: Laufwasserkraftwerk, Speicherkraftwerk, Pumpspeicherkraftwerk

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Das fließende Wasser treibt eine Turbine an; ihre Drehbewegung lässt im Generator Magnete rotieren, welche im Stator (enthält Wicklungen eines Stromleiters) einen elektrischen Strom erzeugen.

Zusatzinfo:

In einem traditionellen Laufwasserkraftwerk regulieren Wehre das Flusswasser und leiten es auf Turbinen. Bei einem Speicherkraftwerk fasst der Stausee das zufließende Wasser, das – je nach Angebot und Nachfrage am Strommarkt – auf die Turbinen strömt. Ein Pumpspeicherkraftwerk ist zusätzlich mit leistungsstarken Pumpen ausgerüstet, um Wasser in einen höher gelegenen Stausee zu pumpen. Laufwasserkraftwerke liefern fortlaufend Energie (Bandenergie), während Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke gezielt produzieren, um beispielsweise Bedarfsspitzen abzudecken.



3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO₂-Emissionen während Betrieb**
- **lange Lebensdauer**
- **Stromproduktion kann gesteuert werden**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **negative Auswirkung auf die Tierwelt**
- **Eingriff in den lokalen Wasserhaushalt, Beeinträchtigung von Natur und Landschaft**
- **jahreszeitliche Schwankungen (im Winter tiefere Stromproduktion)**
- **hohe Baukosten, da jedes Kraftwerk anders gebaut werden muss**

Energie Recherche

Lösung



9/16

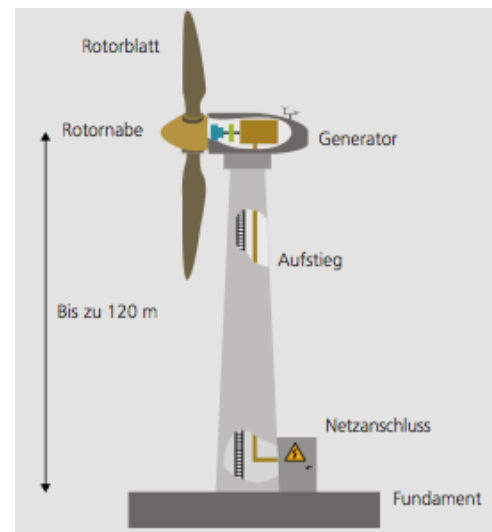
Erneuerbarer Energieträger: Windkraft

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

Windkraftanlage (Windmühle)

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Die Rotorblätter werden vom Wind angetrieben und drehen sich um die Rotornabe. Diese lässt im Generator Magnete rotieren, welche im Stator (enthält Wicklungen eines Stromleiters) elektrischen Strom erzeugen.



3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO₂-Emissionen während Betrieb**
- **eher kostengünstig, da die Windkraftwerke standardmässig produziert werden können**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Produktion ist nicht steuerbar (Windabhängigkeit)**
- **begrenzte Anzahl geeigneter Standorte in der Schweiz**
- **Lärmemissionen**
- **Eingriff in Landschaft und Natur: optische Beeinträchtigung, Gefahr für Vögel und Fledermäuse, Erschliessung von unberührten Landschaften**

Energie Recherche

Lösung

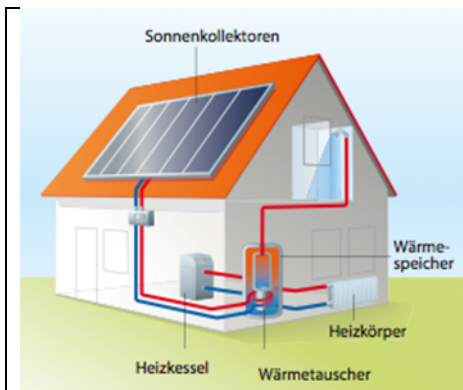


10/16

Erneuerbarer Energieträger: Solarstrahlung

- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?
thermische Sonnenkollektoren, Photovoltaikanlage
- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

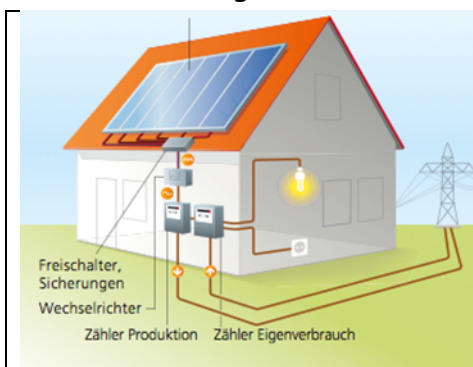
Sonnenkollektoren:



Quelle: www.energieschweiz.ch

Im Sonnenkollektor spielt der Solarabsorber die wichtigste Rolle. Er besteht in der Regel aus schwarz beschichtetem Aluminium oder Kupfer, das Sonnenstrahlung aufnimmt und sich dabei erwärmt. Im Absorber zirkuliert in Röhren ein Wasser-Glykol-Gemisch, das sich dadurch erhitzt (Wärmeübertragung) und die Wärme zum Wärmespeicher im Haustechnikraum transportiert. Dort wird die solare Wärme im Wärmetauscher auf den Wasserkreislauf des Gebäudes übertragen.

Photovoltaikanlage:



Quelle: www.energieschweiz.ch

In einer Photovoltaikzelle wird Solarstrahlung in einem photoelektrischen Prozess in Strom umgewandelt. (Dabei lösen kurzwellige Solarstrahlen in Halbleiterschichten, d.h. Metalle, eine Trennung von Ladungsträgern aus, wodurch eine Spannung entsteht.) Bei geschlossenem Kreislauf fließt elektrischer Strom. Dieser kann entweder direkt im Gebäude verbraucht oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Energie Recherche

Lösung



11/16

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung

- **erneuerbare Energie**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion), auch in Siedlungen**
- **keine Lärmemission**
- **keine CO₂-Emissionen während Betrieb**
- **keine negativen Auswirkungen auf die Tierwelt**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **unregelmässige Bereitstellung von Wärme/Strom (Nacht/Winter/Wetter)**
- **Konflikte mit Ortsbildschutz**

Energie Recherche

Lösung



12/16

Erneuerbarer Energieträger: Umweltwärme

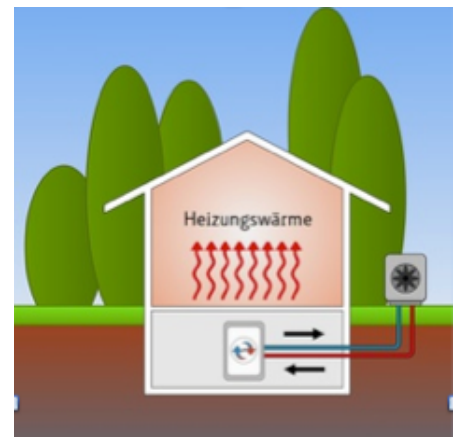
- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

Wärmepumpe, Erdsonde

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Wärmepumpe

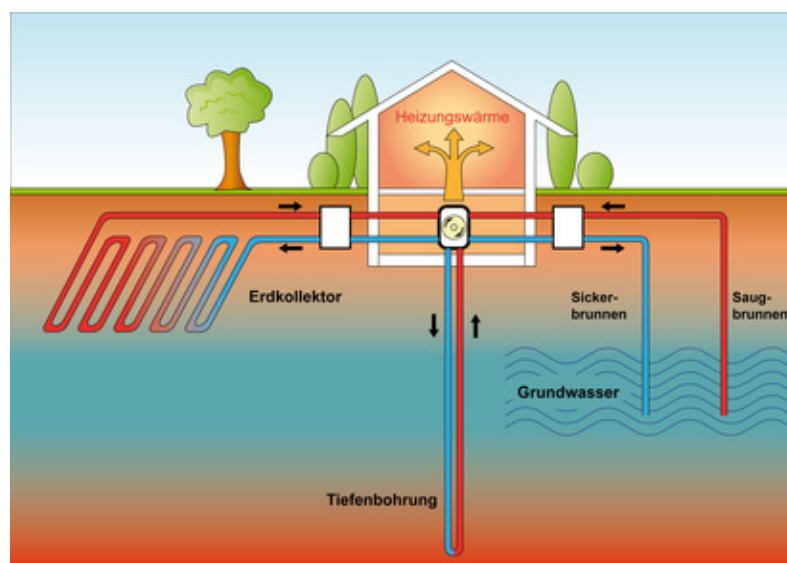
Die Wärmepumpe saugt Luft an und leitet sie zu einem Wärmetauscher (Verdampfer). Dort wird die Wärmeenergie der Luft an das zirkulierende Kältemittel übertragen. Das Kältemittel verdampft (auch bei winterlichen Temperaturen). Ein Verdichter komprimiert den Dampf, wobei dieser sich erwärmt. Diese Wärme wird an den Wasserkreislauf des Hauses übertragen, das Kältemittel wird dabei wieder flüssig.



Quelle: www.fotolia.com

Erdsonde

Eine Erdwärmesonde wird in die Erde oder ins Grundwasser eingeführt. In der Sonde zirkuliert eine Trägerflüssigkeit, welche die Umgebungswärme aufnimmt und zu einer Wärmepumpe im Gebäude leitet. Die aufgenommene Wärme wird in der Wärmepumpe zu Heizwärme.



Quelle: www.fotolia.com

Energie Recherche

Lösung



13/16

Zusatzinfo:

Geothermische Energie, auch als Erdwärme bezeichnet, nennt man die in Form von Wärme gespeicherte Energie im Erdreich oder im Grundwasser. Sie stammt hauptsächlich aus dem glühend-heissen Erdinneren. Schon ab rund 15 Metern Tiefe ist die Bodentemperatur das ganze Jahr über konstant. Erdwärme ist mit unteifer (oberflächennaher) und tiefer Geothermie nutzbar. Aus Erdwärme kann auch Strom gewonnen werden. Dazu müsste in der Schweiz aber bis in Tiefen von 3000 bis 5000 Metern gebohrt werden (tiefe Geothermie), um die notwendigen Temperaturen von deutlich über 100 °C zu erreichen. Mit dem Dampf kann mittels einer Dampfturbine Strom erzeugt werden. Zwei grössere Projekte (Basel und St. Gallen) zur Stromerzeugung mussten wegen Erdbeben gestoppt werden.

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **Umweltwärme in grosser Menge vorhanden**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**
- **keine CO₂-Emissionen während Betrieb**
- **keine negative Auswirkung auf Tierwelt**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Stromnutzung zur Wärmegewinnung nötig**
- **Lärmemissionen bei Wärmepumpen**
- **Erdsonde: baulicher Eingriff (Bohrung), aufwendig**

Energie Recherche

Lösung



14/16

Erneuerbarer Energieträger: Biomasse

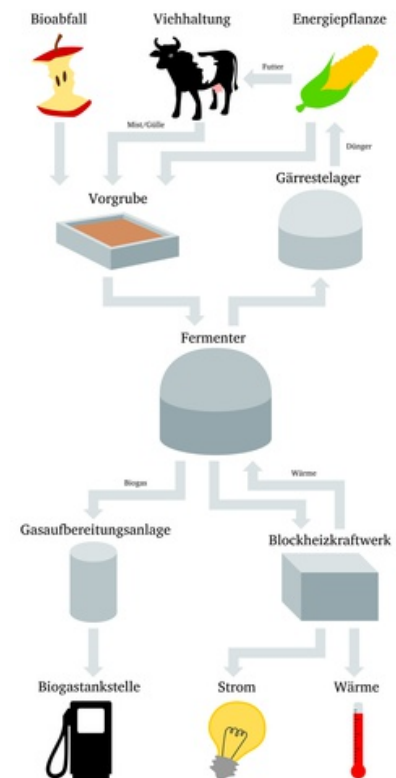
- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

Biogasanlage

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Biogasanlagen verwerten Gülle, Mist, Grünabfälle oder Nahrungsmittelabfälle. In Fermentern wandeln Bakterien (Gärung) die Biomasse in Gas (Methan) um. Dieses Biogas kann aufbereitet ins Erdgasnetz eingespeist und somit zum Heizen oder als Treibstoff verwendet werden. Das Biogas kann auch im Blockheizkraftwerk in Wärme und Strom umgewandelt werden.

Auch im Abfall steckt Biomasse. Rund 50 Prozent des Gesamtabfalls ist Biomasse (Rüstabfälle, Essensabfälle und Holz). Kehrlichtverbrennungsanlagen arbeiten wie andere thermische Kraftwerke: mit der Verbrennungs-wärme wird Wasserdampf erzeugt. Der Dampf treibt dann eine Turbine an, welche über einen Generator Strom erzeugt.



Quelle: www.fotolia.com

- 3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **erneuerbare Energie**
- **Nutzung von Abfällen**
- **an vielen Orten nutzbar (lokale Energieproduktion)**

- 4) Welches sind die **Nachteile**?

- **Umweltbelastung durch Transporte**
- **relativ begrenzte Verfügbarkeit an „Rohstoff“**

Energie Recherche

Lösung



15/16

Nicht erneuerbarer Energieträger: Uran

1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

Kernkraftwerk

2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Im Reaktor von Kernkraftwerken werden Uran-Atomkerne in den Brennelementen gespalten. Die bei der Kernspaltung freigesetzte Energie erhitzt Wasser. Der dabei entstehende Wasserdampf treibt Turbinen an, die über einen Generator elektrischen Strom produzieren.

3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

- **grosse Stromproduktion möglich**
- **geringer Rohstoffbedarf**
- **geringer CO₂-Ausstoss**

4) Welches sind die **Nachteile**?

- **endliche Ressource**
- **Abhängigkeit vom Ausland**
- **Naturzerstörung beim Abbau**
- **aufwendige Aufbereitung der Brennstäbe**
- **Lagerung der radioaktiven Abfälle noch nicht gelöst**
- **Kernkraftwerk: hochkomplexe Anlage**

Zusatzinfo:

Die Lebensdauer von Brennelementen liegt bei vier bis sechs Jahren. Danach strahlen sie noch immer sehr stark, was für Mensch und Umwelt bei unsachgemäßem Umgang höchst gefährlich sein kann.

Die sicherste Lösung für die Entsorgung radioaktiver Abfälle ist nach heutigem Kenntnisstand die Einlagerung in unterirdische Gesteinsschichten. Vor dem Einlagern in einem geologischen Tiefenlager müssen die Abfälle über Jahrzehnte in einem Zwischenlager abgekühlt werden.

Energie Recherche

Lösung



16/16

Nicht erneuerbarer Energieträger: Erdöl

- 1) In welchen Anlagen wird die Primärenergie zur Nutzung aufbereitet?

Raffinerie

- 2) Beschreibe genau, wie die Umwandlung des Energieträgers in Sekundärenergie/Endenergie funktioniert.

Treibstoff:

Erdöl wird aus grosser Tiefe gefördert. Das gewonnene Rohöl wird in Raffinieren aufbereitet und zu Heizöl und Treibstoffen (Benzin, Diesel, Kerosin) verarbeitet.

Strom/Wärme:

In Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) wird nicht nur Strom produziert, sondern auch die Wärme genutzt. Kleine WKK-Anlagen funktionieren mit einem Verbrennungsmotor und werden auch Blockheizkraftwerke genannt. Der Motor ist mit einem Generator gekoppelt, der Strom erzeugt. Mit der Abwärme des Motors und der Abgase wird Heizwasser erwärmt.

- 3) Welches sind die **Vorteile** dieser Art von Energiegewinnung?

sehr energiehaltig

- 4) Welches sind die **Nachteile**?

- **endliche Ressource**
- **Entstehung von Treibhausgasen (CO₂): Klimaveränderung**
- **Abhängigkeit vom Ausland**
- **Naturzerstörung beim Abbau**
- **lange Transportwege**
- **Gefahr von Tankerunfällen**