

Gabriela Carmen Neagu

Georgeta Prică

Daniela Frangopol

Violeta Bodiu

Technologiekunde und praktische Anwendungen

Lehrbuch für die 8. Klasse

8

INHALT

Die Struktur des Lehrbuchs	4
Einführung	6

Lehrereinheit I – Die elektrische Energie und deren Nutzung 7

Lektion 1. Energiequellen	8
Konventionelle Energiequellen	9
Erneuerbare Energiequellen	11
Lektion 2. Stromerzeugung aus konventionellen Energiequellen	14
Wärme- und Wasserkraftwerke	14
Wasserkraftwerke	15
Kernkraftwerke (Atomkraftwerke)	16
Lektion 3. Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen	18
Solarkraftwerke (Sonnenkraftwerke)	19
Windparks	20
Gezeitenkraftwerke	20
Geothermiekraftwerke	21
Biogasanlagen	22
Lektion 4. Transport und Verteilung von elektrischer Energie	24
Lektion 5. Umwandlungsprozesse in der Herstellung elektrischer Energie	28
Lektion 6. Verwendungsbereiche der elektrischen Energie	31
Lektion 7. Elektrische Stromkreise	36
Lektion 8. Anwendungen – Stromkreise	42
Der Installationsplan	42
Dimensionierung von Elektroanlagen	42
Regeln für die Verwendung von Elektrogeräten im Haushalt	44
Wiederholung	45
Lernkontrolle	47

Lehrereinheit II – Elektrische Energie und Umwelt 49

Lektion 1. Die Auswirkung der Technologien zur Erzeugung und Nutzung der elektrischen Energie auf die Gesellschaft und die Umwelt	50
Nachhaltige Entwicklung	50
Die elektrische Energie und die neuen Technologien	51
Elektrische Energieerzeugung aus nicht erneuerbaren Ressourcen und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt	53
Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt	54
Der Transport und die Verteilung der elektrischen Energie und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt	55
Umweltschutz in den einzelnen Berufsbereichen	56
Lektion 2. Sparmethoden für elektrische Energie	58
Lektion 3. Besuch in einer Reparaturwerkstatt	63
Wiederholung	65
Lernkontrolle	66

Lehrereinheit III – Ich wähle meinen Beruf! 67

Lektion 1. Wege der Bildung und der beruflichen Ausbildung	68
Lektion 2. Spezifische heimatgebundene oder in verschiedenen geografischen Gebieten ausgeübte Berufe	72
Lektion 3. Das Unternehmertum	77
Wiederholung	81
Lernkontrolle	83
Allgemeine Wiederholung	84
Abschlusstest	86
Lösungen der Teste	87

Die elektrische Energie und deren Nutzung

- Energiequellen
- Stromerzeugung aus konventionellen Energiequellen
- Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen
- Transport und Verteilung der elektrischen Energie
- Umwandlungsprozesse in der Herstellung elektrischer Energie
- Verwendungsbereiche der elektrischen Energie
- Elektrische Stromkreise
- Anwendungen – Stromkreise

Schlüsselbegriffe: *Energiequelle*
Kraftwerk
Elektrische Netze
Elektrische Verbraucher
Elektroinstallationen

Spezifische Kompetenzen: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.2

LEKTION 1

ENERGIEQUELLEN



„Wenn du die Geheimnisse des Universums herausfinden willst, denke in Begriffen wie Energie, Frequenz und Vibration.“

Nikola Tesla

Begriffserklärung

Energiequellen – Systeme, die Energie in einer beliebigen Form besitzen oder gespeichert haben und die nutzbar gemacht wird

Energie ist eine physikalische Größe, die die Fähigkeit eines Körpers oder Systems kennzeichnet, beim Übergang von einem bestimmten Zustand in einen anderen Zustand eine mechanische Arbeit zu leisten. Die verschiedenen Energieformen (mechanische, elektrische, magnetische, solare Energie) können gemäß dem Energieerhaltungsgesetz von einer Form in eine andere Form umgewandelt werden.

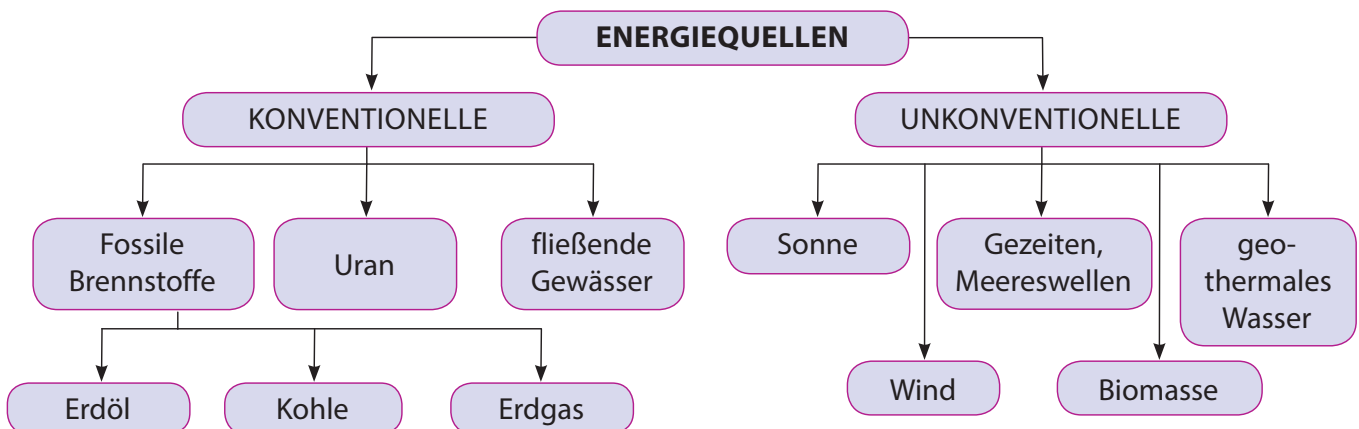
Ohne Energie wären die meisten wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Tätigkeiten unmöglich.

Energie kommt in unserem Leben in verschiedenen Formen vor: Wärmeenergie, Lichtenergie, mechanische Energie, Elektrizität, chemische Energie, Kernenergie usw. Derzeit sind der elektrische Strom und die Wärmeenergie die vom Menschen am häufigsten verwendeten Energieformen.

Energieträger. Es gibt eine Vielzahl von Quellen, um Energie zu erzeugen. Derzeit sind die wichtigsten Energieträger die fossilen Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas, fließende Gewässer und Uran. Diese werden als *konventionelle Energieträger* bezeichnet, da Kraftwerke, die durch ihren Betrieb Energie erzeugen, seit Langem genutzt werden und die Produktionskosten relativ niedrig sind.

Leider sind die fossilen Brennstoffe und Uran erschöpfbare Ressourcen, und die Anzahl der Wasserkraftwerke kann nicht erhöht werden, da die besten Standorte für ihren Bau bereits genutzt wurden.

Angesichts des wachsenden Energiebedarfs, aber auch der Tatsache, dass konventionelle Energiequellen weitgehend für Umweltverschmutzung und Klimawandel verantwortlich sind, versuchen die Wissenschaftler aus vielen Ländern, Energie aus unkonventionellen Quellen zu beziehen, die als sauberer gelten: Wind, Sonne, Wellen, Gezeiten, geothermales Wasser oder Biomasse.



Konventionelle Energiequellen

Der erste vom Menschen genutzte Energieträger war das Holz, das für Zehntausende von Jahren zum Heizen verwendet wurde. Die ständige Bevölkerungszunahme hat zu einem immer größeren Bedarf an Holz und infolgedessen zu einer weltweiten, massiven Abholzung geführt. Um verschiedene Formen von Energie zu erzeugen, wandte sich die Menschheit anschließend fossilen Brennstoffen, Uran und dem fließendem Wasser zu.

- **Fossile Brennstoffe** sind die am meisten verbrauchten Energieträger, obwohl sie sich negativ auf die Umwelt auswirken und die verfügbaren Reserven bald erschöpft sein werden. Im weltweiten Verbrauch fossiler Energieträger sind an erster Stelle Erdöl, an zweiter Kohle und schließlich an dritter Stelle Erdgas die wichtigsten fossilen Energieträger.

Erdöl ist eine dickflüssige, schwarzgelbe Substanz. Es wird mithilfe von Bohranlagen (Abb. 1) aus Ablagerungen in großen Tiefen gewonnen. Um verwendet zu werden, muss das Erdöl *raffiniert* werden. Dadurch werden verschiedene Arten von Kraftstoffen erhalten (Benzin, Diesel, Kerosin usw.), aber auch andere wertvolle Substanzen, die die Grundlage für die Herstellung von Kunststoffen, Arzneimitteln oder Asphalt bilden. Die weltweit vorkommenden Ölreserven betragen etwa 230 Milliarden Tonnen, und der jährliche globale Verbrauch beträgt 4,5 Milliarden Tonnen. Dieser jährliche Verbrauch ist unter diesen Umständen nur für die nächsten 50 Jahre gesichert.

Kohle (Abb. 2) ist ein Gestein, das aus Pflanzenresten während geologischer Erdzeitalter entstanden ist. Kohle ist aufgrund des hohen Kohlenstoffanteils in der Zusammensetzung ein guter Brennstoff. Die wertvollsten Kohlenarten sind die Steinkohle und der Anthrazit, die sich vor über 280 Millionen Jahren gebildet haben. Die weltweiten Kohlereserven liegen bei über 1,1 Billionen Tonnen. Wenn der derzeitige Jahresverbrauch von rund 7,7 Milliarden Tonnen (2018) beibehalten würde, so würden die weltweiten Kohlereserven für die nächsten 142 Jahre reichen.

Erdgas (Abb. 3) ist ein brennbares, natürlich entstandenes Gasgemisch, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Es tritt häufig zusammen mit Erdöl auf, da es auf ähnliche Weise entsteht. Die weltweiten Erdgasreserven betragen 190 Billionen Kubikmeter und werden uns für die nächsten 25 Jahre versorgen, bei einem aktuellen Verbrauch von etwa 4 Billionen Kubikmetern pro Jahr.

- Das **Uran** wird aus einer Ansammlung von Mineralien gewonnen, die als Uranerz bezeichnet werden (Abb. 4). Uran wird durch mehrere verschiedene Verarbeitungsprozesse bearbeitet und anschließend in den Kernreaktoren für die Erzeugung des elektrischen Stroms verwendet. Die größte Menge von Uranerz wird in Kasachstan gefördert. Die weltweiten Uranreserven werden auf rund 5,5 Millionen Tonnen geschätzt. Uran wird in Kernkraftwerken, wie jenes, das in Cernavodă gebaut wurde, verwendet.



Abb. 1 Erdölgewinnung



Abb. 2 Kohle



Abb. 3 Erdgasbohrplattform



Abb. 4 Uranerz

Überprüfe deine Kenntnisse

- Zu welcher Kategorie gehören die Brennstoffe Erdöl, Kohle und Erdgas?
- Welche Rolle spielen deiner Meinung nach die Bonbons, die der Stab des Modells aus der *Werkstatt* in Bewegung setzt?

- **Fließende Gewässer** sind erneuerbare Energiequellen, die zur Stromgewinnung eingesetzt werden. In der Vergangenheit wurde der Wasserfall hauptsächlich zum Mahlen von Getreide in speziellen Anlagen verwendet, die als Wassermühlen bezeichnet werden (Abb. 5). Die Energie der fließenden Gewässer wird als *Wasserkraft* bezeichnet und sie wird hauptsächlich in Wasserkraftwerken eingesetzt (Abb. 6).

Gut zu wissen!

Warum müssen wir den Einsatz fossiler Brennstoffe verringern?

- Die Kosten sind hoch und die Ressourcen sind in immer kleineren Mengen verfügbar (die Kohle- und Erdgasreserven schwinden weltweit immer rascher).
- Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe werden Gase in die Atmosphäre freigesetzt, die eine globale Erwärmung hervorrufen, mit schwerwiegenden Auswirkungen auf die Umwelt.



Abb. 5 Wassermühle



Abb. 6 Wasserkraftwerk

Werkstatt

Erstellt ein Modell, das eine **Wassermühle** veranschaulichen soll.

Arbeitsschritte

- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Bereitet folgende Materialien vor: eine Pappschachtel (L = 25–30 cm, l = 10–15 cm, h = 20–25 cm), einen Kunststoff- oder Holzstab, 20–30 cm lang, zwei Becher aus gewachster Pappe, 30 cm Nähgarn, zwei verpackte Bonbons, einen Behälter, in dem das Wasser gesammelt wird.
- Bereitet folgende Werkzeuge vor: eine Papierschere, ein Lineal, einen Bleistift.
- Durchstecht die Pappschachtel mit dem Kunststoff- oder Holzstab, wie in Abb. 7 angegeben wird.
- Schneidet den Pappbecher auf der Höhe länglich ein, sodass eine Anzahl von acht Wasserradschaufeln entsteht. Gießt mit dem zweiten Glas Wasser über das Wasserrad.
- Befestigt die Schaufeln an einem Ende des Stabs und die verpackten Bonbons am anderen Ende, mithilfe von zwei Fäden. Unter der Einwirkung des aus dem Becher geschütteten Wassers wird das Wasserrad in Drehbewegung versetzt, wodurch der Stab auch in eine Drehbewegung gerät und die zwei Bonbons bewegt.

Arbeitszeit: 40 Minuten

Viel Erfolg!



Abb. 7 Modell

Erneuerbare Energiequellen

Die Energiequellen dieser Kategorie werden zunehmend in größerem Umfang genutzt, aufgrund des Anliegens immer mehrerer Staaten, Energie zu sparen. Auf diese Weise werden die benötigten Energiequellen für die zukünftigen Generationen nicht erschöpft, aber auch die Umwelt geschützt und erhalten.

Die wichtigsten derzeit verwendeten unkonventionellen Energiequellen sind: die Sonnenstrahlung, der Wind, die Gezeiten, die Bioenergie und das geothermische Wasser. Die durch die Nutzung dieser Ressourcen gewonnenen Energien sind also: Sonnenenergie, Windenergie, Gezeitenenergie, Biomasseenergie und Geothermie.

- Die **Sonnenenergie** ist eine erneuerbare Energiequelle, die heutzutage sehr oft genutzt wird. Die Sonnenstrahlung wird mithilfe von Sonnenkollektoren aufgefangen und für die Erzeugung von warmem Wasser oder elektrischem Strom (Abb. 8) verwendet.

Die Energie der Sonne hat den Vorteil, dass sie praktisch unerschöpflich ist. Außerdem erhält unser Planet in zwei Minuten so viel Energie von der Sonne, wie die Menschheit in einem ganzen Jahr erzeugt. Bisher wurde noch keine technische Anlage entwickelt, um diese enorme Energiequelle voll aufzufangen und nutzbar zu machen, aber es werden jedes Jahr ermutigende Fortschritte in dieser Richtung erzielt.

Die von der Sonne abgegebene Energie erreicht die Erde in Form von Licht und Wärme. Schon in der Vergangenheit wurde Solarenergie von den Menschen verwendet. In den Küstengebieten wurde die Sonnenstrahlung verwendet, um aus dem Meerwasser durch das Verdampfen des Wassers Salz zu erhalten (Abb. 9). Archäologische Funde beweisen, dass diese Aktivität mehrere tausend Jahre alt ist.

Neueren Datums, nur wenige hundert Jahre alt, ist das Bauen von Gewächshäusern, die ein geeignetes Mikroklima für exotische, nach Europa gebrachte Pflanzenarten gewährleisten. Der Besitz eines Gewächshauses war früher ein Beweis für finanzielle Stärke und große Raffinesse der europäischen Königshäuser. Gewächshäuser konnten erst ab dem Zeitpunkt der Perfektionierung der Glasherstellung verwendet werden. Gewächshäuser nutzen die Eigenschaft der Glasscheiben, die Wärmeenergie der Sonne aufzunehmen und im Inneren zu behalten (Abb. 10).

Info PLUS

- Die erste Erwähnung eines Gewächshauses stammt aus der Mitte des 15. Jahrhunderts. Es wurde in Korea während der Joseon-Dynastie gebaut und im Winter für den Anbau von Gemüse verwendet. Das Gewächshaus wurde vom Boden beheizt und die Wände waren gut isoliert. Das Licht drang durch die Fenster, die durch sehr dünnes, aber wetterbeständiges Papier geschützt waren, in das Gewächshaus ein.

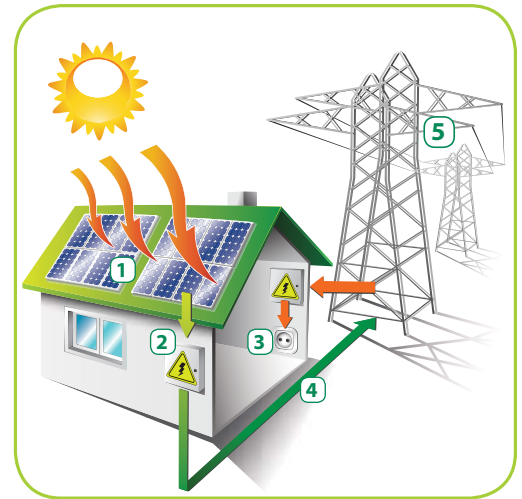


Abb. 8. Nutzung von Sonnenenergie für ein Haus

- 1 – Photovoltaikanlage
- 2 – Vorrichtung für die Übernahme und die Umwandlung des durch die Photovoltaikanlage erzeugten Stroms
- 3 – Steckdose zur Stromversorgung der Haushaltsverbraucher
- 4 – elektrische Kabel für die Leitung des elektrischen Stroms
- 5 – elektrisches Stromnetz



Abb. 9 Meersalz wird auch Sonnensalz genannt



Abb. 10 Königliches Gewächshaus in Laeken, Belgien



Abb. 11 Segelschiff



Abb. 12 Windmühle in den Niederlanden

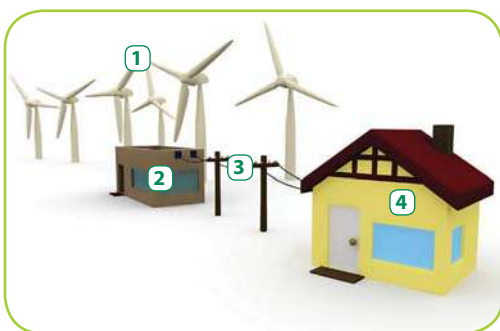


Abb. 13 Nutzung der Windenergie für ein Wohnhaus

- 1 – Gruppe von Windanlagen
- 2 – Transformator der elektrischen Energie für die Endverbraucher
- 3 – Stromübertragungs- und Verteilungsnetz
- 4 – Wohnhaus

- Die **Windenergie (äolische Energie)** ist eine erneuerbare Energie, die durch die Windkraft erzeugt wird. Die Menschen haben schon seit der Antike Windkraft genutzt. Erinnerung dich daran, dass die meisten Schiffe bis vor anderthalb Jahrhunderten mithilfe des Windes vorangetrieben wurden (Abb. 11).

In der Vergangenheit wurden auch die *Windmühlen* durch die Bewegung von Luftströmungen in Betrieb gesetzt. Im neunten Jahrhundert wurden im Iran vertikale Windmühlen häufig zum Mahlen von Getreide, aber auch zur Wasserversorgung von Bewässerungssystemen eingesetzt. Bereits im 12. Jahrhundert waren in Europa viele effizientere Horizontalwindmühlen in Betrieb. Diese breiteten sich allmählich auf dem gesamten Kontinent aus. Eine große Konzentration funktionaler Windmühlen gibt es in den Niederlanden (Abb. 12). Hier wurden sie einst nicht nur zum Mahlen, sondern auch zum Entfernen des Wassers aus den Poldern verwendet.

Derzeit wird die Windkraft zur Stromgewinnung genutzt. Die Windenergie wird von Schaufeln mit Längen von mehr als 15 bis 20 Metern aufgefangen. In *Windparks* sind viele Turbinen aufgebaut, und die Energieerzeugung wird von der Stärke und der Regelmäßigkeit der Winde aus der Gegend beeinflusst. Windkraftanlagen können *industriell* (groß) oder *haushaltsüblich* (klein) sein.

Abb. 13 zeigt eine Gruppe von Windkraftanlagen und die elektrischen Anlagen, die den Strom zu den Verbrauchern leiten.

Info PLUS

- Die installierte Leistung der Windparks auf der ganzen Welt beträgt fast 600 Gigawatt. Die Windenergie deckt derzeit 5 % des weltweiten Stromverbrauchs.
- Die Europäische Union legt großen Wert auf die Entwicklung von Windparks. Etwa 15 % des Stromverbrauchs werden durch Windenergie gedeckt; in Dänemark steigt der Anteil auf 43 %.
- Der größte Windpark der Welt wurde in der chinesischen Provinz Gansu in Betrieb gesetzt. Er beträgt eine installierte Leistung von 7965 MW.

Begriffserklärung

- äolisch** – vom Wind betrieben oder erzeugt; in der griechischen Mythologie war Äolus der Gott des Windes
- Windkraftanlage** – ein technisches System mit Rotorblättern, die der Wind in Drehbewegung setzt

- **Die Gezeitenenergie** ist eine andere erneuerbare Energieform. Die Energie der Gezeiten wird durch die tiefen Strömungen im Meereswasser erzeugt, die während der Ebbe und Flut entstehen (Abb. 14).

Begriffserklärung

die Flut – im Wechsel der Gezeiten ansteigender oder bereits wieder angestiegener Wasserstand

die Gezeiten – durch die Anziehungskraft des Mondes mitverursachte Bewegung der Wassermassen des Meeres, die an den Küsten als periodisches Ansteigen und Absinken des Meeresspiegels in Erscheinung tritt; Ebbe und Flut

die Ebbe – im Wechsel der Gezeiten allmählich wieder zurückgehender oder bereits zurückgegangener Wasserstand

- **Die Geothermie** ist eine erneuerbare Energieform, die die Erdwärme nutzt. Dabei werden das heiße Wasser und der Wasserdampf verwendet, die in Gebieten mit vulkanischer und tektonischer Aktivität aufgefangen werden. Diese Ressourcen werden sowohl zur Beheizung von Häusern als auch zur Stromerzeugung benutzt (Abb. 15).

Geothermie ist für die Umwelt unschädlich und wird nicht durch Wetterbedingungen und den Tag-Nacht-Zyklus betroffen. Sie ist billiger als andere Energiequellen.

- **Biomasse** (Abb. 16) ist eine weitere erneuerbare Energiequelle. Mit dem Sammelbegriff „Biomasse“ werden alle Formen von pflanzlichen und tierischen Lebewesen bezeichnet. Biomasse hat immer eine wichtige Rolle bei der Energieerzeugung gespielt. Lasst uns nicht vergessen, dass das Holz die erste Energiequelle des Menschen war. Die energetische Bedeutung der Biomasse wächst heute stetig. Ein besonderer Wert wird auf die Herstellung von Biomassen-Kraftstoff gelegt. Auf diese Weise können Ersatzstoffe für Benzin oder Diesel aus landwirtschaftlichen Kulturen wie Raps oder Maniok gewonnen werden. Durch die Fermentation von pflanzlichen oder tierischen Abfällen wird Biogas gewonnen, das ähnliche Eigenschaften wie das Erdgas aufweist.

Überprüfe deine Kenntnisse

- Nenne drei Vorteile der Verwendung erneuerbarer Energien.
- Gib ein Beispiel für eine erneuerbare Energieform, die in deiner Gegend verwendet werden könnte, und begründe deine Wahl.

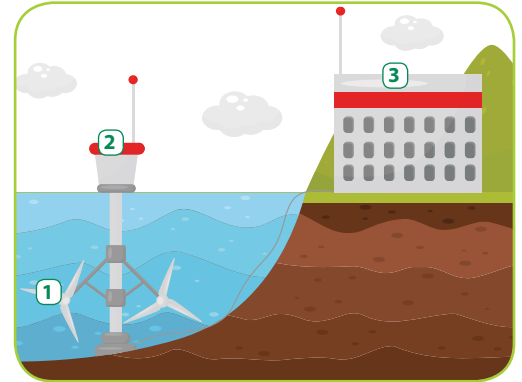


Abb. 14 Gezeitenkraftwerk

- 1 – Rotorblätter
- 2 – Generator
- 3 – mit elektrischem Strom versorgtes Gebäude

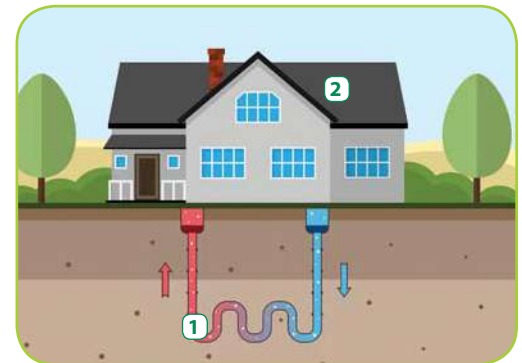


Abb. 15 Nutzung von Erdwärme für ein Wohngebäude

- 1 – geothermales Heizungssystem
- 2 – Wohnhaus

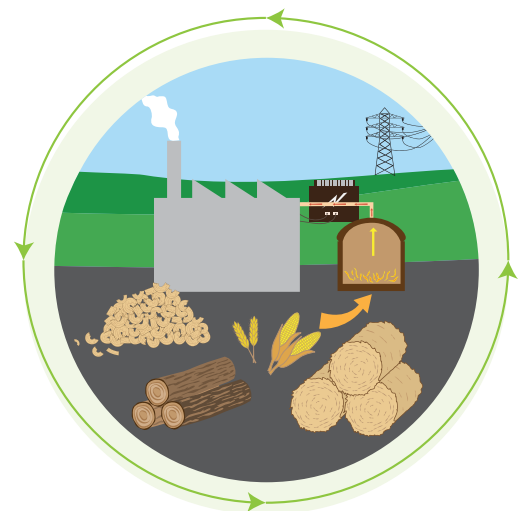


Abb. 16 Die Nutzung von Biomassen-Energie

LEKTION 2

STROMERZEUGUNG AUS KONVENTIONELLEN ENERGIEQUELLEN

Info PLUS

- 1729 entdeckte der englische Physiker und Astronom Stephen Gray, dass Elektrizität von einem Ort zu einem anderen durch Drähte transportiert werden kann.
- Am 12. November 1884 wurde Temeswar die erste Stadt Europas mit elektrisch beleuchteten Straßenlampen. Das Beleuchtungssystem bestand aus einem 59 Kilometer langen Kabelnetz, das 731 Lampen mit Strom versorgte.



Abb. 1 Dampfkessel

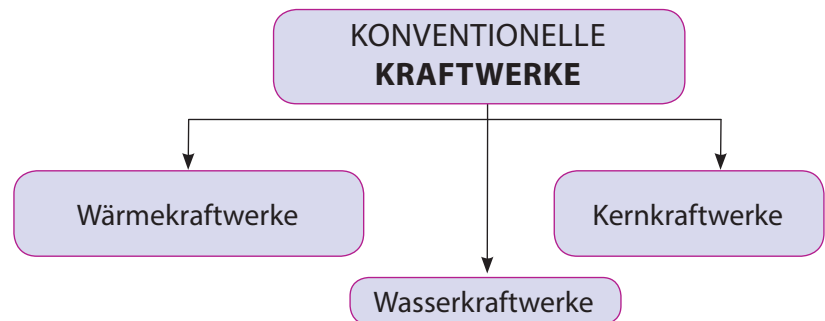


Abb. 2 Stromgenerator

Das Energiesystem. Strom wird in Geräten und Anlagen, die als Energiesystem bezeichnet werden, erzeugt, transportiert und an die Verbraucher verteilt. Die hoch entwickelten Gesellschaften erzeugen große Mengen von Energie und beachten die Einhaltung der Umweltschutzanforderungen während der Strom- und Energieerzeugung.

Die Stromerzeugung erfolgt in Kraftwerken, in denen die Primärenergie natürlicher Ressourcen in mechanische Energie und anschließend in Elektrizität umgewandelt wird.

In der folgenden Grafik werden die Kraftwerke danach eingeteilt, auf welche Art die Energie in elektrischen Strom umgewandelt wird.



Wärmekraftwerke

Wärmekraftwerke wandeln Wärmeenergie (thermische Energie) in elektrische Energie um. Die Wärmeenergie entsteht durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe. Dafür werden feste Brennstoffe (Kohle), flüssige Brennstoffe (Heizöl) oder gasförmige Brennstoffe (Erdgas) verwendet.

In der ersten Phase wird im Dampfkessel (Abb. 1) die Primärenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Durch das Erwärmen großer Wassermengen entsteht Wasserdampf, der über speziell entwickelte Rohre zu den Turbinen geleitet wird. Hier wird aus der Wärmeenergie des Wasserdampfs mechanische Energie erzeugt. Die mechanische Energie wird wiederum im *elektrischen Generator* in elektrische Energie umgewandelt (Abb. 2).

Die durch diesen Prozess erzeugte Wärmeenergie wird an viele Verbraucher verteilt, wie zum Beispiel: Wohnungen, öffentliche Gebäude, Fabriken, Gewächshäuser usw.