

Gabriela Carmen Neagu

Georgeta Prică

Daniela Frangopol

Violeta Bodiu



Technologiekunde und praktische Anwendungen

8

Lehrbuch für die 8. Klasse

Acest manual școlar este proprietatea Ministerului Educației și Cercetării.
Acest manual școlar este realizat în conformitate cu Programa școlară
aprobată prin OM nr. 3393 din 28.02.2017.

116.111 – numărul de telefon de asistență pentru copii

Gabriela Carmen Neagu

Georgeta Prică

Daniela Frangopol

Violeta Bodiu

Technologiekunde und praktische Anwendungen

Lehrbuch für die 8. Klasse

8

Das Lehrbuch ist durch den Erlass des Bildungsministers Nr. 5703/07.10.2020 genehmigt worden.

Das gedruckte Lehrbuch wird den Schülern kostenlos zur Verfügung gestellt und ist ab dem Schuljahr 2020–2021 für die Dauer von 4 Jahren übertragbar.

Schulamt

Schule/Kolleg/Lyzeum

DIESES LEHRBUCH WURDE VERWENDET VON:

Jahr	Name des Schülers	Klasse	Schuljahr	Zustand des Buches*	
				bei Empfangnahme	bei Rückgabe
1					
2					
3					
4					

* Für die Beschreibung des Zustands des Lehrbuchs werden folgende Begriffe verwendet: neu, gut, gepflegt, ungepflegt, beschädigt.

- Die Lehrpersonen überprüfen die in die Tabelle eingetragenen Informationen.
- Die Schüler sind angehalten, keinerlei Eintragungen ins Lehrbuch vorzunehmen.

Technologiekunde und praktische Anwendungen. Lehrbuch für die 8. Klasse
Gabriela Carmen Neagu, Georgeta Prică, Daniela Frangopol, Violeta Bodiu

Wissenschaftliche Referenten: conf. univ. dring. Anca Constantin, Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius din Constanța
prof. Ion Băraru, Colegiul National „Mircea cel Bătrân”, Constanța

Übersetzerinnen: Anca Irimină, Simona Muntean, Iuliana Jammer, Monica Stinghe

Copyright © 2021 Grup Media Litera

Alle Rechte vorbehalten



Editura Litera

O.P. 53; C.P. 212, sector 4, București, România
tel.: 021 319 63 90; 031 425 16 19; 0752 548 372
e-mail: comenzi@litera.ro

Sie finden uns unter:



Verleger: Vidrașcu și fiii

Redaktion: Constantin Furtună, Gabriela Niță

Korrektur: Carmen Bitlan

Fotomaterial: Dreamstime, Shutterstock

Umschlaggestaltung: Vlad Panfilov

Grafische Gestaltung: Dorel Melinte

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Technologiekunde und praktische Anwendungen.
Lehrbuch für die 8. Klasse/ Gabriela Carmen Neagu,
Georgeta Prică, Daniela Frangopol, Violeta Bodiu. –
București: Litera, 2021

ISBN 978-606-33-7250-6

I. Neagu, Gabriela Carmen
II. Prică, Georgeta
III. Frangopol, Daniela
IV. Bodiu, Violeta

62

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 Struktur des Lehrbuchs

gedruckte Version

Das Lehrbuch *Technologiekunde und praktische Anwendungen für die 8. Klasse* umfasst drei Lerneinheiten, die die Bereiche und Inhalte des Lehrplans berücksichtigen. Der Unterricht wird von interaktiven Lern- und Bewertungsaktivitäten mit praktisch-anwendungsbezogenem Charakter begleitet, die zur Herausbildung der spezifischen Kompetenzen führen.

Einstiegsseite

Nummer der Lerneinheit → I

Inhalte → Energiequellen, Stromerzeugung aus konventionellen Energiequellen, Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, Transport und Verteilung der elektrischen Energie, Umwandlungsprozesse in der Herstellung elektrischer Energie, Verwendungsgebiete der elektrischen Energie, Elektrische Stromkreise, Kennzeichen - Stromkreise

Schlüsselbegriffe → Schlüsselbegriffe: Energiequelle, Stromkreis, Elektrische Netze, Elektrische Verbraucher, Elektrische Schaltkreise

Titel der Lerneinheit → Die elektrische Energie und deren Nutzung

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

Lektionsseiten

Lektionsüberschrift → LEKTION 3 DAS UNTERNEHMERTUM

wissenschaftliche Inhalte → Unternehmensformen basieren auf der Formierung und Verfestigung einer Geschäftstätigkeit, um aus dieser den besten Gewinn zu beschaffen. Die häufigste Art von Unternehmen oder selbstständiger Tätigkeit sind der Einzelhandel und die Handwerksbetriebe. Die Hauptunterschied zwischen den zwei Arten ist, dass ein Händler seine Waren selbstständig in den Handel bringt, und ein Handwerksbetrieb bestellend, während eine Firma bzw. juristische Person die Firma bzw. ihre Eigentümer bei den Geschäften vertritt. Das Unternehmen geht als wichtiger Entwicklungsmotor der Wirtschaft, weil es wirtschaftlichen Wohlstand erbringt. Das Unternehmen kann eine optimale Lebensumgebung schaffen, indem es für neue Arbeitsplätze und technologischen Fortschritt sorgt, und dabei bessere Lebensbedingungen schafft. Jedes Geschäft beginnt mit einer Idee, die anschließend entwickelt werden muss, um praktische Umsetzungen zu ermöglichen. Der Unternehmer ist ein Wirtschaftsglied, der neue Ideen und Projekte aufnimmt und umsetzt, und dabei finanzielle Risiken übernimmt. Durch sein Streben für die Schaffung neuer Produkte und Technologien, ist er ein Vorläufer der Innovation und Innovation ist genau das, was die weitere Existenz und Entwicklung des Unternehmens sichert. Ein Geschäft konzentriert die Absicht einer Person, bestimmter Tätigkeiten einzuleiten, zum Zweck der Profitgenerierung. Der Unternehmer/Unternehmerin ist eine Person, die Fähigkeit besitzt, eine Firmen-Geschäft zu leiten, zu verwalten, zu organisieren und das Risiko eines Geschäfts zu übernehmen. Der Erfolg des Geschäfts ist sowohl von dem Umfang der Kapazitäten des Unternehmers, als auch von der Art und Weise, in der diese angewendet werden, abhängig. Im Rahmen der Konkurrenz in der Business-Branche. Daher ist es notwendig, dass jeder Unternehmer einen Geschäftsplan erarbeitet, der zum Erfolg des Geschäfts führen soll. Der Geschäftsplan beinhaltet ein unverzichtbares Instrument für die Einleitung und Weiterführung eines Geschäfts, das finanzielle, materielle und menschliche Ressourcen benötigt. Ein Geschäftsplan soll Folgendes enthalten: • Beschreibung der Geschäftsform, • Beschreibung des Geschäfts, • detaillierte Beschreibung der Produkte/ Dienstleistungen, • Definition des Marktzubehörs/der Kunden, der Konkurrenz, • Organisation und Verwaltung der Firma, wirtschaftliche und finanzielle Situation.

Fotos → [Image of people in a meeting]

zusammenfassende Übersicht → Schritte in der Erstellung eines Geschäftsplans: 1. Unternehmensziele festlegen, 2. Planung des betrieblichen Erfolgs, 3. Identifizierung möglicher Strategien und Entscheidung der Wege zur Erreichung der wirtschaftlichen Ziele, 4. Erstellen des Geschäftsplans.

Rubrik Info PLUS → Info PLUS: Bei der Erzeugung von Elektrizität wandeln die Menschen den von ihnen produzierten Strom um. Einige Geräte, warum Strom gespeichert werden muss, werden hier genannt: • Eine langsame Energiequelle für Zeiten individueller Energiebedürfnisse; • die Notwendigkeit, einen Spitzenbedarf von Energie gerecht zu werden; • Optimierung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Strom kann nicht einfach direkt gespeichert werden und es ist notwendig, ihn in andere Energieformen umzuwandeln. Möglichkeiten, Strom zu speichern, sind: • mechanisch; • elektrochemisch; • elektrisch.

Rubrik für Gesundheits- und Sicherheit am Arbeitsplatz (Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften bei der Arbeit) → **Sicherheit und Gesundheitschutz am Arbeitsplatz**: Gute Wahl mit dem Hebel, dem Cutter und der Schere sind. **Überprüfe deine Kenntnisse**: Stelle die Variable der unterschiedlichen Stromleitung heraus.

Begriffserklärung → Begriffserklärung: die Verteilung zwischen dem Niederspannungsnetz des Landes gehen und dem Verbraucher herab. Elektrische Auswertungsgerätschaften - die Gesamtheit aller Geräte und Energieanlagen, die mit Strom versorgt werden müssen. Ein technisches System, das eine bestimmte Energieform in eine andere verschieden umwandelt. **Überprüfe deine Kenntnisse**: Nenne Beispiele für elektrische Lampen, die Energie umwandeln - das technische System, das eine bestimmte Energieform in eine andere verschieden umwandelt.

Überprüfe deine Kenntnisse

Rubrik Gut zu wissen! → Der Begriff Kompetenzen, bezeichnet Unternehmen, die ihre Kompetenzen in Bereichen zeigen, aber genauso haben, oft mittels sehr einfacher Abschlüssen, wie z.B. Verkauf von Limonade. Wenn wir können, können wir auch!

Werkstatt → **Werkstatt**: Wähle Team aus je vier bis sechs. Jeder Schüler/jede Schülerin beantwortet auf Wahl eines der folgenden Fragen: • Was ist dein Lieblingsessen aus Österreich? • Was ist dein Lieblingsessen aus Österreich? • Was ist dein Lieblingsessen aus Österreich?

1. Warum ist ich ein Geschäft startend? Mögliche Antworten: • Ich brauche Arbeit. • Ich bin sehr gut in diesem Bereich. • Ich will von zu Hause arbeiten. • Ich möchte mein eigenes Team haben. • Ich habe einen sehr guten Einblick für ein einzigartiges Produkt, das dem Markt bestimmen wird. • Ich möchte selbstständig sein. • Ich möchte die Aussicht haben, ein etwas Besonderes zu erfinden und durchzuführen. • Ich möchte mir die Chance, am Fortschritt der Gesellschaft teilzunehmen.

2. Welche Ressourcen haben mit zur Verfügung für die Entwicklung eines Geschäfts? Mögliche Antworten: • Humane Ressourcen: Arbeitskräfte, Ausstattung und Verbrauchsmittel. • Materielle Ressourcen: eigenes/leihen Personal und Mitarbeiter. • Dienstleistungen: • Finanzielle Ressourcen: eigene und bankengestützte Fonds. • Informationen für Entscheidungen im Geschäft. • Empfehlungen zur Entwicklung des Geschäfts und der Geschäftsbeziehungen. • Zeit für die Verwaltung von.

3. Welches sind die Risiken, die mit begangen können? Mögliche Antworten: • Verlust des gesamten investierten Kapitals. • Fortwährende Übernahme der Verantwortung. • Großer Umfang an Arbeit und Stress. • Unsicherheit im Vergleich zu einem sicheren Job im Rahmen eines starken Organisations.



Ergänzende Bewertungsmethoden

Wiederholung

WIEDERHOLUNG

Obwohl elektrische Energie in das moderne Leben nicht denkbar, aber die Menschheit muss sich bewusst werden, dass die Verwendung des Stroms auch negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. Die Auswirkungen der Stromerzeugung auf die Umwelt, aber auch die Notwendigkeit, die elektrische Energie in allen menschlichen Sphären zu verwenden, führen dazu, dass sie sich nach Lösungen suchen, um die notwendigen Bedingungen für eine nachhaltige Entwicklung zu sichern.

A. Einzelarbeit

Erstelle ein Schema auf einem A4-Blatt ähnlich wie weiter unten und ergänze die Lücken mit den Einflüssen auf die Umwelt, die jedem Energieverbrauchsbereich entsprechen.

Die Auswirkung der Technologie auf Energieerzeugung und -nutzung auf das Individuum, die Gesellschaft und die Umwelt.

```

    graph TD
        A[Stromerzeugung] --> B[kommunale Nutzung]
        A --> C[industrielle Nutzung]
        A --> D[Stromtransport]
        A --> E[Stromverteilung und -verbrauch]
        A --> F[Beleuchtung]
        A --> G[Transport]
        B --- H[Alte]
        C --- I[Alte]
        D --- J[Alte]
        E --- K[Alte]
        F --- L[Alte]
        G --- M[Alte]
    
```

AA. Interdisziplinäre Werkzeuge

Verfüge über Energieverbrauch in einem Klassenzimmer.

Abschritte

- Mache Notizen aus 3-4 Schritten.
- Bereite folgende Instrumente vor: Jiffy, Fingerring, Marker.
- Erstelle ein Inventar der Stromverläufe aus dem Klassenzimmer.
- Berechne den Wert der elektrischen Leistung dieser Empfänger und schätze ihre Betriebsdauer während eines Tages.
- Berechne den Stromverbrauch aus einer Klasse 20 Werkzeuge lang (langjährig einem Kalendermonat).
- Präsentiere die Ergebnisse auf Plakart-Blättern und schlage Maßnahmen der Reduzierung des Verbrauchs vor.
- Präsentiere 12 Minuten.

Wiederholung

Für dein Portfolio

Ergänze für einen Beruf deiner Wahl auf einem A4-Blatt folgende Tabelle.

Vorteile elektrische Geräte/Ausrichtungen	
Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz	
Die Wirkung der spezifischen Tätigkeit des Berufs auf die Umwelt	

Technologiekunde und praktische Anwendungen – Lehrbuch für die 8. Klasse 55

Portfolio

Für dein Portfolio

Realisiere einen Geschäftsplan, dem die folgenden Punkte befolgen: Realisiere die weitere Tabelle und orientiere dich in der Entwicklung dieses Geschäftsplans nach dem Inhalt der Abschnitte A bis J. Präsentiere deinen Vorschlag der von dir vorgeschlagenen erwerbswirtschaftlichen Begründer Ihre Chancen zum Erfolg. Nenne die erforderlichen Qualifikationen/Spezialisierungen des Personals in deinem Geschäft.

A. DIE FIRMA

- Wann genau? (Name, Firmenname, Adresse, Telefonnummer)
- Wo genau? (Adresse, Standort, Karte)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

B. ZIEL

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

C. ZIEL

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

D. WIRTSCHAFT

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

E. DAS PRODUKT/DIE DIENSTLEISTUNG

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

F. PERSONAL

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

G. FINANZIERUNG

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

H. VERKÄUF

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

I. VERKÄUF

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

J. VERKÄUF

- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)
- Wann genau? (Datum, Uhrzeit)

Technologiekunde und praktische Anwendungen – Lehrbuch für die 8. Klasse 56

Lernkontrolle

Bewertungsfragen

LERNKONTROLLE


Löse folgende Aufgaben in einem Heften.

Die Bewertung beträgt bei 10 Punkten. Falsche oder fehlende Antworten werden mit 0 Punkten bestraft.

Arbeitszeit: 40 Minuten, plus zehn Minuten für die gegenseitige Korrektur.

Frage die richtige Antwort an. (1/2 Pkt. = 1/2 Punkt)

1. Ist eine unkonventionelle Energiequelle?
 - a. Kohle
 - b. Wind
 - c. Erdöl
 - d. Uran.
 Antwort: - a.
2. Stelle die Verbindung zwischen dem Verteilernetz des Lieferanten und dem des Verbrauchers her.
 - a. Stromanschluss
 - b. Stromzähler
 - c. Ein-Aus-Schalter
 - d. Wechselrichter.
3. Welche Solarenergie ist elektrische Energie von?
 - a. Turbine
 - b. Solarzelle
 - c. Photovoltaikzelle
 - d. Generator.
4. Das Symbol für eine Leuchtstofflampe ist:
 - a.
 - b.
 - c.
 - d.
5. Die in verschiedenen Wirtschaftsbereichen am meisten benutzte Energieform ist:
 - a. mechanische Energie
 - b. thermische Energie
 - c. Lichtenergie
 - d. elektrische Energie.
6. Das Kraftwerk im folgenden Bild ist ein:
 - a. Photovoltaikwerk
 - b. Wasserkraftwerk
 - c. Halbleiterswerk
 - d. Geothermalkraftwerk.



Technologiekunde und praktische Anwendungen – Lehrbuch für die 8. Klasse 47

Unser lieber Schüler,

zusammen mit deinen Kollegen wirst du in diesem Schuljahr an vielen Lernaktivitäten teilnehmen. Du wirst die Herausforderungen kennenlernen, denen sich die heutige Gesellschaft aufgrund des Klimawandels stellen muss, aber auch die unerwünschte Realität der Umweltverschmutzung. Du lernst über die Notwendigkeit radikaler Änderungen bei der Erzeugung, Nutzung und dem Verbrauch von Elektrizität, Änderungen, die du ab morgen, einzeln oder im Team, bewirken kannst.

Die neuen Ansätze der Stromerzeugung, die du zusammen mit deinen verantwortlichen Kollegen entwickeln kannst, könnten Ausgangspunkte für Aktivitäten zur Reduzierung des Konsums, für die Gestaltung eines Unternehmens und für die Entwicklung deiner Fähigkeiten sein.

Bald musst du wichtige Entscheidungen für deine Zukunft treffen, damit du dein Studium fortsetzen kannst. Ausschlaggebend werden die Kenntnis deiner Stärken und Interessen, das ausgewählte Berufsfeld und die Berufsausbildung sein. Hier findest du hilfreiche Informationen, um Jobs oder Berufsfelder zu finden, die für dein psychologisches Profil und deine Fähigkeiten geeignet sind.

Jetzt musst du dich für deinen Ausbildungsweg entscheiden! Genieße diese Erfahrung!

„Das Wichtigste ist, dass man nie aufhört, Fragen zu stellen.“

(Albert Einstein)

Allgemeine und spezifische Kompetenzen, nach dem Lehrplan für TECHNOLOGIEKUNDE UND PRAKTISCHE ANWENDUNGEN, 8. KLASSE, genehmigt durch den Erlass des Bildungsministers Nr. 3393/28.02.2017

1. Ausführung nützlicher Produkte und/oder kreativer Arbeiten für aktuelle Aktivitäten und Nutzung

- 1.1. Durchführung von Projekten als geeignete Reaktionen/Lösungen für eine Reihe von Problemen/Herausforderungen in der Familie/Schule/Gemeinde
- 1.2. Bewertung des Nutzens und der Effizienz von Produkten, die auf Anwendungen in Mathematik und Naturwissenschaften beruhen
- 1.3. Bewertung von Projekten und deren Umsetzung anhand vereinbarter Kriterien

2. Förderung eines technologisch günstigen Umfeldes für eine nachhaltige Entwicklung

- 2.1. Bewertung eines Tätigkeitskontextes zur Auswahl der anzuwendenden spezifischen Maßnahmen zur Sicherheit am Arbeitsplatz, zur Vorbeugung und zum Löschen der Brände
- 2.2. Umsetzung von Initiativen in Schule/Gemeinde zur Erhaltung einer gesunden Umwelt

3. Erforschung der eigenen Stärken und Interessen für Berufe, Berufsfelder und Unternehmertum, um den beruflichen Weg und die Ausbildung zu wählen

- 3.1. Kritische Analyse der Merkmale einiger Berufe in realen Kontexten, nach ausgewählten Kriterien
- 3.2. Förderung innovativer Ideen, die für die Gemeinschaft vorteilhaft sind

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.

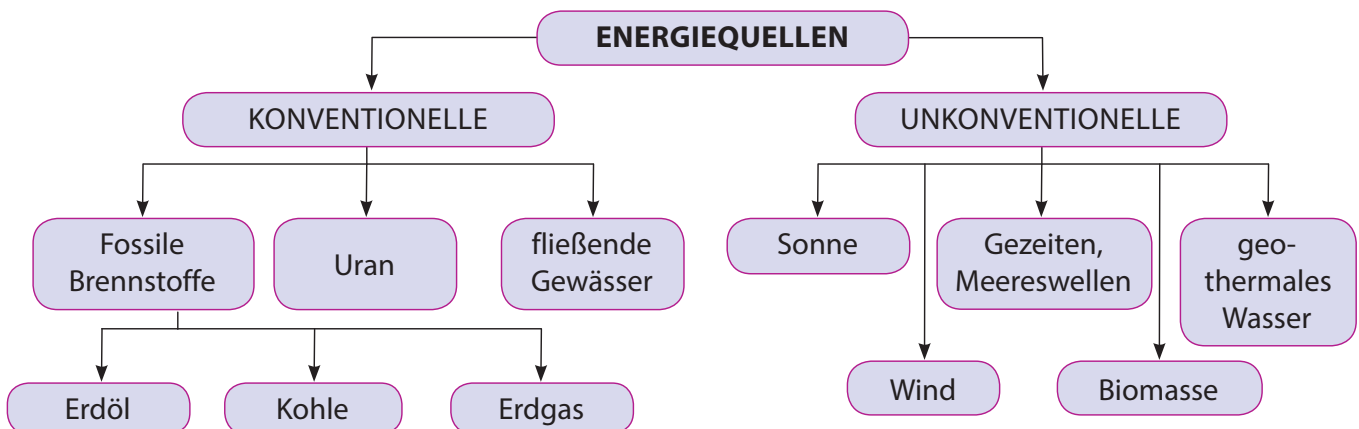
Ohne Energie wären die meisten wirtschaftlichen, kulturellen und sozialen Tätigkeiten unmöglich.

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 Jahren 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.

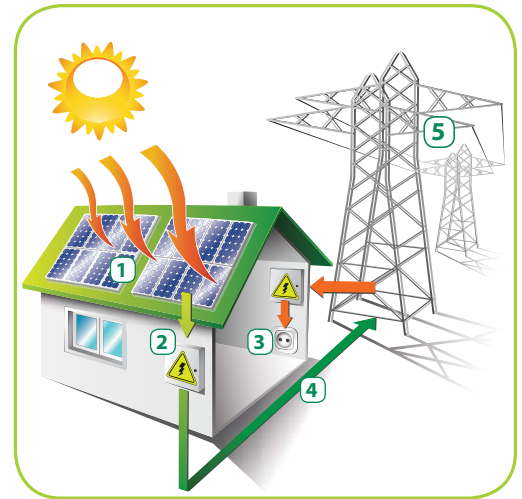


Abb. 8. Nutzung von Sonnenenergie für ein Haus

- 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

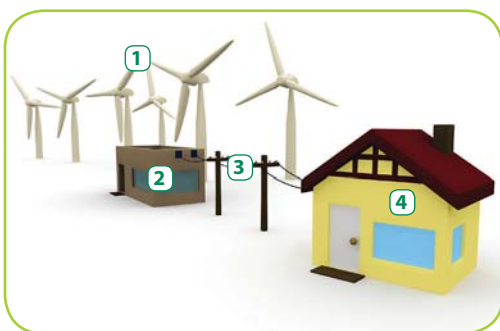


Abb. 13 Nutzung der Windenergie für ein Wohnhaus

- 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.

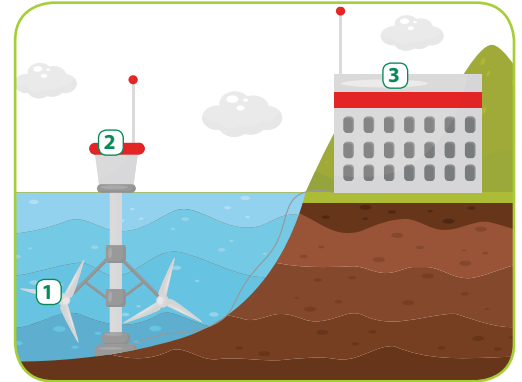


Abb. 14 Gezeitenkraftwerk

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

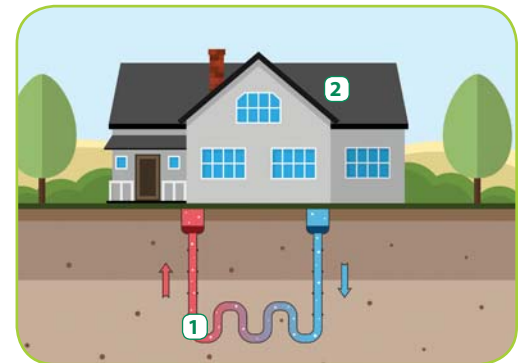


Abb. 15 Nutzung von Erdwärme für ein Wohngebäude

- 1 – geothermales Heizungssystem
- 2 – Wohnhaus

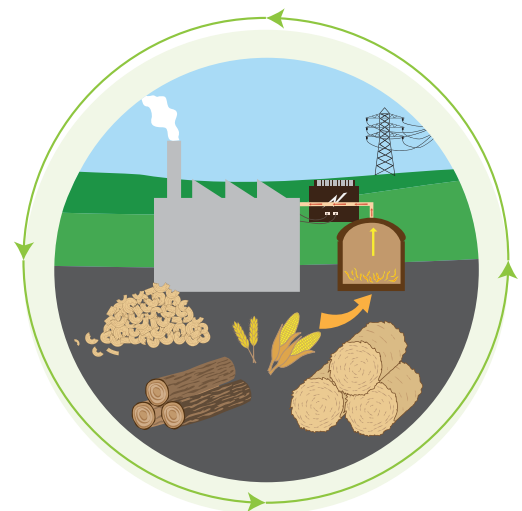


Abb. 16 Die Nutzung von Biomassen-Energie

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

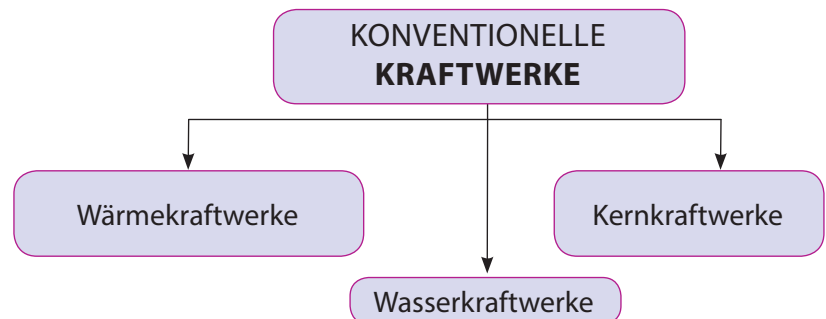


Abb. 2 Stromgenerator

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.

Wasserkraftwerke

Für die Erzeugung des Stroms werden künstlich errichtete Dämme zur Stauung von Fließgewässern verwendet (Abb. 3). Das Potenzial einer Wasserkraftanlage hängt sowohl von der Fallhöhe als auch vom verfügbaren Wasserfluss ab. Je höher die Fallhöhe und der Wasserfluss sind, desto mehr Strom kann erzeugt werden.

Die Hydroenergie wird seit der Antike verwendet. In Indien wurden Wasserräder in Wassermühlen eingesetzt. Im Römischen Reich setzte die Kraft des Wassers die Mühlen in Betrieb, die Mehl produzierten oder zum Betrieb der Sägewerke beitrugen, um Holz und Stein zu schneiden.

Das Wasserkraftwerk (Abb. 4) nutzt den Wasserfall als primäre Energiequelle. Der Wasserfall wird durch die Fallhöhe des Wassers bezeichnet und ist die Höhendifferenz zwischen dem Ober- und Unterwasserspiegel. Die Drehung der Turbine wird von einem Zahnrad auf den elektrischen Generator übertragen, der somit mechanische Energie in Elektrizität umwandelt.

In Rumänien ist das größte Wasserkraftwerk das Eiserne Tor I mit einer installierten Leistung von 1080 MW. Es folgen die Wasserkraftwerke Lotru-Ciunget (643 MW) und Râul Mare-Retezat (335 MW).

Das Wasserkraftwerk Eisernes Tor I ist das größte an der Donau und wird von Rumänien und Serbien gemeinsam betrieben. Stromabwärts befindet sich das Eiserne Tor II, mit einer installierten Leistung von 216 MW.

Das größte Wasserkraftwerk der Welt ist der Drei-Schluchten-Staudamm in China am Jangtse. Es wurde 2012 in Betrieb gesetzt und verfügt über eine installierte Leistung von 22.500 MW.



Abb. 3 Der Drei-Schluchten-Staudamm in China

Begriffserklärung

das Kraftwerk – eine technische Anlage zur Stromerzeugung, in der die Primärenergie in mechanische Energie und anschließend in elektrische Energie umgewandelt wird

die Primärenergie – Energie aus der Nutzung von in der Natur vorhandenen Energiequellen wie Sonne, Wind, Wasser usw.

MW (das Megawatt) – Vielfaches der Maßeinheit für elektrische Leistung. $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$.

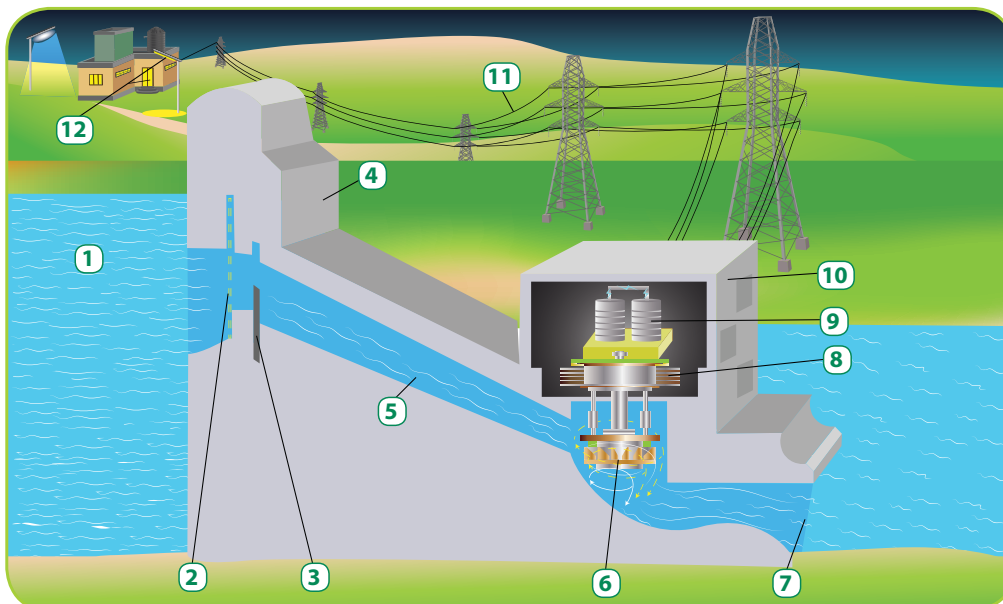


Abb. 4 Wasserkraftwerk

- 1 – Stausee
- 2 – Oberwasser
- 3 – Rechen
- 4 – Staudamm
- 5 – Rohrleitung
- 6 – Turbine
- 7 – Diffusor
- 8 – Generator
- 9 – Transformator
- 10 – Maschinenhaus
- 11 – elektrische Leitungen
- 12 – Wohnungen

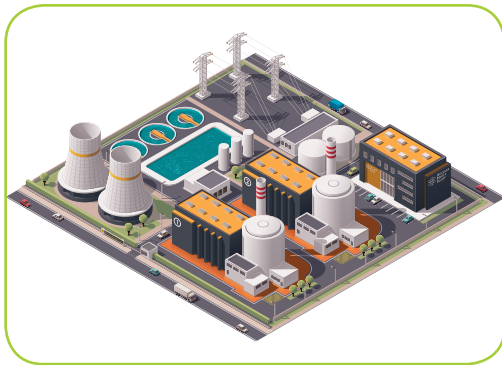


Abb. 5 Kernkraftwerk

Kernkraftwerke/Atomkraftwerke

Ein Kernkraftwerk ist ein Wärmekraftwerk zur Gewinnung elektrischer Energie aus Kernenergie durch kontrollierte Kernspaltung (Fission). Ein Kernreaktor, auch Atomreaktor genannt, ist eine Anlage, in der eine Kernspaltungsreaktion der Atomkerne schwerer Metalle (Uran, Plutonium) kontinuierlich als Kettenreaktion abläuft. Die freigesetzte Energie wird zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt (Abb. 5).

Derzeit gibt es weltweit rund 450 Kernreaktoren mit einer Gesamtleistung von 395.000 MW. Sie produzieren 10 % des weltweit benötigten Stroms.

Kernkraftwerke sind äußerst effizient im Betrieb. Sie stellen jedoch ein hohes Risiko dar, da ein schwerer Unfall während des Betriebs eine nukleare Katastrophe, wie die 1986 in Tschernobyl in der ehemaligen UdSSR, verursachen könnte.

Das einzige Kernkraftwerk in Rumänien befindet sich in Cernavodă. Die beiden Reaktoren haben eine installierte Gesamtleistung von 1400 MW und verwenden die kanadische Technologie CANDU (Canada Deuterium Uranium). Es werden Uran als Brennstoff und schweres Wasser als Moderator verwendet. In der Natur kommt schweres Wasser in extrem geringen Mengen vor. Daher werden die für den Betrieb von Kernkraftwerken benötigten Mengen in Industrieanlagen produziert. Rumänien stellte bis 2015 schweres Wasser in der Nähe von Drobeta-Turnu Severin her.

Begriffserklärung

der Reaktor – Vorrichtung, in der eine Kernspaltungsreaktion abläuft

die Kernspaltung – Zerlegung von Atomkernen unter Freisetzung extrem hoher Energiemengen

der Moderator – Komponente des Kernreaktors, welche die aus der Spaltreaktion resultierenden Neutronen abbremst

Werkstatt!

Gestaltet in eurer Arbeitsgruppe ein Poster mit dem Titel **Große Wasserkraftwerke in Europa**. Auf dem Poster sollen sowohl Bilder zum Thema als auch einige schriftliche Informationen präsentiert werden.

Arbeitsschritte

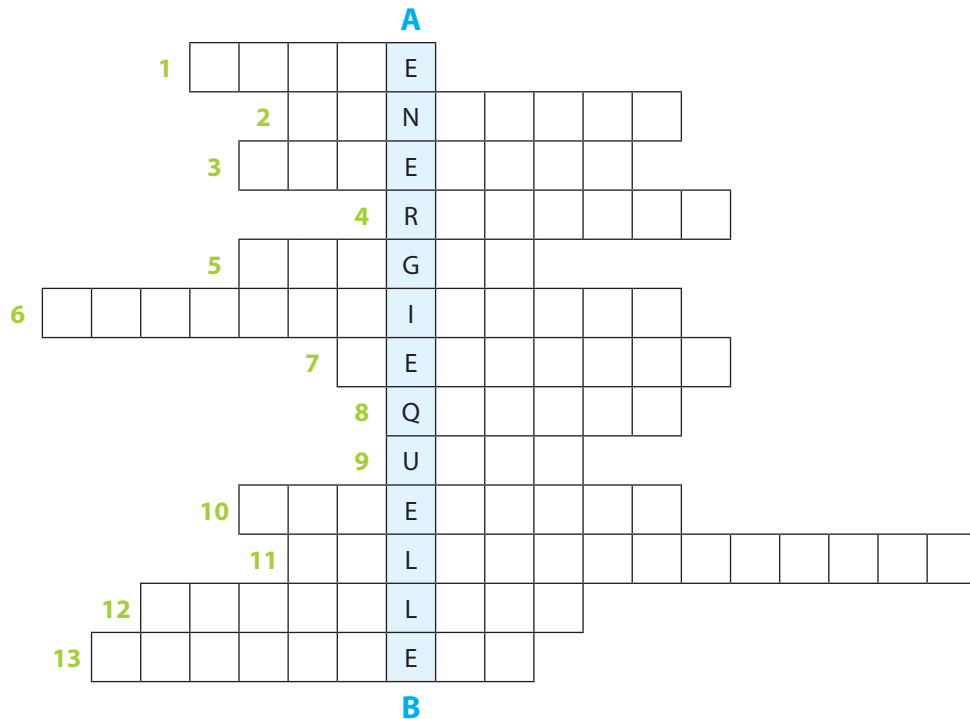
- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Bereitet folgende Matrialien vor: *Bilder mit Wasserkraftwerken, eine Europakarte, 50 × 70 cm groß (ihr könnt die Karte aus einer Buchhandlung kaufen), Farbstifte, farbige Filzstifte.*
- Bereitet folgende Werkzeuge vor: *eine Papierschere, ein Lineal.*
- Sucht im Internet nach Informationen zu den größten Wasserkraftwerken Europas. Bestimmt gemeinsam die Anzahl der Kraftwerke, die ihr vorstellen werdet. Wir empfehlen 20 Kraftwerke.
- Markiert die Position jedes dargestellten Kraftwerks auf der Karte.
- Sucht im Internet nach Bildern von jedem Kraftwerk, druckt sie aus, schneidet sie aus und klebt sie dann auf der Karte, in der Nähe des Standorts, auf.
- Beschriftet die Wasserkraftwerke mit ihren Namen, die installierte Leistung und die Wasserläufe, an denen sie errichtet wurden.
- Stellt eure Arbeiten aus und präsentiert sie euren Kollegen.

Arbeitszeit: 45 Minuten

Viel Erfolg!

Für dein Portfolio!

Löse folgendes Rätsel. Zwischen **A** und **B** kommen Begriffe aus dem Bereich elektrischer Energie vor. Diese Begriffe haben mit der Energieerzeugung zu tun.



1. Fester, dunkelfarbiger fossiler Energieträger.
2. Gruppe von mehreren Windkraftanlagen.
3. Durch die Anziehungskraft des Mondes mitverursachte kontinuierliche Hin- und Herbewegung des Wassers, auch Ebbe und Flut genannt.
4. Vorrichtung, in der eine Kernspaltungsreaktion abläuft.
5. Entsteht durch die Gärung von pflanzlichen und tierischen Abfällen.
6. Energiequellen wie fossile Energiequellen und Uran sind
7. Diese Stadt wurde am 12. November 1884 die erste Stadt Europas mit elektrisch beleuchteten Straßenlampen.
8. Aus der Erde hervortretendes (Thermal-)Wasser.
9. Radioaktives Metall, für die Erzeugung des elektrischen Stroms in Kernkraftwerken verwendet.
10. Darin wird die mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt.
11. Wandelt zuerst die Energie der Sonne in Wärmeenergie und dann in elektrische Energie um.
12. Dient zur Erzeugung von thermischer und elektrischer Energie aus Biogas.
13. Anlage, in der Elektrizität erzeugt wird.

LEKTION 3

STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEQUELLEN

Info PLUS

- Das Energieministerium entwickelte für die Zeitspanne 2021–2030 einen nationalen Plan im Bereich Energie und Klimawandel. Entsprechend diesem Plan soll unser Land einen Anteil von 27,9 % Energie aus erneuerbaren Quellen erzielen.

Begriffserklärung

- die Umwelt** – auf ein Lebewesen einwirkende, seine Lebensbedingungen beeinflussende Umgebung
- die Energiesicherheit** – eine Komponente der nationalen und individuellen Sicherheit, die eine ökonomische, ökologische und soziale Bedeutung hat

Die Bedeutung erneuerbarer Energiequellen. Die ständige Zunahme des Stromverbrauchs und die Notwendigkeit, die Versorgungssicherheit für die Verbraucher zu gewährleisten, führen zu wesentlichen Veränderungen im Bereich der Stromversorgung.

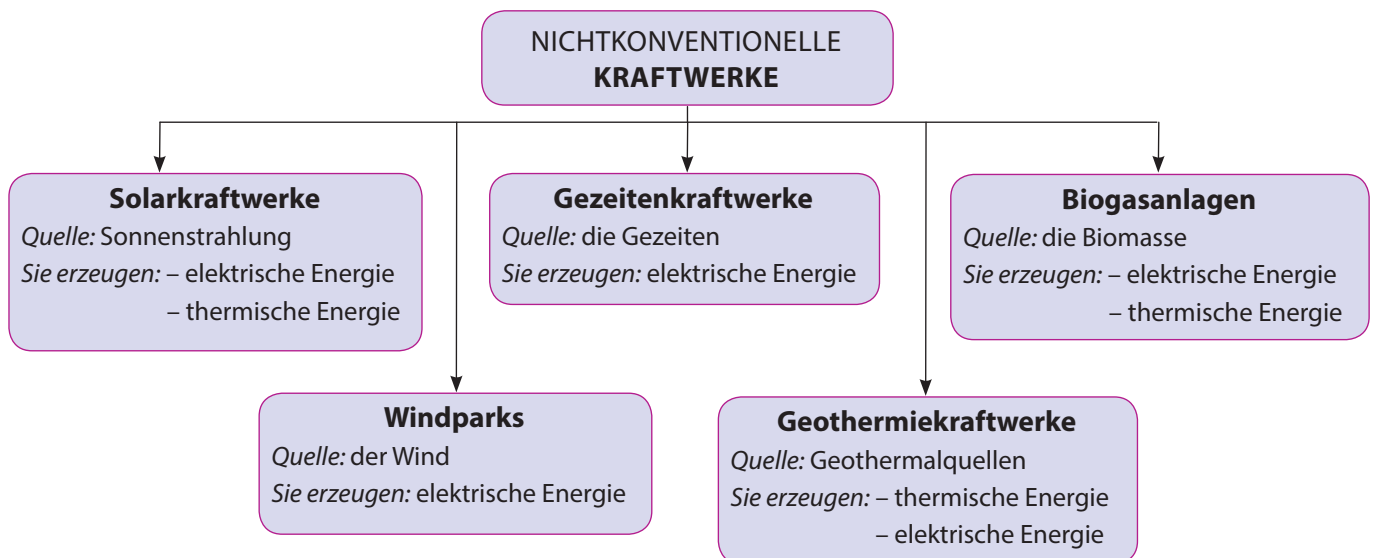
Erneuerbare Energiequellen, die auf nachwachsende Rohstoffe basieren, bieten in diesem Zusammenhang eine tragfähige und nachhaltige Lösung für die Energieerzeugung sowie für den Umweltschutz.

Die Technologien zur Energiegewinnung aus alternativen, erneuerbaren Quellen stärken und verbessern die Energiesicherheit, die Umwelt- und Lebensqualität und tragen zur Einsparung von Energieressourcen bei.

Die Europäische Union und die erneuerbaren Energien. Die Förderung erneuerbarer Energienquellen ist eines der strategischen Ziele der Energiepolitik der Europäischen Union.

Derzeit stammen in der Europäischen Union über 20 % der Energiemengen aus erneuerbaren Energiequellen, und es wird erwartet, dass der Anteil im Jahr 2030 über 32 % liegt. Dies würde rund 60 Milliarden Euro an Importen für fossile Brennstoffe einsparen.

Klassifizierung nicht konventioneller Kraftwerke. Je nach Art der Primärenergie, die in Elektrizität umgewandelt wird, werden die Kraftwerke, die erneuerbare Energiequellen verwenden, in verschiedene Kategorien eingeteilt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt wird.



Solkraftwerke (Sonnenkraftwerke)

Solkraftwerke bzw. Sonnenkraftwerke sind Kraftwerke, die die Sonnenenergie auf unterschiedliche Art nutzbar machen. Es gibt zwei Arten von Solkraftwerken: Solkraftwerke und Photovoltaikkraftwerke.

Solkraftwerke (Abb. 1) wandeln zuerst die Energie der Sonne in Wärmeenergie und dann in elektrische Energie um. Sie funktionieren ähnlich wie ein Wärmekraftwerk. Die Sonnenstrahlen, die von hunderterten von Parabolspiegeln reflektiert werden, werden auf den Wassertank (a) gerichtet, der sich an der Spitze eines Turms befindet. Hier wird mithilfe der Sonnenenergie das Wasser in Dampf umgewandelt, der zu einer Turbine (b) geleitet wird und diese in Drehbewegung setzt. Die Turbinendrehungen werden dann zu einem Generator (c) übertragen, wo der elektrische Strom erzeugt wird. Solkraftwerke müssen groß sein, um effizient zu sein, und aus diesem Grund sind sie sehr teuer. Sie haben jedoch den Vorteil, dass die Wärmeenergie, die während der Dauer der maximalen Sonnenhelligkeit gewonnen wird, gespeichert werden kann, um zu anderen Tageszeiten für die Stromerzeugung verwendet zu werden.

Photovoltaikkraftwerke (Abb. 2) nutzen den *photovoltaischen Effekt* – die Eigenschaft bestimmter Materialien, Sonnenlicht direkt in Strom umzuwandeln – für die Stromerzeugung. Nach diesem Prinzip funktionieren die *Photovoltaikzellen*, auch *Solarzellen* genannt. Solarzellen können nur geringe Mengen von Energie erzeugen, und zur effizienten Energieerzeugung werden sie in Reihenschaltung, in größerer Anzahl, als *Photovoltaik-Module* oder *Solarmodule* angeschlossen.

Photovoltaikzellen bestehen aus Halbleitermaterialien wie *Silizium*. In der Tat wird Silizium für die Herstellung von mehr als 95 % der weltweit erzeugten photovoltaischen Zellen verwendet.

Die Energieerzeugung mithilfe von Photovoltaik-Modulen ist sicher, umweltfreundlich und kostengünstig. Der technische Fortschritt hat ermöglicht, dass Photovoltaikanlagen für einzelne Haushalte hergestellt werden können. Wenn das Sonnenlicht nicht kräftig genug ist, um Strom zu erzeugen, kann eine spezielle Batterie als Backup für das Solarmodul verwendet werden.

Gut zu wissen!

- Photovoltaikanlagen sollten nicht mit Solarwärmekraftwerken (Abb. 3) für die Erzeugung von Wärmeenergie verwechselt werden. Diese werden auch *Solarkollektoren* oder *Sonnenkollektoren* genannt.

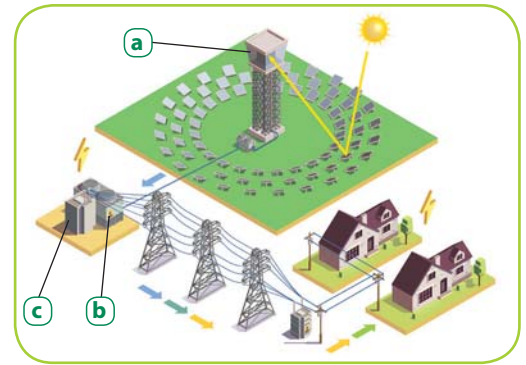


Abb. 1 Solkraftwerk

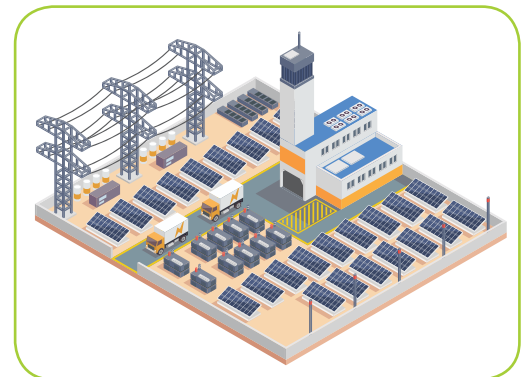


Abb. 2 Photovoltaikkraftwerk

Info PLUS

- Die Erdkruste besteht zu etwa 25 % aus Silizium; damit ist es das zweithäufigste chemische Element. Es kommt in großen Mengen vor und es ist billig. Es hat den Vorteil, dass seine Gewinnung und Verarbeitung nicht in hohem Maße umweltschädlich sind.



Abb. 3 Solarwärmekollektoren

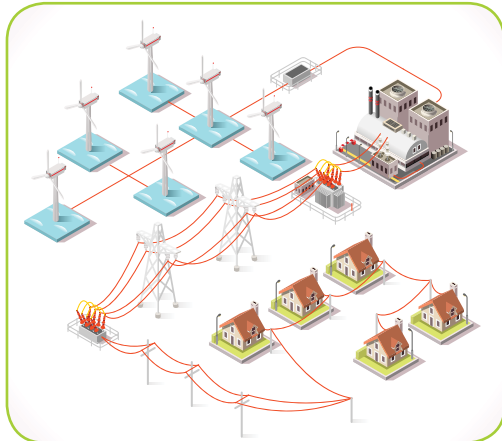


Abb. 4 Windkraftanlage, an Anlagen angeschlossen, die Strom zu Verbrauchern leiten

Info PLUS

- 10 % des nationalen Stromverbrauchs wurden in Rumänien im Jahr 2018 durch Windkraftanlagen gedeckt. Dieser Wert liegt unter dem europäischen Durchschnitt von 14 %. Unser Land belegt im europäischen Ranking den 8. Platz.

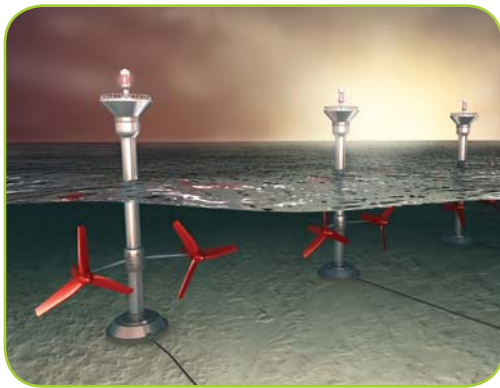


Abb. 5 Gezeitenkraftwerk

Info PLUS

- Das 1966 eingeweihte Gezeitenkraftwerk La Rance (Frankreich) erzeugt eine Leistung von 240 MW mit einer Anzahl von 24 10-MW-Turbinen. Die Investition in Höhe von 800 Millionen Euro wurde 1986, nach 20 Jahren, abgeschrieben. Der Damm hat eine Länge von 750 m und eine Höhe von 13 m. Die Turbinen funktionieren in beiden Flussrichtungen (bei Ebbe und Flut) zur Stromerzeugung.

Windparks

Windparks sind Gruppen von mehreren Windkraftanlagen (Abb. 4), die eine viel höhere elektrische Leistung liefern als andere nichtkonventionelle Kraftwerke.

Die **Windkraftanlage** ist eine Anlage, die mit einem elektrischen Generator Strom erzeugt. Die Turbine wandelt die kinetische Energie des Windes in mechanische Energie um.

Der Stromkreis, der die Energieverbraucher versorgt, umfasst folgende Bestandteile: eine Turbine, einen Generator, einen Transformator und einen elektrischen Schaltschrank.

Die Windenergie hat sich als eine optimale Lösung für die Herausforderungen der globalen Energieerzeugung erwiesen. Rumänien ist an der Spitze der Staaten, die elektrischen Strom durch Windenergie erzeugen. Windparks wurden in vielen Ländern in Betrieb gesetzt. In Rumänien gibt es Gebiete, in denen die durchschnittliche Windgeschwindigkeit 4 m/s überschreitet (das Zentralmoldauische Plateau, die Dobrudscha). Das sind günstige Bedingungen für den Aufbau von Windkraftanlagen. In unserem Land könnten Windenergieanlagen mit einer gesamten Leistung von bis zu 40.000 MW installiert werden.

Gezeitenkraftwerke

Sie nutzen die Energie der Gezeiten und werden an Stellen aufgebaut, wo der Tidenhub (der Unterschied zwischen Hochwasser und Niedrigwasser) mindestens acht Meter beträgt und wo es auch ein natürliches Becken gibt, das mit dem Ozean durch eine enge Öffnung (Abb. 5) in Verbindung steht. Die Gezeiten treten zweimal täglich auf, wodurch der Wasserstand steigt bzw. fällt. Die kontinuierliche Hin- und Herbewegung des Wassers, durch Ebbe und Flut verursacht, wird zu den Propellern übermittelt. Die Elemente, die den elektrischen Strom erzeugen, sind mit dem Propellersystem verbunden.

Gezeitenkraftwerke sind effizient, weil sie viele Vorteile aufweisen. Ihr Betrieb ist regelmäßig und wirft keine besonderen Probleme hinsichtlich des Ausgleichs des Energiesystems auf. Darüber hinaus wird die Gezeitenenergie nicht durch meteorologische oder klimatische Phänomene beeinflusst, und Gezeitenenergieprojekte haben nur geringe Auswirkungen auf die Umwelt.

Geothermiekraftwerke

Ein Geothermiekraftwerk ist eine Anlage, in der aus der Erde geförderter Dampf oder Wärme eine Turbine-Generator-Kombination antreibt, um Strom zu erzeugen (Abb. 6).

Derzeit gibt es weltweit drei Arten von Anlagen, mit denen die Energie des geothermischen Wassers in Elektrizität umgewandelt wird: Trockendampf-, Flash- und Binärsysteme.

1. *Trockendampf-Systeme* waren die ersten Geothermiekraftwerke. Sie nutzen den Dampf heißer Quellen aus den Tiefen der Erde.
2. *Flash-Dampf-Kraftwerke* werden heute häufig verwendet. Sie verwenden Wasser bei 182 °C, das durch Druckminderung verdampft wird, um Turbine und Generator anzutreiben.
3. *Binäre Kraftwerke* unterscheiden sich von den ersten beiden dadurch, dass das Wasser oder der Dampf der Thermalwasserquelle nicht mit der Turbine oder dem elektrischen Generator in Kontakt kommt. Das verwendete Wasser erreicht Temperaturen bis zu 200 °C.

Zu den Vorteilen von Geothermie zählen die Tatsachen, dass die erzeugte Energie umweltfreundlich und erneuerbar ist. Darüber hinaus sind Geothermiekraftwerke nicht von den Wetterbedingungen und dem Nacht-Tag-Zyklus betroffen.

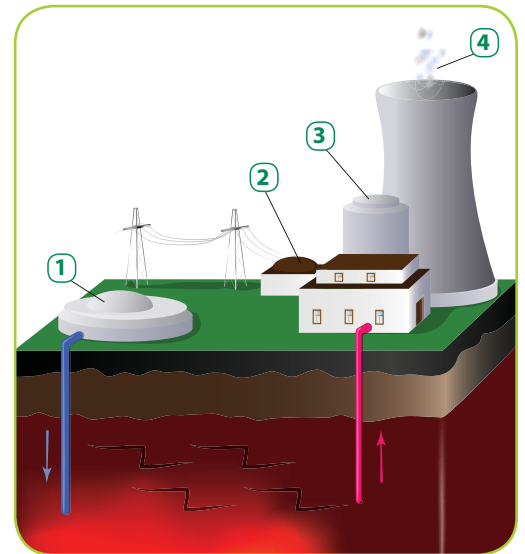


Abb. 6 Geothermiekraftwerk

- 1 – Wärmereservoir
- 2 – Elektrogenerator
- 3 – Turbinen
- 4 – Kühltürme

Überprüfe deine Kenntnisse

- Was ist der photovoltaische Effekt?
- Das Wetter hat auf manche Arten der Energieerzeugung einen Einfluss, auf andere nicht. Welche Kraftwerke sind nicht von den Wetterbedingungen abhängig?

Info PLUS

- Geothermie und Thermalwasser werden in Haushalten seit Jahrhunderten zum Waschen und Heizen verwendet. 1904 wurde in Lardello, Italien, der erste Versuch unternommen, Strom mithilfe von Geothermie zu erzeugen (mit einem Generator, der Strom für vier Glühbirnen lieferte). Das Experiment wurde als Erfolg betrachtet und 1911 wurde hier das erste Geothermiekraftwerk der Welt errichtet.
- Mehr als vier Jahrzehnte war die Anlage in Lardello das einzige geothermische Kraftwerk der Welt. 1958 wurde in Waikare, Neuseeland, das zweite Geothermiekraftwerk in Betrieb gesetzt.
- Geothermale Energie ist Islands wichtigste Energiequelle und liefert Wärme für Heizung und Warmwasser für die meisten isländischen Haushalte.
- Im Jahr 2008 wurde in Rumänien (Sâncraiu de Mureş) der erste Wohnblock mit Erdwärmeheizung gebaut.
- Die Vereinigten Staaten, Indonesien, die Philippinen und die Türkei sind die weltweit größten Produzenten von Strom aus Geothermie.
- Die größte Konzentration an Geothermiekraftwerken befindet sich in Kalifornien (USA), in den Mayacamas Mountains, im The Geysers-Gebiet. Die 22 Anlagen haben eine installierte Gesamtleistung von über 1500 MW.



Abb. 7 Biogasanlage in der Tschechischen Republik



Abb. 8 Kraftwerk, das Nebenprodukte aus der Holzverarbeitenden Industrie als Brennstoff verwendet



Abb. 9 Pellets werden aus Nebenprodukten hergestellt, die früher nicht verwendet wurden

Biogasanlagen

Eine Biogasanlage dient zur Erzeugung von thermischer und elektrischer Energie (Abb. 7). Das Biogas, das in diesen Kraftwerken als Brennstoff verwendet wird, ist ein Gasgemisch (Methan, Wasserstoff, Kohlendioxid usw.), das durch die Vergärung von Biomasse entsteht.

Um Biogas zu produzieren, muss die Biomasse gesammelt, transportiert, gelagert und verarbeitet werden.

Der Begriff **Biomasse** umfasst tierische und pflanzliche Erzeugnisse wie Holz, Spreu, Öle, Abfälle aus der Forstwirtschaft, der Landwirtschaft und der Industrie sowie Getreide und Obst. Biomasse ist eine reichlich vorhandene und erneuerbare Energiequelle. Die wahllose Nutzung kann jedoch zu großen Umweltschäden führen.

Biokraftstoffe können für viele Zwecke verwendet werden: für die Heizung von Räumen, Stromerzeugung und als Kraftstoffe für Fahrzeuge.

In besonderen Kraftwerken (Abb. 8) werden Strom, Wärme oder kombiniert, Strom und Wärme gleichzeitig für den häuslichen oder industriellen Verbrauch erzeugt.

Holz ist der erste vom Menschen verwendete Brennstoff. Holz wird für die Erzeugung von Wärmeenergie verwendet und liefert seit zehntausenden von Jahren Energie zum Heizen und Kochen. Heute gilt Holz als besonders kostbare Ressource. Deshalb wird versucht, auf andere Brennstoffe auszuweichen. Doch in vielen armen Regionen der Welt erzeugen hunderte Millionen von Menschen Wärme mit dem Brennstoff Holz.

Die Pelletierung bietet eine bessere Alternative für die optimale Verwertung von Holz. Zur Herstellung der Pellets (Abb. 9) werden hauptsächlich Nebenprodukte aus der Holzverarbeitung (Sägemehl, Holzspäne, Holzstücke, Gemüseabfälle) oder Energiepflanzen (Weide, der Paulownia-Baum) verwendet. Pellets sind umweltfreundlich, da sie beim Verbrennen keine schädlichen Emissionen in die Umwelt abgeben.

Info PLUS

- Energiegehalt verschiedener Typen von Biomasse im Vergleich zu 1 Tonne Kohle = 2,5 MWh:

1 Tonne Holzpellets = 1,8 – 2 MWh

1 Tonne Kaffeesatz = 1,6 MWh

1 Tonne Sägemehl = 1,8 MWh

1 Tonne organischer Abfälle = 10 MWh

1 Tonne Holzspäne = 0,8 – 1,5 MWh

10 000 Liter Öl = 40 Tonnen Holzspäne = 22 Tonnen Holzpellets.

Werkstatt!

Gestaltet in eurer Arbeitsgruppe ein Poster mit dem Titel **Kraftwerke**. Auf dem Poster sollen Bilder von konventionellen und nichtkonventionellen Kraftwerken aus Rumänien präsentiert werden.

Arbeitsschritte

- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Bereitet folgende Materialien vor: *Bilder mit Kraftwerken, ein DIN-A3 oder DIN-A4 Blatt Papier, Farbstifte, farbige Filzstifte.*
- Bereitet folgende Werkzeuge vor: *eine Papierschere, ein Lineal.*
- Beschriftet die Kraftwerke aus den Bildern mit ihren Namen, gebt den Ort an, an dem sie sich befinden, die Art des Kraftwerks sowie ihre Vor- und Nachteile.
- Kennzeichnet auf einer Rumänienkarte die Standorte aller präsentierten Kraftwerke.
- Stellt eure Arbeiten aus und präsentiert sie euren Kollegen.

Arbeitszeit: 20 Minuten

Viel Erfolg!



Für dein Portfolio

Suche im Internet und in der Fachliteratur nach Informationen zu Kraftwerken aus Europa, die erneuerbare Energiequellen nutzen. Erstelle eine Präsentation mit den gefundenen Informationen.

Werkstatt!

Erstellt ein **Windrad** aus recycelbaren Materialien.

Arbeitsschritte

- Bereitet folgende Materialien vor: *einen Papp- oder Kunststoffbecher, eine Kartonschachtel (L = 25–30 cm, l = 10–15 cm, h = 20–25 cm), einen Kunststoff- oder Holzstab, 20–30 cm lang.*
- Bereitet folgende Werkzeuge vor: *eine Papierschere, ein Lineal.*
- Schneidet den Kunststoffbecher der Länge nach ein, sodass 6–8 Windflügel entstehen.
- Befestigt die Windflügel auf den Kunststoff- oder Holzstab, wie im Bild.
- Bohrt den Stab durch die Kartonschachtel (siehe Abbildung).
- Schneidet die Basis des Plastikbechers aus, sodass eine leichte, runde Scheibe entsteht.
- Befestigt an einem Ende des Stabs die Windflügel und am anderen Ende die Scheibe.
- Stellt euer Windrad an einem Ort mit Zugluft auf (z. B. auf dem Schulhof).

Arbeitszeit: 20 Minuten

Viel Erfolg!



I

LEKTION 4

TRANSPORT UND VERTEILUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE



Abb. 1 Transport von elektrischer Energie

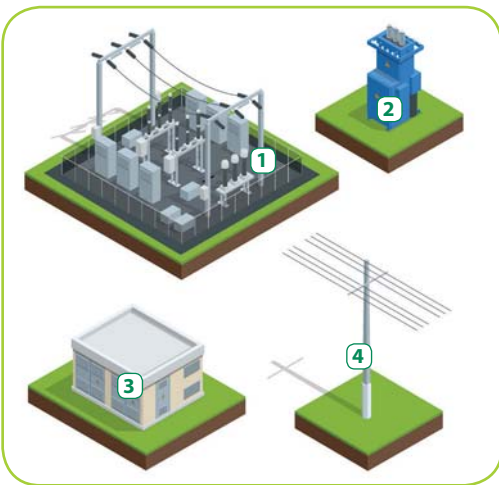


Abb. 2 Struktur eines Stromnetzes

- 1 – Kraftwerk
- 2 – Schaltanlage
- 3 – Stromverbraucher
- 4 – Stromleitung

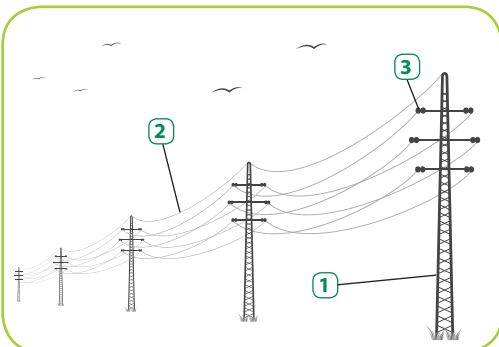


Abb. 3 Bestandteile einer Überlandleitung

- 1 – Mast
- 2 – Leiterseil
- 3 – Isolator

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der rumänischen Energieerzeugung hat die Entwicklung eines neuen Systems zur Umwandlung, Übertragung und Verteilung von Elektrizität erforderlich gemacht. Ziel dieses Systems ist es, den Energiebedarf des gesamten Landes zu decken und die Anbindung an das europäische Stromversorgungssystem zu ermöglichen.

Der **Transport von elektrischer Energie** bezieht sich auf die Art und Weise, wie Strom vom Kraftwerk zum Verbraucher gelangt und erfolgt über **elektrische Netze** (Abb. 1).

Ein elektrisches Netz besteht aus einer Reihe **miteinander verbundener Stromleitungen, Schaltanlagen und Anschlüsse**, deren Aufgabe es ist, Strom von den Kraftwerken zu transportieren und an die Verbraucher zu verteilen (Abb. 2).

Damit möglichst wenig elektrische Energie auf dem Weg zum Verbraucher verloren geht, erfolgt deren Transport bei einer höheren Spannung als bei der Erzeugung.

Stromleitungen können mit unterschiedlichem Spannungswert betrieben werden: Mittelspannung (1000–35 000 V), Hochspannung (35 000–400 000 V) und Höchstspannung (über 400 000 V).

Je nach Standort der Komponenten werden die Stromleitungen in Überlandleitungen und unterirdische Stromleitungen unterteilt.

Überlandleitungen (Abb. 3) sind elektrische Anlagen für den Transport und die Verteilung von Elektrizität. Sie sind billig und im Schadensfall leicht zugänglich, nehmen aber viel Platz ein und sind permanent der direkten Einwirkung von Witterungseinflüssen ausgesetzt – Niederschlag, Wind (Abb. 4), Staub, Frost.



Abb. 4 Vom Sturm beschädigte Stromleitung in Israel

Die unterirdischen Stromleitungen (Abb. 5) dienen zum Transport von Elektrizität über kurze Strecken und zur Verteilung von Elektrizität im Stadtgebiet. Sie haben den Vorteil, dass sie das Stadtbild nicht beeinträchtigen, keine Gefahr durch direkte Berührung darstellen und eine größere Betriebssicherheit aufweisen.

Das Umspannwerk (Abb. 6) ist Teil des elektrischen Versorgungsnetzes und hat die Aufgabe, den Strom in verschiedene Spannungen umzuwandeln, damit er transportiert und verteilt werden kann.

Unter **elektrischen Verbrauchern** versteht man die Gesamtheit aller elektrischen Verteilungs- und Verwendungsanlagen eines Unternehmens, einer Institution oder einer Gemeinde. Ein elektrischer Verbraucher ist eine Komponente oder ein Teil eines Stromkreises, der mit Elektrizität betrieben wird. Stromverbraucher werden wie folgt klassifiziert:

Stromverbraucher		
industrielle	häusliche	tertiäre
Sie nutzen Strom im Bereich der Rohstoffgewinnung, der Herstellung von Materialien oder der Verarbeitung von Rohstoffen, Materialien oder Produkten.	Sie nutzen Strom zur Beleuchtung und zum Gebrauch von Haushaltsgeräten.	Das sind Verbraucher in Verwaltungsgebäuden, Schulen, Krankenhäusern oder anderen Einrichtungen.

Die Verteilung von Elektrizität (Abb. 7) gewährleistet die Stromversorgung mehrerer Verbraucher. Dies geschieht durch Umspannwerke, Schalt- und Transformatorenanlagen sowie durch Stromleitungen, wie in Abb. 6 dargestellt.

Das Anbinden eines Verbrauchers an das Stromnetz erfolgt über einen *Stromanschluss*. Über diesen Anschluss gelangt der Strom in die Verteilerkästen der Verbraucher, von wo aus die Beleuchtung, Steckdosen, Haushaltsgeräte und Industrieanlagen versorgt werden.

Gut zu wissen!

Der Begriff *Verbraucher* bezeichnet:

- eine natürliche oder juristische Person, deren elektrische Anlagen an das Stromversorgungsnetz angeschlossen sind.
- eine Komponente, die Strom verbraucht: Dies können Geräte, Anlagen oder elektrische Maschinen sein, die Elektrizität in andere Energieformen umwandeln.



Abb. 5 Unterirdische Stromleitung

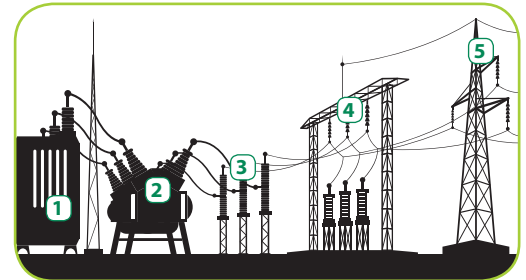


Abb. 6 Umspannwerk

- 1 – Transformator
- 2 – Elektrische Geräte
- 3 – Messgeräte
- 4 – Halterung für den Anschluss an die Überlandleitungen
- 5 – Mast für Stromleitungen

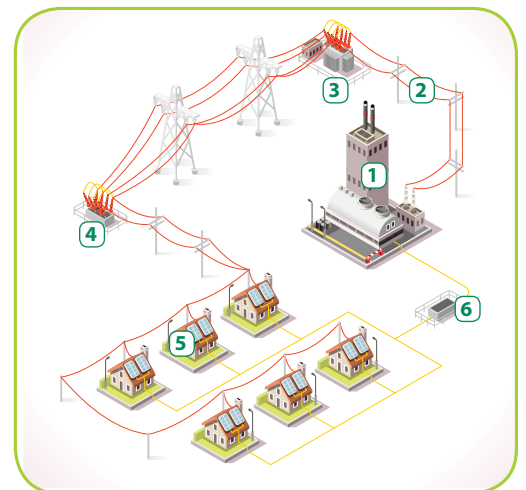


Abb. 7 Verteilung elektrischer Energie

- 1 – Kraftwerk
- 2 – Freileitungen
- 3 – Umspannwerk
- 4 – Ortsnetzstation
- 5 – Wohnungen
- 6 – Industrielle Abnehmer

Energiewandler

Elektromotor – wandelt elektrische Energie in Bewegungsenergie (mechanische Energie) um



Elektroherd – wandelt elektrische Energie in Wärmeenergie (thermische Energie) um



Elektrische Lampe – wandelt elektrische Energie in Lichtenergie um



Die **Energiewandler** sind elektrische Anlagen, Geräte oder Maschinen, die elektrische Energie in eine andere brauchbare Form umwandeln: mechanische, thermische oder Lichtenergie.

Energiewandler sind einzelne Schaltungselemente oder Komponenten eines Stromverbrauchers. Der Typ des Energiewandlers bestimmt die anderen Komponenten und die Art der elektrischen Installation.

In den nebenstehenden Bildern sind einige Arten von Energiewandlern zu sehen.

Die **Elektroinstallationen** des Verbrauchers sind so ausgerichtet, dass ein sicherer Betrieb der Energiewandler gewährleistet ist. Elektroinstallationen bestehen aus Anschluss-, Schutz- und Messgeräten, die die kontinuierliche Stromversorgung aller Verbraucher gewährleisten. Stromausfälle können im Alltag zu Unfällen, Schäden oder Beschwerden führen.

Elektroinstallationen können unterschiedliche Bauarten aufweisen und sie lassen sich nach Funktion, Standort, Spannungswert, Frequenz oder Schutzart klassifizieren.

Intelligente Stromnetze stellen über Systeme von Automatisierung und computergesteuerten Prozessen die Verbindung zwischen Energiequellen und Verbraucher her. Intelligente Netze bieten nicht nur ein höheres Maß an Komfort, sondern sie tragen auch zur Reduzierung des Stromverbrauchs und der Umweltverschmutzung bei. Intelligente Netze werden immer häufiger verwendet, da immer mehr Menschen sich moderne Häuser mit zahlreichen Funktionen wünschen, wie z. B. Fernbedienung des Heiz- und Lüftungssystems, Steuerung mittels Smartphone der Stromversorgung einiger Geräte sowie Fernbetrieb von Beleuchtung oder Wasserversorgung von Zierpflanzen. Die Nutzung von Smarthome-Funktionen (Abb. 8) setzt die Existenz einer modernen Infrastruktur voraus, die den Transport und die Verteilung von Elektrizität mithilfe von Computersystemen sicherstellen kann.



Abb. 8 Smarthome

Info PLUS

Seit der Entdeckung von Elektrizität wollten die Menschen den von ihnen produzierten Strom speichern. Einige Gründe, warum Strom gespeichert werden muss, werden hier genannt:

- der steigende Energiebedarf in Zeiten industrieller Überproduktion;
- die Notwendigkeit, einem Spitzenbedarf von Energie gerecht zu werden;
- Optimierung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

Strom kann nicht wirklich direkt gespeichert werden und es ist notwendig, ihn in andere Energieformen umzuwandeln. Möglichkeiten, Strom zu speichern, sind:

- mechanisch;
- elektrochemisch;
- elektrisch.

👥 Werkstatt!

Erstellt ein Modell, das die Komponenten eines **intelligenten Netzes** zur Stromversorgung der Verbraucher veranschaulichen soll. Dieses Netzwerk soll folgende Komponenten umfassen: unterschiedliche Kraftwerke, Windkraftanlagen, Sonnenkraftwerke, Verbraucher, zentrales Steuerungssystem.

Arbeitsschritte

- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Bereitet folgende Materialien vor: A4-Kartons, einen A1-Papierbogen, Buntpapier, 30 Stück Styropor in verschiedenen Größen, eine Schachtel Stecknadeln, einen Satz Plastikstifte (30 Stück).
- Verwendet folgende Instrumente: eine Papierschere, einen Cutter, ein Lineal, einen Bleistift.
- Richtet euch nach Abb. 9 und gestaltet das Modell nach euren Wünschen.
- Stellt eure Modelle aus und erklärt die Komponenten.

Arbeitszeit: 45 Minuten

Viel Erfolg!

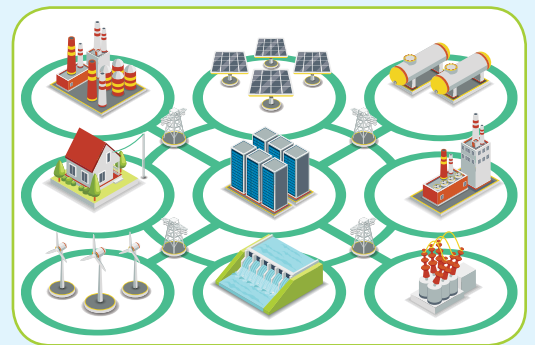


Abb. 9 Intelligentes Stromnetz

Begriffserklärung

der Netzanschluss – die Installation, die die Verbindung zwischen dem Niederspannungsnetz des Lieferanten und dem des Verbrauchers herstellt

Elektrische Ausrüstungsgegenstände – die Gesamtheit aller Geräte und Energiewandler, die mit Strom versorgt werden müssen

der Energiewandler – das technische System, das eine bestimmte Energieform in eine andere verschieden einsetzbare Energieform umwandelt

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Geht vorsichtig mit den Nadeln, dem Cutter und der Schere um!

Überprüfe deine Kenntnisse

- Nenne Beispiele für elektrische Lampen, die in deiner Ortschaft verwendet werden.
- Stelle die Vorteile der unterirdischen Stromleitung heraus.

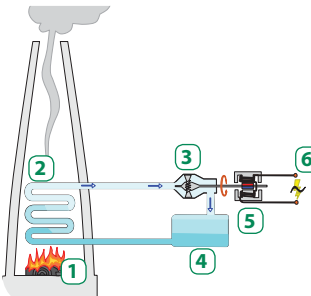
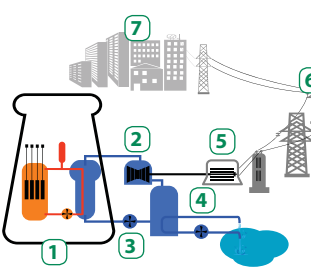
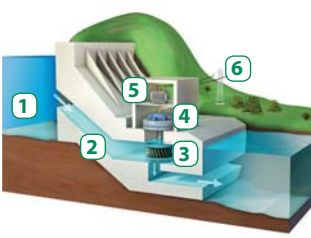
LEKTION 5

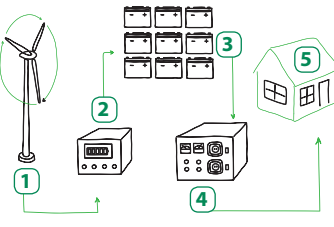
UMWANDLUNGSPROZESSE IN DER HERSTELLUNG ELEKTRISCHER ENERGIE

Derzeit entwickelt sich die Energiewirtschaft in zwei Richtungen: einerseits kommt es durch den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Ressourcen zur Dezentralisierung der Stromerzeugung und andererseits zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme.

Im Folgenden werden die Arten der Energieumwandlung und die Umwandlungskette für verschiedene Kraftwerkstypen vorgestellt.

In der untenstehenden Tabelle werden ausgehend von den bisher erworbenen Kenntnissen die Arten von Energieumwandlung dargestellt, die in den häufigsten Kraftwerkstypen der Welt stattfinden.

Energieträger	Arten der Umwandlung primärer Energie	Energieumwandlungskette	Anwendung verschiedener Energieumwandlungen
Fossile Rohstoffe (Kohle, Erdgas, Erdöl)	Verbrennung	Chemische Energie ↓ Thermische Energie ↓ Mechanische Energie ↓ Elektrische Energie	 <p><i>Wärmekraftwerk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Brennstoff 2 – System zur Dampferzeugung 3 – Dampfturbine 4 – Kühlsystem 5 – Elektrischer Generator 6 – Energiewandler
Kernbrennstoffe	Kernfusion	Kernenergie (Atomenergie) ↓ Thermische Energie ↓ Mechanische Energie ↓ Elektrische Energie	 <p><i>Kernkraftwerk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Reaktor 2 – Turbine 3 – Wassermwälzpumpe 4 – Wasserkühlsystem 5 – Elektrischer Generator 6 – Transport- und Verteilungsnetz elektrischer Energie 7 – Verbraucher
Wasser	Umwandlung potenzieller Energie in kinetische Energie	Potenzielle Energie ↓ Kinetische Energie ↓ Mechanische Energie ↓ Elektrische Energie	 <p><i>Wasserkraftwerk</i></p> <ul style="list-style-type: none"> 1 – Stausee 2 – Wasserzulauf 3 – Turbine 4 – Elektrischer Generator 5 – Transformator 6 – Transport- und Verteilungsnetz elektrischer Energie

<p>Sonne</p>	<p>Photovoltaik-Effekt</p>	<p>Solarstrahlung ↓ Elektrische Energie</p>	 <p><i>Photovoltaikkraftwerk</i> 1 – Solarmodule 2 – Gerät zur Steuerung des erzeugten Stroms und zur Übertragung an den Stromspeicher (Akku) 3 – Akku 4 – Gerät zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom für den Verbraucher 5 – Wohnhaus</p>
<p>Wind</p>	<p>Umwandlung kinetischer Energie in mechanische Energie</p>	<p>Potenzielle Energie ↓ Kinetische Energie ↓ Mechanische Energie ↓ Elektrische Energie</p>	 <p><i>Windkraftwerk</i> 1 – Windkraftanlage 2 – Steuerung des erzeugten Stroms und zur Übertragung an den Stromspeicher (Akku) 3 – Akku 4 – Gerät zur Umwandlung der Stromspannung</p>

 **Werkstatt!**

Ein neues Wohnviertel muss mit Strom versorgt werden. Findet die beste Lösung für die **Stromversorgung der Haushalte**, die auf konventionellen oder unkonventionellen Quellen beruhen kann.

Besprecht in der Gruppe, welche Lösung sich am besten eignet!

Arbeitsschritte

- Bildet Vierergruppen, wobei jedes Gruppenmitglied eine der folgenden Rollen übernimmt: *der Konservative, der Progressive, der Pessimist, der Optimist*.
- Jedes Mitglied spielt seine Rolle und kommentiert aus seinem Standpunkt die in der Gruppe vorgeschlagenen Lösungen zur Stromversorgung des Wohnviertels:
 - *Der Konservative* stellt die konventionellen Energiequellen vor und besteht auf deren Nutzung. Er zählt die Umwandlungsarten, die in Kraftwerken mit konventionellen Energieträgern stattfinden, auf. Er weist auch auf die größten Kraftwerke des Landes hin, und auf die Möglichkeit, an diesen Standorten eine große Anzahl von Verbrauchern mit Strom zu versorgen.
 - *Der Progressive* stellt die im Unterricht besprochenen erneuerbaren Energiequellen vor. Er soll darauf hinweisen, dass diese Quellen unerschöpflich und umweltfreundlich sind. Darüber hinaus soll er seine Kollegen dazu ermutigen, seine Sichtweise anzunehmen und gemeinsam mit ihm nach neuen Wegen zu suchen, sauberen Strom zu erzeugen.

- *Der Pessimist* hat keine gute Meinung zu den vorgeschlagenen neuen Energiequellen und zeigt die Nachteile unkonventioneller Quellen auf. Beispielsweise ist der Bau einer Solar- oder Windkraftanlage teuer, und Gezeitenenergie kann nur in bestimmten Gebieten des Planeten genutzt werden.
- *Der Optimist* unterstützt die Verwendung unkonventioneller Quellen, die der *Progressist* vorgeschlagen hat. Er hebt ihre unmittelbaren Vorteile hervor, aber weist auch auf ihre langfristigen Auswirkungen auf die Bevölkerung hin. Beispielsweise reduziert der Einsatz erneuerbarer Ressourcen die Umweltverschmutzung und wirkt sich positiv auf die menschliche Gesundheit aus.

- Jede Gruppe präsentiert ihre eigenen Hauptideen zu den verschiedenen Stromquellen.
- Alle Gruppen fassen die Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Energiequellen in einer Tabelle an der Tafel oder auf Flipchartblättern zusammen.
- Alle Schüler machen sich in ihren Heften Notizen zu den Schlussfolgerungen bezüglich der Wahl der optimalen Lösung für die Stromversorgung einer Gruppe von Häusern.

Energieart	Vorteile	Nachteile
Energie aus fossilen Brennstoffen		
Hydroenergie (Wasserkraft)		
Solarenergie		
Windenergie		
Nuklearenergie (Atomkraft, Kernenergie)		

Seht euch das folgende Beispiel an.

Energieart	Vorteile	Nachteile
Energie aus fossilen Brennstoffen	<p>Beispiel für Kohle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wärmekraftwerke nehmen im Vergleich zu Wasserkraftwerken weniger Platz ein. 2. Kohle kann leichter transportiert werden. 3. Der Bau und die Inbetriebnahme des Wärmekraftwerks erfordern weniger Zeit als bei anderen Anlagen. 	<p>Beispiel für Kohle:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kohle ist eine zeitlich begrenzte, erschöpfbare, nicht erneuerbare Energiequelle. 2. Die Luftverschmutzung wird durch Staub und Schadstoffe verstärkt.

Arbeitszeit: 45 Minuten

Viel Erfolg!

LEKTION 6

VERWENDUNGSBEREICHE DER ELEKTRISCHEN ENERGIE

Sauberere Energie. Die Energieerzeuger und -nutzer sind heutzutage bestrebt, auf sauberere Energie umzustellen, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Auf europäischer Ebene wurde ein *ökologisches Abkommen* getroffen, das Maßnahmen zur Verbesserung der Gesundheit und Lebensqualität der Bürger festlegt. Das ökologische Abkommen deckt alle Wirtschaftszweige ab, insbesondere den Transport, die Energie, die Landwirtschaft, die Industrieanlagen und -zweige, die Informationstechnologie, die Textil- und Chemieindustrie.

Strom ist die Energieform mit der größten Tragweite. Er wird in fast allen täglichen Aktivitäten eingesetzt: zu Hause, bei der Arbeit, in der Schule, beim Einkaufen, im Transport, bei Freizeit- und Entspannungsaktivitäten. Strom wird sowohl bei der Verarbeitung von Rohstoffen als auch bei der Herstellung und Vermarktung von Waren, Produkten oder Dienstleistungen verwendet. In der folgenden Tabelle sind einige der Bereiche aufgeführt, in denen Strom verwendet wird.

Verwendungsbereiche der elektrischen Energie				
Technikbereich	Gesundheitsbereich	Haushaltsbereich	Verkehrsbereich	Soziokultureller Bereich

- Im **Technikbereich** gewährleistet elektrische Energie den Betrieb von Maschinen, von Anlagen und Ausrüstungen in der Industrie oder im Transport, von Audio-Video-Ausrüstung usw.

Der Technikbereich umfasst: Innen- und Außenbau, Industrie (Mechanik, Chemie, Lebensmittel, Metallurgie, Textilien, Erzverarbeitung, Holz), Landwirtschaft, Werkstofftechnologie, Elektronik, Elektrotechnik, Telekommunikation, Gewährleistung der öffentlichen und privaten Sicherheit usw.

Die elektrische Beleuchtung trägt zur angenehmen Atmosphäre im Innen- oder Außenbereich von Gebäuden oder anderen Einrichtungen bei und lässt sich in zwei Kategorien unterteilen: Außenbeleuchtung und Innenbeleuchtung.

Die Außenbeleuchtung (Abb. 1) dient zur künstlichen Beleuchtung von Straßen, Parks, umliegenden Bereichen der Wohngebäude, Geschäften, privaten Unternehmen oder öffentlichen Einrichtungen. Bei der Außenbeleuchtung werden verschiedene Arten von Lampen, mit einer Vielzahl von Lichtquellen, verwendet. Diese Lichtquellen basieren auf Glühlampen und Gasentladungen (Leuchtstofflampen, Halogenlampen, LED-Lampen).

Die Innenbeleuchtung (Abb. 2) hat die Aufgabe, verschiedene Räume je nach ihrer Bestimmung mit Licht zu versehen. In der Beleuchtung der Wohnbereiche werden Lampen mit verschiedenen Lichtquellen eingesetzt, um sowohl für Komfort als auch für ein angenehmes Design zu sorgen. In diesem Zusammenhang können einfache Lichtkörper, Spots, Decken- und Wandlampen oder Kronleuchter verwendet werden.



Abb. 1 Außenbeleuchtung



Abb. 2 Innenbeleuchtung

Info PLUS

- LED-Lampen basieren auf dem Prinzip der Elektrolumineszenz – ein Phänomen, bei dem ein Material, das von einem starken elektrischen Strom durchquert wird, Licht emittiert. Die Elektrolumineszenz wurde 1907 vom Briten H. J. Round entdeckt. Die erste LED wurde jedoch erst 1962 hergestellt.



Abb. 3 Elektrische Metallbearbeitungsvorrichtung



Abb. 4 Elektrisch betriebene Fleischverarbeitungsanlage



Abb. 5 Bewässerungsanlage

In der **Industrie** wird elektrische Energie für die Betriebssysteme von Maschinen (Werkzeugmaschinen für Verarbeitung und Installation, Roboter usw.) verwendet, die verschiedene Rohstoffe (Metalle, Holz, Textilien, Lebensmittel, Chemikalien) verarbeiten, oder für die Herstellung, Verpackung, den Transport von Fertigprodukten (Abb. 3, 4).

Überprüfe deine Kenntnisse

- Nenne fünf Geräte oder industrielle Maschinen, die nicht ohne Strom funktionieren könnten.

Info PLUS

- Nikola Tesla entwickelte ein System, über das Strom draht- und kostenlos an die Verbraucher verteilt werden konnte. Er produzierte auch die erste fadenfreie Glühbirne (Neon), deren Massenproduktion zu erheblichen Stromeinsparungen führte.
- In der Europäischen Union gehen rund 40 % des Gesamtenergieverbrauchs und 36 % der Kohlendioxidemissionen auf Gebäude zurück, die damit den größten Energieverbraucher in der EU darstellen.

In der **Landwirtschaft** sind Geräte und Anlagen für verschiedene technologische Prozesse zuständig, wie z. B.: Wasserversorgung, Tiernahrungszubereitung, Heizung, Beleuchtung, Abfallentsorgung, Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Bewässerungsanlagen (Abb. 5), Futterherstellung, zootecnische Anlagen usw. Moderne landwirtschaftliche Betriebe führen derzeit die Automatisierung und digitale Steuerung der Prozesse ein – die sogenannte „Farm-to-Consumer“-Strategie für nachhaltige Lebensmittel.

Info PLUS

- Nur 20 % der weltweiten Anbaufläche werden bewässert. Der Ertrag von bewässertem Land macht jedoch 40 % der weltweiten landwirtschaftlichen Produktion aus. Elektrische Energie spielt eine wesentliche Rolle bei der Bewässerung landwirtschaftlicher Flächen. Ohne Elektrizität könnten Wasserpumpstationen, die Wasser aus den tiefer gelegenen Regionen – Seen oder Flüssen – in die höheren Regionen fördern, und automatische Systeme zum Bewegen moderner Bewässerungssysteme nicht funktionieren. Die Bewässerungssysteme stellen mit 70 % des Weltverbrauchs den größten Wasserverbraucher der Welt dar.

Im **Handelsbereich** werden in Geschäften Kühlschränke, Kühlthe-
ken, Kühlvitri-
nen, Kühltruhen und Gefrierschränke verwendet, um den
Käufern qualitativ hochwertige Waren, den jeweiligen Hygieneregeln
entsprechend, anbieten zu können. Ihr jährlicher Verbrauch ist ein wich-
tiges Kriterium bei deren Auswahl.

Der Transport und die Anordnung der Produkte in unterschiedli-
chen Höhen in den Regalen erfolgt mit speziellen Hebe- und Transport-
geräten, wie z. B. Hebevorrichtungen, Lastenwagen, Gabelstaplern (Abb. 6),
elektrischen Aufzügen oder elektrisch betriebenen mobilen Plattformen.

Komplette Warenmanagement- und Vertriebssysteme sind in großen
Kaufhäusern unverzichtbar. Moderne Warenmanagementsysteme für
Geschäfte und Ladenkassen (Abb. 7) können an Computer oder andere
Geräte angeschlossen werden, z. B.: Kassenschubladen, Barcodeleser,
Waagen, externe Displays, elektronisch gesteuerte Kommunikationsge-
räte werden alle mit Strom betrieben.

- Im **Gesundheitsbereich** wird Elektrizität in Arztpraxen, Kranken-
häusern oder anderen Gesundheits- oder Behandlungseinrich-
tungen für alle medizinischen Vorrichtungen und Geräte (Abb. 8)
verwendet, die zur Behandlung und Diagnose von Patienten ein-
gesetzt werden. Vom bekannten Elektrokardiographen über Ge-
räte für Ultraschall, Radiographie, Tomographie, Kernspinnresonanz
oder eine Vielzahl anderer medizinischer Tests bis hin zu medizini-
schen Robotern, die komplizierte Operationen ausführen, funktio-
niert alles mit Elektrizität.
- Im **Haushaltsbereich** wird Elektrizität für den Betrieb von Haus-
haltsgeräten, Klimaanlage usw. verwendet. In unseren Wohnun-
gen benutzen wir für unseren täglichen Komfort eine breite Palette
von Geräten. Sie finden Verwendung in der Küche (Kühlschränke,
Elektroherde und -öfen, Küchenmaschinen, Geschirrspüler – Abb.
9), bei der Pflege und Reinigung von Kleidung (Waschmaschinen,
Bügeleinrichtungen), bei der Reinigung (Staubsauger, Reinigungs-
roboter), für die Körperpflege (Haartrockner, Geräte für Massage,
Gesichts-, Haar- und Körperpflege) oder für andere nützliche



Abb. 6 Gabelstapler



Abb. 7 Kasse in einem Supermarkt



Abb. 8 Medizinische Geräte



Abb. 9 Haushaltsgeräte

Begriffserklärung

der Gabelstapler – kleines Fahrzeug zum Heben und Verladen
von Waren

das Glühen (die Inkandeszenz) – der Zustand eines Körpers,
der aufgrund hoher Temperaturen Licht ausstrahlt

Modernes Warenmanagementsystem – computergestützte
Ausrüstung zur Erfassung von Warenbeständen, Preisen oder
Haltbarkeit



Abb. 10 Elektroauto an der Ladestation



Abb. 11 E-Bike



Abb. 12 Hochleistungslüftungssystem



Abb. 13 Luftbefeuchter

Zwecke (Wasserkocher, elektrische Heizkörper, Strahlungspaneele, Näh- oder Strickmaschinen).

- Im **Verkehrsbereich** wird Elektrizität für den Betrieb von Elektroautos, elektrischen Zügen, Straßenbahnen, Trolleybussen, U-Bahnen, Seilbahnen und Sesselliften verwendet. Elektrizität wird auch in der Luftfahrt- und Marineindustrie, in der Telekommunikation für Transportmittel sowie in der akustischen und visuellen Signalgebung verwendet.

Das Elektroauto (Abb. 10) ist ein emissionsfreies Fahrzeug, das von einem Elektromotor und einer Stromquelle angetrieben wird. Die Zukunft gehört dem Elektroauto, weil die Menschen sowohl die wirtschaftlichen als auch die umweltbezogenen Vorteile verstanden haben. Autohersteller suchen nach den nachhaltigsten Lösungen zum Laden der Akkus. Zukünftig können Elektroautos wireless oder über Solaranlagen aufgeladen werden

Die größte Herausforderung für Autohersteller besteht darin, einen Weg zu finden, wie Elektroautos mit einer einzigen Ladung so lange wie möglich autonom bleiben. Derzeit gibt es auf dem Markt Elektroautos mit einer Reichweite von bis zu 1000 km, die in einem Zeitintervall zwischen zehn Minuten und acht Stunden an jeder normalen Steckdose aufgeladen werden können. Der Elektromotor ist leise, sauber und wird von einem Lithium-Ionen-Batteriesystem angetrieben.

Der Elektromotor kann auch andere Fahrzeuge antreiben, wie z. B. einen Roller, ein Fahrrad (Abb. 11), ein Moped oder ein Dreirad.

Die bedeutendsten Vorteile von Elektrofahrzeugen sind der geringe Verbrauch, die kaum bemerkbare Umweltverschmutzung, der im Vergleich zu den klassischen Modellen stark gedämpfte Geräuschpegel und die relativ einfache Wartung.

Die größten Nachteile sind zurzeit die hohen Kosten, die zu lange Ladezeit der Batterien, die relativ geringe Autonomie und die verschiedenen Anlaufprobleme bei niedriger Temperatur.

- Im **soziokulturellen Bereich** sichert Elektrizität den Betrieb von Klima-, Lüftungs- und Kühlanlagen (Abb. 12) usw.

Die Klima- und Heizungsanlagen gewährleisten mithilfe von Elektrizität das Heizen, Kühlen und Auffrischen der Luft in Lagerräumen, Geschäften, Restaurants, Hörsälen, Ausstellungs- oder Trainingsräumen. Gemeint sind hier Anlagen, wie z. B. Ventilatoren, Klimaanlage, Belüftungsanlagen, Luftbehandlungsanlagen, Luftbefeuchter (Abb. 13). Sie werden sowohl in Wohnhäusern als auch in Gewerbeflächen, Sozial-, Verwaltungs- oder Industriegebäuden eingesetzt.

Info PLUS

- Die Zahl der Fahrgäste, die täglich weltweit die U-Bahn benutzen, beträgt über 155 Millionen. Die Zahl übersteigt das 34fache der Fluggäste.
- In Europa haben sich die Niederlande und Norwegen als Ziel gesetzt, ab 2025 ausschließlich den Verkauf von Elektroautos zu gestatten.
- Das Jahr 2040 wird als Schwelle verstanden, ab der in Frankreich Autos mit Benzin- und Dieselmotoren überhaupt nicht mehr fahren werden.

👤 Werkstatt!

Arbeitet zu zweit!

Arbeitsschritte

- Einigt euch auf einen elektrischen Verbraucher aus einem beliebigen Tätigkeitsbereich und tragt dessen Bezeichnung in die Mitte eines Posters ein.
- Erforscht die Phasen in der Entwicklungsgeschichte des ausgewählten Verbrauchers und notiert sie im unteren Bereich des Posters.
- Notiert im oberen Bereich des Posters eure Gedanken zur zukünftigen Entwicklung dieses Verbrauchers.
- Stellt die Ergebnisse eurer Arbeit in der Klasse vor und stellt eure Poster im Schulkorridor auf.

Arbeitszeit: 30 Minuten

Viel Erfolg!

👤 Werkstatt!

- Wähle aus jedem in der Lektion vorgestellten Bereich eine elektrische Vorrichtung aus und stelle Vermutungen zu seiner zukünftige Entwicklung an, ausgehend von folgender Grundvoraussetzung für eine nachhaltige Gesellschaft: *mehr Wohlbefinden – keine Umweltverschmutzung*.
- Finde einige Schadstoffe im Zusammenhang mit Elektrofahrzeugen heraus.

Überprüfe deine Kenntnisse

- Nenne drei Transportmittel für Güter, die derzeit Strom verbrauchen.
- Zu welcher Kategorie elektrischer Verbraucher gehört die Klimaanlage?

Für dein Portfolio

Schreibe ausgehend vom nächsten Bild einen Aufsatz über die Zukunft der Elektroautos.

Wie du erkennen kannst, wird der Akku des Autos auf dem Bild mit Photovoltaik-Modulen aufgeladen.

Schreibe in deinem Aufsatz einige Absätze über die Vor- oder Nachteile eines solchen Fahrzeugs.

Wenn du in Großbritannien leben würdest, wärst du daran interessiert, ein solches Auto zu kaufen? Aber in Australien? Was könnte dich noch außer dem Preis beeinflussen, ein solches Auto zu kaufen?



LEKTION 7

ELEKTRISCHE STROMKREISE

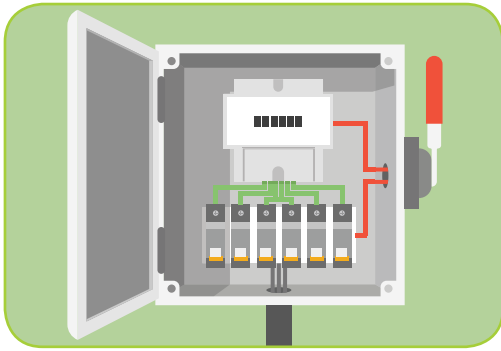


Abb. 1 Schalttafel

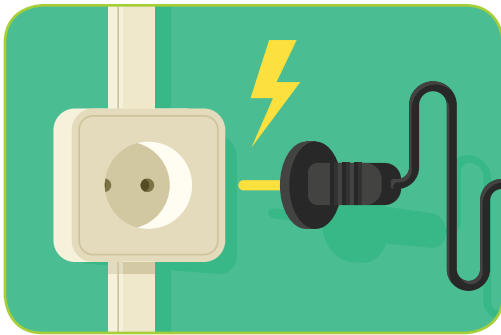


Abb. 2 Aufputzsteckdose



Abb. 3 Ein-Aus-Schalter



Abb. 4 Wechselschalter

Elektrische Anlagen sind Baugruppen, die für den Betrieb von Energieverbrauchern in Haushalten, Schulen oder an anderen Orten menschlicher Aktivität verwendet werden.

Je nach Einsatzort werden die elektrischen Anlagen unterteilt in:

- Innenanlagen, die innerhalb der Gebäude montiert sind;
- Außenanlagen, deren Elemente außerhalb der Gebäude montiert sind.

Elektrische Anlagen gehen von einem Stromkreis aus.

Der Stromkreis ist ein Zusammenschluss von Stromquelle, Energieverbraucher und elektrischen Anschlussleitern. Die Stromquelle und die Energieverbraucher bestehen unter anderem aus zwei Anschlusselementen, zwischen denen der Strom über die Leiter übertragen wird.

Eine elektrische Anlage für eine Wohnung oder eine Schule besteht aus: Schalttafel, Geräten (Anschluss-, Sicherungs-, Schaltvorrichtungen, Zähler), Leitern, Zubehör (Schutzrohre, Anschluss- und Nebenschlussdosen) und elektrischen Verbrauchern.

Die Schalttafel (Abb. 1) ist ein Gerät, mit dem die von einer einzigen Stromquelle ausgehenden Stromkreise verzweigt werden können. Sie enthält Schutzvorrichtungen und manchmal auch Messgeräte (Zähler).

Anschlussgeräte wie Stecker und Steckdose verbinden einen Stromverbraucher mit der elektrischen Installation des Raums. Die Steckdosen können wie in Abb. 2 unter dem Putz (nicht sichtbar) oder auf dem Putz (sichtbar) eingebaut werden.

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
Die Schutzkontakte einer Steckdose stehen permanent unter Strom!

Geräte zum Öffnen oder Schließen von Stromkreisen (Schalter) dienen zum Schließen und Öffnen der Stromkreise von Beleuchtungsanlagen. Der Unterschied zwischen einem Ein-Aus-Schalter und einem Wechselschalter geht aus deren Definition hervor: Der *Ein-Aus-Schalter* (Abb. 3) ist das Gerät, mit dem ein Stromkreis unterbrochen oder wiederhergestellt wird, während der *Wechselschalter* (Abb. 4) zum Schließen oder Öffnen mehrerer Stromkreise verwendet wird sowie zum Ändern der Schaltungskonfiguration, der Richtung des elektrischen Stroms.

Die Schutzeinrichtungen (Schmelzsicherungen, Leitungsschutzschalter – Abb. 5) stellen die Unterbrechung des Stromkreises sicher, wenn der Wert des elektrischen Stroms über die maximal zulässigen Werte steigt. Eine Schmelzsicherung ist ein Gerät, das einen von einem Überstrom durchquerten Stromkreis unterbricht und somit vor seiner thermischen Wirkung schützt. Die Schmelzsicherung kann nur einmal verwendet werden.

Der Stromzähler (Abb. 6) ist ein Gerät, das den Stromverbrauch misst, um ihn abzurechnen. Diese Geräte können verschiedene Formen haben.

Der elektrische Leiter (Abb. 7) ist ein Strompfad in einem Stromkreis. Ein Leiter besteht aus einem Metallkörper mit einer Länge, die viel größer als der Durchmesser ist, und einem äußeren, isolierenden Mantel. Eine Anordnung mehrerer isolierter Leiter in einem äußeren Schutzmantel bildet ein elektrisches Kabel.

Das Zubehör (Dosen, Kabelschutzrohre) (Abb. 9) ist Bestandteil der elektrischen Inneninstallation, die zum Schutz von Leitern und elektrischen Anschlüssen, aber auch zur Befestigung der Leiter in den Wänden der Räume verwendet wird.



Abb. 5 Leitungsschutzschalter und Schmelzsicherung



Abb. 6 Stromzähler

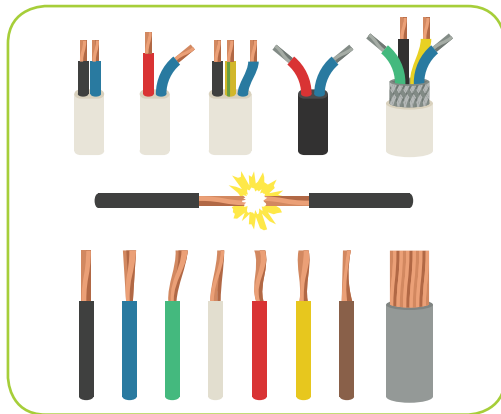


Abb. 7 Elektrische Leiter



Abb. 9 Dosen, Kabelschutzrohre

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
Jede Improvisation kann zu Unfällen, Schäden oder Bränden führen (siehe Abb. 8).



Abb. 8 17% der Hausbrände werden durch Mängel der elektrischen Installation verursacht

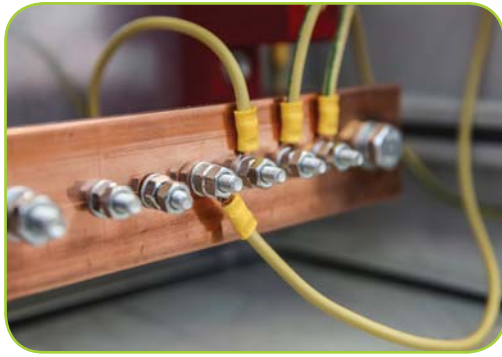


Abb. 10 Permanente Kontakte

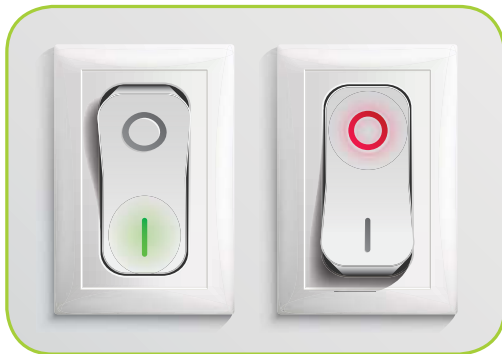


Abb. 11 Ein/Aus-Kontakte



Abb. 12 Gleitkontakt

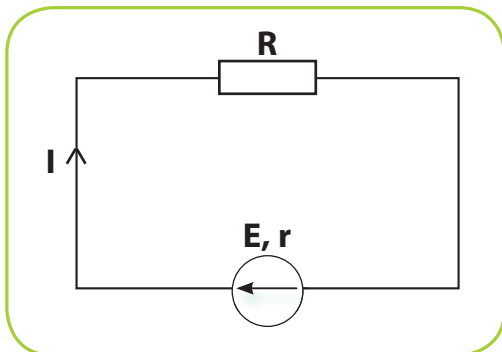


Abb. 13 Einfacher Schaltplan

Der elektrische Kontakt stellt die Verbindungen zwischen den Elementen der elektrischen Stromkreise her. Er besteht aus einer Anordnung von zwei Metallteilen, durch deren Berührung der Durchgang von elektrischem Strom ermöglicht wird. In elektrischen Anlagen werden *permanente Kontakte* (Abb. 10), *Ein/Aus- oder offene/geschlossene Kontakte* (Abb. 11) und *Gleitkontakte*, z. B. bei Elektrolokomotiven, U-Bahnen, Straßenbahnen und Trolleybussen (Abb. 12), verwendet.

Wenn der elektrische Strom durch die Kontakte fließt, erwärmen sie sich. Ein unsachgemäßer elektrischer Kontakt kann zur Erwärmung des gesamten Stromkreises und zu Fehlfunktionen führen. Jeder Fehler in einem Stromkreis kann zu Unfällen oder Bränden führen.

Die Art, die Qualität der verwendeten Materialien und die Form der Kontakte sind von großer Bedeutung.

Elektrische Kontakte bestehen aus leitfähigen Materialien mit einem hohen Schmelzpunkt, wie z. B. Kupfer, Silber, Platin, Wolfram und Kompositwerkstoffe.

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Das Berühren der Kontaktelemente von Eisenbahnstromleitungen führt häufig zu Unfällen.

Es ist verboten, auf die Bahnwagen zu klettern, um Selfies zu machen oder für andere Zwecke! Jede Annäherung an eine Stromleitung mit einer Spannung von 27.000 V erzeugt einen starken Schaltlichtbogen, der Verbrennungen oder Stromschläge auslöst.

Nicht vergessen! Jeder Leichtsinn setzt dich großen Gefahren aus!

Schaltplan. Der einfachste Stromkreis besteht aus der Verschaltung durch zwei elektrische Leiter von einer Batterie – als Stromquelle, gekennzeichnet durch Spannung E und Innenwiderstand r – und einer Glühlampe (Glühbirne) – als Stromverbraucher, gekennzeichnet durch den elektrischen Widerstand R .

Wir stellen fest, dass die elektrischen Stromkreise durch Schaltpläne dargestellt werden, die grafische Symbole und definierte Zeichen verwenden.

Der Schaltplan ist eine Zeichnung, die die Bauelemente einer elektrischen Installation oder eines Stromkreises enthält. Die Verschaltung dieser Bauelemente wird durch normgerechte grafische Symbole dargestellt, die den Benutzern von Schaltplänen bekannt sind (Abb. 13).

Begriffserklärung

Kompositwerkstoffe – komplexe Systeme aus unterschiedlichen Werkstoffen, die einer Vielzahl von Anforderungen standhalten

Die Bauelemente einer Installation können durch Reihenschaltung (Abb. 14), Parallelschaltung (Abb. 15) oder Mischmontage miteinander verschaltet werden. In diesen Schaltkreisen sieht man ein System bestehend aus zwei Batterien, einem Schalter und zwei Glühlampen.

Eine übliche *Reihenschaltung* (*Serienschaltung*) sind die Lichterketten für den Weihnachtsbaum. Der Effekt der Serienschaltung ist leicht zu beobachten, denn das Ausgehen einer einzigen Lampe der Lichterkette bewirkt das Ausschalten aller weiteren Lampen.

Die *Parallelschaltung* dient zum Anschluss von Lampen an einen Kronleuchter. Wenn eine Glühlampe durchbrennt, leuchten die anderen Glühlampen weiter.

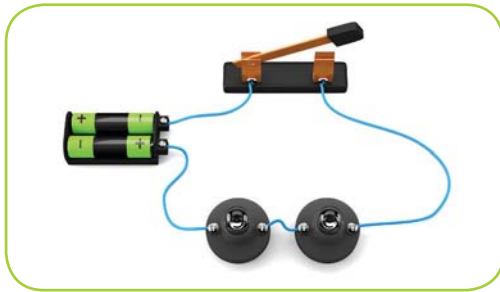


Abb. 14 Reihenschaltung

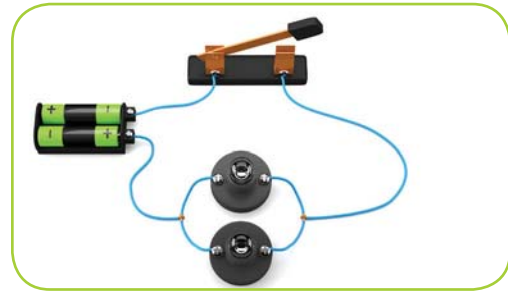


Abb. 15 Parallelschaltung

Werkstatt!

Erstellt einen einfachen Stromkreis, um eine Glühlampe von vier Zitronen mit Strom zu versorgen. Zitronen oder Kartoffeln können als Stromquellen in einem Stromkreis dienen, wenn sie mit Zink- und Kupferelementen verschaltet sind. Zitronen- oder Kartoffelsäuren eignen sich für die Übertragung elektrischer Energie.

Arbeitsschritte

- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Bereitet folgende Materialien vor: eine 1,5-V-Glühlampe, vier Zitronen, vier 2–3 cm lange verzinkte Nägel, vier Kupfermünzen, elektrische Verbindungsleiter („Krokodilstecker“ aus isoliertem Kupfer, mit einer Länge von 25–30 cm, aus der Ausstattung des Physiklabors).
- Setzt einen verzinkten Nagel und eine Kupfermünze in jede Zitrone ein. Verschaltet die Leiter, indem ihr alle Elemente der Zitronen miteinander verbindet. Verschaltet die Leiter an den Enden der Baugruppe wie folgt: einen Leiter an den Gewindeteil der Glühlampe und den anderen an den Kontakt am anderen Ende (Metallspitze) (siehe Abb. 16).
- Nach Beenden der Montagearbeit werdet ihr feststellen, dass die Glühlampe aufleuchtet, was den Stromfluss bezeugt.

Hinweis: Die Verbindungsleiter dürfen nur an der isolierten Seite angefasst werden.

Arbeitszeit: 10–15 Minuten

Viel Erfolg!



Abb. 16 Einfacher Stromkreis

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Bei dieser Montage werden die Nägel vorsichtig eingeführt, um Verletzungen durch Einstiche zu vermeiden. Während dieser Aktivität besteht keine Gefahr für einen Stromschlag.

Häufig verwendete Symbole in Schaltplänen

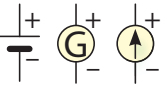
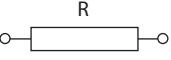


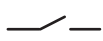


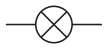

Symbol	Bezeichnung	Kurze Definition
	Elektrische Generatoren	Elektrische Generatoren (Abb. 17) sind Geräte, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandeln.
	Elektrischer Widerstand	Der elektrische Widerstand (Abb. 18) ist ein Schaltungselement, das durch elektrischen Widerstand gekennzeichnet ist – die Eigenschaft, dem Durchgang von elektrischem Strom entgegenzuwirken und elektrische Energie zu absorbieren, die er in Wärme umwandelt.
	Elektrische Spule	Die elektrische Spule (Abb. 19) ist ein Schaltungselement mit zwei Anschlüssen und mehreren Wicklungen eines Stromleiters. Die wichtigste Eigenschaft der Spule ist, dass sie magnetische Energie einlagern kann. Spulen finden ihre Verwendung in Transformatoren, Elektromagneten, Elektromotoren, Relais, Filtern und verschiedenen elektronischen Schaltkreisen.
	Elektrischer Kondensator	Der elektrische Kondensator (Abb. 20) ist ein Schaltungselement aus zwei elektrisch leitfähigen Flächen (Elektroden), die von einem isolierenden Material (Dielektrikum) voneinander getrennt sind. Kondensatoren werden üblicherweise in elektronischen Schaltkreisen, beim Starten von Motoren und in verschiedenen industriellen Schaltkreisen verwendet.
	Offener Schalter	Der Ein-Aus-Schalter ist ein Schaltungselement zum Schließen oder Öffnen von Stromkreisen (Abb. 21).
	Monopolar-schalter (in Beleuchtungsanlagen)	Der Schalter ist ein manuell betätigtes Schaltungselement zum Schließen oder Öffnen von Stromkreisen.
	Wechselschalter (in Beleuchtungsanlagen)	Der Wechselschalter ist ein Multifunktionsschaltungselement zum Schließen, Öffnen oder Ändern der Schaltungskonfiguration.
	Glühlampe (Glühbirne)	Die Lampe (Glühbirne) erzeugt Licht durch das mittig positionierte Filament, das weißglühend wird (wenn elektrischer Strom durch das Filament fließt).
	Leuchtstofflampe	Lampe, die aufgrund des Phänomens der Gasentladungen Licht erzeugt.



Abb. 17 Elektrischer Generator

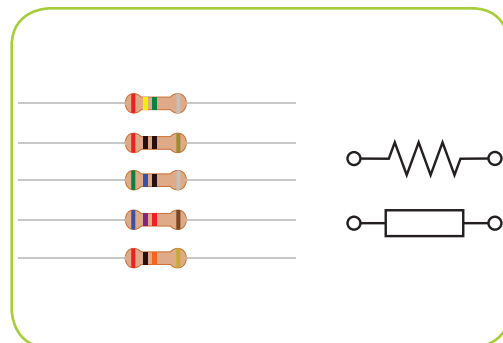


Abb. 18 Elektrische Widerstände



Abb. 19 Elektrische Spule

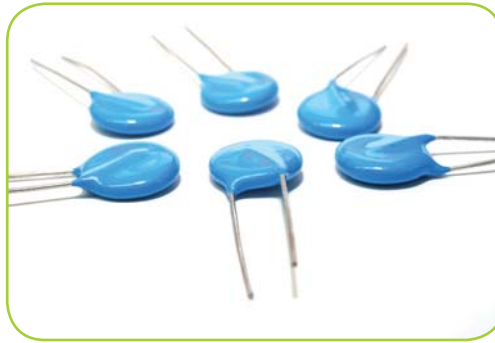


Abb. 20 Elektrische Kondensatoren



Abb. 21 Schalter

Überprüfe deine Kenntnisse

- Finde die Elemente der Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise in deiner Klasse heraus.
- Zähle die Elemente der Elektroinstallation in deinem Haus auf und schlage eine andere Variante der Beleuchtungsaufstellung vor.

Für dein Portfolio

Zeichne auf einem A4-Papierblatt mithilfe der grafischen Symbole in der Tabelle auf Seite 40 die Schaltpläne für Reihen- und Parallelschaltungen.

Als Beispiel dient hier die Installation in Abb. 22 und deren grafische Darstellung in Abb. 23.



Abb. 22 Anschließen einer Lampe an den Stromkreis

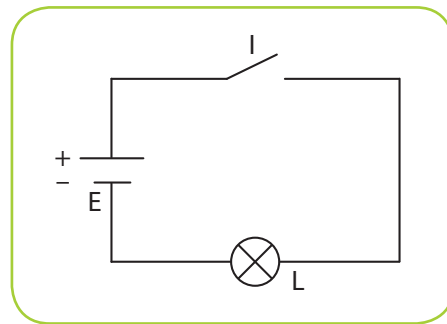


Abb. 23 Grafische Darstellung einer Baugruppe mit einer einzigen Lampe

Werkstatt!

1. Untersuche die Geräte in deiner Wohnung und identifiziere die in dieser Lektion gelernten Kontakttypen.
2. Stelle einige gefährliche Situationen vor, die durch die Beschädigung der elektrischen Kontakte verursacht werden.
3. Stelle eine Reihenbaugruppe mit zwei Kondensatoren grafisch dar, wobei du die in dieser Lektion gelernten Zeichen und Symbole verwendest.

LEKTION 8

ANWENDUNGEN – STROMKREISE

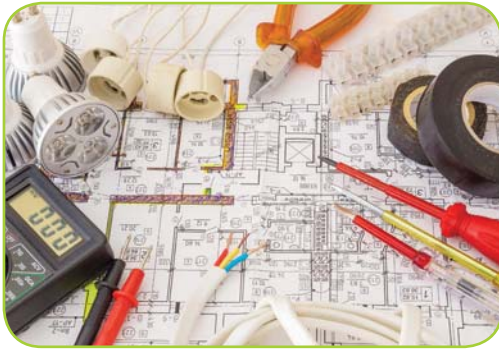


Abb. 1 Installationsplan

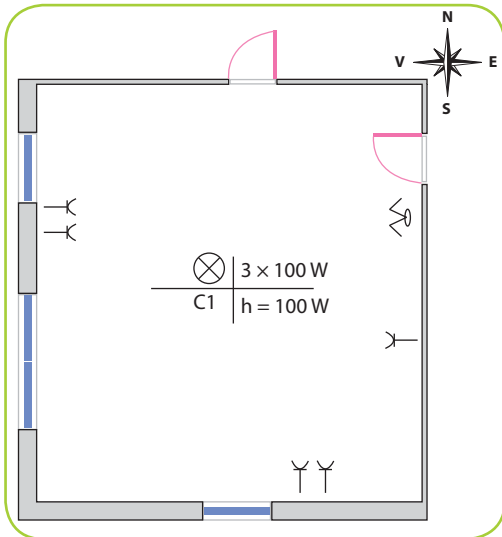


Abb. 2 Installationsplan für eine Schularztpraxis



Abb. 3 Beleuchtungskörper

Der Installationsplan

Beleuchtung und Steckdosen werden über die Schalttafel über zwei separate Stromkreise mit Strom versorgt. Die Umsetzung des Schaltplans gemäß einem Installationsplan ist ein wichtiger Arbeitsschritt, in dem die Angaben im Plan richtig identifiziert und auf der Baustelle präzise verwirklicht werden. Die Stellen, an denen die Beleuchtungskörper, Schalter, Steckdosen, elektrischen Verbraucher sowie die Verteilerkästen und Schutzrohre installiert werden, müssen in einem von Fachleuten erstellten *Installationsplan* (Abb. 1) festgelegt und aufgezeichnet werden.

Zwecks eines effizienten und ästhetischen Endergebnisses ist im *Installationsplan* die Grundrisszeichnung des Gebäudes einbezogen, in dem die Beleuchtungskörper mit Betätigungsschaltern, Steckdosen und sonstige elektrische Geräte eingetragen sind. Der Installationsplan enthält Angaben zu Beleuchtungskörpern (Standort, Anzahl, Typ, Leistung der Lampen, Farbe, Höhe der Bodenmontage), Stromquellen, Steckdosen verschiedener Typen, Schalter und Stromkreise, an die sie angeschlossen werden.

Abb. 2 zeigt einen *Installationsplan* für eine Schularztpraxis. Innerhalb der skizzierten Fläche werden Beleuchtungsanlagen und Steckdosen für verschiedene Verbraucher angebracht. Auf der Bauzeichnung der Schularztpraxis sind die Steckdosen mit Schutzkontakt und die Leuchte mit drei Glühlampen dargestellt.

Dimensionierung von Elektroanlagen

Bei der Dimensionierung einer Anlage für Beleuchtung und Steckdosen geht man immer von der Leistung der Verbraucher aus.

In der Tabelle auf Seite 44 findet ihr den Stromverbrauch von elektrischen Lampen, verschiedenen Haushaltsgeräten, elektronischen Geräten und anderen Arten von Verbrauchern, die in Haushalten oder sozialen Gebäuden verwendet werden.

Die technischen Vorschriften, nach denen die Elektroanlage bemessen wird, bestimmen die Bedingungen der Stromversorgung von Beleuchtungskörpern und Steckdosen. Einige von ihnen beziehen sich auf die Verwendung der Stromkreise für Beleuchtung und Steckdosen, je nach Leistung der Verbraucher, wie folgt:

- Die *Beleuchtungskörper* (Abb. 3) werden über parallelgeschaltete Kreise mit Strom versorgt. In Privathaushalten können bis zu 12 Beleuchtungskörper an einem Stromkreis angeschlossen werden, wobei die Leistung von 1000W nicht überschritten werden darf. In Gemeinschaftsräumen in Wohngebäuden können 15 Beleuchtungskörper mit einer Leistung von bis zu 1000 W an einem Stromkreis angeschlossen werden. Die Beleuchtungskreise erreichen tatsächlich nicht ihre maximale Leistung.

Pro Stromkreis sind Beleuchtungskörper für 2–3 benachbarte Räume vorgesehen. Für wichtige Räume (z. B. Klassenzimmer, Schullabors usw.) werden die Beleuchtungskörper an einen einzigen Stromkreis angeschlossen.

- *Steckdosen* werden mit Stromkreisen versorgt, die getrennt von denen für die Beleuchtungskörper verlaufen. In Verwaltungs- oder Gemeinschaftsgebäuden sowie in Privathaushalten können bis zu 15 Einzel- oder Doppelsteckdosen an einem Steckdosenstromkreis angeschlossen werden.

Die elektrische Leistung für einen solchen Stromkreis beträgt 1000–8000 W. In Privathaushalten ist 2000 W die maximale Leistung, mit der der Steckdosenstromkreis ohne Schadensrisiko verwendet werden kann. Für Verbraucher mit einer höheren Leistung (wie Heiz- und Klimaanlage, Kochfelder und Wasserheizungssysteme) müssen separate Stromkreise vorgesehen werden.

Wie geht man bei der korrekten Dimensionierung der Elektroanlage in der Schularztpraxis vor?

Um die Elektroanlage in der Schularztpraxis korrekt zu dimensionieren, berechnen wir die Gesamtleistung für den in *Abb. 1* dargestellten Beleuchtungskreis C1.

Die für den Beleuchtungskörper benötigte Leistung kann wie folgt berechnet werden: $\text{Lampenzahl} \times \text{Leistung einer Lampe} = 3 \times 100 \text{ W}$.

Das ergibt für den Beleuchtungskreis eine Leistung von 300 W. Dieser Wert wird verwendet bei der Bestimmung der elektrischen Leiter, die zur Stromversorgung des Beleuchtungskörpers erforderlich sind.

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen führt zu dem Schluss, dass die Steckdosen in der Schularztpraxis zur Versorgung einiger Verbraucher mit einer Gesamtleistung von max. 2000 W verwendet werden.

Für die Arbeiten an der Elektroanlage sind nur Instrumente, Werkzeuge und Geräte in einwandfreiem Zustand zulässig. Die Verwendung defekter oder improvisierter Geräte ist nicht gestattet. Die Verwendung eines ungeeigneten Werkzeugs oder Geräts kann Unfälle verursachen, die unmittelbar von einem elektrischen Schlag gefolgt werden können.

Die Elektrizität, die in einer solchen Situation den menschlichen Körper durchströmt, wirkt auf die Nervenzentren und die Herzmuskulatur ein und kann in schweren Fällen zu Atemstillstand, Herzstillstand und Tod durch elektrischen Schlag führen.

Ein Stromschlag kann auftreten, wenn der menschliche Körper gleichzeitig zwei Punkte berührt, deren Potenzialdifferenz größer als 40 V ist.

Es ist verboten, die Stromkreise durch den Anschluss von mehr Verbrauchern als zugelassen zu überlasten. Elektrogeräte werden nur mit isolierten Steckern und Leitern verwendet.

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Die in Elektroanlagen vorhandene elektrische Spannung kann von den Menschen nicht sensorisch wahrgenommen werden. Deshalb ist es notwendig, die Gefahr eines Stromschlags anzukündigen und zu vermeiden.

Wenn ihr eine gefährliche Situation feststellt, versucht nicht, den Fehler selbst zu beheben!

Defekte an der Elektroanlage werden von einer autorisierten Person behoben! (Abb. 4)

Überprüfe deine Kenntnisse

- Identifiziere in *Abb. 2* die Symbole für Steckdosen und Beleuchtungskörper.

Werkstatt!

- Zeichne einen Plan für die Elemente der Beleuchtungs- und Steckdosenanlage in deinem Zimmer (ähnlich wie in *Abb. 2*).



Abb. 4 Elektrische Messungen durch autorisierte Personen

Geräte	Leistung (W)
Elektrische Lampe	20–200
Waschmaschine	500–1000
Spülmaschine	1000–1500
Kühlschrank/-truhe/ Kühl-/Gefrierkombina- tion	300–600
Elektrischer Ofen	1000–2 000
Mikrowelle	1000–2500
Elektroherd	2000–5000
Küchenroboter	1000–2 000
Kaffeemaschine	1000
Wasserkocher	500–5000
Staubsauger	1000–2000
Heizstrahler/ Elektrische Heizung	2000–5000
Ventilator	500–1000
Klimagerät	1000–3500
Fernseher	28–55
Computer	33–110
Stereoanlage	10–80
Radio	40–150
Drucker	35–1000
Haartrockner	400–1500
Elektrische Heizdecke	150–500
Wäschetrockner	4000
Elektrosäge	1000–1100
Elektromäher	1000–1500
Elektrische Schere	450–1000

Regeln für die Verwendung von Elektrogeräten im Haushalt

- Zieht nach Gebrauch kleiner Haushaltsgeräte den Netzstecker aus der Steckdose (z. B. für das Ladegerät der Mobiltelefone, Körperpflegeräte, Bügeleisen, Staubsauger, Mixer, Küchenroboter, Elektrogrill, Ventilator usw.).
- Benutzt oder lagert die elektrischen Geräte nicht in der Nähe von Wasserquellen. Wenn das Gerät während des Betriebs ins Wasser fällt, fasst es nicht an, sondern zieht den Netzstecker.
- Zieht den Stecker nicht am Kabel raus und hältet mit der anderen Hand das Steckdosengehäuse fest. Überprüft die Unversehrtheit der Gerätekabel. Wenn die Isolierung beschädigt oder verbrannt ist, muss sie repariert werden.
- Verlegt keine Stromkabel um Wärmequellen (Heizkörper, Radiatoren usw.), unter Türen oder an Orten, an denen Kabel verbrennen oder reißen können. Schließt nicht mehrere Elektrogeräte an eine einzige Steckdose an.
- Vergewissert euch, dass ihr wisst, wo sich der Sicherungskasten in eurem Haus befindet und dass die Sicherungen für die einzelnen Stromkreise separat gekennzeichnet sind, damit die Stromversorgung bei Bedarf sofort abgeschaltet werden kann.
- Überprüft die elektrischen Anforderungen eines jeden Geräts, bevor ihr es kauft.

Info PLUS

- In Rumänien und in den meisten Ländern in Europa, Afrika und Asien beträgt die Frequenz der elektrischen Spannung 50 Hz, während sie in den meisten Ländern in Nord- und Südamerika, in Korea und teilweise in Japan 60 Hz beträgt.

Für dein Portfolio

Berechne den Stromverbrauch für dein Zimmer und wähle aus der nebenstehenden Tabelle die Leistung der jeweiligen Verbraucher (Geräte) aus.

Begriffserklärung

die elektrische Spannungsfrequenz – die Anzahl der vollständigen Zyklen in einer Sekunde (gemessen in Hz)
der Bauplan (Zeichnung) – ein Dokument, das die wichtigsten Aspekte im Zusammenhang mit dem Bau eines Gebäudes darstellt

das elektrische Potenzial – physikalische Größe, die das elektrische Feld an einem bestimmten Punkt auszeichnet
der Installationsplan – ein Dokument, das vollständige technische Informationen enthält und den technischen, wirtschaftlichen und technologischen Anforderungen des Bauherrn entspricht

WIEDERHOLUNG

Stromkreise bilden die Grundlage für den Betrieb aller Elektroanlagen in allen Bereichen. Die folgenden Tabellen zeigen eine Systematisierung der Arten von Quellen, Kraftwerken, Elementen der Stromübertragung und -verteilung sowie auch der wichtigsten Bereiche des Stromverbrauchs.

ENERGIEQUELLEN							
KONVENTIONELLE			UNKONVENTIONELLE				
Fossile Brennstoffe	Uran	Fließende Gewässer	Sonnenlicht	Wind	Gezeiten	Thermalwasser	Biomasse
KRAFTWERKE FÜR DIE STROMERZEUGUNG							
KONVENTIONELLE			UNKONVENTIONELLE				
Wärme-kraftwerke	Kernkraft-werke	Wasser-kraftwerke	Sonnen-kraftwerke (Photovolta-ikpaneele)	Windkraft-werke	Gezeiten-kraftwerke	Geother-miekraft-werke	Biomasse-kraftwerke
TRANSPORT UND VERTEILUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE							
Stromleitungen (Über-land-/unterirdische Leitungen)	Umspannwerke (Umwandlung in eine klei- nere/größere Spannung)			Anschlüsse	Elektrische Verbraucher		
VERWENDUNGSBEREICHE ELEKTRISCHER ENERGIE							
Technik-be-reich	Gesund-heitsbe-reich	Haushaltsbereich		Verkehrsbereich		Soziokultureller Bereich	
STROMKREISE							
Schalttafel	Geräte (Anschluss-, Sicherungs-, Schalt-, Messgeräte)		Leiter	Zubehör (Schutzrohre, Verbindungs-, Abzweig-, Gerätedosen)			Elektrische Verbraucher

Einzelarbeit

- Bestimme anhand der Informationen in den obigen Tabellen und in *Abb. 1* die Energiequellen, die erneuerbaren und die nicht erneuerbaren, und die Elemente des Stromtransports zum abgebildeten Haus.
- Wähle drei umweltfreundliche Stromquellen für deine Wohnung aus.
- Begründe deine Auswahl und erläutere die Vor- und Nachteile sowie einige spezifische Verwendungsmerkmale.



Abb. 1 Herstellung und Verteilung von elektrischer Energie

Interdisziplinäre Werkstatt

Herstellung eines Gegenstandes aus Resten und wiederverwertbaren Materialien

Gruppenarbeit in Anwesenheit der Technologie- und Physiklehrer

Arbeitsschritte

- Bildet Dreier- oder Vierergruppen.
- Jedes Team stellt als Projekt eine ökologische Tischlampe her, wie in *Abb. 2*. Jedes Teammitglied übernimmt eine oder mehrere Aufgaben.
- Stellt folgende Materialien bereit: *ein Holz- oder Metallgestell* (eine alte Lampe oder eine Kartonschachtel mit den Maßen $L = 20\text{--}25\text{ cm}$, $B = 5\text{--}10\text{ cm}$, $H = 10\text{--}15\text{ cm}$), *ein Netzkabel mit Stecker*, *eine Kunststoffummantelung* ($L = 20\text{--}30\text{ cm}$), *Kartonstreifen* ($L = 10\text{--}15\text{ cm}$, $B = 2\text{--}3\text{ cm}$) zur Fertigung der Blumen (z. B. Einbände von Zeichenblöcken oder gebrauchten Notizbüchern, Toilettenpapierröhrchen), *Klebstoff*, *Pappstreifen* ($L = 20\text{--}30\text{ cm}$ und $B = 2\text{--}4\text{ cm}$), *eine Tube Acrylfarbe* (in der gewünschten Farbe).
- Verwendet folgende Werkzeuge: *eine Papierschere*, *einen Cutter*, *ein Lineal*, *einen Bleistift*, *einen Schraubenzieher*, *einen Pinsel*.
- Für den Lampenschirm schneidet die Einbände der Zeichenblöcke/Notizbücher oder die Pappröhre in 2–3 cm große Streifen.
- Stellt die Blumen durch das Kleben und Formen der Kartonstreifen her.
- Färbt die Blumen, indem ihr mit einem Pinsel die gewünschte Farbe auftragt. Lasst sie trocknen.
- Klebt die Pappstreifen zu fünf rechteckigen Rahmen zusammen und baut sie nach dem Trocknen zu einem Lampenschirmrahmen zusammen.
- Klebt die Blumen in die fünf Rahmen wie in *Abb. 2*.
- Stellt das Gestell ins Innere des Lampenschirms und befestigt die Fassung daran (das Metallteil, in dem die Glühbirne eingeschraubt wird und das den Kontakt zum Stromnetz gewährleistet).
- Setzt die Glühbirne ein und schließt das Netzteil an die Fassung an.
- Schließt den Netzkabelstecker an eine Steckdose in der Klasse an, um die Lampe einzuschalten.

Arbeitszeit: *zwei Wochen*

Viel Erfolg!



Abb. 2 Ökologische Tischlampe

Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

Geht vorsichtig mit der Schere und dem Cutter um!

Stellt die elektrischen Anschlüsse her und überprüft die Stromversorgung in der Schule nur unter Aufsicht des Technologie- und Physiklehrers!

Fasst isolierte Leiter oder Lampenkontakte nicht an und führt keine Metallelemente in die Steckdose ein. Es besteht Stromschlaggefahr!

LERNKONTROLLE

Löst folgende Aufgaben in euren Heften.

Die Benotung beginnt bei 10 Punkten. Falsche oder fehlende Antworten werden mit 0 Punkten benotet.

Arbeitszeit: 40 Minuten, plus zehn Minuten für die gegenseitige Korrektur

I. Kreuze die richtige Antwort an. (6 × 2 Pkte. = 12 Punkte)

1. Ist eine unkonventionelle Energiequelle:

- a. Kohle; b. Wind; c. Erdöl; d. Uran.

Beispiel: 1 – b.

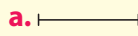

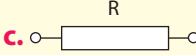

2. Stellt die Verbindung zwischen dem Vertriebsnetz des Lieferanten und dem des Verbrauchers her:

- a. Stromanschluss; b. Stromzähler; c. Ein-Aus-Schalter; d. Wechselschalter.

3. Wandelt Solarenergie in elektrische Energie um:

- a. Turbine; b. Solarmodul; c. Photovoltaikzelle; d. Generator.

4. Das Symbol für eine Leuchtstofflampe:

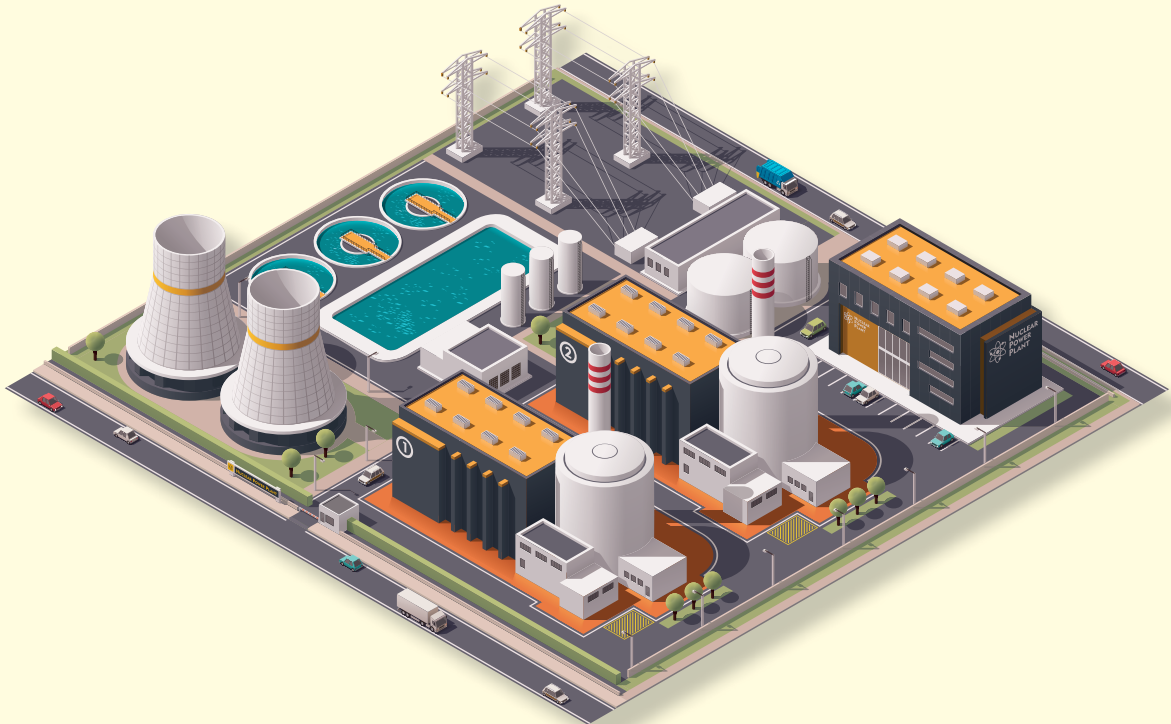
- a.  b.  c.  d. 

5. Die in verschiedenen Wirtschaftsbereichen am meisten benutzte Energieform:

- a. mechanische Energie; b. thermische Energie; c. Lichtenergie; d. elektrische Energie.

6. Das Kraftwerk im folgenden Bild ist ein:

- a. Photovoltaikkraftwerk; c. Nuklearkraftwerk;
b. Wärmekraftwerk; d. Geothermiekraftwerk.



II. Bestimme die Richtigkeit folgender Aussagen. Schreibe den Buchstaben R (richtig) für Aussagen, die als richtig gelten, oder den Buchstaben F (falsch) für Aussagen, die als falsch gelten. (5 × 3 Pkte. = 15 Punkte)

1. Der Generator ist eine technische Anlage, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt.
2. Elektrische Kontakte bestehen aus leitfähigen Materialien mit niedriger Schmelztemperatur.
3. Fließende Gewässer sind eine erneuerbare Energiequelle.
4. Das Stromnetz besteht aus einer Reihe von Überland- und unterirdischen Stromleitungen.
5. Der Beleuchtungskreis wird getrennt von dem Steckdosenkreis mit Strom von der Schalttafel versorgt.

III. Ergänze die Lücken, sodass die Aussagen wissenschaftlich korrekt sind. (5 × 3 Pkte. = 15 Punkte)

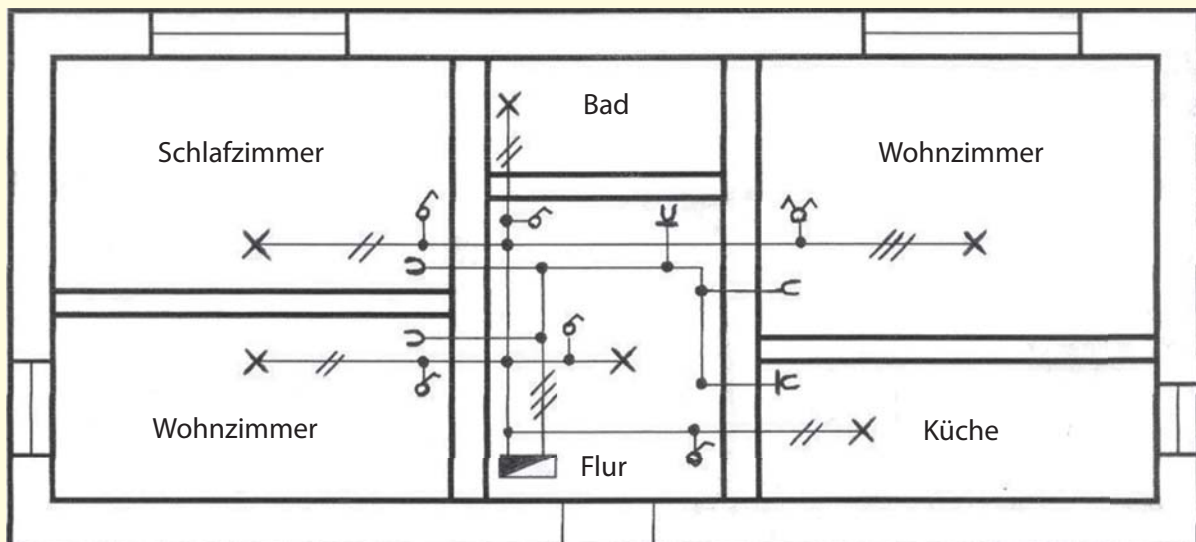
1. Biomasse gilt als wichtige ... Energiequelle.
2. Windkraftanlagen bestehen aus mehreren Wind
3. Im Verkehrsbereich wird Strom für den Betrieb von ... verwendet.
4. Eine Schmelzsicherung ist ein Gerät, das einen Stromkreis unterbricht, der von einem ... durchflossen wird.
5. Um ... zu vermeiden, sollten Elektrogeräte nur mit isolierten Steckern und Leitern verwendet werden.

IV. Analysiere die elektrischen Verbraucher in deinem Klassenraum. (18 Punkte)

1. Berechne den Stromverbrauch für einen Klassenraum für einen Zeitraum von einem Monat, wenn jeder Verbraucher 50 Minuten am Tag in Betrieb ist und du Folgendes weißt:
 - a) Am Beleuchtungskreis sind angeschlossen: sechs Beleuchtungskörper mit jeweils vier Leuchtstofflampen (Leistung: 20 W/Lampe). (6 Punkte)
 - b) Am Steckdosenkreis sind angeschlossen: ein Videoprojektor (Leistung: 280 W), ein Computer (Leistung 110 W), ein Drucker (Leistung: 650 W) und eine Klimaanlage (Leistung: 950 W). (6 Punkte)
2. Ziehe aus diesen Informationen ein Fazit zur korrekten Dimensionierung der elektrischen Installation im Klassenraum. (6 Punkte)

V. In Bezug auf die untere Zeichnung, in der die Innen-Elektroanlage einer Dreizimmerwohnung dargestellt ist, löse folgende Aufgaben: (30 Punkte)

1. Bestimme die in der Zeichnung vorkommenden Schaltkreistypen und färbe sie unterschiedlich. (10 Punkte)
2. Benenne und zeichne mindestens fünf Symbole, die im Schaltplan verwendet wurden. (20 Punkte)



Elektrische Energie und Umwelt

- Die Auswirkung der Technologien zur Erzeugung und Nutzung der elektrischen Energie auf die Gesellschaft und die Umwelt
- Sparmethoden für elektrische Energie
- Besuch in einer Reparaturwerkstatt

Schlüsselbegriffe: *erneuerbare Ressourcen
nicht erneuerbare Ressourcen
nachhaltige Entwicklung
LED-Technologie
Umweltschutz
Energieeinsparung*

Spezifische Kompetenzen: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1

LEKTION 1

DIE AUSWIRKUNG DER TECHNOLOGIEN ZUR ERZEUGUNG UND NUTZUNG DER ELEKTRISCHEN ENERGIE AUF DIE GESELLSCHAFT UND DIE UMWELT



Abb. 1 Nachhaltige Entwicklung gründet auf erneuerbare Energiequellen

Begriffserklärung

Eurostat (Statistisches Amt der Europäischen Union) – Generaldirektion der Europäischen Kommission mit dem Sitz in Luxemburg, die den Institutionen aus der Europäischen Union statistische Informationen liefert

In den vorangehenden Lektionen haben wir eine Vielzahl an konventionellen oder unkonventionellen, erneuerbaren oder erschöpfbaren Energiearten identifiziert, ohne die die Gesellschaft sich in einer ausweglosen Situation befinden würde. Die Nachfrage nach elektrischer Energie steigt offensichtlich und wir, als Mitglieder der Gesellschaft, müssen unser Verhalten anpassen, damit wir die Ressourcen des Planeten erhalten und einen wirksameren Schutz für die Umwelt sichern können.

Nachhaltige Entwicklung

Die erneuerbare Energie ist ein Hauptanliegen der nationalen oder internationalen Institutionen, denn das ist der einzige Weg, die *nachhaltige Entwicklung* der Gesellschaft zu gewährleisten (Abb. 1). Laut Eurostat-Daten ist der Anteil an erneuerbarer Energie im Gesamtenergieverbrauch Rumäniens von 17,1 % im Jahr 2006 auf gegenwärtig über 25 % gestiegen. Nur durch die Förderung der erneuerbaren Energie und der Innovation im energetischen Bereich ist es möglich, den technologischen Fortschritt zu erhalten und gleichzeitig die Natur zu schützen und die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern.

Gut zu wissen!

- Der Klimawandel wird definiert als Veränderungen, die durch direkte oder indirekte menschliche Handlungen verursacht werden und die die Zusammensetzung und Dynamik der Atmosphäre weltweit beeinflussen.

Im aktuellen Energiekontext setzt die nachhaltige Entwicklung die Sicherstellung des erhöhten Energiebedarfs der Menschheit voraus, jedoch nicht durch die Steigerung der Produktion (mit Ausnahme der erneuerbaren Energie), sondern durch die Steigerung der Energieeffizienz, was sowohl umweltbezogene als auch wirtschaftliche und soziale Aspekte zusammenbringt.

Nur eine nachhaltige Entwicklung kann eine bessere Lebensqualität für alle Menschen auf dieser Erde sicherstellen, sowohl für die gegenwärtige als auch für die zukünftigen Generationen. Die nachhaltige Entwicklung deckt nicht nur die Bedürfnisse der heutigen Gesellschaft, sondern auch jene der zukünftigen Generationen.

Info PLUS

- Das Konzept der **nachhaltigen Entwicklung** wurde erstmals 1987 im *Bericht der Brundtland-Kommission* verwendet, der unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen verfasst wurde. Der Bericht trägt den Namen *Unsere gemeinsame Zukunft* und fordert die Nationen der Erde auf, Lösungen für den Umweltschutz zu finden, einschließlich für den Schutz der nicht erneuerbaren Ressourcen, sodass auch die zukünftigen Generationen von ihnen Nutzen ziehen können.
- 1992 verabschiedete die Konferenz von Rio de Janeiro, die dem Verhältnis zwischen der Notwendigkeit des Umweltschutzes und der wirtschaftlichen Entwicklung gewidmet wurde, die *Erklärung von Rio*. Diese umfasst 27 Grundsätze zur nachhaltigen Entwicklung, darunter auch den Grundsatz *der Umweltverschmutzer zahlt*, was die finanzielle Sanktion derjenigen vorsieht, die die Umwelt zerstören.

Die elektrische Energie und die neuen Technologien

Von den Anwendungen, den vielfachen Systemen und den Vorrichtungen, die die elektrische Energie verwenden und die entscheidend zur Verbesserung der Lebensqualität beitragen, werden wir uns weiterhin der Beleuchtung, dem elektrischen Transportwesen und den Drohnen zuwenden.

Künstliche Beleuchtung hat eine immer größere Bedeutung für die Menschen. Die Wichtigkeit der Beleuchtung wächst besonders nach Sonnenuntergang.

Dank des technologischen Fortschritts haben wir heute Lampen, die immer effizienter und langlebiger sind. Indem man *fluoreszierende Lampen* verwendet, spart man bis zu 75 % der Energie und gleichzeitig wird auch die Auswirkung auf die Umwelt reduziert. Obwohl die fluoreszierenden Lampen teurer sind, führen sie langfristig zu erheblichen Einsparungen, denn sie verwenden nur ein Viertel der Energie, die von den Glühlampen verbraucht wird und sie haben eine zehnmal längere Lebensdauer.

Der Leistungshöhepunkt im Bereich Beleuchtung, unabhängig davon, ob es sich um Beleuchtung im Haushalt, Straßen- oder industrielle Beleuchtung handelt, ist die **LED-Technologie** (die Abkürzung steht für *light-emitting diode* im Englischen, was soviel bedeutet wie Licht ausstrahlende Diode). Die LED-Beleuchtung (Abb. 2) stellt einen wesentlichen Faktor für die Reduzierung der Energieausgaben und für den Umweltschutz dar.

Elektrofahrzeuge revolutionieren die Art und Weise der Fortbewegung, denn sie sind leise, umweltfreundlich, leicht aufzuladen und zu fahren (Abb. 3). Diese neuen Transportmittel zusammen mit der nötigen Infrastruktur zu ihrer Ladung stellen die innovative, nachhaltige Lösung dar, die die Lebensqualität verbessert.

Im Gegensatz zu Fahrzeugen mit interner Verbrennung stoßen die Elektrofahrzeuge keine umweltschädlichen Substanzen aus und sind dadurch ein zuverlässiger Verbündeter im Kampf gegen den Klimawandel und bei den Versuchen, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Die elektrische Mobilität betrifft nicht nur die Autos, sondern auch andere elektrisch betriebene Fahrzeuge, die Personen und Güter transportieren: Fahrräder, Motorräder, Lkw usw.

Überprüfe deine Kenntnisse

- Welche Bedeutung hat die LED-Technologie für die nachhaltige Entwicklung?
- Nenne drei Fahrzeugarten, die mit Elektromotoren ausgestattet werden können.



Abb. 2 Mit LED-Lampen beleuchteter Innenraum

Info PLUS

- Die LED kann bis zu 15 Jahren funktionieren, während die fluoreszierenden Lampen eine Lebensdauer von sechs bis zehn Jahren haben. Darüber hinaus benötigen die LED-Lampen nur 7,5 W, um die gleiche Lichtmenge wie eine herkömmliche Glühlampe von 40 W auszustrahlen.
- So wie die Mobiltelefone *smartphones* geworden sind, wird das Licht auch intelligent: Die innovativsten Lampenmodelle leuchten automatisch auf, wenn wir das Haus betreten, sie passen sich unseren Gewohnheiten an, indem sie Farbe und Intensität verändern und sie gehen schrittweise aus.



Abb. 3 Straßenladestationen für Elektroautos



Abb. 4 Drohne

Gut zu wissen!

- Auch wenn zur Zeit saubere *Energie* oder *grüne Energie* teurer ist, stellt sie eine umsetzbare Alternative zu den aktuellen Methoden der Energiegewinnung aus nicht erneuerbaren Ressourcen dar. Allerdings, je mehr die Technologie entwickelt wird, desto billiger wird die grüne Energie.

Die Drohnen (Abb. 4) sind kleine, elektrisch angetriebene Transportmittel, die ohne Pilot, jedoch nach Anweisungen, die über Fernbedienungen oder Smartphone übermittelt werden, fliegen. Der technologische Fortschritt hat zu der Verringerung der Größe der Drohnen, zur Verbesserung ihrer Batterieleistung und zur Reduzierung des Kaufpreises geführt. Die Drohnen haben es geschafft, viele Tätigkeiten effizienter zu gestalten, da sie schon in Bereichen wie Landwirtschaft, Journalismus, Fotografie und Filmtechnik, Sport, Gewährleistung der öffentlichen und persönlichen Sicherheit usw. verwendet werden.

Der Einsatz der Drohnen ist auch für den Energiesektor wichtig. Dank der Qualität der Foto- und Videokameras, mit denen sie ausgestattet sind und dank der elektronischen Steuervorrichtungen werden die Drohnen benutzt, um Wärmekraftwerke, Wasserkraftwerke, Solar- und Windanlagen zu überfliegen zwecks Kontrolle der gefährlichen Bereiche oder jener mit erschwerem Zugang.

Gegenwärtig gibt es Programme, die die Nutzung erneuerbarer Energien fördern. Die Biomasse, die Solarenergie, die Wind- und die Wasserkraft müssen zukünftig eine wesentliche Rolle spielen. Überall dort, wo menschliche Tätigkeiten stattfinden, muss die elektrische Energie effizient, verantwortungsvoll und *nachhaltig* verwendet werden, ohne dabei unsere aktuellen Bedürfnisse und die Notwendigkeit des Umweltschutzes aus den Augen zu verlieren. Effiziente Geräte, Elektrolampen mit niedrigem Verbrauch, elektronische Zähler und Energieetiketten führen uns zu täglichen intelligenten Handlungen, die die Umwelt beschützen.

👥 Werkstatt

Führt in einem Team ein Projekt mit der Überschrift **Die Verbindungen zwischen Energie und menschlichem Wohlbefinden** durch, in dem ihr grafische Bilder und Informationen über die direkte Verbindung zwischen dem Lebensstil und dem Energieverbrauch präsentiert.

Arbeitsschritte

- Bildet Teams aus 3–4 Kollegen.
- Bereitet folgende Materialien vor: *Flipchartblätter, Marker.*
- Zeichnet auf einem Flipchart-Blatt eine Tabelle mit vier Spalten: in der ersten Spalte trägt **Gründe der Energieverwendung „für die Befriedigung der Grundbedürfnisse“** ein (zum Beispiel: Kochen, Sicherstellung der persönlichen Hygiene, Wäschewaschen, Wahrung der Sauberkeit im Haushalt); in der zweiten Spalte trägt eure Einschätzungen hinsichtlich des Energieverbrauchs für die Befriedigung der Grundbedürfnisse ein; in die dritte Spalte schreibt die **Gründe der Energieverwendung „für ein Luxusleben“** (zum Beispiel: Betrieb und Wartung des Pools – Befüllen, Filtern, Erwärmen, Behandeln, Leeren –, Betrieb und Wartung der Sauna, Betrieb und Wartung des Aufzugs in einem zweistöckigen Gebäude, Gartenbewässerung und -beleuchtung usw.). In der vierten Spalte trägt eure Einschätzungen hinsichtlich des Energieverbrauchs für ein *Luxusleben* ein.
- Heftet die ausgefüllten Blätter an die Tafel und besprecht sie mit euren Kollegen.
- Arbeitet ein Projekt in Form eines Aufsatzes, einer Zeichnung, eines Schemas, Videos, Posters oder einer PowerPoint-Präsentation aus.

Arbeitszeit: 30 Minuten

Viel Erfolg!

Elektrische Energieerzeugung aus nicht erneuerbaren Ressourcen und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt

Die Menschheit verbraucht große Energiemengen und verwendet dabei fossile Brennstoffe (Erdöl, Erdgas und Kohle) als Hauptquelle. Diese haben zwei wichtige Nachteile: sie kommen in begrenzten Mengen vor und durch Verbrennung setzen sie Kohlendioxid in die Atmosphäre frei, ein Gas, das hauptsächlich für den Treibhauseffekt verantwortlich ist. Demzufolge sind **Wärme kraftwerke** eine große Verschmutzungsquelle.

Die durch Verbrennung fossiler Brennstoffe verursachte Verschmutzung äußert sich durch:

- Treibhausgasemissionen (Kohlendioxid, Methan) (Abb. 5), die zum Klimawandel und zu extremen Wettererscheinungen führen;
- Emissionen von säurebildenden Gasen (Stickoxide, Schwefeloxide), die zu der Bildung von saurem Regen beitragen;
- Staub- und Schadstoffemissionen (Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe, flüchtige organische Verbindungen, die aus der Verbrennung von Kohle hervorgehen), die die Atemwege direkt betreffen;
- die Entladung des Wassers, das zur thermodynamischen Kühlung der Kraftwerke dient, in Flüsse und Seen, was thermische Verschmutzung verursacht;
- die Entladung von Substanzen in Oberflächengewässer, was zu einer chemischen Verschmutzung führen kann;
- lokale Reduzierung der Sonneneinstrahlung verursacht durch Rauchentwicklung;
- Steigerung des Lärmbelastungsgrades im Bereich der Anlage;
- die negative visuelle Auswirkung, verursacht durch die großen Bauelemente (Schornsteine, Kühltürme, Freileitungen, Fernwärmeleitungen);
- die Besetzung des Geländes mit Asche- und anderen Rückstängelagern;
- das Aufwirbeln von Staub in den Kohlelagern und in den Schlacke- und Aschelagern.

Kernkraftwerke (Abb. 6) können Verschmutzung verursachen durch:

- radioaktive Vergiftung infolge der Behandlung von natürlichem Uranerz (eine Tonne Uran, das man im Reaktor verwendet, erzeugt etwa 500 Tonnen schwach radioaktive Abfälle);
- die Stilllegung von Kernkraftwerken am Ende ihrer Lebensdauer;
- die Lagerung des gebrauchten Urans, was tausende Jahre schädlich sein kann.

Die schnelle Steigerung des Energiebedarfs im letzten Jahrhundert und die völlige Missachtung der Auswirkungen der Umweltverschmutzung führten zu zahlreichen ökologischen Unfällen, manche davon mit unwiderruflichen Auswirkungen.



Abb. 5 Wärmekraftwerke gehören zu den größten Umweltverschmutzern der Welt



Abb. 6 Das Kernkraftwerk von Tschernobyl (Ukraine), nach mehr als drei Jahrzehnten von der Nuklearkatastrophe im Jahre 1986

Gut zu wissen!

- In der Nacht vom 26. auf den 27. April 1986 fand im Kernkraftwerk von Tschernobyl in der Nordukraine, die damals Teil der UdSSR war, der schlimmste Atomunfall in der Geschichte der Menschheit statt. Hunderttausende Menschen wurden evakuiert und tausende Hektar Ackerland und Wald wurden kontaminiert. Nach der Katastrophe erschienen in der Region häufig Krebserkrankungsfälle.



Abb. 7 Der Lärm der Windkraftanlagen schadet der Umwelt



Abb. 8 Der Betrieb der Solaranlagen hängt vom Wetter ab

Gut zu wissen!

- Windkraftanlagen und Photovoltaik-Module können der Umwelt schaden, auch wenn sie eine reine Energie produzieren. Wie? Das Recycling der defekten Photovoltaikzellen oder der Turbinenschaufeln ist sehr schwierig, was sie praktisch zu einem nicht abbaubaren technologischen Abfall macht.

Info PLUS

- Im Gegensatz zur Gezeitenenergie, die durch die Strömungen in der Tiefe erzeugt wird, zeigt sich die Wellenenergie an der Oberfläche und wird durch die Auf- und Abwärtsbewegung des Meeresswassers erzeugt. Daher werden die Elemente, die Strom aus Wellenenergie erzeugen, an der Wasseroberfläche positioniert und nicht in der Tiefe, so wie im Falle der Gezeitenkraftwerke.

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt

Die Verwendung der unkonventionellen Energiequellen weist auch eine Reihe von Nachteilen auf, die aus der Nichteinhaltung der Bedingungen für die Erhaltung des Naturgleichgewichts abgeleitet werden.

Nachteile der Nutzung der **Windenergie**

- Windparks können Lebewesen und deren Lebensraum beeinträchtigen. Windkraftanlagen können Hindernisse in der Flugbahn der Vögel darstellen (sowohl bei der Migration als auch im Falle der lokalen Fortbewegung). In solchen Gebieten muss man besonders auf geschützte Tierarten achten. Die Geräusche, die Schwingungen (Abb. 7) und die künstliche Beleuchtung stören die Aktivität der Lebewesen (das Nisten, die Kommunikation unter den Tieren, die Fortpflanzung, die Ernährung, das Verhalten nachtaktiver Tiere). Der Zusammenprall der Tiere mit den Schaufeln der Windkraftanlagen kann zur Steigerung ihrer Sterblichkeit führen.
- Der Betrieb von Windkraftanlagen kann Radio- und Fernsehübertragungen stören.

Nachteile der Nutzung der **Solaranlagen**

- Photovoltaik-Module (Abb. 8) funktionieren nur tagsüber und ihre Effizienz ist an bewölkten Tagen reduziert, darum ist die Entwicklung eines Speichersystems für elektrische Energie (Akkumulatorenbatterien) notwendig.
- Luftverschmutzung kann die Effizienz von Solarzellen beeinträchtigen und sie in Gebieten mit viel Staub oder mit Staubemissionen aus industriellen Prozessen weniger leistungsfähig machen.

Nachteile der Nutzung der **Wellenenergie**

- Die Wellenenergie steht im direkten Zusammenhang mit den Meeresküsten. Die vorteilhaftesten Standorte befinden sich häufig an wilden, dünn besiedelten Orten, geschützt durch Naturschutzgebiete oder -parks. Der Bau solcher Anlagen, die die Wellenenergie nutzbar machen, in unmittelbarer Nähe solcher Gebiete kann sich direkt auf die existierenden Ökosysteme auswirken.

Der Transport und die Verteilung der elektrischen Energie und die negativen Auswirkungen auf die Umwelt

Während des **Stromtransports** (Abb. 9) vom Kraftwerk zu den Verbrauchern durch Stromleitungen und -netze und unabhängig von der Art oder Form der Energiequelle (konventionell oder unkonventionell) entstehen folgende Formen der Umweltverschmutzung:

- *optische Belastung* durch die ästhetische Zerstörung der Landschaft;
- *Lärmbelastung* durch Geräusche, die durch den Betrieb oder die Schwingungen der Leiter der Stromnetzwerke (besonders der Transformatoren) hervorgerufen werden und Geräusche der Hochspannungsleitungen;
- *elektromagnetische Belastung*, die durch die Störung der Radio- und TV-Ausstrahlung und Elektrofelder hervorgehoben wird und die Auswirkungen auf Lebewesen hat;
- *psychische Belastung*, offenbart durch die Angst, die die Nähe der Stromnetze und deren optische und akustische Auswirkungen hervorrufen;
- *ökologische Belastung* aufgrund von Landbesetzung, Rodung, negativem Einfluss auf Ökosysteme.

Die Einschränkung der negativen Auswirkungen von optischer Belastung durch Freileitungen kann durch die Einrichtung von Waldgebieten um sie herum, durch die Verkleinerung der Umspannstationen und deren Einbau in den durch sie versorgten Gebäuden gemacht werden. Außerdem kann man auch die Umspannanlagen und die Anschlüsse mithilfe von Baumplantagen verstecken.

Die Stromverteilung und der -verbrauch können eine negative Auswirkung auf die Umwelt haben durch:

- versehentliches Austreten von elektrischem Isolieröl aus elektrischen Geräten, die in Betrieb oder in Wartung sind;
- Auslösung von Bränden infolge von Fehlfunktionen der elektrischen Anlagen (Abb. 10);
- versehentliches Austreten von Elektrolyt durch fehlerhaften Umgang mit Akkus.



Abb. 9 Freileitungsmast



Abb. 10 Fehlerhafte Anlagen können Brände auslösen

Gut zu wissen!

- Warum soll man keine Wohnhäuser in der Nähe von Hochspannungsleitungen bauen?
Wissenschaftliche Studien haben bewiesen, dass elektromagnetische Strahlung, die von Hochspannungsleitungen ausgestrahlt wird, eine negative Auswirkung auf die Gesundheit hat, indem sie zu Schlafstörungen, Kopfschmerzen und Herzrhythmusstörungen, ja sogar zu äußerst schweren Krankheiten führen kann. Eine Entfernung von 200–300 m von den Hochspannungsleitungen gilt jedoch als sicher.

Überprüfe deine Kenntnisse

- Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf Lebewesen?
- Was ist der Zusammenhang zwischen dem Wetter und den Photovoltaik-Modulen?

Begriffserklärung

der Elektrolyt – chemische Verbindung, die sich im gelösten oder flüssigen Zustand in Ionen dissoziiert und somit ein guter Stromleiter wird

das Isolieröl – Flüssigkeit, die als Isolier- und Kühlmittel beim Bau elektrischer Geräte verwendet wird

Umweltschutz in den einzelnen Berufsbereichen

Umweltschutz in den einzelnen Berufsbereichen ist eine Verantwortung, die wir, die Bewohner dieser Erde, gemeinsam übernehmen müssen.

Die Europäische Union hat eine Reihe von Rechtsvorschriften verabschiedet, die für den Umweltschutz, den Schutz der Lebensqualität und der nachhaltigen Entwicklung erforderlich sind. Diese zielen auf Bereiche wie Luftemissionen aus industriellen Quellen oder Transport, Abfallwirtschaft, Schutz und Bewirtschaftung von Wasserressourcen, Natur- und Artenvielfaltschutz, Einschätzung der Auswirkungen und Umweltverantwortung usw. In Rumänien können besondere Maßnahmen, eingeleitet in Wirtschaftsbereichen wie Landwirtschaft, Energie, Industrie oder Transportwesen, einen großen Beitrag zum Umweltschutz leisten.

Es wurden wesentliche Fortschritte in der Gesetzgebung erzielt betreffs der Bewertung der Auswirkungen von gefährlichen Abfällen und Brauchwasser, der Ausführung von Deponien für Abfälle, der Kontrolle der Verschmutzung durch die Industrie, der Verschmutzung durch gefährliche Substanzen und der Ermittlung der Bereiche, die Sonderschutz benötigen.

Probleme im Zusammenhang mit der Sicherstellung des Energiebedarfs und mit der Auswirkung der Emissionen von Treibhausgasen erfordern Maßnahmen im Energiebereich, sowohl in der Industrie als auch bei Tätigkeiten im Haushalt.

⚠ *Wendet folgende einfache Maßnahmen an, um Strom zu sparen, um den Energieverbrauch zu reduzieren und um die Umwelt zu schützen!*

- *Stellt eure Geräte (Smartphone, Laptop, Tablet) auf Energiesparmodus ein.*
- *Schaltet jene Lampen, die ihr nicht benutzt, aus, wenn ihr einen Raum verlasst.*
- *Ersetzt die Glühlampen mit hocheffizienten Lampen, die einen niedrigen Verbrauch haben.*
- *Schaltet die elektronischen Geräte (Fernseher, DVD-Player, Monitor, Drucker oder jedes andere Gerät, das eine rote Signalleuchte hat) vom Hauptschalter aus und lasst sie nicht im Standby-Modus. Im Standby-Modus ist das Gerät nicht komplett ausgeschaltet und verbraucht weiter Strom, auch wenn es weniger ist.*
- *Zieht das Ladegerät aus der Steckdose, wenn ihr mit dem Laden eures Handys oder anderer Geräte fertig seid.*
- *Verwendet nur energieeffiziente Geräte. In diesem Sinne überprüft das Energieetikett (Abb. 11), ein Instrument, das von der Europäischen Union eingeführt wurde, um uns bei der Auswahl der strombetriebenen Geräte behilflich zu sein, unabhängig davon, ob es dabei um kleine Haushaltsgeräte oder komplexe Heizungs- und Warmwasseranlagen geht.*

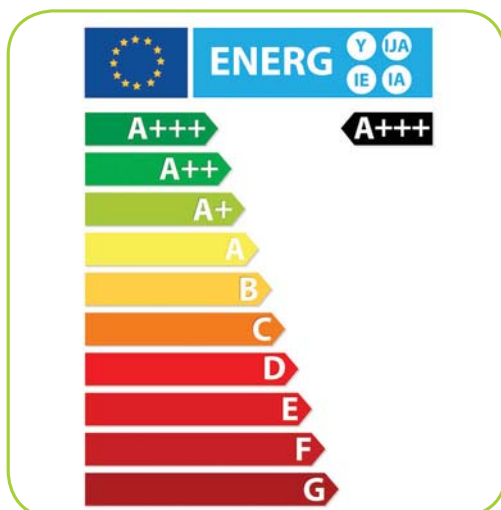


Abb. 11 Energieetikett

Info PLUS

- *Das Energieetikett (Abb. 11) ist für alle innerhalb der EU verkauften Elektrogeräte verpflichtend und bietet eine leicht verständliche Klassifizierung für jeden Gerätetyp. Das Energieetikett hilft uns, die Umwelt zu schonen und Strom zu sparen. Auf dem Energieetikett ist der jährliche Verbrauch in Kilowattstunden/Jahr angegeben. Energieverbrauchsklassen werden durch Buchstaben von A bis G gekennzeichnet. Die Buchstaben A +++, A ++, A + oder A zeigen, dass das Gerät effizient ist und weniger Strom verbraucht, wobei die Buchstaben D, E, F oder G weniger effiziente Geräte anzeigen, die einen hohen Verbrauch haben.*

Ein Tag ohne Strom – Fallstudie

Manchmal gibt es Stromausfälle aufgrund von atmosphärischen Störungen (Wind, Regen, Sturm, Frost usw.) oder aus technischen Gründen.

Um diese Unannehmlichkeiten zu vermeiden, sind Krankenhäuser, Anlagen für die Versorgung mit Trinkwasser, Kläranlagen usw. mit alternativen Stromquellen wie Notstromsystemen ausgestattet, die automatisch eingeschaltet werden, wenn die Stromversorgung aufgrund eines Stromausfalls unterbrochen wird. Auch andere lebenswichtige Systeme wie die Telekommunikation müssen sofort auf die entstandene Situation reagieren. In solchen Fällen sind die Unbequemlichkeiten und die Verluste der Verbraucher groß und die Wirtschaft und das soziale Leben stark betroffen.



Werkstatt!

Stell dir einen verlängerten **Stromausfall** vor, der Stunden oder sogar Tage dauern kann.

Arbeitsschritte

- **Bereite folgende Materialien vor:** A4- oder A5-Papierblätter, Notizhefte, Bleistifte, Marker.
- **Bevor du die Vorgehensweise festlegst, merke dir einige Maßnahmen/Empfehlungen für die persönliche Sicherheit und für die Vorbeugung und Verminderung der Unannehmlichkeiten.**
 - *Rufe die Versorgungsunternehmen an, mit denen du einen Vertrag abgeschlossen hast.*
 - *Verwende vernünftig das Mobiltelefon, Tablet oder den Laptop, um im Notfall nicht mit leerem Akku dazustehen.*
 - *Kerzen und eine Taschenlampe sollten nicht aus dem Haushalt fehlen. Diese werden an einem im Dunkeln leicht erreichbaren Ort aufbewahrt. Die Taschenlampe muss immer geladene Batterien haben. Es wird empfohlen, Taschenlampen mit Solarbatterien oder mit manuellem Generator (Dynamo) zu verwenden. Unbeaufsichtigte Kerzen können Brände auslösen!*
 - *Ermesse, ob du genügend Ressourcen hast, um die Situation während des Stromausfalls zu bewältigen. Schließe die Fenster, um keine Wärme im Winter zu verlieren und um eine übermäßige Erwärmung während Hitzezeiten zu vermeiden.*
 - *Schütze wertvolle und sehr nützliche Empfänger (Heizungsanlage, Kühlschrank, Fernseher, Computer) mit Schutzgeräten; zum Beispiel kannst du ein Gerät aufstellen, um bei der Versorgung einen konstanten Spannungswert beizubehalten. Wenn der Stromausfall vorbei ist, kann ein Spannungstoß stattfinden, der die Geräte beschädigen kann.*
 - *Mach dasselbe für Computersysteme und andere elektronische Geräte, um einen Datenverlust oder die Beschädigung der Komponente zu vermeiden.*
 - *In jedem Haus muss immer ein Erste-Hilfe-Kasten zur Verfügung stehen.*
- **Schlage weitere Maßnahmen vor, die ergriffen werden können, um Unannehmlichkeiten zu reduzieren und um deinen Schutz, den Schutz deiner Kollegen und der Familie sicherzustellen.**
- **Notiere die besprochenen und vom Lehrer genehmigten Maßnahmen ins Heft.**
- **Erstelle Listen (auf den A5- oder A4-Blättern) mit der Überschrift **Das musst du wissen** und hänge sie in der Klasse und zu Hause auf oder füge sie zu deinem individuellen Portfolio hinzu.**

Arbeitszeit: 10 Minuten

Viel Erfolg!

LEKTION 2

SPARMETHODEN FÜR ELEKTRISCHE ENERGIE

Die schädlichen Auswirkungen der Stromerzeugung auf die Umwelt, aber auch der Anstieg des Energiebedarfs in allen menschlichen Tätigkeitsbereichen veranlassen uns, nach Lösungen zu suchen, um die nötigen Bedingungen für die langfristige Entwicklung der Gesellschaft sicherzustellen. Dazu können wir sagen, dass die besten Maßnahmen für den Umweltschutz die Reduzierung des Stromverbrauchs und das Stromsparen durch jegliche Mittel sind. Das Stromsparen ist die billigste und umweltfreundlichste „Energiequelle“ und gleichzeitig die beste Methode, um die Umweltverschmutzung zu reduzieren.

Die Installation von energieeffizienten Geräten und die Verbesserung der Energieeffizienz stehen nicht mehr zur Wahl, sondern sind aus der Perspektive der nachhaltigen Entwicklung verpflichtend. In der Europäischen Union hat jedes Land damit angefangen, lokale Richtlinien und Pläne zur Förderung der Energieeinsparung und des -erhalts in die Tat umzusetzen.

Grundkonzepte der Energieeinsparung sind:

- *Stromeinsparung*, d. h. Maßnahmen der Stromerzeuger und -verbraucher, um die Verschwendung zu vermeiden (z. B. die Vermeidung einer Überhitzung der Wohnräumlichkeiten);
- *rationelle Energienutzung* (z. B. Wärme sichern durch Nutzung der kombinierten Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen, eine Tätigkeit, die kombinierte *Energieerzeugung* genannt wird);
- *Substitution/Ersetzung* einiger konventioneller durch unkonventionelle Energieformen, die erneuerbar sind.

Das Konzept der *rationellen Energienutzung* setzt die Umsetzung jener Maßnahmen voraus, die wirtschaftlich effizient sind und die zu niedrigeren Kosten sowohl für Verbraucher und Erzeuger als auch für die Gesellschaft allgemein führen. Andernfalls bewirkt der Anstieg des Stromverbrauchs auch eine Zunahme der Umweltverschmutzung.

Die Reduzierung der Umweltverschmutzung, die Energieeffizienz und die erneuerbaren Stromquellen stellen eine wichtige Grundlage für eine nachhaltige Entwicklung dar. Die Gesamtheit der erneuerbaren Energien tragen zum Umweltschutz, zum Wirtschaftswachstum, aber auch zu Bildung, Information und Bewusstmachen der Bevölkerung betreffs der Wichtigkeit der Erhaltung und Einsparung der Energieressourcen bei.

Werkstatt!

Untersuche das Bild in *Abb. 1* und notiere die Antworten auf folgende Anforderungen:

- Bestimme die Quellen, die zur Umweltverschmutzung führen.
- Empfehle Handlungsweisen, wie sich Menschen in jeder der abgebildeten Situationen schützen können.
- Schlage drei Methoden zur Reduzierung der Umweltverschmutzung in den Großstädten vor (berücksichtige dabei den Transport, das Heizen, das Kühlen usw.).
- Wie viele der in *Abb. 1* dargestellten Umweltverschmutzungsformen findet man auch in deiner Ortschaft?
- Welches ist die schlimmste davon?
- Hat man bisher Maßnahmen zur Bekämpfung dieser Form von Umweltverschmutzung ergriffen?



Abb. 1 Umweltverschmutzungsquellen

Nehmt euch vor, diese Woche die Umwelt mehr zu schützen!

Durch kleine Gesten könnt ihr Strom und Geld sparen und gleichzeitig zum Umweltschutz beitragen. Reduziert auch bei euch zu Hause den Energieverbrauch und die Gasemissionen, die zum Treibhauseffekt führen, indem ihr folgende Empfehlungen des Energieausschusses der Europäischen Union befolgt:

- Sorgt auf eure persönlichen Gegenstände, um deren Lebensdauer zu verlängern.
- Spendet die Sachen, die ihr nicht mehr braucht! Ein Teil davon kann wiederverwertet werden. Auf diese Weise tragt ihr dazu bei, die Menge an Rohstoff und Strom, die zur Herstellung ähnlicher Objekte verwendet wird, zu reduzieren.
- Stellt die Erhitzungstemperatur des Wasserboilers so ein, damit ein effizienter und hygienischer Betrieb gesichert wird.
- Programmiert euren Thermostat auf kluge Weise! Die Wohnung wird sich nicht schneller erwärmen, wenn ihr den Thermostat auf eine höhere Temperatur als die, die ihr wünscht, einstellt. Die eingestellte Temperatur beeinflusst nur die Höchsttemperatur im Haus.
- Kühlt euch an heißen Sommertagen mithilfe eines Ventilators ab. Ventilatoren verbrauchen viel weniger Strom als Klimaanlage.
- Wählt Haushaltsgeräte mit reduziertem Energieverbrauch.
- Analysiert das Energieetikett der elektrischen Geräte, die ihr benutzt. Die Energieeffizienz wird nach Klassen von A+++ (das effizienteste) bis G (das am wenigsten effiziente) bewertet. Zum Beispiel kann ein Geschirrspüler der Klasse A+++ die Hälfte an Strom verwenden in Vergleich zu einem Geschirrspüler der Klasse D.
- Ersetzt die Glüh- oder Halogenlampen mit LEDs, die weniger verbrauchen. Eine LED-Lampe kann ungefähr 20 Jahre funktionieren.
- Schaltet eure Geräte aus, wenn ihr sie nicht benutzt.
- Wählt den Ökostrom. Die meisten Energieversorger bieten besondere Tarife für den „grünen“ Ökostrom, um die Entwicklung der Produktion von erneuerbaren Energien, Wind- und Solarenergie zu unterstützen. Wenn euer Haus ein eigenes Dach hat, zieht in Betracht, Solarmodule zu installieren. Auf diese Weise könnt ihr einen Teil des Stroms erzeugen, den ihr verbraucht.
- Esst schlau! Kauft nur so viel ein, wie ihr braucht!
- Sucht auf den Verpackungen von Glühbirnen, Waschmitteln und Computern und bei den Kleidungsstücken, die ihr kauft, nach dem *Ökoetikett der EU* (Abb. 2). Dieses Logo kennzeichnet die Produkte und Dienstleistungen, die eine geringe Auswirkung auf die Umwelt haben.



Abb. 2 Ökoetikett der EU

Gut zu wissen!

- Die Verringerung der Auswirkung der Globalerwärmung und die Senkung der Schadstoffbelastung in den Städten beginnen mit der Änderung der Gewohnheiten und mit der sozialen Verantwortung der Menschen. Durch einfache Gesten wie das Ausschalten der Lampen, wenn man einen Raum verlässt, das Ausschalten des Fernsehers, kurze Strecken zu Fuß gehen, kann mehr Energie gespart werden und die Energiequellen der Erde können für zukünftige Generationen aufbewahrt werden.

Werkstatt!

Der erste Schritt zu einer effizienteren Nutzung der aktuellen Ressourcen ist, **den Verbrauch zu bestimmen** und **die Aufmerksamkeit** auf die negativen Auswirkungen der Stromverschwendung zu lenken. Für die großen Industrieverbraucher wird der Stromverbrauch von Fachkräften bestimmt. Aber für deine Wohnung oder deine Klasse kannst du das selber machen, indem du die Anweisungen weiter unten befolgst. Trage auch du zur Reduzierung des Stromverbrauchs bei!

Arbeitsschritte

- Bereite folgende Materialien vor: *Heft, Schreibzeug, Lineal.*
- Erstelle eine Liste der Empfänger aus dem Haushalt, wobei ihr auch deren ungefähre Nutzungszeit in Betracht zieht. Der Wert der elektrischen Leistung (W) ist auf jedem einzelnen Gerät angegeben.
- Berechne den monatlichen Verbrauch des Haushalts durch Zusammenzählung des Verbrauchs aller Empfänger und Elektrogeräte in deinem Haushalt. Der Verbrauch der üblichen Empfänger ist in der Tabelle weiter unten aufgeführt. Die Formel zur Berechnung des monatlichen Stromverbrauchs jedes Empfängers in deinem Haushalt ist:

Empfängerleistung (kW) × Anzahl der gleichen Empfänger × Anzahl der täglichen Betriebsstunden × 31Tage.

Denke daran, dass 1 kW = 1000 W; $P(\text{kW}) = P(\text{W})/1000$.

Empfänger- klasse	Art des Empfängers	Leis- tung P(W)	Anzahl (Stück)	Anzahl Be- triebsstun- den/Tag	Monatlicher Verbrauch (kWh)
Für die Beleuchtung	glühend	60	5	3	27,9
	fluoreszierend	20	5	3	9,3
	LED	12	5	3	5,58
Haushaltswa- ren	Mixer	300	1	1	9,3
	Waschmaschine	250	1	1	7,75
	Bügeleisen	1000	1	1	31
	Kühlschrank (vier Jahre alt)	500	1	1	15,5
	Kühlschrank (neu, ökonomisch)	200	1	1	6,2
Klima (Erwär- men/Kühlen)	Klimaanlage (Anlage)	3500	1	3	325,5
	Klimaanlage (Zimmer)	1000	1	3	93
	Stereoanlage/Home cinema	500	1	5	77,5
	Computer (Desktop)	300	1	5	46,5
	Computer (Laptop)	100	1	5	15,5
	Tintenstrahldrucker	35	1	1	1,085
	Laserdrucker	900	1	1	27,9
	25" Farbfernseher	150	1	5	23,25
	CD-Player	35	1	1	1,085
Werkzeug und Geräte	Elektrische Schere		1	1	13,95
	Elektrische Kettensäge	110	1	1	3,41
	Bohrmaschine	750	1	1	23,25

- Schlage deiner Familie Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs vor, wie das Ersetzen der elektrischen Lampen und der alten Geräte mit einem großen Verbrauch durch modernere Varianten, das Montieren von Photovoltaik-Modulen usw.
- Vergesst nicht, die Kosten für die Umsetzung eurer Ideen zu berechnen. Ihr werdet verstehen, dass die Modernisierung nicht nur vom Willen abhängt, sondern auch von der materiellen Verfügbarkeit.
- Präsentiert diese Vorschläge auch euren Kollegen. Findet heraus, was sie dazu sagen.

Arbeitszeit: zwei Stunden

Viel Erfolg!



Abb. 3 Ein geringer Energieverbrauch sorgt für Ersparnisse im Familienbudget

Info PLUS

- Die elektrische Leistung zeigt die Transfargeschwindigkeit des Stroms in einem Stromkreis an. Im Internationalen System (IS) wird die elektrische Leistung in Watt gemessen (häufig wird das Vielfache kW verwendet).
- Der von einem Empfänger verbrauchte Strom ist direkt proportional zu der elektrischen Leistung und dem Zeitraum, in dem der Strom zwischen Quelle und Empfänger fließt. Im Internationalen System (IS) wird der Strom in Ws (Watt-Sekunde) gemessen. Bei der Aufstellung der Stromrechnung wird das Vielfache kWh verwendet.

Begriffserklärung

der Stromzähler – ein Gerät zum Messen der Strommenge, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums verbraucht wird

die Stromrechnung – ein Zahlungsinstrument, das die Verbrauchsdaten für einen Haushalt aufweist

der Stromversorger – ein Unternehmen, das einen Verbraucher mit Strom versorgt

Die Maßnahmen zwecks Reduzierung des Energieverbrauchs, die individuell getroffen werden können, sind vom menschlichen Verhalten abhängig. Der beste Weg, um Stromeinsparungen zu erzielen, ist, automatisierte Lösungen einzuführen, die den Benutzern helfen sollen, die effiziente Stromverwendung zu messen, zu leiten, zu kontrollieren und zu analysieren. In der modernen Welt steht die Reduzierung des Stromverbrauchs in enger Verbindung mit der Entstehung von neuer Technologie zur Energieeffizienz.

Das Konzept des **intelligenten Hauses** (*smart home*) (Abb. 4) nahm Anfang der 80er Jahre in den Vereinigten Staaten von Amerika Gestalt an, als sich die Entwicklung im Technologiebereich immer mehr beschleunigte. Das intelligente Haus erfordert das Einsetzen bestimmter Leistungen und Technologien, um den Wohnraum zu automatisieren und die Lebensqualität der Bewohner zu steigern.



Abb. 4 Das intelligente Haus

Info PLUS

- Die Herstellung von Recyclingpapier verbraucht 60 % weniger Energie als die Herstellung von neuem Papier.
- In den USA wird das Wasser in der Industrie neunmal wiederverwendet, bevor es als Abwasser entsorgt wird.
- In den USA und in Indien werden jährlich circa 130 Millionen Tonnen Feuerholz verbrannt; in den USA sichert diese Menge nur 3 % des Energieverbrauchs und in Indien sind es 25 %.



Abb. 5 Digitalsteuerung des intelligenten Hauses



Abb. 6 Bedienfeld eines intelligenten Hauses

Überprüfe deine Kenntnisse

- Identifiziere die Vorteile der Anwendung des intelligenten Haus-Konzepts für deine Wohnung oder deine Schule!

Das Konzept des intelligenten Hauses beginnt auch in Rumänien Interesse zu erwecken, denn da hat alles, was Neuheit und Innovation bedeutet, eine besondere Anziehungskraft.

Das intelligente Gebäude sichert die Optimierung des Energieverbrauchs, aber auch die Sicherheit und den Komfort.

Eine einfache Anweisung (Abb. 5) durch das Telefon oder Tablet kann das Licht ausschalten bzw. die Heizung oder die Klimaanlage einschalten, bevor man nach Hause kommt. Die Verwaltung des Hauses wird integriert, digital und insbesondere ferngesteuert, was bedeutet, dass wir alles überwachen können, während wir in der Schule, auf Arbeit oder auf Reisen sind.

Ein „intelligentes“ System kann den Schutz des Eigentums sowohl vor menschlichen als auch vor natürlichen Bedrohungen sichern. Die Automatisierung des Hauses ist ein Prozess oder ein System, das mithilfe von verschiedenen Methoden oder Ausrüstungen die Eigenschaft hat, die Lebensqualität zu steigern und das Haus bequemer, sicherer und effizienter zu machen.

Eine moderne Wohnung kann über folgende Automatisierungen verfügen:

- Vorhänge, Jalousien, Bildschirme usw., die elektrisch bedient werden;
- programmierbare Leuchten;
- die Überwachung und Steuerung der Klimaanlage (Heizung, Kühlung, Lüftung, Luftfeuchtigkeit);
- Überwachungskameras;
- Kontrolle des Zutritts (Schlösser, Türen usw.).

Da alle Automatisierungs- und Steuerungsanlagen (Abb. 6) einen technischen Raum benötigen, hat sich das Konzept des intelligenten Hauses entwickelt und alle oben beschriebenen Funktionen integriert.

Info PLUS

- Am 22. April 2016 unterzeichneten 175 Länder ein Referenzabkommen zum Klimawandel, das das COP21-Abkommen von Paris billigt und als Hauptziel die *Einschränkung der Globalerwärmung* hat. Das Abkommen sieht vor, dass die Treibhausgasemissionen, die durch die menschliche Tätigkeit entstehen, bis 2050 Null sein werden.

Um dieses Abkommen besser bekannt zu machen, wurde die Kampagne *Reduziert den CO₂-Fußabdruck! – Findet heraus, wie viel ihr von eurer Zukunft verschwendet* gestartet, um umweltbewusstes Verhalten auf individueller Ebene zu fördern und zu entwickeln.

Unter <https://www.generatiaverde.ro/co2/>, kann eine Anwendung abgerufen werden, die die Berechnung des persönlichen CO₂-Fußabdrucks erlaubt, der infolge verschiedener täglicher Aktivitäten entsteht.

LEKTION 3

BESUCH IN EINER REPARATURWERKSTATT



Abb. 1 Autoreparaturwerkstatt



Abb. 2 Reparaturwerkstatt für Mobiltelefone



Abb.3 Radio-TV-Reparaturwerkstatt

Strom sichert den persönlichen Komfort und die Mobilität und ist für die Ausübung der industriellen, kommerziellen oder sozialen Tätigkeiten unverzichtbar. Andererseits haben die Stromerzeugung und der -verbrauch einen großen negativen Einfluss auf die Umwelt.

Um euch erneut von der Wichtigkeit des Stroms für das tägliche Leben zu überzeugen, besucht mit eurer Klasse ein Unternehmen aus eurer Ortschaft oder aus der näheren Umgebung. Ihr werdet die Möglichkeit haben, eure Fähigkeit zu trainieren, Einzelheiten der wirtschaftlichen Prozesse aufzugreifen, die sich vor euren Augen abspielen, eure erlangten Kenntnisse zu vertiefen und sie für die schulische und berufliche Laufbahn zu verwenden.

Identifiziert zusammen mit eurem Lehrer ein interessantes Unternehmen. Wir schlagen euch eine Autoreparaturwerkstatt (Abb. 1) vor. Ihr könnt auch zu einer Werkstatt von einem Stromversorgungsunternehmen gehen. Ein großartiges Ziel kann eine Betriebsstätte eines Unternehmens sein, das erneuerbare Energie erzeugt, falls es so etwas in eurer Umgebung gibt.

Wie bereitet ihr euch auf den Besuch vor?

- Ihr erfahrt die Besuchszeiten des festgelegten Ziels und lernt die Vorschriften zum Arbeitsschutz hinsichtlich der Fortbewegung und der Verhaltensweise während eines Besuchs kennen.
- Ihr informiert euch über die Tätigkeiten, die an verschiedenen Arbeitsplätzen ausgeübt werden (zum Beispiel im Bereich Waren- oder Rohstoffaufnahme, im Bereich Warenproduktion oder Dienstleistungen, im Bereich Verpackung oder Lieferung usw.).
- Ihr bereitet Arbeitsblätter oder Hefte vor, um die Erklärungen, die Beobachtungen und die neuen Fachausdrücke und Begriffe zu notieren.

Während des Besuchs respektiert und wendet ihr Folgendes an:

- die interne Hausordnung zur Organisation und Funktionsweise des besuchten Unternehmens;
- Normen für ein zivilisiertes Verhalten, für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz;
- weitere besondere Anforderungen des Gastgebers.

Werkstatt

Organisiert eine Ausstellung in der Klasse, in der ihr in logischer Reihenfolge die Fotos, die ihr während des Besuches gemacht habt, ausstellt. Gebt eurer Ausstellung einen originellen Titel!

Für dein Portfolio

Aufgrund der Beobachtungen in dem besuchten Unternehmen erarbeite ein Projekt mit dem Titel *Ein möglicher zukünftiger Arbeitsplatz*. Deine Arbeit wird folgende Elemente enthalten:

- einen *Beobachtungsbogen* nach der Vorlage weiter unten;
- ein Interview mit einem Angestellten über dessen Arbeitsaufgaben, -zeiten, -ergebnisse, berufliche Genugtuung und Berufsausbildung;
- Vorschläge zur Verbesserung einiger der beobachteten Aktivitäten, zum Beispiel:
 - Lösungen für die Energieeffizienz.
 - Lösungen zur Reduzierung der Wirkung auf die Umwelt für die beobachteten Aktivitäten.

Füge Fotos hinzu, die du während des Besuchs gemacht hast.

Vergiss nicht, vorher die Zustimmung der Angestellten und der Leiter des Unternehmens einzuholen!



Beobachtungsbogen für den Besuch

1. Warum ist das besuchte Unternehmen wichtig für die Ortschaft/Region, in der du lebst?
2. Welches sind die Arbeitsbedingungen in dem besuchten Unternehmen?
3. Welches sind die Arbeitszeiten?
4. Welche Arten von Werkzeugen/Maschinen/Geräten werden verwendet?
5. Wie sind die Beziehungen zwischen den Angestellten?
6. Was sind die Grundmerkmale der angetroffenen Handwerke/Berufe (Qualifikationen/notwendige Studien, Aufgaben/Zuständigkeiten, Möglichkeiten der Karriereentwicklung)?
7. Welches sind die Stromverbraucher und welche Auswirkungen haben sie auf die Umwelt?
8. Welche Auswirkungen haben die von den Angestellten durchgeführten Tätigkeiten auf die Umwelt?

Überprüfe deine Kenntnisse

- Notiere die Werkzeuge, Ausrüstungen und Messgeräte, die die Angestellten aus dem besuchten Unternehmen verwendet haben.
- Zähle die technologischen Vorgänge auf, bei denen sie verwendet werden.

Werkstatt!

Notiere die Antworten auf folgende Fragen ins Heft:

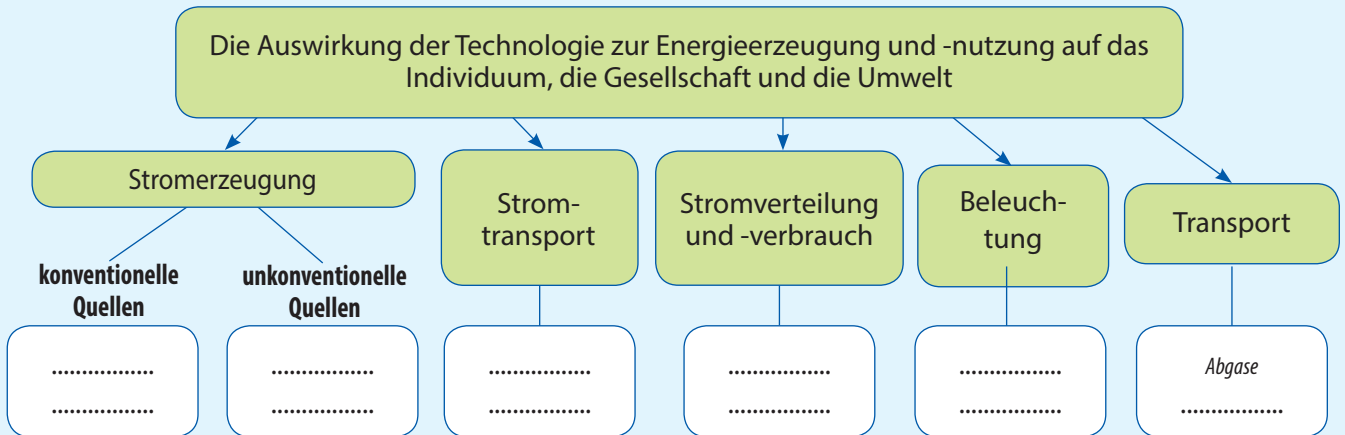
1. Wo hat die Besuchsstunde stattgefunden?
2. Welche Berufe hast du in dem besuchten Unternehmen identifiziert?
3. Welchen der oben identifizierten Berufe fandest du am interessantesten? Warum?
4. In welchem Tätigkeitsbereich würdest du gerne arbeiten? Argumentiere.

WIEDERHOLUNG

Ohne elektrische Energie ist das moderne Leben nicht denkbar, aber die Menschheit muss sich bewusst werden, dass die Verwendung des Stroms auch negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. Die Auswirkungen der Stromerzeugung auf die Umwelt, aber auch die Notwendigkeit, die elektrische Energie in allen menschlichen Tätigkeiten zu verwenden, führen dazu, dass wir nach Lösungen suchen, um die notwendigen Bedingungen für eine nachhaltige Entwicklung zu sichern.

Einzelarbeit

Erstelle ein Schema auf einem A4-Blatt ähnlich wie weiter unten und ergänze die Lücken mit den Einflüssen auf die Umwelt, die jedem Energieverbraucherbereich entsprechen.



Interdisziplinäre Werkstatt

Verfolgt den **Energieverbrauch** in eurem Klassenraum.

Arbeitsschritte

- Bildet Teams aus 3–4 Schülern.
- Bereitet folgende Instrumente vor: *Heft, Flipchart, Marker.*
- Erstellt ein Inventar der Stromempfänger aus dem Klassenraum.
- Bestimmt den Wert der elektrischen Leistung dieser Empfänger und schätzt ihre Betriebsdauer während eines Tages.
- Berechnet den Stromverbrauch aus eurer Klasse 20 Werkzeuge lang (ungefähr einen Kalendermonat).
- Präsentiert die Ergebnisse auf Flipchart-Blättern und schlägt Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs vor.

Arbeitszeit: 15 Minuten

Viel Erfolg!

Für dein Portfolio

Ergänze für einen Beruf deiner Wahl auf einem A4-Blatt folgende Tabelle.

Beruf	
Verwendete elektrische Geräte/Ausrüstungen	
Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz	
Die Wirkung der spezifischen Tätigkeit des Berufs auf die Umwelt	

LERNKONTROLLE

Beantwortet folgende Fragen im Heft.

10 Punkte werden von Amts wegen vergeben. Für falsche oder fehlende Antworten werden 0 Punkte vergeben.

Arbeitszeit: 40 Minuten, plus zehn Minuten für gegenseitige Bewertung unter Kollegen

I. Kreise den Buchstaben für die richtige Antwort ein. (3 × 10 Punkte = 30 Punkte)

1. Welche der folgenden Formen der Umweltverschmutzung trägt am meisten zu dem Erscheinen der Atemwegserkrankungen bei?

- a. CO₂-Ausstöße; b. Abgas-, Rauch- und Staubemissionen; c. Pulveremission.

Lösungsbeispiel: 1 – b.

2. Die Glühbirne funktioniert aufgrund des Phänomens:

- a. der Fluoreszenz; b. der Gasentladung; c. der Weißglut.

3. Das Elektroauto ist umweltfreundlich, weil es:

- a. nur CO₂-Ausstöße in die Atmosphäre freisetzt;
b. keine CO₂-Ausstöße, keine Feinpartikel und keine Stickoxide freisetzt;
c. nur Gase freisetzt.

II. Notiert die entsprechenden Wörter, die zu den mit Zahlen gekennzeichneten Lücken im Text weiter unten passen. (10 × 3 Punkte = 30 Punkte)

Die Reduzierung der Auswirkung der Globalerwärmung und die Reduzierung der ... (1) ... der Städte beginnt mit der Veränderung des menschlichen ... (2) ... und der sozialen Verantwortung. Die einfachen Gesten wie das Ausschalten des ... (3) ..., wenn du den Raum verlässt, das Ausschalten des ... (4) ..., nachdem man zum Beispiel einen Film gesehen hat, das Bewältigen kurzer Strecken ohne ... (5) ... sind Gewohnheiten, die helfen, Energie zu ... (6) ..., aber auch die ... (7) ... Ressourcen der Erde zu erhalten.

Der erste Schritt zu einem ... (8) ... Umgang mit den aktuellen Ressourcen ist, den ... (9) ... zu identifizieren und zu bestimmen. Durch die verantwortungsvolle Nutzung der ... (10 – 2 Wörter) ... können sich alle Bewohner der Erde über die Steigerung der Lebensqualität freuen, sowohl jetzt als auch in der Zukunft.

III. Beantwortet aufgrund der Beschreibung der Energiequelle aus dem folgenden Text die nächsten Fragen. (3 × 5 Punkte = 15 Punkte)

„Die Sonne ist die wichtigste Energiequelle auf der Erde. Sie beleuchtet und erwärmt unseren Planeten. Dank der Sonne entstehen der Wind, die Meeresströmungen, die Gezeiten und der Wasserkreislauf in der Natur. Die Sonne strahlt eine riesige Energiemenge aus.“

- a. Welches sind die geografischen Gebiete in Rumänien, die eine große Anzahl an sonnigen Tagen im Jahr aufweisen, wo man die Sonnenenergie erfolgreicher abfangen kann?
b. Nennt zwei Möglichkeiten, die Sonnenenergie zu verwenden.
c. Nenne einen Grund, warum die Sonnenenergie in Rumänien allgemein wenig verwendet wird.

IV. Analysiere das beigefügte Bild und beantworte die folgenden Fragen. (3 × 5 Punkte = 15 Punkte)

- a. Was stellt die Anlage im Bild dar?
b. Was ist der Vorteil der Verwendung einer solchen Anlage zu Hause?
c. Welche Elemente dieser Anlage können ihre Effizienz steigern?



Ich wähle meinen Beruf!

- Wege der Bildung und der beruflichen Ausbildung
- Spezifische heimatgebundene oder in verschiedenen geografischen Gebieten ausgeübte Berufe
- Das Unternehmertum

Schlüsselbegriffe: *Bildungsweg*

Beruf

Beschäftigung

Handwerk/Qualifizierung

Kompetenz

Haltung

Unternehmer

Spezifische Kompetenzen: 1.1, 1.3, 2.1, 3.1, 3.2

LEKTION 1

WEGE DER BILDUNG UND DER BERUFLICHEN AUSBILDUNG

Bildung und berufliche Ausbildung sind im Fokus der Bestrebungen der Europäischen Union in Richtung des wirtschaftlichen Wachstums und der Sicherstellung von Arbeitsplätzen. Aus diesem Grund sind Bestrebungen im Gange für die Konsolidierung des sogenannten „Kenntnisdreiecks“, bestehend aus Erziehung, Forschung und Innovation, welches auf die Unterstützung junger Leute in ihrer persönlichen und beruflichen Entwicklung abzielt. Bildung bedeutet nicht nur Lernen, sondern auch eine allgemeine Bildung fürs Leben. Bildung ist es, die das menschliche Wesen veredelt, es zur Schönheit und Vollkommenheit bringt. Ein gebildeter Mensch hat bereits Charakterzüge wie Willenskraft, Opferbereitschaft, Mut und Verantwortungssinn erworben und eingeübt.

Die Bildung ist das Einzige, was eine bessere Zukunft garantiert. Diese bringt Menschen dazu, Werte zu schaffen, zu erfinden, Respekt für die Werte anderer zu zeigen, und letztlich hohe Leistungen in ihrem sozialen Umfeld zu erbringen, und dadurch zum gemeinsamen Wohlergehen der Gesellschaft beizutragen. Zusammen mit der Erziehung, die im Familienleben geschieht, ist ein wichtiger Teil der Bildung eines Individuums im Rahmen der öffentlichen Ausbildungsformen angesiedelt, die den beruflichen Werdegang des Bürgers bestimmen.

Das rumänische Bildungssystem besteht aus der Gesamtheit der Lehranstalten – staatlich und privat – eingeteilt in verschiedene Arten, Stufen und Organisationsformen. Das nationale Bildungssystem ist in verschiedene Ebenen gegliedert, je nach Alter der Schüler, aber auch in Übereinstimmung mit den Bedürfnissen der Gesellschaft, wonach die Bildung von verantwortungsvollen und kompetenten Bürgern erwünscht ist.

Das Bildungssystem in Rumänien hat folgende Struktur (Abb. 1):

Alter der Schüler

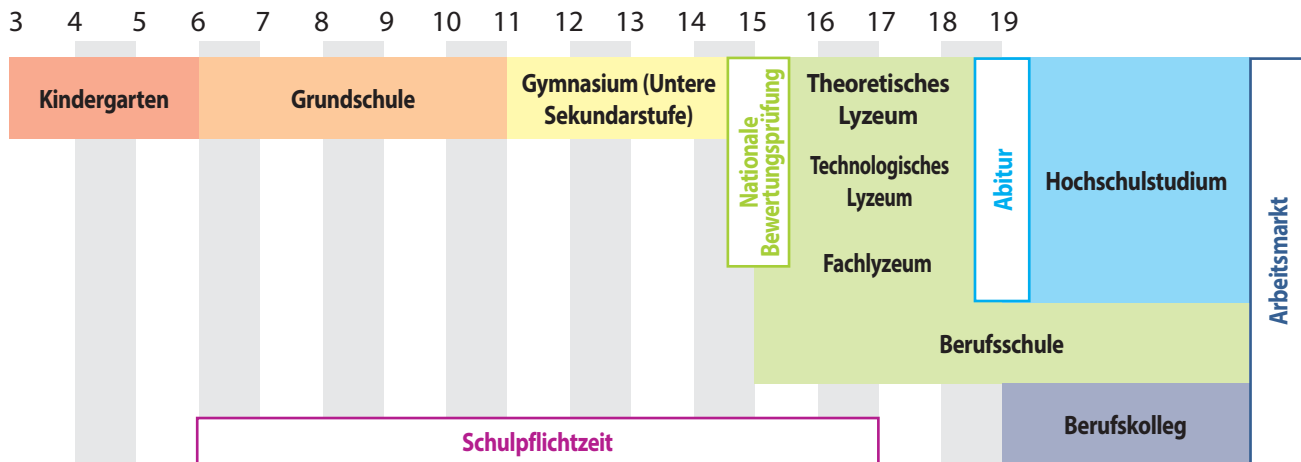


Abb. 1 Struktur des nationalen Bildungssystems in Rumänien

- **Die gesamte voruniversitäre Bildung**, als Bestandteil des nationalen Bildungssystems, umfasst die staatlichen, privaten und konfessionellen, autorisierten und akkreditierten Unterrichtsanstalten. Der allgemeine Pflichtschulzyklus besteht aus Primarstufe, Gymnasium/unterer Sekundarstufe und Lyzeum.
- **Die tertiäre Nicht-Hochschulstufe** (nachlyzeale Stufe) im Rahmen der Lyzeen oder Kollegien in den Hochschulen.
- **Die Hochschulstufe:** Unterricht an Universitäten, Akademien, Instituten und Fakultäten

Die Bildungstufe ist eine Phase im Bildungssystem, in welcher der Unterricht auf elementarem, mittlerem oder höherem Niveau erfolgt, in Übereinstimmung mit dem spezifischen Lehrplan.

Der Bildungsweg ist ein vom Bildungssystem gebotener Weg, den Schüler und Studenten nach eigener Wahl einschlagen, und welcher ihnen zur Entwicklung ihrer Fertigkeiten und Begabungen und daher zur Vollendung ihrer Persönlichkeit verhilft.

Das Bildungsangebot auf jedem Bildungsweg zielt auf die Aneignung von Kompetenzen ab, die zur persönlichen Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit sowie zur dauerhaften wirtschaftlichen Entwicklung und sozialen Nachhaltigkeit für die nächsten Generationen führen sollen.

Kompetenzen bezeichnen spezifische Eigenschaften, Merkmale oder Attribute, die den Menschen nötig sind, um in verschiedenen Kontexten und Umständen handeln und sich selber führen zu können. Sie umfassen Kenntnisse, Emotionen, Neigungen, Willen und Motivationen. Kompetenzen können nicht „unterrichtet“ werden, sondern sind im Laufe der Schuljahre und der praktischen Tätigkeiten zu erwerben.

Bei Abschluss der 8. Klasse stehen die Schüler und Schülerinnen vor einer besonders wichtigen Entscheidung für ihre Zukunft. Diese Phase sollte mit höchster Aufmerksamkeit und Verantwortung betrachtet werden, da eine richtige Wahl des Lyzeums zur Einschreibung in die 9. Klasse auf ein genaues Kennen der Lyzeen und deren Fachrichtungen und Bereiche sowie der gebotenen Qualifizierungen beruhen sollte.

Eine gute Hilfe in diesem Sinne wird durch die jährlich herausgegebene Broschüre *Ghidul de admitere (Leitfaden für die Aufnahme ins Lyzeum)* geboten, die an die Achtklässler verteilt wird. Ebenso wichtig sind auch die Besuche in Lyzeen oder Berufsschulen, die mit der Klasse und den Eltern organisiert werden. Die Lyzealstufe (theoretisches Lyzeum, Fachlyzeum und technologisches Lyzeum), die Berufsschule und das Kolleg werden für berufliche Fachrichtungen organisiert, die vom Bildungsministerium in Übereinstimmung mit dem Nationalen Qualifizierungsregister bestimmt werden.

Die Lyzealstufe besteht aus:

- *der theoretischen Richtung*, mit den Profilen Realwissenschaften (Spezialisierungen: Mathematik-Informatik, Naturwissenschaften) und Humanwissenschaften (Spezialisierungen: Sprachen, Sozialwissenschaften).
- *der technologischen Richtung*, mit den Profilen Dienstleistungen, technisches Profil sowie Naturre Ressourcen und Umweltschutz, und folgenden Bereichen beruflicher Ausbildung (laut Nationalregister der Qualifizierungen: Mechanik, Elektromechanik, Elektronik, Automatisierung, industrielle Chemie, Elektrik, Bauwesen und öffentliche Arbeiten, Landwirtschaft, Forsterei, Handel, Tourismus und Gastwirtschaft, Lebensmittelindustrie, Herstellung von Holzgegenständen, Textil- und Lederindustrie, Polygrafische Technik, Schönheits- und Gesundheitspflege, Baumaterialien).
- *der fachlichen Berufsrichtung (Abb. 2)*, mit den Profilen: Sport, Kunst (Spezialisierungen: Musik, Bildende Kunst, Architektur, Umweltkunst und Design, Darstellende Künste, Choreografie, Theater), Pädagogik (Spezialisierungen: Bibliothekar-Dokumentarist, Schulpädagoge, Erzieher – Lehrer), Militär und Theologie.

Zu den Prioritäten der Bildung und beruflichen Ausbildung gehören das Angebot von Beratung für alle Schüler der gesamten voruniversitären Phase, der Aufbau von nützlichen Kompetenzen und auch die Förderung und Belohnung der Hochleistung in der beruflichen Ausbildung. Die ursprüngliche berufliche Ausbildung umfasst Trainingsprogramme, die im Rahmen der Pflichtschulstufe, aber auch die Programme, die von Absolventen unmittelbar nach Ende des Trainings absolviert werden, und welche den Erwerb von professionellen Qualifizierungen sichern.

Das Hauptziel der Bildung und der beruflichen Ausbildung liegt in der Ausstattung der Bürger mit den Fertigkeiten, Kenntnissen und Kompetenzen, die notwendig sind für den Arbeitsmarkt und für eine gute soziale Integration.



Abb. 2 Ballettunterricht an einem Kunstgymnasium

Gut zu wissen!

- Die technologische Richtung der Lyzealstufe, zusammen mit der Berufsschule und dem Dualunterricht, dazu auch das Kolleg („învățământ postliceal“), sind Teil des **Berufs- und technischen Unterrichts**, welcher im Allgemeinen besonders vorteilhafte Gelegenheiten bietet zum Aufbau einer erfolgreichen Karriere, zur Erhöhung des Qualifizierungsniveaus und auch zur persönlichen Erfüllung unmittelbar nach Abschluss, durch die bereits qualifizierte Arbeitsleistung. Der berufliche und technische Unterricht umfasst alle Programme für anfängliche Erziehung und Ausbildung in der voruniversitären Bildungsstufe.

Begriffserklärung

die berufliche Qualifikation – besonderes Lernen und Ausbildung zum Zweck des Erwerbs von Fertigkeiten, Kenntnissen und Kompetenzen, die zur Einstellung und Ausübung von bestimmten Tätigkeiten am Arbeitsplatz dienen

die Kompetenz – Fähigkeit einer Person, bestimmte Befugnisse auszuüben und Entscheidungen zu treffen aufgrund von soliden Kenntnissen



Abb. 3 Immer mehr junge Leute entscheiden sich für die Fachrichtung Mechatronik



Abb. 4 Der Beruf des Automechanikers ist heutzutage sehr gefragt

Berufs- und technischer Unterricht – ein beruflicher Werdegang mit vielen Vorteilen

Gleich hier ein paar Stärken des Berufs- und technischen Unterrichts:

- *Sichert Ausbildung in sehr begehrten Berufen auf dem Arbeitsmarkt und erhöht daher die Chancen, schnell eine Arbeitsstelle zu finden.*
- *Sichert den Erwerb von Kompetenzen, die in der Ausübung von qualifizierten Arbeiten notwendig sind.*

Die drei- oder vierjährigen Programme zur beruflichen Erziehung und Ausbildung bieten den Absolventen die Möglichkeit, ihre berufliche Qualifizierung zu bestätigen und sich der Rechte und Chancen zu erfreuen, die aus der europäischen Anerkennung der Qualifizierung entspringen.

- *Sichert eine grundsätzliche Vorbereitung für späteren Einstieg in die Hochschulstufe.*

Die Absolventen der technologischen Richtung des Gymnasiums passen sich den Bedürfnissen des technischen Hochschulunterrichts schneller an, in den bereits im Gymnasium eingeschlagenen Fachrichtungen, dank der erworbenen technischen Kompetenzen (z. B. Mechatroniker – Abb. 3).

Die Berufsschule und **der berufliche Dualunterricht** sind ebenfalls besonders vorteilhafte Optionen für Absolventen der 8. Klasse. Diese Wahl bezeichnet einen beruflichen Werdegang für diejenigen, die gute Handwerker werden möchten, eine erfolgreiche Karriere und Integrierung in renommierte Firmen anstreben, junge Leute, die sich so schnell wie möglich finanzielle Unabhängigkeit wünschen (Beispiel: Automechaniker – Abb. 4, allgemeiner Holzarbeiter – Abb. 5, Bäcker/Konditor – Verarbeiter von Mehlprodukten – Abb. 6 usw.).

Angesichts der Tatsache, dass Schülern dieses Programms besondere Vorteile zustehen, von denen manche materiell sind (wie Stipendien oder finanzielle Zuschüsse), ist es möglich, dass die Schule, in Zusammenarbeit mit den Wirtschaftsbetreibern, mit denen Partnerschaften bestehen, eine Auswahl der Kandidaten mittels Interview oder Testen der Fähigkeiten durchführt. Dieses Auswahlverfahren soll keineswegs Sorgen bereiten, da es die erste Gelegenheit zu einem Kontakt mit dem realen Leben in einer Firma darstellt, zu dem auch das Einstellungsinterview gehört.

Einzelarbeit

Entnimm der *Abb. 1* ein paar Ausbildungswege, die ein Schüler wie du, als Absolvent des Gymnasiums, verfolgen kann. Welchen Weg schlägst du ein? Kannst du deine Wahl auch begründen?

Für eine richtige Wahl untersuche die verschiedenen Bereiche und analysiere deine Interessen und Vorlieben und plane deine Entscheidungen!

Wähle nach der Beendigung des gymnasialen Unterrichts einen Bildungsweg, der deinen Wünschen und Neigungen entspricht.

Welcher der ausgewählte Weg auch sein mag, sind Kenntnisse, Fähigkeiten und eine innere Haltung notwendig, die zur *nachhaltigen Entwicklung* der Wirtschaft und der Gesellschaft im Allgemeinen beitragen, sodass die jungen Leute den Herausforderungen ihres zukünftigen beruflichen Lebens gewachsen sind. Deswegen ist Bildung auf allen Ebenen besonders wichtig, sogar nach Hochschulabschluss, um eine nachhaltige Entwicklung zu sichern.

Menschen sollen lernen, die komplexe Welt, in der sie leben, zu verstehen. Sie sollen die Fähigkeit besitzen, im Dienst der positiven Veränderungen zusammen zu arbeiten, sie zu fördern und dafür zu wirken, die Freiwilligenarbeit als Ausdruck des bürgerlichen Geistes zu kultivieren und die Weiterbildung in geeigneter Weise zu pflegen (*Abb. 7*).

Die Tendenzen auf dem Arbeitsmarkt konzentrieren sich künftig, in wenigen Jahren, auf genau diese **Fähigkeiten**, welche die Globalisierung, Technologie und die davon eingebrachten Änderungen unterstützen. Soziale Intelligenz, Alphabetisierung in den neuen Kommunikationsmedien und Interdisziplinarität zählen zu den Fähigkeiten, die bei aktuellen und künftigen Jobs sehr gefragt werden. Bereiche wie Gesundheit, Gastwirtschaft und Handel werden vermutlich ihren Umfang in den nächsten Jahren sogar verdoppeln. Ebenfalls spricht man für die künftigen 30 Jahre über ein „Grünwerden“ der Jobs. Es wird erwartet, dass Arbeitsplätze in Rumänien den Bedürfnissen der Zukunft angepasst werden durch Berufe, wie z. B. Ingenieure für elektrische Maschinen, Spezialisten in Windenergie oder Meereswissenschaften, hoch ausgebildete Förster, Stadtfarmer, Fachspezialisten in Umweltkonservierung, Hersteller von Öko-Fleisch, Techniker in Bio-Kraftstoff, Bio-Architekten und Landschaftsgärtner, Bio-Techniker oder Ingenieure für Solarpaneele.



Abb. 5 Holzverarbeitung war schon immer eine echte Kunst



Abb. 6 Der Beruf eines Konditormeisters bringt viel Begeisterung

Begriffserklärung

die Mechatronik – Zweig des Ingenieurwesens, der Robotik, Elektronik, Computing, Telekommunikation, Steuerungssysteme usw. umfasst



Abb. 7 Weiterbildung wird eine Konstante unseres Lebens werden

LEKTION 2

SPEZIFISCHE HEIMATGEBUNDENE ODER IN VERSCHIEDENEN GEOGRAFISCHEN GEBIETEN AUSGEÜBTE BERUFE

In vielen Gegenden der Welt kam es im Laufe der Geschichte zur Arbeitsspezialisierung als Bedürfnis, und diese führte vor über 1000 Jahren zur Entstehung der ersten Handwerkerzünfte. Es folgte sogleich eine Verbesserung der Arbeitsleistung und eine Erhöhung der Qualität der Erzeugnisse, wobei sich die Handwerker allmählich durch ihre Ausbildung, Erfahrung und Meisterschaft sowie die Qualität ihrer Arbeit unterschieden.

Die Untersuchung der beruflichen Bereiche beruht auf Kenntnis spezifischer Begriffe, die weiter unten beschrieben werden.

- Ein **beruflicher Bereich** bezeichnet einen Abschnitt oder Zweig einer wirtschaftlichen Tätigkeit bzw. einen Abschnitt eines wissenschaftlichen oder künstlerischen Bereichs.
- **Der Beruf** ist eine durch Studien erworbene Spezialisierung, ein Komplex von Kenntnissen und Fertigkeiten, welche die Ausbildung und Kompetenzen einer Person bezeichnen.
- **Die Beschäftigung** ist die nützliche, gewinnbringende Tätigkeit, die eine Person in einer Wirtschafts- und Gesellschaftseinheit ausübt, und welche für diese Person eine Quelle des Einkommens darstellt. Die Beschäftigung kann gelegentlich auch mithilfe der Arbeitsstelle oder beruflichen Ausbildung der Person ausgesprochen werden. Beschäftigungen sind sehr unterschiedlich, von nichtberuflichen Beschäftigungen (Erdbeerenpflücker), wofür keine schulische Erziehung nötig ist, bis hin zu hoch professionellen Beschäftigungen (Versicherungsmakler, Auditor, Richter). Die unterschiedliche Bedeutung der Begriffe **Beruf** und **Beschäftigung** ergibt sich aus dem Unterschied zwischen der Ausbildung, die auf dem Diplom eines Absolventen geschrieben steht, und der tatsächlich ausgeübten gewinnbringenden Tätigkeit.
- **Die Berufsfamilie** bezeichnet eine Gruppe von Beschäftigungen, Berufen oder Fachspezialisierungen/Handwerken, die untereinander verwandt sind oder nicht, und die in derselben Fachrichtung ausgeübt werden, welche denselben schulischen Ausbildungsweg haben.
- **Die Fachspezialisierung** oder **Qualifikation** ist ein Komplex theoretischer und praktischer Kenntnisse, die durch schulische Erziehung und Praktikum erworben werden, aufgrund welcher die Fähigkeit erlernt wird, verschiedene Gegenstände und Materialien zu verarbeiten oder gewisse Dienstleistungen anzubieten.
- **Die Funktion** bezeichnet die Tätigkeit, die eine Person in einer Führungs- oder Ausführungshierarchie ausübt (als Manager, Direktor, Abteilungsleiter, Minister).
- **Beschäftigungsmobilität.** Menschen können ihren Wohnsitz aus mehreren Gründen ändern, wie zum Beispiel aus Familien- oder Gesundheitsgründen, aus politischen Gründen, für das Studium oder aus wirtschaftlichen Gründen. Letztere beziehen sich besonders auf die Möglichkeit, für ein höheres Einkommen als am Herkunftsort zu arbeiten, oder eine bessere Beschäftigung zu finden im Verhältnis zu der Ausbildung, den Fähigkeiten und Wünschen des Individuums. Die Angestellten können auf dem Arbeitsmarkt ihren Arbeitsplatz, ihre Beschäftigung, Qualifikation und auch ihren Beruf ändern. Dieses Hinüberwechseln aus einer Kategorie in eine andere, mit oder ohne Bedürfnis für Wiederqualifikation, verursacht das Phänomen der **Beschäftigungsmobilität** auf dem Arbeitsmarkt.

Gut zu wissen!

- In verschiedenen beruflichen Bereichen können Beschäftigungen und Berufe dasselbe sein oder nicht, wie in den folgenden Beispielen zu sehen ist.

Der Beruf und die Beschäftigung sind dasselbe Beruf/Beschäftigung

Informatik-Ingenieur / Informatik-Ingenieur
Zahntechniker / Zahntechniker
Elektromechaniker auf Schiffen

Der Beruf und die Beschäftigung sind nicht dasselbe Beruf / Beschäftigung

Informatik-Ingenieur / Angestellte/r der *Personalabteilung*
Zahntechniker/in / Vertreiber/in von Zahntechnikmaterialien
Elektromechaniker auf Schiffen / Lehrmeister

Beispiel:

Beschäftigung – Lehrer
Funktion – Direktor
Fachspezialisierung/Qualifikation – Ingenieur
Beruf – Mechanik-Ingenieur

Im Rahmen der acht wirtschaftlichen Entwicklungsregionen Rumäniens (Abb. 1) können mehrere Strukturarten der Gesellschaft, der Bevölkerung, des Arbeitsmarktes und der wirtschaftlichen Ressourcen identifiziert werden.

Info PLUS

- Die wirtschaftlichen Entwicklungsregionen entstanden 1998, mit dem Zweck, eine koordinierte Entwicklung der verschiedenen Landesgebiete zu fördern, und die Fonds, die bereits in der Zeit vor Rumäniens Einstieg in die Europäische Union von dieser Organisation erhalten wurden, effizienter zu verwalten.

Die wirtschaftliche Entwicklungsregion ist ein statistisches System, ohne Verwaltungsbefugnis, und umfasst ein geografisches Gebiet samt seinen wirtschaftlichen, kulturellen oder sozialen Bestandteilen (mit Bezug auf die Entwicklungen der Demografie, des Arbeitsmarktes, Partnerschaften usw.).



Abb. 1 Rumäniens wirtschaftliche Entwicklungsregionen

Rumäniens wirtschaftliche Entwicklungsregionen haben folgende Eigenschaften:

- (1) **REGION NORD-OST:** Industrieparks, Forsterei und Holzverarbeitung, Landwirtschaft, Tierzucht
- (2) **REGION SÜD-OST:** Bodenschätze, Getreidekulturen, Gemüse, Pflanzen für technische Zwecke, Weinbau, Obstbau, Holz- und Glasverarbeitung
- (3) **REGION SÜDEN – MUNTENIEN:** Tourismus-Potenzial, Industrie, ausgedehnte Landwirtschaftsflächen, vor allem für den Getreideanbau
- (4) **REGION SÜDWESTEN – OLTENIEN:** Forsterei- und Bodenressourcen, Energie-Ressourcen, petrochemische, metallurgische, textile Industrie, Baumaterialien
- (5) **REGION WESTEN:** Industrieparks, verschiedene Arten von Tourismus (Kurort-, Kultur-, Religions- Gastro- und Sporttourismus)
- (6) **REGION NORD-WEST:** beträchtliches Tourismus-Potenzial
- (7) **REGION ZENTRUM:** touristisches Potenzial, Industrieparks, spezifische Landwirtschaft
- (8) **REGION BUKAREST-ILFOV:** Industrie, Landwirtschaft, Dienstleistungen

Einige Merkmale dieser Regionen beziehen sich auf bestimmte Berufsbereiche oder auch auf lokale, traditionelle Handwerke, wie zum Beispiel die Töpfer aus Horezu (Abb. 2) oder aus Marginea, die Volks-trachtenhersteller/innen aus vielen Dorfgemeinden, die traditionellen Ostereier-Maler/innen aus der Bukowina, die Schnitzer der Grabkreuze des Friedhofs aus Săpânța, oder die Maskenhersteller aus der Moldau, Bukowina, dem Banat oder der Maramuresch, oder die Meister der lokalen Gastronomie.



Abb. 2 Traditionelle Horezu-Keramik



Abb. 3 Volkskünstler beim Erzeugen eines Holzgegenstandes



Abb. 4 Holzkirche

Gut zu wissen!

- Die hauptsächlichen Berufsbereiche und Beschäftigungsfamilien in unserem Land sind im Werk *Clasificarea ocupatiilor din România – COR*, *Registrul national al calificărilor* und im *Nomenclatorul calificărilor profesionale* zu finden.

Darüber hinaus gibt es auch Berufe, die den bewaldeten Gebieten des Nordens oder des Zentrums eigen sind. Darunter sind zu erwähnen *Holzschnitzer* (Abb. 3), Hersteller verschiedener traditioneller Gegenstände (Tore, Möbel, Küchen-Utensilien, Spinn- oder Webutensilien usw.) oder die *Kirchenbauer aus der Maramuresch* – Abb. 4).

Werkstatt

Wähle eines der hier veranschaulichten traditionellen Handwerke und informiere dich darüber im Internet. Finde anschließend auf der Landkarte Rumäniens das Gebiet, wo dieses Handwerk ausgeübt wird, und zeige, welches seine Vorteile aus geschichtlicher, geografischer, wirtschaftlicher und kultureller Hinsicht sind.

Berufe, die einem Wirtschaftszweig spezifisch sind

- Landwirtschaft:** *Landwirtschaftsarbeiter, Gärtner, landwirtschaftlicher Mechaniker, Agronom, Müller usw.*
- Erdöl- und Gasindustrie:** *Betreiber in der Gewinnung, Bearbeitung und Förderung von Erdöl und Erdgas, Tiefbohrtechniker, Techniker für Sonderverfahren bei Erdölbohrtürmen usw.*
- Elektrizitätsbranche:** *Elektriker für Tiefspannungsanlagen, Bauelektriker, Techniker für Heizungsanlagen, Elektriker für Stromanlagen, Elektromechaniker, Thermoenergetiker, Turbinenmechaniker, Elektriker für Stromnetz usw.*
- Försterei:** *Forstarbeiter, Forstingenieur, Ökologe, Holzfäller, Arbeiter im Sägewerk usw.*
- Tourismus:** *Hotelfacharbeiter, Kellner, Feinbäcker, Koch/Köchin, Rezeptionist/in, Raumpflegerin, Barmann usw.*
- Mechanik und Technologie der Materialien:** *Eisendreher, Arbeiter auf Werkzeugmaschinen mit numerischer Steuerung usw.*
- Elektronik:** *Techniker bei Radio-TV Sendestationen, Elektroniker-Monteur von Baugruppen und elektronischen Anlagen usw.*
- Bauwesen und öffentliche Arbeiten:** *Maurer, Topografie-Kataster-Techniker, Tragwerkplaner usw.*
- Industrielle Chemie:** *Chemische/r Fachspezialist/in in der Medikamenten- und Kosmetik-Industrie, Fachkraft in der Erdöl- und petrochemischen Industrie usw.*
- Lebensmittelindustrie:** *Bäcker-Pâtissier- Hersteller von Mehlprodukten, Fachkraft in der Zuckerindustrie, Fachkraft in der Ölindustrie, Metzger, Pasteurisierungsarbeiter von Milchprodukten usw.*

Herstellung von Holzprodukten: Tischler, Schreiner, Arbeiter im Sägewerk usw.

Handel und Dienstleistungen: Verkäufer/in, Verteiler/in, Verkaufsberater, Receptionist und Vertreter usw.

Dienstleistungen: Herren- und Damenfriseur/-friseur, Fachkraft in Maniküre/Pediküre, Kosmetikerin, Stylist/in usw.

Neue Berufe und Fachrichtungen: Baby-Sitter, Broker, Manager-Assistent/in, PR-Spezialist, Immobilienbewerter usw.

In jeder Firma oder jedem Amt sind die Aufgaben und Befugnisse jedes/r Angestellten je nach Ausbildung und Stelle in der Stellenbeschreibung ausführlich aufgelistet.

Der Leistungsstandard misst einen Aspekt der Tätigkeit, die in einer bestimmten Stelle ausgeübt wird, und bezieht sich entweder auf ein konkretes Ergebnis (Umfang von Erzeugnissen, Qualität, usw.) oder auf ein Verhalten des/der Angestellten auf dieser Stelle (Beziehungen zu den Arbeitskollegen, Anwesenheit, Disziplin usw.).

Die Stellenbeschreibung ist die Unterlage, wo die Aufgaben und Befugnisse des/der Angestellten, der/die die betreffende Stelle besetzt, angegeben sind, darunter Arbeitsbedingungen, Leistungsstandards, Art und Weise der Bezahlung/Belohnung sowie auch die persönlichen Eigenschaften, die für diese Stelle erforderlich sind.

Die Organisation, der Arbeitgeber oder der Unternehmer zielen hauptsächlich auf Qualität und gute Arbeitsleistung ab. In dem Fall, wo die Tätigkeit eines/r einzigen Angestellten die Qualität des Produkts oder der Dienstleistung der gesamten Organisation wesentlich beeinflusst, werden auch die Beziehungen zwischen den Angestellten in Betracht gezogen, von denen gute Qualität erwartet wird.

Die **Stellenbeschreibung** ist eine Unterlage, die den jeweiligen Beteiligten am Arbeitsverhältnis zu einem besseren Verstehen der Arbeitsaufgaben und der Kommunikation verhilft, und ihnen die Pflichten und Verhältnisse unter den Abteilungen und Stellen klar darlegt.

Die **Stellenbeschreibung** bestimmt das **Arbeitsverhältnis** zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Die Beteiligten am Arbeitsverhältnis informieren und beraten sich im Rahmen des Gesetzes und der **Arbeitsverträge**. Die Arbeitsverträge werden vom **Arbeitsgesetz – rum. „Codul muncii“** geregelt.

Überprüfe deine Kenntnisse

- Welches ist der Unterschied zwischen Beschäftigung und Beruf?
- Bring Beispiele von beruflichen Fachrichtungen in deinem geografischen Gebiet.

Begriffserklärung

das Arbeitsgesetz (Codul muncii)

– ein Gesetz, das die Normen zu den Arbeitsverhältnissen zwischen einer natürlichen oder juristischen Person, dem Arbeitgeber, und einer natürlichen Person, dem/der Angestellten, regelt

der Arbeitsvertrag – eine Urkunde, mithilfe derer eine natürliche Person, genannt Angestellte/r den Auftrag übernimmt, Arbeiten oder Dienstleistungen für eine natürliche oder juristische Person, genannt Arbeitgeber, gegen einen vorbestimmten Lohn zu leisten



Für dein Portfolio

Wähle eine berufliche Fachrichtung, die du magst, denke an einen Beruf oder eine Fachspezialisierung, die du nach Schulabschluss ausüben wünschst, und schreibe einen Aufsatz über die Bedeutung der **Arbeitsqualität** für: Arbeitnehmer, Arbeitgeber, Gemeinschaft.

Besprecht die ausgewählten Beispiele in der Klasse.

Interdisziplinäre Werkstatt

Im nebenstehenden Bild (Abb. 5) sind ein paar Gaststätten-Angestellte mit verschiedenen Beschäftigungen dargestellt. Findet als Team heraus, welches diese Beschäftigungen sind, und wie die Beziehungen zwischen den besetzten Stellen aussehen.

Arbeitsschritte

- Bildet Teams aus 4–5 Klassenkollegen.
- Bereitet folgende Materialien vor: *Bildausschnitte von Menschen in verschiedenen Arbeitsstellen in einem Restaurant, Flipchart, A3-Blatt, Klebstoff, Farbstifte, Fasermarker.*
- Bereitet dazu auch folgende Utensilien vor: *Papierschere, Cutter.*
- Identifiziert Beschäftigungen, Berufe und Stellen in einer Gaststätte (Leiter, Koch, Bedienung, Konditor/Bäcker usw.) mithilfe der Abbildung.
- Ermittelt die Aufgaben jedes/r Angestellten. Schreibt diese in eure Hefte oder direkt auf das Flipchartpapier. Erstellt auf dem Flipchart-Blatt ein Schema der Beziehungen zwischen den verschiedenen Stellen eines Restaurants/einer Gaststätte.
- Wählt eine der Stellen aus Abb. 5 (a, b, c, d, e, f) und erstellt eine kurze Beschreibung der spezifischen Tätigkeiten dieser Stelle.
- Erstellt auf einem A3-Blatt eine Collage mit Bildern von der spezifischen Tätigkeit der jeweiligen Stellen.
- Präsentiert das Schema auf Flipchart in der Klasse und vergleicht es mit den Schemen weiterer Teams.

Arbeitszeit: 40 Minuten

Viel Erfolg!



Abb. 5 Die Angestellten eines Restaurants haben verschiedene Beschäftigungen

Interdisziplinäre Werkstatt

Bildet Teams aus vier-fünf Klassenkollegen, seht euch die Bilder aufmerksam an und führt folgende Arbeitsaufträge aus:

- Identifiziert die Arbeitsumfelder, die in den Bildern erkennbar sind;
- Nennt die Maßnahmen zur Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit für die jeweiligen Fälle;
- Vergleicht die dargestellten Arbeitsumfelder mit weiteren ähnlichen Umfeldern und ermittelt, welchen Einfluss diese auf die Gesundheit der Arbeiter ausüben;
- Schreibt in eure Hefte die im Team diskutierten und von dem Lehrer/der Lehrerin bestätigten Sicherheitsmaßnahmen.



LEKTION 3

DAS UNTERNEHMERTUM

Unternehmertum bezieht sich auf die Erkennung und Verfolgung einer Geschäftsmöglichkeit, um aus dieser den besten Gewinn zu beziehen.

Die häufigsten Arten von Unternehmertum oder selbstständiger Tätigkeit sind der *lizenzierte Handel* und die *Handelsgesellschaft*. Der Hauptunterschied zwischen den zwei Arten ist, dass ein Händler (eine natürliche Person) selbstständig Geschäfte treibt und einer Handelsgenehmigung bedarf, während eine Firma (eine juristische Person) die Firma bzw. ihre Eigentümer bei den Geschäften vertritt.

Das Unternehmertum gilt als wichtigster Entwicklungsmotor der Wirtschaft, weil es wirtschaftlichen Wohlstand erbringt. Das Unternehmertum kann eine Optimierung des Lebensstandards herbeiführen, indem es für neue Arbeitsplätze und technologischen Fortschritt sorgt und daher bessere Lebensbedingungen schafft.

Jedes Geschäft beginnt mit einer Idee, die anschließend stetig entwickelt werden muss, um gute wirtschaftliche Leistungen zu ermöglichen.

Der Unternehmer ist ein Wirtschaftsagent, der neue Ideen und Projekte aufnimmt und entwickelt und dabei finanzielle Risiken übernimmt. Durch sein Streben für die Schaffung neuer Produkte und Technologien ist er ein Vorläufer der Innovation, und Innovation ist genau das, was die weitere Existenz und Entwicklung des Unternehmertums sichert.



Ein **Geschäft** konzentriert die Absicht einer Person, bestimmte Tätigkeiten einzuleiten, zum Zweck der Profitgewinnung.

Der Unternehmer/die Unternehmerin ist eine Person, die die Fähigkeit besitzt, eine Firma/ein Geschäft zu leiten, zu verwalten, zu organisieren und das Risiko eines Geschäfts zu übernehmen.

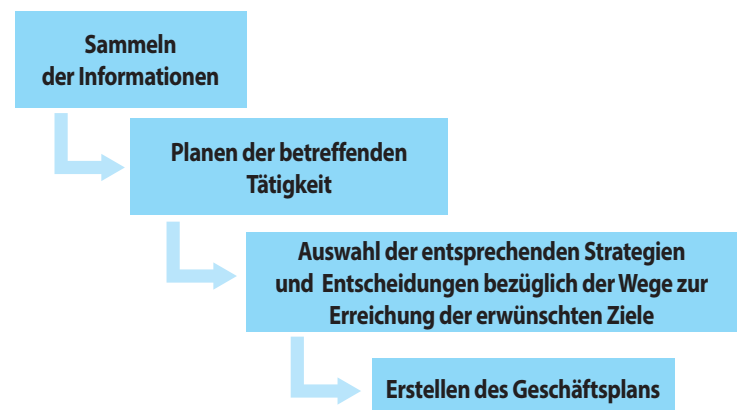
Der Erfolg des Geschäfts ist sowohl von dem Umfang der Kenntnisse des Unternehmers als auch von der Art und Weise, in der diese angewendet werden, abhängig, im Rahmen der Konkurrenz in der Business-Branche. Daher ist es notwendig, dass jeder Unternehmer einen Geschäftsplan erarbeitet, der zum Erfolg des Geschäfts führen soll.

Der Geschäftsplan bezeichnet ein unentbehrliches Instrument für die Einleitung und Weiterführung eines Geschäfts, das finanzielle, materielle und menschliche Ressourcen benötigt.

Ein Geschäftsplan soll Folgendes enthalten:

- Beschreibung der Gesellschaft/Firma;
- Beschreibung des Geschäfts;
- detaillierte Beschreibung der Produkte/ Dienstleistungen;
- Definition des Marktsegments/der Kunden/der Konkurrenz;
- Organisation und Verwaltung der Firma;
- wirtschaftliche und finanzielle Situation.

Schritte in der Erstellung eines Geschäftsplans



Info PLUS

- Der Begriff Kidpreneurs bezeichnet Unternehmer, die ihre Karriere in besonders jungem Alter gestartet haben, oft mittels sehr einfacher Aktivitäten, wie z. B. Verkauf von Limonade.
Wenn sie können, könnt ihr auch!



Gut zu wissen!

- Vor dem Starten eines Geschäfts sollte sich jeder Unternehmer folgende vier Fragen stellen und auch beantworten:
 - Warum soll ich dieses Geschäft starten?
 - Welche Ressourcen stehen mir für dieses Geschäft zur Verfügung?
 - Welches sind die Risiken, denen ich bei diesem Geschäft möglicherweise begegnen werde?
 - Welche Chancen bietet mir der Ort/die Umgebung für die Entwicklung des Geschäfts?

Werkstatt

- Bildet Teams aus je vier Schülern.
- Jeder Schüler/jede Schülerin beantwortet nach Wahl eine der folgenden Fragen.
- Stellt den Teammitgliedern eure Antworten vor.

1. Warum soll ich ein Geschäft starten?

Mögliche Antworten:

- Ich brauche Arbeit.
- Ich bin sehr gut in diesem Bereich.
- Ich will von zu Hause arbeiten.
- Ich möchte mein eigenes Team haben.
- Ich habe einen sehr guten Einfall für ein einzigartiges Produkt, das den Markt bestimmen wird.
- Ich möchte selbstständig sein.
- Ich möchte die Aussicht haben, an etwas Besonderem zu arbeiten und es durchzuführen.
- Ich wünsche mir die Chance, mich am Fortschritt der Gesellschaft zu beteiligen.

2. Welche Ressourcen stehen mir zur Verfügung für die Entwicklung eines Geschäfts?

Mögliche Antworten:

- Materielle Ressourcen: Arbeitsbereich, Ausstattung und Verbrauchsmittel
- Menschliche Ressourcen: eingestelltes Personal und Mitarbeiter
- Dienstleistungen von Dritten: Versorgung, Fachdienstleistungen
- Finanzielle Ressourcen: eigene und herangezogene Fonds
- Relevante Informationen für Entscheidungen im Geschäft
- Empfehlungen zur Entwicklung des Geschäfts und der Geschäftsbeziehungen
- Zeit für die Verwaltung usw.

3. Welches sind die Risiken, die mir begegnen können?

Mögliche Antworten:

- Verlust des gesamten investierten Kapitals
- Fortlaufende Übernahme der Verantwortung
- Großer Umfang an Arbeit und Stress
- Unsicherheit im Vergleich zu einem sicheren Job im Rahmen einer starken Organisation

4. Welche Möglichkeiten bietet deine Ortschaft zum Start eines Geschäfts?



Für dein Portfolio

Erstelle einen Geschäftsplan, den du deinem Portfolio beilegst. Studiere die untere Tabelle und orientiere dich in der Erstellung deines Geschäftsplans nach dem Inhalt der Abschnitte **A bis J**.

Präsentiere deinen Kollegen die von dir im Geschäftsplan entwickelte Idee.

Begründe ihre Chancen zum Erfolg.

Nenne die erforderlichen Qualifikationen/Spezialisierungen des Personals in deinem Geschäft.

<p>A. DIE FIRMA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gründungsart (eigene Fonds/Bankdarlehen/angezogene äußere Ressourcen/Partnerschaft). 2. Art der ausgeübten Tätigkeit (Herstellung von Gütern/Dienstleistungen). 3. Gebotene Produkte/Dienstleistungen. 4. Begründungen, dass das Geschäft Chancen auf Erfolg hat. 5. Entwicklungsaussichten des Geschäfts (Mengenwachstum/regionale Ausbreitung/Vervielfachung der Produkte/Dienstleistungen) 	<p>F. DAS MARKTSEGMENT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wie groß ist der Markt? 2. Gibt es hier vollen Aufschwung? Welches ist der ermittelte Wachstumsrhythmus? 3. Welches sind die Markttendenzen? 4. Besitzt dieser Markt spezifische Merkmale?
<p>B. TÄTIGKEITSBEREICH</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. In welchem Bereich wirst du tätig? 2. In welchem Entwicklungsstadium befindet sich der Tätigkeitsbereich (neu/traditionell)? 	<p>G. KONKURRENZ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Welches sind die hauptsächlichen Konkurrenten? 2. Wie ist die Qualität ihrer Produkte/Dienstleistungen? 3. Wie ist ihr Ruf? Haben sie treue Kundschaft? 4. Wie vertreiben sie ihre Produkte/Dienstleistungen? 5. Wie groß ist ihr Marktsegment? 6. Welches sind ihre Vorteile im Vergleich zu dir (Fonds, Führung, neue Ideen usw.)?
<p>C. ZIELE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Welche Strategie verfolgst du? 2. Welches sind die konkreten Ziele des Geschäfts für die nächsten 3 bis 5 Jahre? 	<p>H. DAS HERSTELLUNGSVERFAHREN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibe das Herstellungsverfahren der Produkte/Dienstleistungen (hauptsächliche Schritte) und benenne die notwendigen Fonds. 2. Beschreibe die Erfordernisse der Herstellung von Produkten/Dienstleistungen: Rohstoffe, Lieferanten. Was für Anlagen oder Maschinen wirst du verwenden? 3. Wie wirst du den Produktions- und Vertriebsablauf organisieren?
<p>D. DIE KUNDEN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wer sind die Kunden? (Alter, Geschlecht, Sozialebene, Wohlstandsgrad usw.) 2. Was bewegt sie, das von dir gebotene Produkt/die Dienstleistung zu kaufen? 3. Wie oft kaufen sie üblicherweise ein? Wieviel Geld geben sie in der Regel aus? Welchen Preis würden sie bereit sein, dafür zu zahlen? 4. An welchen Eigenschaften sind sie interessiert? 5. Warum denkst du, dass sie von dir kaufen werden? 	<p>I. DIE FÜHRUNG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Welches ist die organisatorische Struktur der Firma? 2. Wer führt das Geschäft? 3. Welches ist der Befugnisbereich der Geschäftsleiter? 4. Wie wirst du die Aufsicht der Mitarbeiter durchführen?
<p>E. DAS PRODUKT/DIE DIENSTLEISTUNG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibe das gebotene Produkt/die Dienstleistung (was für ein Bedürfnis wird dadurch befriedigt – ein vitales, oder Mode usw.; wie wird es verkauft – im Laden/direkt beim Kunden/als Großhandel; wie erfahren die Kunden davon – Werbung/Angebot) 2. Welches sind die Wirtschaftsparmeter des gebotenen Produkts/der Dienstleistung (Kosten/ Verkaufspreise/Gewinn)? 	<p>J. DAS PERSONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wie viele Angestellte brauchst du? 2. Was für eine Qualifikation brauchen sie? 3. Wo findest du die nötigen Angestellten? 4. Wie wirst du sie bezahlen?

WIEDERHOLUNG

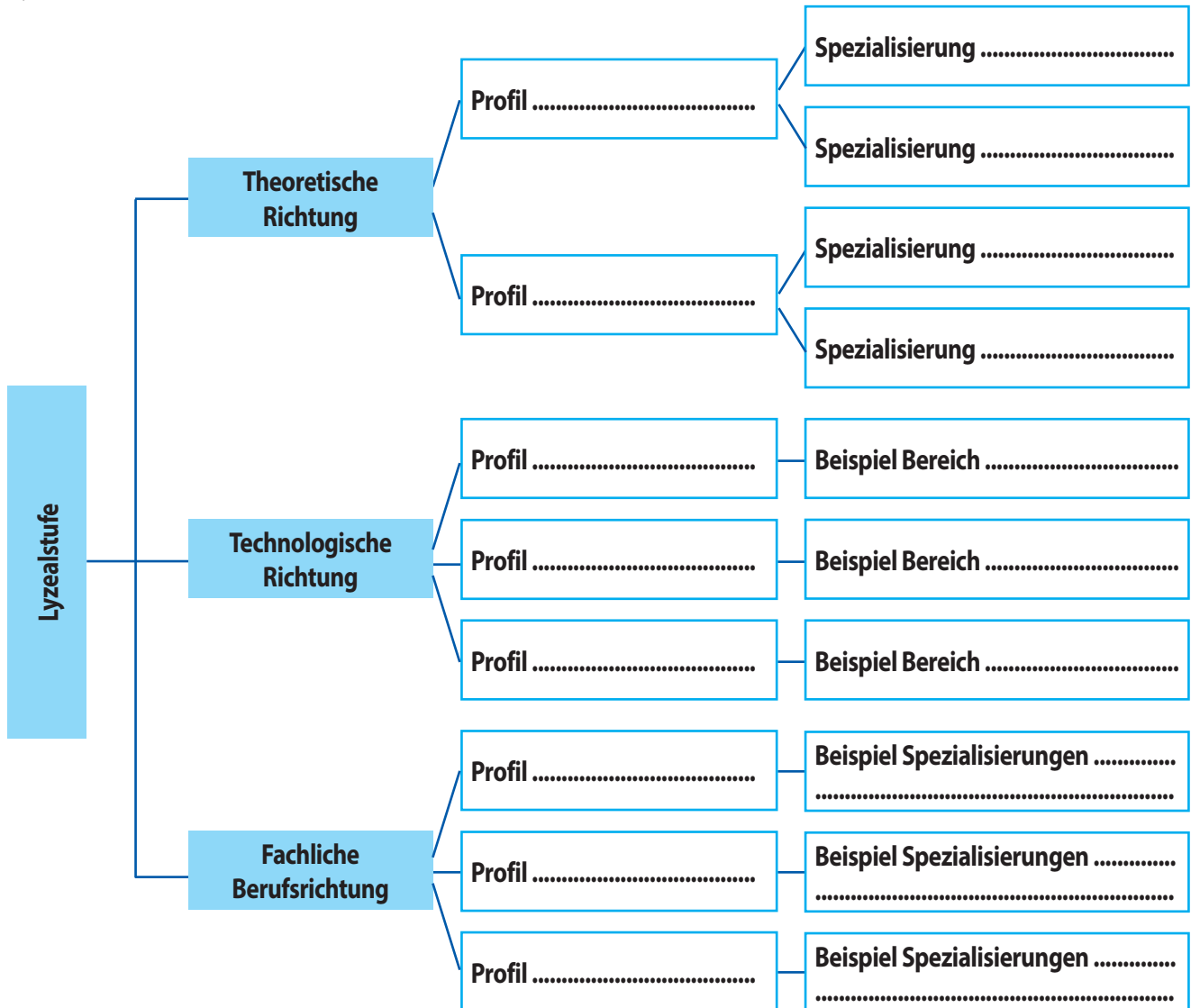
Das Hauptziel der Erziehung und Berufsausbildung ist, allen Schülern der voruniversitären Bildungsstufen Beratung zu bieten, ihnen zum Erwerb der notwendigen Kompetenzen zu verhelfen, und die hohe Leistung auf dem beruflichen Ausbildungsweg zu fördern und zu belohnen.

Die anfängliche berufliche Ausbildung bezieht sich auf die Ausbildungsprogramme im Rahmen der Pflichtschulstufen, und auch auf diejenigen, die von Absolventen unmittelbar nach dem Schulabschluss besucht werden, welche ihnen den Erwerb von beruflichen Qualifikationen oder Spezialisierungen ermöglichen.

Die Bildung und die berufliche Ausbildung haben als Ziel, den Bürgern zu den notwendigen Fertigkeiten, Kenntnissen und/oder Kompetenzen zu verhelfen, die ihnen auf dem Arbeitsmarkt und in der Gesellschaft unentbehrlich sind.

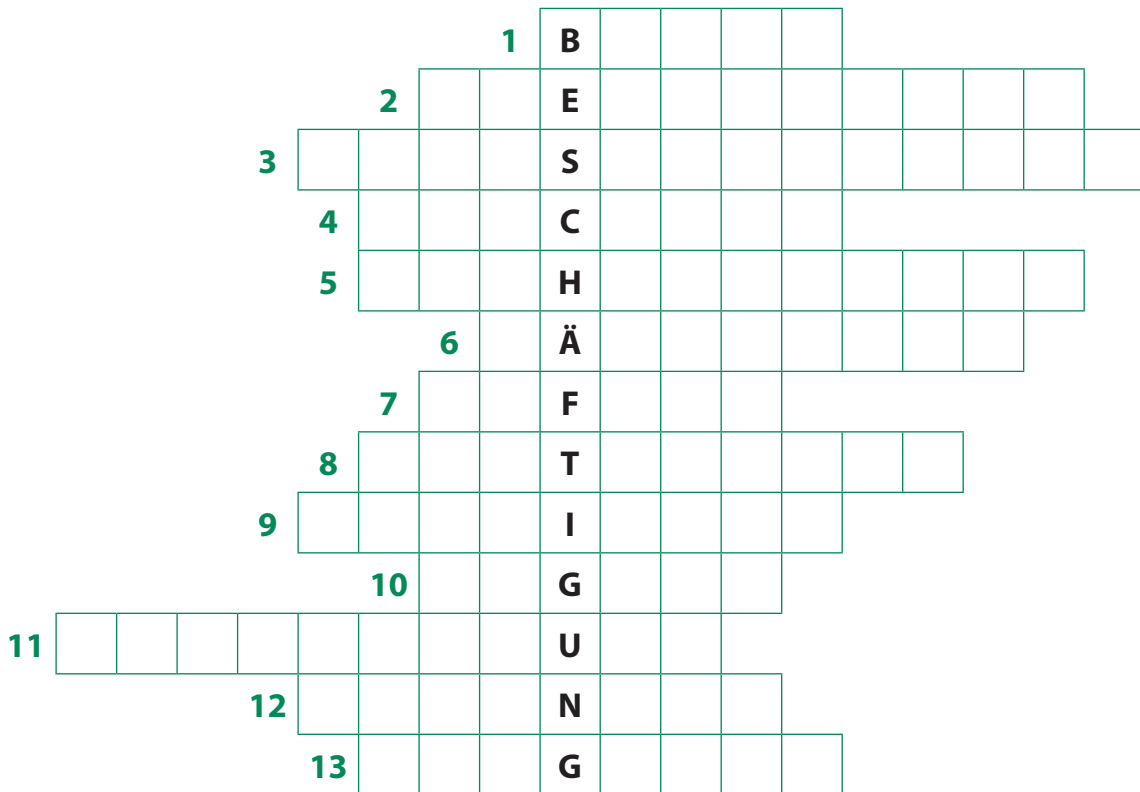
Der Bildungsweg ist ein Weg, den ein Schüler/eine Schülerin einschlägt, auf welchem der junge Mensch seine Kapazitäten und Eigenschaften entwickeln kann, um die persönliche Entwicklung zu erreichen.

I. Auf einem A4-Blatt ergänze das folgende Schema, das zusammenfassend die möglichen Bildungswege eines Gymnasiumsabsolventen darstellt.



II. Löse das Kreuzwortgitter!

1. Tätigkeit, mit der jemand sein Geld verdient
2. Eine Schulrichtung für Lyzeen in Rumänien, Gegensatz von „technologisch“
3. Eine Arbeit, die für Kunden gegen Bezahlung geleistet wird
4. Ein Handelsabkommen zwischen Partnern, oder eine lukrative Tätigkeit
5. Spezialisierte Schul- und Trainingsrichtung in einem bestimmten praktischen Bereich
6. Arbeit, Anstrengung, Aktivität
7. Allgemeines Ziel jedes menschlichen Strebens
8. Großer Tätigkeitsbereich, der einem Land Gewinn und Ressourcen sichert
9. Ein wichtiger wirtschaftlicher Bereich in vollem Aufschwung im schönen Rumänien
10. Einteilung der geografischen Gebiete, in der die wirtschaftlichen Förderprogramme angewendet werden
11. Fortschritt, Erweiterung
12. Ein anderer Name der Südwest-Region in Rumänien
13. Ein Plan mit theoretischen und praktischen Ansätzen, der normalerweise jedem Projekt zugrunde liegt



III. Verfasse einen 5-Zeilen-Text über eine *Beschäftigung*, nach folgenden Regeln.

1. Zeile: ein Wort, das Thema
2. Zeile: zwei Wörter (Adjektive) über die Eigenschaften des Thema-Begriffs
3. Zeile: drei Wörter, die Tätigkeiten bezeichnen (Verben im Partizip I)
4. Zeile: vier Wörter zu unserer Einstellung dem Thema gegenüber
5. Zeile: ein Wort zur Haupteigenschaft des Themas



IV. Wettbewerb mit dem/r Bankkollegen/in:

Schreibt in fünf Minuten möglichst viele Sprichwörter über das Thema Arbeit auf. Falls ihr beide die gleiche Anzahl an Sprichwörtern gefunden habt, lest sie euren weiteren Kollegen vor und lasst diese entscheiden, wer unter euch beiden der Gewinner ist.

V. Wähle das Sprichwort aus der Liste deines/r Kollegen/in, das dir am meisten gefallen hat, und illustriere es auf einem Poster.

LERNKONTROLLE

Löse die unteren Aufgaben in deinem Heft.

Es werden 10 Punkte von Amts wegen gewährt. 0 Punkte für unrichtige oder keine Antwort.

Arbeitszeit: 40 Minuten, zzgl. 10 Minuten für gegenseitige Bewertung unter Kollegen

I. Stelle Verbindungen zwischen den Begriffen der Kolonnen A und B mithilfe von Pfeilen her.

(10 × 2 Pkte. = 20 Punkte)

A. Richtung	B. Profil
1. Theoretisch	a. Kunst
2. Technologisch	b. Militär
3. Fachlich	c. Pädagogik
	d. Real
	e. Naturressourcen und Umweltschutz
	f. Dienstleistungen
	g. Sport
	h. Technik
	i. Theologie
	j. Humanistik



II. Fülle die Lücken mit den richtigen Begriffen aus. (10 × 3 Pkte. = 30 Punkte)

- Das ... (1) ... und duale Schulsystem sichert das Erlernen von ... (2) ... , die zur schnellen Integrierung in die Arbeit verhelfen sollen. Jede/r Angestellte sollte einen Arbeitsplatz finden können, der seinen/ihren persönlichen ... (3) ... entspricht. Die Entwicklung einer erfolgreichen Karriere beginnt mit einer gründlichen Vorbereitung in mindestens einem/r Berufs- ... (4).... Um eine qualifizierte ... (5) ... zu leisten, ist der Abschluss einer Unterrichtsform und die Erhaltung eines Zertifikats für berufliche ... (6) ... notwendig.
- Die Fachspezialisierung ist die Gesamtheit der in der Schule erworbenen Kenntnisse und der in der Werkstatt erworbenen ... (7) ... Fähigkeiten, die notwendig sind für die Ausübung verschiedener Verarbeitungsverfahren von Materialien oder zur Durchführung bestimmter ... (8)...
- Alle geografischen und wirtschaftlichen Regionen Rumäniens brauchen gut ausgebildete Arbeits ... (9) ... zur Durchführung verschiedener gewinnbringender ... (10)....

III. Bring 3 Beispiele von Fachspezialisierungen/Berufen im Bereich der elektrischen Energie.

(3 × 10 Pkte. = 30 Punkte)

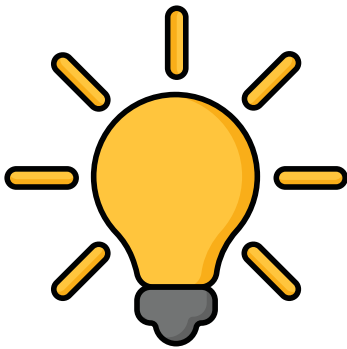
IV. Nennt die zwei Arten von Berufsausbildung.

(2 × 5Pkte. = 10 Punkte)



ALLGEMEINE WIEDERHOLUNG

In diesem, dem Ende sich nähernden Schuljahr habt ihr gelernt über Energieformen, Verfahren zur Herstellung, Nutzung und Verbrauch, Sparen und Auswirkungen des Elektrizitätsverbrauchs auf die Umwelt, dazu auch über die Art und Weise, in der ihr euch an den globalen Bemühungen zur Reduzierung der Umweltverschmutzung und Konservierung der Ressourcen für die nächsten Generationen beteiligen könnt. Ihr habt gelernt, wie ihr euren zukünftigen Beruf wählen könnt oder auch, wie ihr selber Unternehmer werden und euer eigenes Geschäft starten könnt. Wiederholt, was ihr gelernt habt, aufgrund des unteren Schemas, und erinnert euch an die Informationen in den gelernten Lektionen und auch an die Einzel- oder Gruppenarbeiten, an denen ihr teilgenommen habt.



Einheit I: Die elektrische Energie und ihre Verwendungsgebiete

Welche konventionellen und unkonventionellen Quellen können wir verwenden? Wie wird die Elektrizität befördert und an die Verbraucher verteilt?

Welches sind die Nutzungsbereiche der elektrischen Energie?

Wie werden die elektrischen Kreisläufe für Beleuchtung und Steckdosen in deiner Wohnung und in der Schule verwendet?



Einheit II: Elektrische Energie und Umwelt

Ist es möglich, die Lebensqualität durch effiziente Nutzung der Elektrizität zu steigern?

Welche sind die Auswirkungen der Elektrizitätsherstellung auf die Umwelt?

Welche Methoden zum Energiesparen verwendest du in deiner Wohnung und in der Schule?

Möchtest du in einer „smart“-Wohnung leben? Warum brauchen wir nachhaltige Entwicklung?



Einheit III: Ich wähle meinen Beruf!

Welche sind die Bildungs- und Ausbildungswege, über die du gelernt hast?

Was für typische berufliche Bereiche kannst du in den verschiedenen geografischen Regionen Rumaniens identifizieren?

Welche Beschäftigungen sind der Region, in der du lebst, eigen? Präsentiere ein Unternehmen, an dem du dich in Zukunft beteiligen möchtest!

👥 Werkstatt

Baut eine **Wasserturbine** als Teamarbeit. Die Wasserturbine wirkt auf den Stromgenerator (dargestellt mithilfe einer Kartonscheibe) und verwandelt die Wasserenergie in mechanische Energie. Die mechanische Energie wird ihrerseits vom Generator in elektrische Energie umgewandelt.

Arbeitsschritte

- Bildet Teams aus 3 bis 4 Kollegen.
 - Stellt folgende Materialien bereit: zwei 2-L-Plastikflaschen, zwei Korken, 4 cm lang und mit 2 cm Durchmesser, einen 10 bis 15 cm langen Holz- oder Plastikstiel (Durchmesser höchstens 0,5 cm), ein 8/8 cm großes Stück Karton, Klebeband.
 - Stellt auch folgende Utensilien bereit: Schere oder Cutter, einen Zirkel, einen Bleistift, ein Lineal, Bohrmaschine oder einen spitzen Nagel (AUFPASSEN BEI DER ARBEIT!), eine Rundfeile, einen Trichter, eine Kanne für Wasser.
 - Schneidet aus einer Plastikflasche vier Turbinenschaufeln mit den Dimensionen entsprechend Abb. 1 (in cm).
 - Bohrt mit der Bohrmaschine oder dem spitzen Nagel ein Loch in der Mitte eines der Korken.
 - Schneidet vier voneinander gleich weit entfernte Ritzen in den Korken, wo die Turbinenschaufeln eingedrückt werden, wie in Abb. 2.
 - Schneidet ein 15 x 16 cm großes Rechteck aus der zweiten Plastikflasche aus, sodass die entstandene „Turbine“ hier eingesteckt werden kann. Ebenda sind zwei gegenüberliegende Löcher einzuschneiden, wo anschließend die Turbinenachse (der Holz- oder Plastikstiel) hineingesteckt wird. Dazu auch ein drittes Loch im unteren Bereich, zur Evakuierung des Wasserüberschusses, wie in Abb. 3.
 - Wickelt Klebstreifen um die Achse und realisiert zwei Blockierungspunkte, um die Achse zu befestigen.
 - Aus dem Kartonstück schneidet eine Scheibe aus (zeichnet diese mit dem Zirkel genau) mit einem Durchmesser von 5 bis 8 cm. An eines der Enden des Stiels wird die Kartonscheibe mithilfe des zweiten Korkens befestigt.
 - Die Kartonscheibe stellt den elektrischen Generator eines Wasserkraftwerkes dar.
- Arbeitszeit: 40 Minuten

Viel Erfolg!

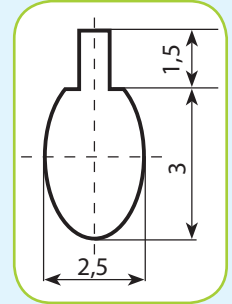


Abb. 1

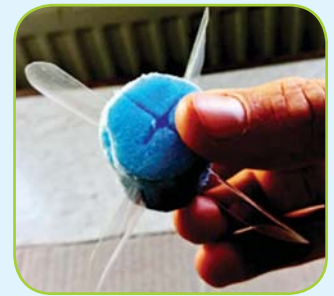


Abb. 2



Abb. 3

👤 Einzelarbeit

Erinnere dich an das, was du über Beschäftigung, Beruf, Fachspezialisierung, Qualifikation und Funktion gelernt hast, und wie du diese beim Besuch in der Firma erkannt hast. Wähle einen Berufsbereich, wende die Informationen auf einen von dir erfundenen Fall an und schreibe die Antworten auf die folgenden Fragestellungen in dein Heft:

- **Fachspezialisierung:** In welchem Bereich bin ich kompetent und qualifiziert?
- **Beruf:** Was für Studien möchte ich gerne in der Zukunft verfolgen?
- **Funktion:** Was würde ich als Geschäftsführer tun?
- **Beschäftigung:** Was für einkommensbringende Optionen stehen mir bevor?

ABSCHLUSSTEST

Aufgrund der Informationen, die ihr aus den in diesem Schuljahr gelernten Lektionen erfahren habt, löst die unteren Aufgaben in euren Heften. 10 Punkte werden von Amts wegen gewährt. 0 Punkte für unrichtige oder keine Antwort.

Arbeitszeit: 40 Minuten, dazu noch 10 Minuten für gegenseitiges Korrigieren

I. Umkreist den Buchstaben vor der richtigen Antwort. (5 × 5 Pkte. = 25 Punkte)

1. Das Phänomen, das die LED-Lampe funktionieren lässt, ist:
 - a. Fluoreszenz;
 - b. Inkandeszenz;
 - c. Lumineszenz.
2. Das gemeinsame Element aller Stromkraftwerke aus baulicher Hinsicht ist:
 - a. die Turbine;
 - b. der Generator;
 - c. der Komplex Turbine-Generator.
3. Die Verbindung zwischen dem Elektrizitätsnetzwerk und dem Verbraucher heißt:
 - a. Stromkreis;
 - b. Anschluss;
 - c. Ankupplung.
4. Der Beruf ist:
 - a. eine gewinnbringende Tätigkeit;
 - b. eine durch Studien erworbene Spezialisierung;
 - c. ein Handwerk.
5. Das folgende Profil ist Teil der fachlichen Berufsrichtung:
 - a. Sozialwissenschaften;
 - b. Handel;
 - c. Theologie.

II. Zeigt durch Pfeile die Korrespondenz zwischen den Begriffen in Kolonne A und ihrer Bedeutung in Kolonne B (3 × 5 Pkte. = 15 Punkte)

A	B
Beruf	die Gesamtheit der in der Schule und in der Praxis erworbenen Kenntnisse
Funktion	durch Studium erworbene Spezialisierung
Fachspezialisierung	nützliche, gewinnbringende Tätigkeit
	Tätigkeit einer Person im Rahmen der Führungs- oder Durchführungshierarchie

III. Findet drei Beispiele für die jeweiligen zwei unten angegebenen Kategorien. (2 × 3 × 2 Pkte. = 30 Punkte)

Konventionelle Energiequellen	Unkonventionelle Energiequellen

IV. Schreibt einen Aufsatz über die Verwendung eines Haushalts-Elektrogerätes, wie z. B. das abgebildete, und beachtet die folgenden Schritte: 38 Punkte (2 × 5 Pkte. = 10 Punkte, 3 × 6 Pkte. = 18 Punkte, 1 × 10 Pkte. = 10 Punkte)

1. Identifiziert Quellen konventioneller Energie gegenüber Quellen unkonventioneller Energie, die zur Versorgung des Geräts dienen können. (4 Pkte.)
2. Wie wird die elektrische Energie vom Erzeugungspunkt bis zum Gerät befördert? (4 Pkte.)
3. Ermittelt den Stromverbrauch für einen Tag, wenn ihr das Gerät in der eigenen Wohnung verwendet. (9 Pkte.)
4. Wie kann der Stromverbrauch für das gewählte Gerät reduziert werden? (5 Pkte.)
5. Wohin bringt ihr das Gerät zur Reparatur für den Fall, dass es defekt ist? Das Gerät wird von einem qualifizierten Arbeiter repariert. Welches ist die Fachspezialisierung dieses Arbeiters? Welches sind die von ihm verwendeten Werkzeuge? (6 Pkte.)
6. Was wisst ihr über die Regeln zur Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit, die der Arbeiter einhalten muss? (5 Pkte.)
7. Welches sind die spezifischen Elemente der nachhaltigen Entwicklung, die ihr in diesem Fall identifizieren könnt? (5 Pkte.)



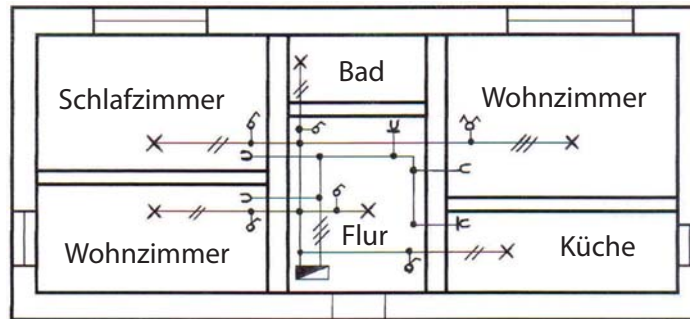
LÖSUNGEN DER TESTE

Bewertung Einheit I (Seite 47)

I. 1. b; 2. a; 3. c; 4. a; 5. d; 6. c. **II.** 1. R; 2. F; 3. R; 4. F; 5. R. **III.** 1. regenerierbar; 2. Turbine; 3. Elektrische Pkw/elektrische Züge/Straßenbahnen/Trolleybusse/U-Bahnen usw.; 4. Überstrom; 5. Stromschlag. **IV.** 1. Der Stromverbrauch für einen Klassenraum in einem Monat, wenn jeder Verbraucher 50 Minuten täglich funktioniert, wird wie folgt berechnet:

Beleuchtungsstromkreis	6 Leuchtkörper mit je 4 fluoreszenten Leuchten (Leistung 20 W/Lampe)	$L_{\text{gesamt}} = 6 \times 4 \times 20 \text{ W} = 480 \text{ W}$ Stromverbrauch = $480 \text{ W} \times 0,83 \text{ h} \times 31 \text{ Tage} = 12\,350,4 \text{ Wh/Monat}$ <i>2 Punkte für jede richtige Rechnung.</i>
Steckdosenstromkreis	1 Videoprojektor (Leistung 280 W) 1 Rechner (Leistung 110 W) 1 Drucker (Leistung 650 W) 1 Klimaanlage (Leistung 950 W)	$L_{\text{gesamt}} = 280 + 110 + 650 + 950 = 1990 \text{ W}$ Stromverbrauch = $1990 \text{ W} \times 0,83 \text{ h} \times 31 \text{ Tage} = 51\,202,7 \text{ Wh/Monat}$ <i>3 Punkte für jede richtige Rechnung.</i>

2. Es sind Punkte zu gewähren für jedes richtige Ergebnis zur Dimensionierung der Stromanlage des Klassenraumes. **V.** Für die untere Zeichnung, die eine Stromanlage eines 3-Zimmer-Apartements darstellt, löst folgende Aufgabe: **1.** Die Kreisläufe werden durch verschiedene Farben gekennzeichnet, der Beleuchtungsstromkreis mit Blau und der Steckdosenstromkreis mit Rot.



2. Prüft die Lösungen in der Tabelle auf Seite 40.

Bewertung Einheit II (Seite 66)

I. 1. b; 2. c; 3. b. **II.** (1) Umweltverschmutzung; (2) Verhalten; (3) Lichts; (4) Fernsehers; (5) Auto; (6) sparen; (7) energetischen; (8) effizienten; (9) Verbrauch; (10) elektrischen Energie. **III.** **a.** Die geografischen Gebiete, die am besten geeignet sind für Solarenergie sind Ebenen, Hochländer und das Meeresufer. In Rumänien gibt es die größte Anzahl an sonnigen Tagen im Jahr in der Dobrudscha und auch im Donaudelta, in der Rumänischen Tiefebene, der Westebene, im Bărăgan und in Oltenien. **b.** Wasserheizung und Stromerzeugung mithilfe von photovoltaischen Zellen. **c.** Die Sonnenenergie wird noch zu wenig in Rumänien genutzt, weil die Kosten der Anlagen sehr hoch sind. **IV.** **a.** Die hier abgebildete Anlage ist eine auf einem Wohnhaus angebrachte Windturbine. **b.** Vorteil einer solchen Windanlage beim Wohnhaus ist die Erzeugung zusätzlicher, nicht-verschmutzender elektrischer Energie. **c.** Um die Leistung der Windanlage zu erhöhen, können größere Turbinenschaufeln eingebaut werden, daher steigt die Menge erzeugter Energie.

Bewertung Einheit III (Seite 83)

I. Es werden je 2 Punkte für jede korrekte Assoziierung gewährt.

A. Richtung	B. Profil
1. Theoretisch	d. real
	j. humanistisch
2. Technologisch	e. Naturressourcen und Umweltschutz
	f. Dienstleistungen
	h. technisch
3. Fachlich	a. Kunst
	b. Militär
	c. pädagogisch
	g. Sport
	i. Theologie

II. (1) berufsbildende; (2) Kompetenzen; (3) Fähigkeiten; (4) Bereich; (5) Arbeit; (6) Qualifizierung; (7) praktischen; (8) Dienstleistungen; (9) -kräfte; (10) Tätigkeiten. III. Es werden je 10 Punkte gegeben für jede der drei Fachspezialisierungen/Berufe im Bereich Elektrizität: Elektriker für Tiefspannung, Bauelektriker, Betreiber von Heizungsanlagen, Elektriker für Stromkraftwerke, Elektromechaniker, Thermoenergetiker, Turbinenmechaniker usw. IV. Es werden je 5 Punkte für jede richtige Antwort gewährt: Berufsausbildung (5 Pkte.) und duale Berufsausbildung.

Abschlussbewertung (Seite 86)

I. 1. b; 2. c; 3. b; 4. b; 5. c. II. **Beruf** – eine durch Studien erworbene Spezialisierung; **Funktion** – die Tätigkeit einer Person in einer Führungs- oder Durchführungshierarchie; **Fachspezialisierung** – die Gesamtheit der Kenntnisse, die durch Schule und praktische Arbeit erworben wird. III.

Konventionelle Energiequellen	Unkonventionelle Energiequellen
Fossile Brennstoffe	Wind
Uran-Erz	Sonne
Erdöl	Flut und Ebbe

IV. 1. Die Wohnungen werden vom Energienetz versorgt, das größtenteils aus konventionellen Energiequellen (fossilen Brennstoffen, Uranerz, Erdgas oder Erdöl) gespeist wird. Da wir bestrebt sind, die global angewendeten Umweltpolitiken auch einzuhalten, ist es sinnvoll, auf unkonventionelle Energiequellen umzusteigen, wie z. B. Sonne und Wind, die für die meisten Wohnungen zugänglich sind. 2. Die elektrische Energie wird von dem Erzeugungsort bis zu den Empfängern mithilfe von Drähten befördert. 3. Der Stromverbrauch wird ermittelt je nach Leistung des Empfängers, die auf dessen Etikett vermerkt ist, und nach der Anzahl der Funktionsstunden. 4. Die Reduzierung des Stromverbrauchs kann durch folgende Methoden erreicht werden: Auswahl von sparsamen Haushaltsgeräten mit verminderter Leistung und Kürzen der Verwendungszeit. 5. Das Gerät darf nur in einer Fachwerkstatt repariert werden. Der Arbeiter ist ein *Elektriker für Haushaltsgeräte*. Er verwendet Messgeräte, elektroisolierende Werkzeuge zum Ein- und Ausbau der Geräte, elektrische Teile zur Ersetzung der mangelhaften Teile. 6. Die Regeln zur Gesundheit und Sicherheit bei der Arbeit, die der Arbeiter einhalten muss, stehen in Verbindung zu den Eigenschaften der Geräte, für die die Werkstatt autorisiert ist. Die Liste dieser Geräte wird an einem sichtbaren Ort angebracht. 7. Alle Elektrogeräte werden nach jeder betrieblichen Verwendung oder am Ende der Arbeitszeit von der Versorgung abgekuppelt, somit wird auch Strom gespart. Es sind nur Anlagen und Instrumente zu verwenden, die keine Improvisationen, Anpassungen oder Mängel haben. Der Abfall ist gesondert, nach Kategorien zu entsorgen.

Programa școlară poate fi accesată la adresa:
<http://programe.ise.ro>.



Die Arbeit, die du leistest, wird einen großen Teil deines Lebens nehmen; daher kannst du wirklich nur dann zufrieden sein, wenn du die Überzeugung hast, dass du eine großartige Arbeit leistest, und diese auch sehr gern hast.

Steve Jobs

LITERA

Tradiție din 1989

 www.litera.ro

ISBN 978-606-33-7250-6



9 786063 372506