

Amtsblatt

des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus

Teil I

Sondernummer 3

Ausgegeben in München am 23. Februar 1978

Jahrgang 1978

Inhalt

	Seite
Stufenweise Einführung der Curricularen Lehrpläne für die Hauptschule, fünfte bis neunte Jahrgangsstufe	39
Biologie für die 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule	40
Physik/Chemie für die 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule	58
Erdkunde für die 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule	90

480/4898

Stufenweise Einführung der Curricularen Lehrpläne für die Hauptschule, fünfte bis neunte Jahrgangsstufe

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus

vom 5. Januar 1978 Nr. III A 4 - 4/192 445

1. Im Rahmen der stufenweisen Einführung der Curricularen Lehrpläne für die Hauptschule werden nachstehend die Lehrpläne für die Fächer Biologie, Physik/Chemie und Erdkunde, 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule, veröffentlicht.
2. Diese Lehrpläne treten mit Beginn des Schuljahres 1978/79 für die 8. Jahrgangsstufe der Hauptschule in Kraft. Gleichzeitig werden von den „Richtlinien für die bayerischen Volksschulen“, veröffentlicht mit Bekanntmachung vom 10. Juni 1966 (KMBI S. 181), die Richtlinien für die Fächer Naturkunde (S. 249), Naturlehre (S. 254) und Erdkunde (S. 233), soweit sie die 8. Jahrgangsstufe betreffen, außer Kraft gesetzt.
3. Das Staatsministerium für Unterricht und Kultus wird die Erfahrungen und Anregungen aus der Schulpraxis nach einer Zeit ausreichender Erprobung auswerten und, soweit notwendig, Änderungen vornehmen.

Prof. Hans Maier
Staatsminister

KMBI I 1978 So.-Nr. 3 S. 39



V BY
22(1978)

**CURRICULARER LEHRPLAN
BIOLOGIE**

für die 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule

Vorbemerkung

1. Grundlagen und Ziele

Der Biologieunterricht soll zu Freude und Interesse an der Natur führen, zur Achtung vor dem Lebendigen erziehen und in Verbindung mit anderen Fächern das Selbstverständnis des jungen Menschen klären helfen. Der Hauptschüler soll vor allem die Wechselbeziehungen der Lebewesen mit ihrer Umwelt erkennen und bereit werden, aktiv bei der Erhaltung der Tier- und Pflanzenwelt mitzuwirken. Von besonderer Bedeutung ist die Erziehung zu gesunder Lebensführung und verantwortungsvoller Gestaltung der Umwelt.

Um diese Aufgaben zu verwirklichen und späteres Weiterlernen zu ermöglichen, sollen die Schüler Einsichten, Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Teilgebieten der Biologie erwerben. Aus der Fülle des sich anbietenden Wissens ist dabei eine auf den Hauptschüler zugeschnittene Auswahl zu treffen, die seine Interessen und Lernvoraussetzungen berücksichtigt und in den Unterricht das einbezieht, was für den Hauptschüler als jungen Menschen und als späteren Erwachsenen von Bedeutung erscheint.

Schwerpunkt des Unterrichts ist auch die Anbahnung von Lernfreude und die Vermittlung von Lern- und Arbeitsweisen zum Zweck selbständiger Aneignung von Informationen aus der Biologie. So sollen die Schüler lernen,

- biologische Erscheinungen zu beobachten,
- Fragen zu stellen,
- Probleme zu erkennen,
- Lösungsmöglichkeiten zu suchen und zu beurteilen.

2. Überblick über die Lernbereiche

7. Jahrgangsstufe:

- Einzeller als selbständige Lebewesen und Zellen als elementare Bau- und Funktionseinheiten aller Organismen
- Der Mensch und seine Gesundheit (I)
- Beziehungen in einem Ökosystem

8. Jahrgangsstufe

1. Der Mensch und seine Gesundheit (II)

Unterrichtszeit: ca. 15 Stunden

Das Thema steht vor allem im Dienst der Gesundheitserziehung. Die Schüler sollen lernen, sich selbständig mit Fragen der Gesundheit und einer biologisch richtigen Lebensführung auseinanderzusetzen. Diesem Ziel dienen Gruppenarbeit und selbständiges Umgehen mit Büchern und anderen Informationsträgern.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle
1. Fähigkeit zur selbständigen Information über Gesundheitsfragen und die Organe des menschlichen Körpers	Sammeln, Verarbeiten und Wiedergeben von Informationen, z. B. zu folgenden Themen: — Leber (siehe LZ 3) — Niere (siehe LZ 4) — Sinnesorgane (siehe LZ 6) — Nervensystem (siehe LZ 7, 8)	Das Lernziel kann angestrebt werden im Zusammenhang mit den anderen Lernzielen dieser Einheit Bereitstellen von ausgewähltem Informationsmaterial durch den Lehrer, Hilfe durch ein	Aus Büchern u. a. Informationsträgern selbständig Kenntnisse über ein Organ erwerben Selbständiges Informieren (z. B. im Spiel) In Gruppen durchgeführtes Zusammenstellen von Texten für Ver-

8. Jahrgangsstufe

- Der Mensch und seine Gesundheit (II)
- Verhalten bei Tier und Mensch

9. Jahrgangsstufe

- Der Mensch und seine Gesundheit (III)
- Entwicklung des Lebens
- Die Zukunftssicherung der Menschheit

Durch die Aufgaben des Lehrplans ist nicht die gesamte zur Verfügung stehende Unterrichtszeit verplant. Verbleibende Unterrichtsstunden dienen der Berücksichtigung von Schüleranregungen oder von heimatsspezifischen Themen aus der Biologie, insbesondere der Erweiterung der Tier- und Pflanzenkenntnis.

3. Bezug zu anderen Fächern

Verbindungen zu anderen Unterrichtsfächern, insbesondere zu Religionslehre, Haushalts- und Wirtschaftskunde, Physik/Chemie, Sozialkunde, Arbeitslehre und Erziehungskunde sind zu beachten. In der 8. und 9. Jahrgangsstufe kann ein Kurs in Erster Hilfe durchgeführt werden.

Fragen des Umweltschutzes werden außer in der Biologie schwerpunktmäßig auch in Physik/Chemie und Erdkunde behandelt (siehe Curriculare Lehrpläne dieser Fächer).

4. Regelung der Verbindlichkeit

Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Lernziele mit einem (*) sind freigestellt. Ist in der Spalte Lerninhalt der Hinweis „mögliche Beispiele“ angegeben, so ist ein Beispiel auszuwählen; der Hinweis „Beispiele zur Auswahl“ verpflichtet zur Behandlung von zwei Vorschlägen. Bei der Auswahl der Tier- und Pflanzenbeispiele sind die Vorkenntnisse der Schüler zu berücksichtigen. Bereits aus vorausgehenden Jahrgangsstufen bekannte Tiere und Pflanzen sollen nicht mehr oder unter einem neuen Gesichtspunkt behandelt werden.

Unterrichtsverfahren und Lernzielkontrollen haben Empfehlungscharakter.

Z-V BY
G-22 (1978)

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle								
	<p>Einholen und kritisches Vergleichen von Informationen aus Literatur, Presse oder Fernsehen</p> <p>Lesen von Gebrauchsanweisungen</p> <p>Sprechen mit dem Arzt (z. B. Beschreiben von Symptomen, Fragen über Arzneimittel und Behandlungsmethoden)</p>	<p>Verzeichnis mit Erklärungen von häufig verwendeten Fremdwörtern (z. B. Kontraindikation, Ulcus) — Nachschlagen im Lexikon</p> <p>Erstellen von Kurzfisuraten und Veranschaulichungshilfen in arbeitsteiligem Gruppenunterricht</p> <p>Durchsicht der Gruppenergebnisse durch Lehrer</p> <p>Vortrag und Besprechung in der Klasse</p> <p>Spiel: Telefonat mit Arzt bei akuter Erkrankung</p> <p>Besprechen von Fernsehsendungen über Themen aus der Biologie; Einrichtung eines ProgrammDienstes</p>	<p>wendung im weiteren Unterricht, Arbeitsmappen, Aushang</p>								
<p>2. Überblick über das Stoffwechselsystem im menschlichen Körper</p>	<p>Zusammenschau der (bisher behandelten) Stoffwechselorgane und ihrer Aufgaben</p>	<p>Zusammenstellen der Teileinheiten des Stoffwechselsystems in Gruppenarbeit (Wiederholung aus den Jahrgangsstufen 5—7)</p> <p>Veranschaulichen durch Bilder, Tafelskizzen, Folien, Modell</p> <p>Zuordnen der Organe zu Stoffwechselvorgängen; z. B.</p> <table border="1" data-bbox="725 1244 1013 1354"> <tr> <td>Ernährung</td> <td>Atmung</td> </tr> <tr> <td>Magen</td> <td>Luftröhre</td> </tr> <tr> <td>Darm</td> <td>Lunge</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </table>	Ernährung	Atmung	Magen	Luftröhre	Darm	Lunge	<p>Ergänzen von Übersichten zum Stoffwechselsystem: z. B.</p> <pre> Mund ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ After </pre>
Ernährung	Atmung										
Magen	Luftröhre										
Darm	Lunge										
...	...										
<p>3. Einsicht in die Bedeutung der Leber</p>	<p>Lage, Anschluß ans Blutgefäßsystem und wichtige Aufgaben: Erzeugung von Gallensaft, Entgiftung des Blutes, Bilden von Blutbestandteilen, Speichern und Umbilden von Nährstoffen</p> <p>Schäden der Leber, z. B. durch übermäßigen Alkoholgenuß, Medikamente</p>	<p>Aufzeigen der Lage der Leber im Verdauungssystem anhand einer Skizze</p> <p>Darstellen der Leber als „black box“:</p> <p>Blut mit beliebiger Menge von Nährstoffen (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß)</p> <pre> Harnstoff ← [umbilden, speichern, abbauen (entgiften)] → Gallenflüssigkeit </pre> <p>Blut mit konstanter Menge von Nährstoffen (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß)</p> <p>Anm.: Vgl. 9. Jahrgangsstufe (Genußgifte)</p>	<p>Begründen der häufig zu lesenden Behauptung: „Die Leber ist ein zentrales Stoffwechselorgan“</p>								

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle
4. Einblick in die Aufgaben der Nieren und der ableitenden Harnwege als Ausscheidungsorgane	<p>Lage und Aufgaben von</p> <ul style="list-style-type: none"> — Nieren — Harnleiter — Harnblase und Harnröhre <p>Gesunderhaltung dieser Organe: Hygiene, Vermeidung von Unterkühlung</p> <p>Erkrankungen, z. B. Entzündung von Nierenbecken, Harnblase, Harnleiter</p>	<p>Aufzeigen der Lage im Blutkreislaufsystem anhand von Schemazeichnungen und Torso</p> <p>Auswerten einer Tabelle mit Mengenangaben der aufgenommenen und abgegebenen Stoffe (Blut, Harn)</p> <ul style="list-style-type: none"> → gereinigte Restmenge geht in den Blutkreislauf zurück → Konstanterhaltung der Blutflussigkeitsmenge <p>Erarbeiten der Nierenfunktion mit Film bzw. Text und schematischen Darstellungen</p> <p>Informationsentnahme aus Texten (Lexika, Gesundheitsmagazine), vgl. LZ 1</p> <p>Suchen von vorbeugenden Maßnahmen in Gruppenarbeit</p>	<p>Erklären und Begründen wichtiger Aufgaben einer künstlichen Niere</p>
5. Fähigkeit, sich beim Arzt richtig zu verhalten	<p>Entsprechendes Verhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> — rechtzeitiges Aufsuchen des Arztes — sachgemäßes Formulieren der Beschwerden — unverkrampftes Verhalten bei einer notwendigen Behandlung 	<p>Aufzeigen unklaren Darstellens der Krankheitssymptome beim Arzt (Tonbandaufnahme) — Vergleich mit sachgemäßer Formulierung</p> <p>Einüben der richtigen Bezeichnung für Körperteile</p> <p>Besprechen von Problemsituationen, die sich aus dem Verhalten von Erkrankten und ihren Bezugspersonen ergeben (dabei Beachtung der Privatsphäre der Schüler!)</p>	<p>Erkennen und Beurteilen richtiger oder falscher Verhaltensweisen anhand von Bild und Text</p> <p>Schildern eines konkreten Falles durch den Lehrer</p> <p>Darstellen richtiger Verhaltensweisen</p>
6. Überblick über die Vorgänge, die zur Sinneswahrnehmung führen	<p>Mögliche Beispiele:</p> <p>Geschmackssinn Geruchssinn Gesichtssinn Gehörsinn</p> <p>Aufnahme von Sinnesreizen durch Sinneszellen, Umsetzung in eine Nervenerregung, Weiterleitung zum Gehirn, Entstehung einer Wahrnehmung</p>	<p>Zusammenstellung der Sinne des Menschen im Überblick</p> <p>Schülerversuche:</p> <p>Geschmacks- bzw. Geruchsproben (z. B. Bitterstoffe mit der Zungenspitze — Einzeichnen der Geschmackszonen) Zusammenwirken von Riechen und Schmecken</p> <p>Aufbau der Geschmacks- und Geruchsorgane (Mikro-Dias, Kurzfilm)</p>	<p>Erklärungsversuche:</p> <p>Warum schmecken wir wenig, wenn wir Schnupfen haben?</p> <p>Beschriften eines Querschnitts des Linsen Auges</p> <p>Erklären der Reizweiterleitung an einem nicht behandelten Beispiel (Temperatursinn, Tastsinn)</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle
		<p>Versuch: Betrachten eines entfernt liegenden Gegenstandes über den Daumen: entweder Daumen oder Gegenstand werden scharf gesehen Augen zusammenkneifen (= Verengungen der Blende); beides wird scharf gesehen</p> <p>Versuche zum Farbensehen (Rot-Grün-Verwechslung) Anm.: Gehirn nur als „black box“</p>	
7. Einblick in Bau und Aufgaben des menschlichen Nervensystems	<p>Aufbau des Nervensystems aus Nervenzellen</p> <p>Empfindungs- und Bewegungsnerven</p> <p>Rückenmark, Gehirn Reflexbogen</p>	<p>Versuche zu Reflexen: Kniesehnen- und Lidreflex Einfache graphische Darstellung des Nervensystems</p> <p>Darbietung: Interessante Zahlen zum Nervensystem (z. B. Geschwindigkeit der Reizweiterleitung)</p>	<p>Erklären des Reiz-Reaktions-Zusammenhangs, z. B. beim Berühren eines heißen Gegenstandes</p> <p>Zeichnen eines Reflexbogens</p>
8. Einblick, daß das Gehirn ein wichtiges Steuerungszentrum im menschlichen Körper ist	<p>Gehirn als System von Nervenzellen für verschiedene Leistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Reflexe, Automatismen — Herstellung von Querverbindungen — Gefühle — Bewußtsein, Wahrnehmen, Denken, bewußte Steuerung von Handlungsfolgen <p>Teile: verlängertes Mark; Klein-, Mittel- und Zwischenhirn; Großhirn mit Rindbereich</p>	<p>Problem: Warum kann man erblinden, auch wenn die Augen nicht unmittelbar betroffen sind?</p> <p>Aufzeigen, welche Leistungen der Sinnesorgane und des Nervensystems nötig sind, um Bewegungsabläufe (z. B. Abschreiben, Kauen, Sägen ...) zu ermöglichen</p>	<p>Erklärung: Ein Mensch wird taub, ohne daß das Ohr verletzt ist Folgen der Querschnittslähmung erklären</p>
9. Bereitschaft, Gefährdungen des Nervensystems zu vermeiden	<p>Gefährdungen, z. B. durch zu wenig Schlaf, übermäßigen Lärm, Medikamentenmißbrauch (Beruhigungs- und Aufputschmittel)</p>	<p>Ausgehen von konkreten Fällen</p> <p>Klären des Zusammenhangs: Umweltreize und Reaktionen des Nervensystems in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Vorgeben von Ursachen, Beschreiben der Folgen)</p> <p>Erarbeiten von Grundverhaltensregeln</p> <p>Anm.: Vgl. 9. Jahrgangsstufe: LZ. 9.1.3 ff (Drogen)</p>	<p>Begründen von Werbeaktionen, Geboten und Verboten (z. B. Radio auf Zimmerlautstärke)</p> <p>Gestalten eines Plakats (z. B. zum Lärmschutz)</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle
*10. Einblick in die Bedeutung der Hormone und mögliche Störungen des Hormonhaushaltes	<p>Mögliche Beispiele: Adrenalin, Insulin, Sexualhormone</p> <p>Wirkung eines Hormons bei Normal-, Über-, Unterfunktion; Lage der zugehörigen Hormondrüse</p> <p>Eingriffe im Hormonsystem durch künstliche Verabreichung</p>	<p>Ausgehen von konkretem Fall, z. B. Kropf, Diabetes</p> <p>Aufzeigen der Lage der wichtigsten Hormondrüsen an einer Schemazeichnung</p> <p>Information durch Lehrerdarbietung oder Lehrbuchtext über die Rolle eines Hormons (Hinweis auf die Wirkungsweise von Hormon und Gegenhormon)</p> <p>Erarbeiten, daß Über- und Unterfunktion von Hormondrüsen eine Störung des Regelsystems im Körper darstellen und zu Krankheiten führen</p>	Begründen, warum die Anwendung von Hormonpräparaten nur unter ärztlicher Kontrolle erfolgen soll
11. Überblick über Ursachen, Verlauf, Auswirkungen und Gegenmaßnahmen bei einer verbreiteten Infektionskrankheit	<p>Begriffe: Infektion, Inkubationszeit, Symptome, Immunisierung</p> <p>Mögliche Beispiele: Kinderlähmung, Wundstarrkrampf, Salmonellen-erkrankung, Grippe, Geschlechtskrankheiten, Röteln, Mumps, Masern</p>	<p>Sammeln von Material über eine Infektionskrankheit aus dem Erfahrungsbereich der Schüler</p> <p>Erarbeiten einer schematischen Darstellung der Beziehungen zwischen Krankheitserregern, Körper des Patienten (Krankheitserscheinungen und Abwehrreaktionen) und Heilung (Medikamente)</p> <p>Orientierendes Zusammenstellen weiterer Infektionskrankheiten in einer Tabelle (Hausaufgabe) — vgl. LZ 1</p>	Eintragen des Ablaufs, der Symptome und der Gegenmaßnahmen der besprochenen Infektionskrankheit in einer Tabelle
12. Bereitschaft zum verantwortungsbewußten Umgang mit Medikamenten	<p>Verhaltensregeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> — rezeptpflichtige Medikamente nach ärztlicher Verordnung regelmäßig einnehmen — bei Nebenwirkungen den Arzt befragen — die Notwendigkeit der Einnahme in leichten Fällen abwägen — bestimmte Medikamente nicht dauernd anwenden, z. B. Schmerz- oder Schlaf-tabletten — Medikamente sachgemäß aufbewahren — Unverträglichkeit und Risiken beachten 	<p>Aussprache über eigene Erfahrungen mit Medikamenten</p> <p>Besprechen von Medikamentenbegleitzetteln — vgl. LZ 1</p>	<p>Aufzählen von Gefahren für den Körper durch Dauereinnahme eines Medikaments und Medikamentenmißbrauch</p> <p>Aufzählen von Verhaltensregeln</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrolle
13. Einsicht in die Bedeutung des Sports für die Gesundheit	<p>Auswirkungen vernünftig betriebenen Sports:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Gesunderhaltung der Organsysteme, z. B. Kräftigung der Muskulatur, Anregung des Kreislaufs — Ausgleich einseitiger Berufstätigkeit, z. B. Schule, Büro, Fließband — Positive emotionale und soziale Erfahrungen, z. B. Steigerung des Selbstwertgefühls, Erleben der Gemeinschaft, Freude an körperlicher Leistung <p>Mögliche Auswirkungen des Hochleistungssports:</p> <ul style="list-style-type: none"> — erhöhte Verletzungsgefahr — Folge- bzw. Dauerschäden durch einseitige Belastung, z. B. der Wirbelsäule, durch Spezialnahrung und Medikamente — übermäßige nervliche Belastung — einseitige Wertorientierung 	<p>Vergleichen einer einseitig und umfassend beanspruchenden Sportart anhand von Bild, Text, Film und Schülererfahrungen</p> <p>Übertragen auf andere Sportarten in arbeitsteiligem Gruppenunterricht</p> <p>Zusammenfassen in einer Tabelle</p> <p>Erarbeiten der Problematik des Hochleistungssports aus Berichten in Presse, Funk und Fernsehen</p>	<p>Beantworten von Problemfragen, z. B.: Warum ist Schwimmen eine gesunde Sportart?</p> <p>Begründen der Notwendigkeit, den Breitensport zu fördern</p> <p>Gespräch darüber, ob das Leben von Sportidolen wirklich so erstrebenswert ist</p>
*14. Fähigkeit, eine geeignete Sportart zu wählen	<p>Kriterien für die Wahl einer der Gesundheit dienenden Sportart:</p> <ul style="list-style-type: none"> — körperliche und seelische Konstitution — räumliche, organisatorische und finanzielle Gegebenheiten — Besonderheit einer Sportart (körperliche Beanspruchung; nur in Gruppen möglich; nur für junge Menschen) 	<p>Erhebung vor/nach unterrichtlicher Behandlung: Welche Sportart, warum?</p> <p>Erarbeiten der Gesichtspunkte, für die Wahl einer Sportart anhand konkreter Fälle</p>	<p>Begründen der Wahl einer Sportart durch Hinweise auf räumliche und organisatorische Gegebenheiten und persönliche Konstitution</p>
15. Einsicht, daß der Mensch ein ganzheitliches Lebewesen ist	<p>Zusammenwirken der Organe z. B. bei Erkrankungen der Zähne, der Mandeln, des Bewegungsapparates</p> <p>Nebenwirkungen von Medikamenten</p> <p>Wechselseitige Beeinflussung von seelischer und körperlicher Verfassung</p> <p>Seelische Probleme als Ursache von organischen Erkrankungen oder Verhaltensstörungen (Beispiel: Einnässen)</p>	<p>Problem: Arzt schickt einen Patienten mit Herzbeschwerden zum Zahnarzt.</p> <p>Auswirkungen der Erkrankung eines Organs auf den Körper (schematische Darstellung) und auf die seelische Verfassung</p> <p>Übertragen der Einsicht auf andere Krankheitserscheinungen</p> <p>Anm.: Zusammenhang mit Erziehungskunde beachten: LZ. 3.4, 8. Jgst.</p>	<p>Selbständiges Sammeln von Beispielen</p> <p>Erläutern entsprechender Redensarten, z. B.: Der Ärger schlägt sich auf den Magen.</p>

2. Verhalten von Tier und Mensch

Unterrichtszeit: ca. 13 Stunden

Das Thema greift wichtige Begriffe der Verhaltenslehre auf und soll unzusammenhängendes Wissen aus Massenmedien und eigenen Erfahrungen einordnen, zum bewußteren Beobachten der Verhaltensweisen von Tieren anregen sowie Interesse und Freude am Lebendigen fördern. Die Schüler sollen lernen, Verhaltensweisen von Tieren biologisch richtig zu beurteilen und dies auch bei der Pflege und Haltung zu berücksichtigen. Das Thema vermittelt auch Einblicke in menschliche Verhaltensweisen und zeigt deutlich die Aspekte der Sonderstellung des Menschen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Überblick über Beispiele für stets in gleicher Weise ablaufende Verhaltensweisen von Tieren	Beispiele zur Auswahl: Scharbewegungen des Hundes, Eirollbewegungen der Graugans; Schnappen der Erdkröte nach Fliegen; Putzbewegungen von Tieren; Reflexe: (s. LZ 8.1.7)	Mögliche vorbereitende Hausaufgabe: Beobachten und Notieren des Verhaltens von Tieren (Hund, Katze, Aquarienfische)	Entdecken weiterer wiederkehrender Verhaltensabläufe in Filmausschnitten oder Skizzen, in Fachliteratur, bei Haustieren
2. Fähigkeit, Verhaltensweisen einer Tierart genau zu beobachten und sachgemäß zu beschreiben		Kommentarloses Vorführen von Filmausschnitten (vergl. LI) Notieren immer wiederkehrender Bewegungen (Verhaltensabläufe) Erklärungsversuche Lernziel 2 im Zusammenhang mit der ganzen Einheit anstreben Aufmerksam machen auf Berichte in Presse und Fernsehen	
3. Einsicht, daß diese Verhaltensweisen erst beim Vorhandensein bestimmter Voraussetzungen ablaufen	Schaffen von Reaktionsbereitschaft durch — innere Voraussetzungen (z. B. Durst, Hunger, Fortpflanzungstrieb) — äußere Voraussetzungen (z. B. Zunahme der Tageslänge, Temperatur, Strukturen der Umgebung) Auslösen der Verhaltensabläufe durch spezielle äußere Voraussetzungen: Schlüsselreize Beispiele zur Auswahl: — optische Schlüsselreize: roter Bauch des Stichlingsmännchens und dicker Bauch des Weibchens lösen Balzverhalten aus, Farbe des Sperrachens der Amseljungens löst Fütterung durch Altvögel aus — akustische Schlüsselreize: (Nur) Klagelaut des Kükens lösen Brutpflegeverhalten (Hudern) der Glucke aus — Berührungsreize: Betrommeln der Schwanzwurzel des Stichlingsweibchens löst Abläichen aus.	Exemplarisches Erarbeiten bei Stichling, Glucke oder Amsel mittels abschnittweiser Filmvorführung oder Bericht, Bildfolge Planen von Attrappenversuchen Bestätigen durch Film, selbständige Informationsentnahme aus Texten	Aufzählen der Voraussetzungen für ein bestimmtes Verhalten Erklären des Begriffes „Schlüsselreiz“ Begründen, warum durch Attrappen Verhalten ausgelöst werden kann

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
4. Einsicht, daß stets gleich ablaufendes Verhalten durch Vererbung oder Prägung bestimmt ist	<p>— Erschütterungsreiz: Nesterschütterungen lösen Sperren noch blinder Amseljungens aus, — chemische Schlüsselreize: Blutgeruch lockt Gelbrandkäfer an</p> <p>Angeborenes Verhalten (vor allem durch Kaspar-Hauser-Versuche nachgewiesen): Starre Abläufe von Bewegungen, die häufig nach bestimmten Entwicklungsabschnitten des Lebewesens auftreten (Reifung)</p> <p>Beispiele zur Auswahl: Nagebewegung des Eichhörnchens, Flugbewegung der Taube, Schwänzeltanz der Biene</p> <p>Prägung: frühes Lernen in bestimmten „sensiblen Phasen“</p> <p>Beispiele zur Auswahl: Prägung eines Gänsekükens auf Menschen oder Objekte, eines Hundes auf Menschen, einer Nachtigall auf Schwarzplättchengesang</p>	<p>Information über Kaspar-Hauser-Versuche durch Lehrer, Fachbücher, Arbeitstexte oder Kurzfilme Schließen auf angeborenes Können</p> <p>Schülerreferat oder Lehrerinformation über Experimente zum Nachweis von Reifungsvorgängen</p> <p>Provokation zur Prägung: Warum läuft dieses Gänseküken einem Fußball nach? (Dia oder Skizze eines Prägungskarussells)</p> <p>Hinweis auf Möglichkeit vorgeburtlicher Prägung</p> <p>Information über sensible Phasen</p>	<p>Begründen der Bedeutung von Kaspar-Hauser-Versuchen</p> <p>Auffinden weiterer Beispiele für Prägungsvorgänge in der Fachliteratur</p> <p>Begründen der Anhänglichkeit junger Hunde</p>
5. Einsicht, daß Tiere dazulernen können	<p>Lernen durch Versuch und Irrtum mit Verstärkung</p> <p>Beispiele zur Auswahl: Eichhörnchen lernen erfolgreiche Nage-technik, Ratten lernen zweckmäßigste Form der Nestbaubewegung, Marder lernen Ratten ergreifen und totbeißen, Mäuse lernen Weg durch Labyrinth, Kolkraben lernen nach Anweisertafel Futter auswählen; Dressur von Tieren</p> <p>Einsichtiges Lernen: Erfassen von Zusammenhängen durch „Überlegen“ ohne vorheriges Probieren</p> <p>Beispiel: Schimpansen gebrauchen Stöcke oder stapeln Kisten, um Obst zu erreichen, brechen Stöcke ab und stochern damit in entfernten Termitenbauten</p>	<p>Sammeln von Zeitungsausschnitten über Lernleistungen von Tieren</p> <p>Erfahrungsberichte der Schüler über Dressur von Haustieren</p> <p>Informationsentnahme (aus Fotos, Skizzen, Filmen und Büchern) über Lernen durch Versuch und Irrtum</p> <p>Hinweis auf Dressur bei Tieren unter Beachtung ihrer Verhaltensweisen (z. B. „rechnende“ Pferde, „tanzende“ Zirkustauben)</p> <p>Erarbeiten der Merkmale einsichtigen Verhaltens von Schimpansen anhand von Bilderfolgen und Texten</p> <p>Hinweisen auf unterschiedlichen Informationsspeicher bei ererbtem und gelerntem Verhalten (Erbanlage — Gedächtnis)</p>	<p>Unterscheiden echter und vermeintlicher Lernleistungen bei Dressuren</p> <p>Ordnen von Beispielen für Lernleistungen, die durch Versuch und Irrtum oder Einsicht erreicht wurden</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
6. Einblick in die Bedeutung einiger Verhaltensweisen von Tieren für das Überleben	<p>Mögliche Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Hund, Wolf: Zähnefletschen und Beißdrohen (Drohgebärde) — Vögel: Warnrufe, Imponiergehabe, Reviergesänge, <p>Brut-, Balz-, Paarungsverhalten</p>	<p>Rückgriff auf Erfahrungswissen der Schüler</p> <p>Entnahme von Informationen aus Texten, Film</p> <p>Herausarbeiten, daß Verhaltensweisen öfters veränderten Umweltbedingungen nicht mehr entsprechen: Igel rollen sich vor herannahenden Autos zusammen; Wirtsvögel füttern Jungkuckuck, obwohl er ihre Nachkommen aus dem Nest wirft; Kröten werden auf der Wanderung zu den Laichplätzen überfahren</p>	Deuten weiterer Verhaltensweisen
7. Einsicht, daß tierisches Verhalten nicht aus vermenschlicher Sicht beurteilt werden darf	<p>Falsche, vermenschliche Bewertung biologisch grundlegender Verhaltensweisen:</p> <p>Beispiele zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> — „ängstlicher“ Hase (Fluchttier ohne Waffen) — „falsche“ Katze (Einzeltgänger, Schleichjäger) — „treuer“ Hund (Rudeltier) <p>Darstellung von Tieren als Film-„Helden“</p>	<p>Aufzählen von Eigenschaften, die bestimmten Tieren zugeordnet werden; Erarbeiten der biologischen Bedingtheit der Verhaltensweisen</p> <p>Fernsehfilm auf verhaltenskundliche Richtigkeit hin überprüfen (vor- oder nachbereitende Hausaufgabe)</p> <p>Erläutern technischer Möglichkeiten wie Trickfilm, Filmschnitt, Verhaltensbeeinflussung von Lebewesen durch Lockmittel oder Drohungen, Double</p>	<p>Beurteilen weiterer Beispiele, wie „dreckiges“ Schwein, „fleißige“ Biene</p> <p>An Beispielen belegen, daß häufig kein Zusammenhang zwischen Filmhandlung und Verhalten der Tiere besteht</p>
8. Bereitschaft, sich über das Verhalten von Tieren zu informieren und es entsprechend zu berücksichtigen	<p>Verhalten eines Haustieres in Zusammenfassung</p> <p>Folgerungen für Verhalten des Menschen (z. B. bei Hege, Pflege, Haltung, Beobachtung)</p>	<p>Schüler stellen evtl. in Gruppen einen Text zusammen über das Verhalten eines Tieres (nach Wahl: z. B. Hund, Katze, Hamster, Aquarienfisch)</p> <p>Bereitstellen von durch Lehrer und Schüler gesammeltem Informationsmaterial</p>	<p>Schülerberichte</p> <p>Zusammenstellen von Informationsblättern durch Schülergruppen</p>
9. Kenntnis, daß es auch beim Menschen ererbte Verhaltensanteile und relativ gleiche Verhaltensmuster gibt	<p>Beispiele zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Angeborenes Können des Säuglings: rhythmisches Brustsuchen, Handgreifreflex, Lächeln — Beschwichtigungs- und Kontaktaufnahmeverhalten: Weinen, Schmollen, Lächeln 	<p>Erarbeiten anhand von Bildern, Skizzen, Filmausschnitten, Texten (z. B. Elternzeitschriften)</p> <p>Erfahrungsberichte der Schüler über jüngere Geschwister</p> <p>Sammeln von passenden Fotos aus Zeitschriften und Broschüren</p> <p>Auswerten des Erfahrungswissens der Schüler über menschliches Sozialverhalten in bestimmten Situationen</p>	<p>Entdecken dieser Reaktionen auch bei Geschwistern oder Eltern</p> <p>Auswerten eines Berichtes über ethologische Forschungen an Naturvölkern</p> <p>Auffinden weiterer Beispiele für starre Verhaltensweisen beim Menschen</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
10. Einsicht, daß sich der Mensch seiner Verhaltensweisen bewußt werden und sie willentlich steuern kann	<p>— Droh- und Imponierverhalten: Anheben des Kopfes, grimmi- ges Gesicht oder Zähne zeigen, Betonen der Körpergröße, Bal- len der Fäuste, auf den Tisch schlagen, mit dem Fuß stampfen</p> <p>Gefahr unkritischer Über- tragung tierexperimen- teller Befunde auf das menschliche Verhalten (z. B. Aggression)</p> <p>Bewußtwerden von Aus- lösungsmechanismen menschlichen Verhaltens (z. B. „Kindchenschema“) (in Verbindung mit Lern- ziel 9)</p> <p>Vergleich tierischen und menschlichen Verhaltens</p>	<p>Ethologisches Rollenspiel (z. B. Beschwichtigungs- und Drohverhalten)</p> <p>Feststellen, daß die Methoden der Werbung durch Bewußtmachung unwirksam werden können</p> <p>Auslösen von Schüler- reaktionen auf Darstel- lungen mit „Kindchen- schema“ (Säuglinge, Puppen, Plüschtiere, Bilder von jungen Tieren)</p> <p>Vergleich mit Bildern von Erwachsenen, Tieren und Menschen</p> <p>Untersuchungen ver- schiedener Werbeanzei- gen und ihrer Wirkung (Blickfang, Kaufanreiz)</p> <p>Überprüfen und Ver- ändern eigenen Ver- haltens beim Anblick „ekekellerregender“ Tiere, z. B. Spinnen und Kröten</p>	<p>Vergleichen tierischer und menschlicher Ver- haltensweisen</p>

9. Jahrgangsstufe

1. Der Mensch und seine Gesundheit (III)

Unterrichtszeit: ca. 8 Stunden

Das letzte Kapitel der Reihe „Mensch und Gesundheit“ betrifft die Bereiche Wohnen und Arbeiten, in denen sich das menschliche Leben vorwiegend abspielt, und insbesondere das Thema Drogenkonsum. Dabei sollen die Schüler zu einem der Gesundheit dienlichen und verantwortlichen Verhalten erzogen werden. Die Thematik Rausch- und Genußgifte soll vor allem Einsichten in die mit ihrem Konsum verbundenen Folgen vermitteln. Dabei muß sich der Lehrer seiner Bedeutung als Vorbild bewußt sein.

Die Lebensbedeutsamkeit der Lerninhalte und ein experimentell-handelndes Unterrichtsverfahren sind geeignet, die Schüler zu motivieren. Die Einheit bietet viele Möglichkeiten zum selbständigen Einbringen und Verarbeiten von Informationen durch den Schüler.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Überblick über Gesichtspunkte für die Beurteilung einer Wohnung oder eines Arbeitsplatzes aus biologischer Sicht	<p>Bewertung einer Wohnung, bzw. eines Arbeitsplatzes:</p> <p>gute Luft, Ruhe, gesunde Raumtemperatur und Lichtverhältnisse, genügend Bewegungsraum, keine Lärmbelästigung</p> <p>Art der Beanspruchung des Körpers (z. B. einseitige körperliche Beanspruchung, Arbeitszeiteinteilung — Biorhythmik)</p> <p>Art der Raumeinteilung und -gestaltung</p>	<p>Exemplarische Erarbeitung (Wohnung, Schule als Arbeitsplatz, Betrieb in der näheren Umgebung — vgl. Betriebs erkundung; Arbeitslehre)</p> <p>Versuche: Lösen von Merk- und Denkaufgaben ohne/bei Lärm</p> <p>Hochhalten eines Gegenstands mit/ohne Pausen</p> <p>Messen der Pulsfrequenz bei plötzlich einsetzendem Lärm</p> <p>Versuche zur Luftverschmutzung</p> <p>Zusammenstellen der Kriterien in einer Grafik</p> <p>Beurteilen von Wohn- und Arbeitsplatzsituationen aufgrund von Beschreibungen der Schüler, sowie Lageplänen und Grundrissen</p> <p>Lesen einschlägiger Bestimmungen in Gesetzestexten</p>	<p>Beurteilen von Wohnlagen und Wohnungen anhand von Stadtplänen, Lageplänen, Wohnungsgrundrissen, Landkarten</p> <p>Beurteilen anhand eines konkreten Falles, ob die Anforderungen an den Arbeitsplatz erfüllt sind (Abbildung, Bericht, Gespräch unter Auszubildenden)</p>
2. Bereitschaft, sich für Maßnahmen einzusetzen, die gesundem Wohnen und Arbeiten dienen	<p>Lärmschutz und Wärmedämmung, Verbesserung der Luftverhältnisse, Verbesserung der hygienischen Verhältnisse Wohnungs- und Arbeitsraumgestaltung</p>	<p>Rückgriff auf Erfahrungen und Beobachtungen der Schüler</p> <p>Erarbeiten hygienischer Regeln, die der einzelne befolgen kann</p> <p>Umgestalten von Wohnungsplänen</p> <p>Anlegen einer Dokumentation</p> <p>Verfassen eines Leserbriefes in Verbindung mit dem Deutscherbericht</p>	<p>Begründen der Notwendigkeit der Altbausanierung</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
3. Einsicht in die mit dem Konsum von Rauschgiften verbundenen Gefahren	<p>Mögliche Beispiele: Haschisch und Marihuana, Opium und Heroin, LSD, Beruhigungsmittel, Aufputzmittel</p> <p>Gefahren: Erkrankungen von Organen, sehr rasche Abhängigkeit (Sucht) Persönlichkeitsverfall Kriminalisierung</p>	<p>Vorbereitendes Sammeln von Zeitungsberichten</p> <p>Informationsentnahme aus Tonbildreihen, Filmen und Broschüren</p> <p>Erstellen einer Tabelle mit Krankheitsbild und Langzeitfolgen der wichtigsten Rauschgifte (arbeitsteilige Gruppenarbeit)</p> <p>Hinweisen auf häufiges Umsteigen von weichen auf harte Drogen</p>	<p>Erläutern von Warnungen vor Rauschgiften, z. B. auf Plakaten</p>
4. Kenntnis der mit dem Genuß alkoholischer Getränke verbundenen Gefahren	<p>Gefahren für Konsumenten und Mitmenschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Verminderte Reaktions- und Zurechnungsfähigkeit — Schädigung von Organen, z. B. Leber, Gehirn — Abhängigkeit — Verminderte Leistungsfähigkeit, Verwahrlosung und sozialer Abstieg — Persönlichkeitsverfall <p>Erhöhte Gefahr bei Konsum durch Jugendliche</p> <p>Belastung für das Gesundheitswesen</p>	<p>Sammeln und Auswerten von Zeitungsberichten, Bildmaterial und Statistiken (ca. 100 000 jugendliche Alkoholiker)</p> <p>Ordnen von Getränken nach Alkoholgehalt</p> <p>Berechnen des Blutalkoholgehalts, ausgehend von Durchschnittswerten:</p> <p>z. B. 1 Gläschen Schnaps (2 cl): 0,4 ‰ 1 Glas (0,5 l) Bier: 0,4 ‰ 1 Glas (0,25 l) Wein: 0,4 ‰</p> <p>Hinweis: Die gesunde Leber eines Erwachsenen kann täglich max. 70—80 g Alkohol abbauen.</p> <p>Tabellarische Zusammenstellung der Wirkungen verschiedener Blutalkoholkonzentrationen</p> <p>Erstellen einer zusammenfassenden Übersicht der Auswirkungen von Alkoholgenuß</p> <p>Bericht über die Entstehung einer Alkoholabhängigkeit</p>	<p>Erläutern der Übersicht (vgl. UV)</p> <p>Erörtern von gängigen Rechtfertigungen für Alkoholkonsum, wie: „Auf einem Bein steht man schlecht.“</p>
5. Kenntnis der mit dem Rauchen verbundenen Gefahren	<p>Belastung der Organe</p> <ul style="list-style-type: none"> — durch Nikotin (Gefäßverengung → Erhöhung des Blutdrucks → erhöhte Herzaktivität) — durch Kohlenmonoxid (Verbindung mit rotem Blutfarbstoff → Verdrängung des Sauerstoffs → Sauerstoffmangel) 	<p>Sammeln und Auswerten von Informationsmaterial</p> <p>Lehrerversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Erhitzen einer Zigarette in einem Reagenzglas (trockene Destillation) — Blasen von nicht-inhalierem und inhalierem Rauch durch Papiertaschentuch 	<p>Erläutern der Übersicht (vgl. UV)</p> <p>Begründen, warum auch passives Rauchen gefährlich ist</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<ul style="list-style-type: none"> — durch Teerstoffe (Ablagerung in Atemwegen und Lunge → Behinderung der Sauerstoffaufnahme) unmittelbare Folgen: akuter Sauerstoffmangel aller Organe Spätfolgen: Erkrankung von Organen (z. B. Herzinfarkt, Raucherbein, Krebs) rasche Abhängigkeit Gefahren für ungeborenes Leben Belastung für Gesundheitswesen Erhöhte Gefahren bei Konsum durch Jugendliche: Einschränkung des Wachstums, Verringerung der sportlichen Leistungsfähigkeit 	<p>Auswerten einer Tabelle (sinkende Hauttemperatur an Fingerspitzen nach Nikotingenuß)</p> <p>Erstellen einer zusammenfassenden Übersicht der Gefahren des Rauchens</p> <p>Raucher auf Möglichkeiten, die Gefahren zu verringern, hinweisen</p>	
6. Bereitschaft, Rausch- und Genußgiften zu widerstehen	<p>Ursachen des Drogenkonsum:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Neugier, Erwachsenseinswollen, Geltungsbedürfnis, Unwissenheit, Selbständigseinswollen — Überforderung, Einsamkeit, schwierige Familien- und Arbeitsverhältnisse — schlechte Beispiele unter Bekannten und in Medien, Gruppendruck, Wertschätzung von Alkohol und Nikotin in unserer Gesellschaft <p>Mögliche Auslösesituationen bei Jugendlichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Wechsel der Umwelt (z. B. Eintritt ins Berufsleben) — gesellige Veranstaltungen (z. B. Party) 	<p>Lernziel in Verbindung mit LZ 3,4,5 anstreben</p> <p>Rollenspiel für Konformitätsdruck, z. B. Rauchen und Trinken bei einer Party, mit Arbeitskollegen</p> <p>Kritische Stellungnahme zur Werbung für Alkohol und Nikotin (Rückgriff auf LZ aus der Einheit: Verhalten von Tier und Mensch)</p> <p>Verbindung zum Deutschunterricht</p> <p>Gestalten von Plakaten gegen Drogenkonsum (in Verbindung mit Kunsterziehung)</p>	Berichten über Auslösesituationen

2. Entwicklung des Lebens

Unterrichtszeit: ca. 13 Stunden

Das Thema, das in verschiedenen Teilfragen das spontane Interesse der Schüler findet, kann wesentlich zur Erweiterung des Weltbildes und zur Klärung des Selbstverständnisses des jungen Menschen beitragen. Der erste Schwerpunkt ist die Entstehung der Arten, die Abstammung des Menschen und seine Sonderstellung in der Natur. Die Schüler sollen erfahren, daß die Aussagen der Naturwissenschaften über den Menschen und die Entstehung des Lebens für christliche Glaubensinhalte und weltanschauliche Deutungen offen sind. Religionslehre bzw. Ethikunterricht können die Thematik vertiefen.

Der zweite Schwerpunkt betrifft die Entwicklung des Menschen von der Eizelle bis zur Geburt. Bei der unterrichtlichen Behandlung (LZ 8 ff) sind Schülerfragen und -anregungen besonders zu berücksichtigen, sowie die Detailkenntnisse der Schüler in einen größeren Zusammenhang zu stellen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Einblick in einige Forschungsergebnisse über die Entstehung des Lebens auf der Erde	<p>Uratmosphäre (Wasserdampf, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlendioxid, Methan, Ammoniak) vor 5 Mrd. Jahren</p> <p>Entstehung von Bestandteilen von lebenden Wesen (Aminosäuren) in den Urozeanen unter Einfluß elektrischer Entladungen, Radioaktivität und Wärme</p> <p>Nachweis dieser Theorie durch Stanley Miller</p>	<p>Problem: Wie ist das Leben auf der Erde entstanden?</p> <p>Lehrerbericht oder Schülerreferat</p> <p>Informationsentnahme aus Texten (auch historische Auffassungen)</p> <p>Herausstellen, daß die Entwicklung von sich selbst reproduzierenden Substanzen mit dem Müller-Versuch noch nicht geklärt ist (vgl. LZ 2)</p> <p>Rückgriff auf Physik/Chemie, 9. Jgst.: Riesemoleküle</p>	<p>Aufzählen der Bestandteile der Uratmosphäre</p> <p>Bericht über Miller-Versuch</p>
2. Bewußtsein, daß zu bestimmten Fragen der Entwicklung des Lebens die Naturwissenschaften keine ausreichende Antwort geben	<p>Offene Fragen:</p> <p>— Herkunft von Materie und Energien</p> <p>— Entstehung des Lebens aus Urbausteinen</p>	<p>Gespräch über Grenzen unseres Wissens und religiöse Glaubensinhalte</p> <p>Anmerkung: Behandlung des LZ im Zusammenhang mit anderen LZ dieser Einheit</p>	
3. Überblick über die mögliche Stammesgeschichte eines Wirbeltieres	<p>Mögliche Beispiele:</p> <p>— Vom Panzerfisch über Quastenflosser zum Urlurch</p> <p>— Vom Reptil über Archaeopteryx zum Vogel</p> <p>— Vom Urpferd zum Pferd</p> <p>Erschließung einer dieser Entwicklungsreihen</p> <p>— Fossilien</p> <p>— durch Vergleich homologer Organe</p>	<p>Erarbeiten anhand einer Bilderreihe und von Texten</p> <p>Demonstrieren der Zeiträume an Zeitleiste (z. B. Schnur: 6 m $\hat{=}$ 600 Mio Jahren)</p> <p>Anmerkung: Die einzelnen Entwicklungsstufen sind kein Merkstoff</p>	<p>Erläuterung der Entwicklung an vorgelegten Bildern</p> <p>Ordnen von Bildern in der richtigen Abfolge und Begründen</p>
*4. Einblick in die Ordnungssysteme der im Verlauf der Evolution entstandenen vielfältigen Tier- und Pflanzenformen	<p>Ordnungssysteme bei Tieren bzw. bei Pflanzen:</p> <p>Stamm bzw. Abteilung</p> <p>↓</p> <p>Klasse</p> <p>↓</p> <p>Ordnung</p> <p>↓</p> <p>Familie</p> <p>↓</p> <p>Gattung</p> <p>↓</p> <p>Art</p>	<p>Erläutern des Aufbaus von Bestimmungsbüchern</p> <p>Zeigen und Erläutern einer Übersicht über das Tier bzw. Pflanzenreich</p> <p>Einordnen von Lebewesen in die Systematik</p> <p>Hinweisen auf die lateinische Bezeichnung</p>	<p>Einordnen eines bekannten Lebewesens in das System</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
5. Einblick in einige Evolutionsfaktoren	<p>Evolutionsfaktoren, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Mutation: sprunghafte Veränderung des Erbgutes — Selektion: natürliche Auslese der am besten angepassten Lebewesen (Fortpflanzungserfolg) <p>Mögliche Beispiele für Mutations- und Selektionswirkung: Birkenspanner (weiße Stammform, Dunkel-färbung in Industrie-gebieten), Bakterien und Insekten (Widerstandsfähigkeit gegen Gifte), Haustiere</p> <ul style="list-style-type: none"> *— Isolation *— Neukombination von Erbanlagen 	<p>Betrachten zweier Fotos von Birkenspannern (helle und dunkle Form auf Eichenstamm in Industriegebiet und in-dustriefreier Landschaft)</p> <p>Entdecken der Tarnfarbe und Schließen auf ihre Wirkung für das Überleben</p>	<p>Erklären, warum häufig Polartiere weiß, Wüsten-tiere gelb, Feldtiere braun sind</p>
6. Einblick in die Stam-mesgeschichte des Menschen	<p>Annahmen aufgrund ver-gleichender Untersuchun-gen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — gemeinsame Vorfah-ren von Menschen und Menschenaffen — getrennter Verlauf der Entwicklung von Menschenaffen und Menschen — Höherentwicklung vom Vor- zum Jetzt-mensch 	<p>Problem: Kann man sagen, daß der Mensch vom Affen abstammt?</p> <p>Vergleichen von Abbil-dungen der Gebisse von Menschen und Menschen-affen</p> <p>Erarbeiten der vermute-ten Entwicklung anhand eines vereinfachten Stammbaums, Einordnen von Fossilfunden in Zeitleiste</p> <p>Informationsentnahme aus Texten (z. B. über Ausgrabungen)</p>	<p>Beantworten der Problemfrage</p> <p>Aufzählen der Gemein-samkeiten von Mensch und Menschenaffe</p>
7. Kenntnis der Sonder-stellung des Men-schen in der Natur	<p>Aufrechter Gang: Frei-werden der Vorderglied-maßen für Werkzeugge-brauch, Erweiterung des Blickfelds</p> <p>Größeres und differen-zierteres Gehirn: Lern-, Denk-, Ausdrucks- und Sprechvermögen</p> <p>Möglichkeit gezielter Veränderung von Ver-halten und Umwelt, höhe-erer Freiheitsgrad</p> <p>Möglichkeit der Kultur-entwicklung (die ungleich rascher verläuft als die stammesgeschichtliche Entwicklung) durch Tra-dition als Weitergabe von Gelerntem an die Nachkommenschaft (vor allem mit Hilfe der Sprache)</p>	<p>Bei der Behandlung von LZ 6 stellt sich die Frage: Welche Bedeutung hatte der Erwerb des aufrech-ten Gangs für die Menschwerdung?</p> <p>Vergleichen der Wirbel-säulen bei Hund, Schim-panse und Mensch sowie menschlicher Schädel-formen in verschiedenen Stadien der Stammesge-schichte</p> <p>Erarbeiten von möglichen Zusammenhängen (größe-res Gehirnvolumen — höheres Lernvermögen — verfeinerter Werkzeug-gebrauch) mit Hilfe von Bildern</p> <p>Herausstellen der Ver-antwortung des Men-schen für die Zukunft der Menschheit (Fortführung in der Ein-heit: „Zukunftssicherung der Menschheit“)</p>	<p>Aufzählen der Unter-schiede zwischen Mensch und Menschenaffe</p> <p>Erklären, warum die Kulturentwicklung des Menschen so rasch ver-laufen kann</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
8. Überblick über die Entwicklung des Menschen von der Zeugung bis zur Geburt	Entwicklung menschlichen Lebens: — Zeugung — Befruchtung — Einnistung — embryonale und fetale Entwicklung — Geburt	Berücksichtigen des Vorwissens der Schüler Entnehmen von Informationen aus Medien Eingehen auf Fragen der Jugendlichen (Fragekasten)	Wiedergeben der Entwicklungsstufen Begründen von Verhaltensregeln für werdende Mütter
9. Einblick in einige Forschungsergebnisse im Bereich der Vererbungslehre	Vermeiden der Übertragung von Erbkrankheiten und Schädigung der Erbanlagen: — Fernhalten mutationsauslösender Faktoren: radioaktive Strahlung, Röntgenstrahlung, Chemikalien und Medikamente — Aufdecken erblich bedingter Krankheiten (z. B. Stoffwechselanomalien) durch Vorsorgeuntersuchungen (z. B. bei Säuglingen) und genetische Familienberatungsstellen	Evtl. Film über Begründer der Vererbungslehre, Mendel Entnahme von Informationen aus Büchern in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Hinweis: Die Behandlung der Mendelschen Gesetze und der Chromosomentheorie der Vererbung ist für die Schüler i. a. wenig ergiebig. Anm.: Zusammenhang mit Erziehungskunde beachten!	Berichten über Bedeutung genetischer Familienberatungsstellen
10. Bereitschaft, werdendes Leben zu schützen	Schutz werdenden Lebens: — Vorsorgeuntersuchungen — gesunde Lebensführung, vor allem auch Schwangerschaftsgymnastik — positive Einstellung zum Kind — rechtliche Bestimmungen — Aussagen der Kirchen	Informieren über Beratungsstellen Gespräch über Abtreibung unter Berücksichtigung amtlicher Gesetzesbestimmungen und der Aussagen der christlichen Kirchen Anm.: Zusammenhang mit Erziehungskunde beachten	

3. Zukunftssicherung der Menschheit

Unterrichtszeit: ca. 5 Stunden

Ausgehend von einem Überblick über die Gefährdungen der Lebensgrundlagen der Menschheit werden einige Bereiche der Zukunftssicherung exemplarisch behandelt. Der Schüler soll erkennen, daß die Zukunftssicherung der Menschheit eine der großen Aufgaben der Gegenwart ist.

In fächerübergreifendem Unterricht (Deutsch, Kunsterziehung, Biologie, Physik/Chemie, Sozialkunde, Geschichte) kann das Vorhaben „Zukunftssicherung der Menschheit“ unter verschiedenen Aspekten und zugleich ökonomischer verwirklicht werden.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Überblick über Faktoren, die die biologischen Grundlagen der Menschheit gefährden	Überbevölkerung Erschöpfung von Rohstoffen Verschmutzung von Wasser, Luft und Boden	Vorbereitende Hausaufgabe: Wodurch ist die Zukunft der Menschheit gefährdet: Ausgehen von der Vorstellung: Die Erde als Raumschiff Einbringen des Vorwissens	Begründen der politischen Anstrengungen hinsichtlich des Umweltschutzes

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
2. Einsicht in die Gefahren durch Schadstoffe in Nahrungsmitteln	<p>Chemische Schadstoffe: z. B. Pestizide, Quecksilber, Blei</p> <p>Prinzip der Schadstoffanreicherung</p> <p>Gefährdung durch: Antibiotika, Hormone in der Nahrung</p> <p>Folgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Vergiftung, Erbschäden, Störungen im Hormonhaushalt, Krankheiten — Entstehung von gegen Antibiotika resistenten Bakterienstämmen — Ausfall von Nahrungsquellen (z. B. Meer) 	<p>Rückgriff auf Einheiten aus Biologie (Ökosystem), Physik/Chemie (Gewässerschutz, Energie, Atom) und Erdkunde (Rohstoff; Müll)</p> <p>Berichte und Bilder in der Presse, z. B. Vergiftung nach Genuß von frischem Fisch</p> <p>Erarbeiten des Grundwissens über die Schadstoffe anhand einschlägiger Literatur in Gruppenarbeit</p> <p>Aufzeigen der Anreicherung von Schadstoffen (z. B. Quecksilber, DDT) in einer Nahrungskette</p>	<p>Begründen, warum die Flächen unter gespritzten Obstbäumen nicht landwirtschaftlich genutzt werden sollen</p> <p>Aufstellen einer Nahrungskette, in der sich ein vorgegebener Schadstoff angereichert hat</p> <p>Begründen der besonderen Gefährdung der Nationen, deren Nahrung vor allem aus dem Meer gewonnen wird</p>
3. Einsicht in Probleme der Welternährung und mögliche Abhilfemaßnahmen	<p>Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Rückgang der Säuglings- und Kindersterblichkeit, längere Lebenserwartung ohne gleichzeitige entsprechende Steigerung des Nahrungsangebots — Überbevölkerung — Naturkatastrophen (Dürre, Überschwemmungen) — ungleichmäßige Verteilung von Nahrungs- und Produktionsmitteln (z. B. Düngemittel) (siehe Sozialkunde) <p>Abhilfe durch</p> <ul style="list-style-type: none"> — Erschließung neuer Nahrungsquellen, z. B. durch Algen-, Bakterien-, Hefepilzkulturen (Eiweiß) — Verbesserung vorhandener Nahrungsquellen, z. B. durch Vergrößerung der Anbauflächen, Verbesserung der Anbaumethoden (Düngung, Schädlingsbekämpfung), Weiterzüchtung von Nutzpflanzen und -tieren 	<p>Vorlesen eines Zeitungsartikels: Millionen Menschen sterben jährlich an Unterernährung</p> <p>Interpretieren einer Karte über die Hungerzonen der Erde</p> <p>Schließen auf Ursachen für den Mangel an Nahrungsmitteln</p> <p>Suchen von Abhilfemaßnahmen in Gruppenarbeit aus Texten</p> <p>Weiterführung: Werden auch wir in Zukunft hungern müssen?</p>	<p>Auswerten einschlägiger Zeitungsartikel</p> <p>Erklären der Zukunftsaufgaben der Ernährungsforschung</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
4. Einblick in den Beitrag der Tier- und Pflanzenzüchtung zur Bewältigung der Welternährungsprobleme	<p>Verbesserung der Qualität von Nutzpflanzen und -tieren, auch unter Berücksichtigung von Klima und Bodenbeschaffenheit einer Region</p> <p>Mögliche Beispiele: Züchtung bei Weizen, Roggen, Zuckerrüben, Legehennen, Milchkühen, Schweinen</p>	<p>Vorzeigen einer Tabelle über Legeleistung von Hühnern früher und heute</p> <p>Informationsentnahme aus Broschüren (z. B. des Landwirtschaftsministeriums)</p> <p>Diskutieren über Tierquälerei, z. B. in Legefabriken</p>	Interpretieren weiterer Beispiele aus der Fachliteratur

CURRICULARER LEHRPLAN PHYSIK/CHEMIE

für die 8. und 9. Jahrgangsstufe der Hauptschule

Vorbemerkung

1. Grundlagen und Ziele

Die Schüler der Hauptschule sollen im Physik- und Chemieunterricht ihr Weltbild erweitern, sowie Fähigkeiten und Kenntnisse erwerben für die Bewältigung des Lebens in einer von Naturwissenschaft und Technik geprägten Umwelt.

Sie sollen lernen, sich mit wichtigen Aufgaben der Gegenwart, wie Umweltschutz und Energieversorgung, verantwortungsbewußt auseinanderzusetzen und befähigt werden, zu deren Lösung ihren jeweiligen Möglichkeiten entsprechend beizutragen.

Die Schüler sind anzuleiten, mit technischem Gerät verständlich umzugehen.

Als Voraussetzung hierfür muß der Unterricht Begriffe und Verfahren der Physik und Chemie vermitteln, die dem Schüler den Zugang zum naturwissenschaftlichen und technischen Bereich ermöglichen und Grundlagen für eine spätere private und berufliche Fortbildung schaffen.

Der Wandel von Berufswelt und Freizeitgestaltung, mitbedingt durch die rasche Zunahme naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und technischer Neuerungen, erfordert die Einübung wichtiger Lernfähigkeiten, wie Beobachten und Untersuchen, Sammeln und Verarbeiten von Informationen.

Die Lerninhalte des Lehrplans sollen ergänzt werden durch aktuelle und von den Schülern mit besonderem Interesse verfolgte Probleme aus den Bereichen Physik, Chemie und Technik.

Der Unterricht ist so zu gestalten, daß beim Schüler Freude am Entdecken und am Verstehen von Natur und Technik geweckt und gefördert wird.

2. Lernbereiche

7. Jahrgangsstufe:

- Bewegung und Kraft
- Weltraumfahrt
- Elektrik I (Stromstärke)
- Gewässerschutz und Gewässerverschmutzung

8. Jahrgangsstufe:

- Elektrik II (Spannung, Widerstand)
- Elektrik III (Elektromagnetismus)

- Arbeit und Energie
- Leistung
- Aufbau der Materie
- Metalle

9. Jahrgangsstufe:

- Riesenmoleküle und Kunststoffe
- Aufbau des Atoms
- Elektrik IV / Energieversorgung
- Elektronik und Nachrichtentechnik

Für Physik/Chemie im Wahlpflichtbereich wird ein eigener Stoffplan herausgegeben, der sich teilweise unmittelbar an diese Lernbereiche oder die anderer Fächer der Hauptschule anschließt.

3. Verbindlichkeit

Die im Lehrplan aufgeführten Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Lernziele, die mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind, können behandelt werden, wenn genügend Zeit zur Verfügung steht. Bei Lerninhalten, die im Lehrplan als Beispiele ausgewiesen sind, muß der Lehrer eine Auswahl treffen. Die Angaben zum Unterrichtsverfahren und zur Lernzielkontrolle stellen Empfehlungen dar. Die Abfolge der Lernziele ist nicht verbindlich.

Mit (A) oder (B) gekennzeichnete Teile des Lehrplans sind nur im jeweils bezeichneten Leistungskurs anzustreben. Lernziele ohne Angabe des Kurses sind für alle Schüler verpflichtend, jedoch steht es dem Lehrer frei, im B-Kurs das Anspruchsniveau der Lernziele den Fähigkeiten seiner Schüler anzupassen.

Abkürzungen:

- LZ: Lernziel
- LI: Lerninhalt
- UV: Unterrichtsverfahren
- LZK: Lernzielkontrolle
- V: Versuch
- SV: Schülerversuch
- LV: Lehrerversuch
- LV(!): Lehrerversuch, den die Schüler auf keinen Fall nachvollziehen dürfen.

8. Jahrgangsstufe

1. Arbeit und Energie

Unterrichtszeit: ca. 10 Stunden

Das Thema führt ein in die für das Umweltverständnis und die Physik wichtigen Begriffe Arbeit und Energie und bereitet die Kapitel „Leistung“ (8. Jahrgangsstufe) und „Energieversorgung“ (9. Jahrgangsstufe) vor.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Kenntnis, daß der Mensch im Laufe der Geschichte gelernt hat, die Natur für sich arbeiten zu lassen und dafür verschiedene Energieformen ausnützt	<p>Verrichtung von Arbeit, z. B. durch Mensch, Tier, Wind, fließendes Wasser, Feuer, elastische Körper (geschichtliche Beispiele)</p> <p>Energie als Voraussetzung für Arbeit</p> <p>Einteilung der ausgenützten Energien:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Höhenenergie (gehobene Last) — Spannungsenergie (gespannte Feder) — kinetische Energie (fahrendes Auto) — innere Energie: <ul style="list-style-type: none"> • abhängig von der Temperatur (geheizter Dampfkessel) • abhängig von der chemischen Zusammensetzung (Benzin und Sauerstoff, Knallgas, Traubenzucker und Sauerstoff beim Menschen, Batterien) 	<p>Berichten und Sammeln von Beispielen, Vergleichen der Bilder einer Reihe (Sänfte-Kutsche, Auto, Bewässerungsanlagen mit Antrieb durch Mensch, Tier, Wind . . . ; Spielzeugfahrzeuge mit unterschiedlichen Antrieben)</p> <p>Feststellen: Für die Arbeitsverrichtung ist es unerheblich, wer oder was die Arbeit verrichtet; Überlegen: Was ist die Voraussetzung für diese Arbeiten; evtl. Mitteilen des Begriffs: Energie; Äußerungen der Schüler zu diesem Begriff</p> <p>Ordnen (vgl. LI) und feststellen der Energieformen</p> <ul style="list-style-type: none"> — Auto oder Schlitten am Hang — Auto mit Federantrieb — Auto mit Schwungrad — Auto mit Batterie, Benzinmotor — Lokomotive mit geheiztem Dampfkessel <p>Anmerkungen für den Lehrer:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Das Wort „Arbeit“ wird hier noch umgangssprachlich, aber bei physikalisch zutreffenden Beispielen verwendet — Kernenergie und elektrische Energie können hier noch entfallen 	<p>Feststellen der ausgenutzten Energieform an bekannten technischen Beispielen: z. B. verschiedenen Uhren, Wasserfahrzeugen</p>
2. Einblick in den Mengencharakter der Energie	<p>Beispiele für Je-desto-Beziehungen zwischen Bestimmungsgrößen und Energieart, etwa Abhängigkeit von</p> <ul style="list-style-type: none"> — Brennstoffmenge, Brennstoffart, Temperatur (innere Energie) — Spannung einer Feder (Spannungsenergie) — Höhe (Höhenenergie) — Geschwindigkeit (kinetische Energie) 	<p>Überlegen: Warum braucht ein Methanolauto einen größeren Tank als ein Benzinauto?</p> <p>LV (!): Erwärmen von Wasser durch Verbrennen verschiedener Mengen Benzin; Vergleichen mit Spiritus oder Methanol</p> <p>Ablesen einer Brennwerttabelle von Brennstoffen, Nährstoffen</p>	<p>Angeben einiger Jedesto-Beziehungen (z. B. je schneller, desto mehr kinetische Energie)</p> <p>Erklären einer Brennwerttabelle</p>

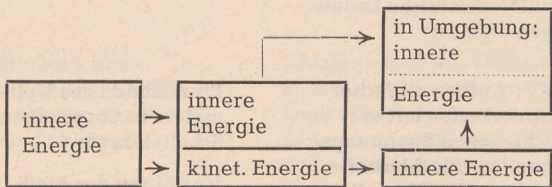
Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen			
	<p>Mögliche Darstellung:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">wenig Energie</td> <td style="padding: 5px;">viel Energie</td> </tr> </table> <p>z. B. wenig Benzin und Sauerstoff</p> <p>z. B. viel Benzin und Sauerstoff</p>	wenig Energie	viel Energie	<p>Informieren, daß die Energie in J oder kJ (früher: cal, kcal) gemessen wird</p> <p>Fortführen: Auch andere Energieformen haben Mengencharakter: V: Feder eines Spielzeugautos verschieden stark aufzuziehen; Gewichtstück fällt aus verschiedenen Höhen auf Nagel und treibt ihn in einen Styroporblock</p> <p>Hinweis: Nur qualitative Behandlung einiger Bestimmungsgrößen</p> <p>Veranschaulichen der Energiemenge graphisch durch Säulen (vgl. LI) und durch Würfel, die aufeinandergeschichtet werden</p>		
wenig Energie	viel Energie					
<p>3. Einsicht, daß beim Verrichten von Arbeit Energie übertragen wird</p>	<p>Arbeit als Vorgang, bei dem die vorhandene Energie an einer Stelle abnimmt und an einer anderen zunimmt</p> <p>Einteilung der verrichteten Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Mechanische Arbeit (Reibungs-, Beschleunigungs-, Verformungsarbeit) — Elektrische Arbeit (elektrisches Heizen, Betrieb eines Elektromotors) 	<p>Problem: Energieumsatz beim Auto. Was wird aus den in LZ 1 genannten Energien?</p> <ul style="list-style-type: none"> — Erhaltung für den Fall, daß das Auto nicht fährt und der Motor still steht — Verringerung, wenn das Auto anfährt, dafür Zunahme einer anderen Energieform (kinetische Energie); entsprechende Versuche unter Beachtung der Energieform und -mengen (vgl. LZ 2) 	<p>In ein Eingabe-Ausgabe-Schema eintragen, welche Energieänderung stattfindet und welche Arbeit verrichtet wird (Auto fährt ab; fährt auf Anhöhe; fährt herunter; brems ab)</p> <p>An einer Arbeit zeigen, daß eine Energieart abnimmt, die andere zunimmt (Heben von Lasten; Fallen eines Steins, einer elastischen Kugel; Abschießen eines Pfeils)</p>			
	<p>Mögliche Darstellung:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">innere Energie (Benzin und Sauerstoff)</td> <td style="padding: 5px;">kinet. Energie (fahrendes Auto)</td> <td style="padding: 5px;">innere Energie (erwärmte Umgebung)</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Auto beschleunigt Auto brems ab</p>	innere Energie (Benzin und Sauerstoff)	kinet. Energie (fahrendes Auto)	innere Energie (erwärmte Umgebung)	<p>Klären des Begriffs Arbeit im Sinne des LZ/LI</p> <p>Erklären von Beispielen mit den Begriffen Energie und Arbeit (Winde, Ramme, Batterie mit E-Motor bzw. Glühlampe)</p> <p>Fortführung: Auch die kinetische Energie kann abnehmen (Rakete im Anflug zur Erde — Auto). Herausfinden, daß durch Reibung (z. B. Bremsen) die Energie vollständig in innere Energie umgewandelt wird (Erwärmung).</p> <p>Veranschaulichen der Energieabnahme und -zunahme durch Würfel, die umgeschichtet werden</p>	
innere Energie (Benzin und Sauerstoff)	kinet. Energie (fahrendes Auto)	innere Energie (erwärmte Umgebung)				

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
<p>4. Bewußtsein des Mengencharakters der Arbeit</p> <p>5. Wissen, daß die Arbeit mit dem Weg und mit der Kraft wächst</p>	<p>Abhängigkeit der Arbeit von Kraft und Weg bei</p> <ul style="list-style-type: none"> — Hubarbeit — Reibungsarbeit — Beschleunigungsarbeit 	<p>An Alltagsbeispielen zeigen, daß es „große“ und „kleine“ Arbeiten (Bereich: Transport) gibt. Dies begründen mit der zugeführten Menge an Energie (vgl. LZ 3), die umgewandelt wird</p> <p>V: Verschieden schwere Wagen (Klötze) mit Federwaage senkrecht auf verschiedene Höhen bringen, über verschieden lange Wege ziehen, unterschiedlich rauhe Unterlagen verwenden</p> <p>V: Wagen beschleunigen mit verschiedenen Gewichten (Umlenkrolle!), Kraftmessung mit dazwischengehängter Federwaage</p> <p>Nach den Versuchen überlegen, wo mehr Energie zugeführt werden mußte (z. B. wo mehr Treibstoff verbraucht würde)</p> <p>Entwickeln von Je-desto-Beziehungen: Je größer die Kraft, desto größer ist bei gleichem Weg die Arbeit. — Je länger der Weg, desto größer ist bei gleicher Kraft die Arbeit.</p>	<p>Beispiele für „große“ und „kleine“ Arbeiten nennen und dies 1. mit der Menge der zugeführten Energie begründen, 2. mit den Bestimmungsgrößen Weg und Kraft begründen, z. B. Kran hebt verschieden große Lasten, Auto fährt Berg hinauf, Fahrrad fährt auf Schotterstraße, Rakete startet</p>
<p>6. Erfahrungen beim Umgang mit einfachen Maschinen zum Zusammenhang von Weg, Kraft und Arbeit</p>	<p>Kraft und Weg als in Beziehung stehende Größen bei „Kraftwandlern“, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> — Schiefe Ebene — Hebel — Zahnradübersetzung — Flaschenzug (Auswahl) 	<p>SV: An Hebezeugen mit verschiedenen Übersetzungen Kraft und Weg feststellen</p> <p>SV: Auf schiefer Ebene ein Wägelchen mit Kraftmesser auf eine bestimmte Höhe ziehen, Wägelchen mit Kraftmesser senkrecht auf die gleiche Höhe heben</p> <p>Hinweis: Es ist nicht erforderlich, auf die Zahl der Rollen beim Flaschenzug und auf Last- und Kraftarm beim Hebel einzugehen.</p> <p>Vgl. Lehrplan: Technisches Werken (8. Jahrgangsstufe): Schaltbare Getriebe</p>	<p>Das Prinzip bei Übersetzung, Gangschaltung erläutern</p> <p>Angeben der Je-desto-Beziehungen, z. B. in einem Lückentext</p> <p>Erläutern, welchen Sinn kurvige Bergstraßen haben</p> <p>Erklären, warum die schiefe Ebene beim Bau der Pyramiden vorteilhaft war</p>
<p>7. Kenntnis, daß (mechanische) Arbeit gleich dem Produkt aus Kraft und Weg, sowie gleich der übertragenen Energie ist</p>	<p>Hubarbeit gleich Hubhöhe mal Gewichtskraft</p> <p>Maßeinheit: Newtonmeter(Nm) = Joule (J)</p> <p>Hubarbeit gleich Vergrößerung der Höhenenergie</p>	<p>V: Gewicht wird über Übersetzung mit Federwaage hochgezogen. Entsprechendes Verändern der Übersetzung und des Gewichts, wieder mit Federwaage (gleiche Kraft, gleiche Weglänge)</p>	<p>Nennen der Größen, die Hubarbeit und Lageenergie beeinflussen (an Beispielen)</p> <p>Ausfüllen von Lückentext mit Je-desto-Beziehungen zur Hubarbeit bzw. Höhenenergie</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen										
	<p>Allgemeine Formel: $W = F \cdot s$</p> <p>Goldene Regel der Mechanik: Maschinen bringen keine Einsparung an Arbeit</p>	<p>ziehen. Messen der jeweiligen Hubhöhen und „Hubgewichte“. Die Hubarbeiten müssen alle gleich sein, weil die Hand, die die Federwaage gezogen hat, immer die gleiche Arbeit verrichtet hat. Herausfinden, daß das Produkt aus Hubhöhe und Hubgewicht immer gleich groß ist</p>	<p>Berechnen der Arbeit bzw. Energie an einfachen Zahlenbeispielen (z. B. doppelter Weg — halbe Kraft), dabei Ergebnisse aus LZ 6 verwenden</p>										
<p>8. Kenntnis, daß beim Verrichten von Arbeit häufig ein Teil der Energie in eine unerwünschte Form übergeht</p>	<p>Entstehung von nicht ausgenützter Wärme beim Betrieb von Maschinen</p> <p>Wirkungsgrad als Verhältnis von ausgenützter zu insgesamt zugeführter Energie — qualitativ (B) — quantitativ (A)</p> <p>Möglichkeiten, den Wirkungsgrad zu verbessern: Verminderung der Reibung, Nutzung der Wärme (z. B. zu Heizzwecken)</p> <p>Beispiele: Lokomotiven (Dampf-, Diesel-, E-Lok); Auto (vgl. LZ 9); Leuchten (Glühlampen, Leuchtstoffröhren)</p> <p>Mögliche Darstellung (stark vereinfacht):</p>	<p>Problem: Zunahme der Höhenenergie geringer als aufgewendete Arbeit (Versuch LZ 7) — Wo ging etwas von der verrichteten Arbeit verloren?</p> <p>Schülererfahrungen: Auftreten von Wärme beim Sägen, Bohren, Feilen</p> <p>Beispiele für Wirkungsgrade durchdenken</p> <table border="1" data-bbox="802 963 1080 1120"> <thead> <tr> <th>Wirkungsgrad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dampfmaschine</td> <td>15 %</td> </tr> <tr> <td>mittlerer E-Motor</td> <td>85 %</td> </tr> <tr> <td>Benzinmotor (vgl. LZ 9) ca.</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>Diesemotor ca.</td> <td>38 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Darstellen der auftretenden Energieformen in Blockdiagrammen</p>	Wirkungsgrad		Dampfmaschine	15 %	mittlerer E-Motor	85 %	Benzinmotor (vgl. LZ 9) ca.	25 %	Diesemotor ca.	38 %	<p>Erklären von Energie-„verlusten“ durch Reibungsarbeit</p> <p>Aufzeigen entstehender Reibungsverluste an Beispielen</p> <p>Messen des Wirkungsgrads eines Flaschenzugs</p> <p>Interpretieren des Begriffs Wirkungsgrad an Beispielen</p> <p>Berechnen des Wirkungsgrades (A)</p> <p>Berechnen der Nutzarbeit, wenn Wirkungsgrad und zugeführte Energie gegeben sind (A)</p>
Wirkungsgrad													
Dampfmaschine	15 %												
mittlerer E-Motor	85 %												
Benzinmotor (vgl. LZ 9) ca.	25 %												
Diesemotor ca.	38 %												
	<pre> graph LR A[innere Energie (Benzin und Sauerstoff)] --> B[innere Energie (erwärmtes Kühlwasser...)] A --> C[kinetische Energie (Autofahrt)] C --> D[innere Energie (erwärmte Umgebung)] B --> E[innere Energie (erwärmte Umgebung)] D --> E </pre> <p>Auto beschleunigt</p> <p>Auto bremst ab</p>	<p>Veranschaulichen der zugeführten und ausgenutzten Energie durch Würfel (z. B. 100:25 bei Benzinmotor)</p>											
<p>9. Bewußtsein, daß Energie nicht erzeugt oder verbraucht, sondern nur transportiert oder umgewandelt werden kann</p>	<p>Wärmeübergang (Wärmeleitung, -strömung, -strahlung) als Energietransport</p> <p>Energieerhaltungssatz qualitativ Beispiel: Energiebilanz eines Benzinautos (wassergekühlter Ottomotor, $v = 80 \text{ km/h}$)</p>	<p>Überlegen, in welchen Fällen beim Auto Energien unerwünscht umgewandelt werden</p> <p>Gespräch über Elektro- und Benzinauto, sowie über Neukonstruktionen (z. B. Schwungräder in Lokomotiven)</p> <p>Nachdenken, in welche Energieformen die kine-</p>	<p>Erklären von Beispielen aus der Umwelt mit dem Energieerhaltungssatz: Abbremsen eines fahrenden Zuges, Kreissäge, Pendel, Kreisell</p> <p>Aufzählen, in welche Energieformen die chemische Energie beim Betrieb eines Autos umgewandelt wird</p>										

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen																				
	<p>Energieverluste durch:</p> <table border="0"> <tr> <td>Auspuffgase</td> <td>36 %</td> <td rowspan="3">} 76 %</td> </tr> <tr> <td>Kühlwasser</td> <td>33 %</td> </tr> <tr> <td>Wärmestrahlung</td> <td>7 %</td> </tr> <tr> <td>Lichtmaschine etc.</td> <td>2,5 %</td> <td rowspan="2">} 6 %</td> </tr> <tr> <td>Getriebe etc.</td> <td>3,5 %</td> </tr> <tr> <td>Rollwiderstand</td> <td>4 %</td> <td rowspan="2">} 10 %</td> </tr> <tr> <td>Luftwiderstand</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>bleiben für Steigung und Beschleunigung</td> <td>4 %</td> <td>} 18 %</td> </tr> </table> <p>Das sind nur 18 % für Fahrarbeit an den Antriebsrädern (Zahlen kein Merkstoff)</p>	Auspuffgase	36 %	} 76 %	Kühlwasser	33 %	Wärmestrahlung	7 %	Lichtmaschine etc.	2,5 %	} 6 %	Getriebe etc.	3,5 %	Rollwiderstand	4 %	} 10 %	Luftwiderstand	10 %	bleiben für Steigung und Beschleunigung	4 %	} 18 %	<p>tische Energie beim Bremsen, bei einem Unfall umgewandelt wird — Hinweis auf Abhängigkeit der Energie von m und insbesondere von v (E proportional m, v^2)</p> <p>Veranschaulichen der Energiebilanz durch untenstehende Grafik bzw. genauer durch Würfel (100 Würfel für chem. Energie; 76 gehen davon ab für Wärmeenergie . . .)</p>	<p>Beurteilen physikalisch falscher, aber gebräuchlicher Redewendungen, wie: „Der Dynamo erzeugt Energie.“ „Bei einem schlecht isolierten Haus geht Energie verloren.“</p>
Auspuffgase	36 %	} 76 %																					
Kühlwasser	33 %																						
Wärmestrahlung	7 %																						
Lichtmaschine etc.	2,5 %	} 6 %																					
Getriebe etc.	3,5 %																						
Rollwiderstand	4 %	} 10 %																					
Luftwiderstand	10 %																						
bleiben für Steigung und Beschleunigung	4 %	} 18 %																					

Mögliche Darstellung: Energiebilanz beim Benzinauto (vereinfacht, nicht maßstabgetreu)



2. Elektrik II (Spannung, Widerstand)

Unterrichtszeit: ca. 14 Stunden

Die Einheit vermittelt Begriffe und Einsichten aus der Elektrizitätslehre (Spannung, Widerstand), die für weiteres Lernen und das Umweltverständnis von Bedeutung sind. Da bei der Behandlung im Unterricht häufig Messungen durchzuführen sind, soll das Gewinnen, Darstellen und Auswerten von Meßergebnissen geübt werden.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
<p>1. Einsicht, daß häufig erst gleichbleibende Stromstärken den sinnvollen Betrieb elektrischer Geräte ermöglichen</p>	<p>Gleichbleibende bzw. schwankende Wirkungen auf Testgerät bei Anschluß an Batterie, Steckdose, Dynamo, Batterie und Steckdosen als „gleichmäßige Stromquellen“</p>	<p>Problem: Warum flackert das Licht beim Radfahren? Wie bleibt es möglichst gleich hell?</p> <p>Vergleich mit Strom aus Batterien, Steckdose</p> <p>Nachdenken über Folgen beim Betrieb elektrischer Geräte, wenn sich die Stromstärke ständig ändert</p> <p>Wiederholung: Messung der Stromstärke</p>	

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
2. Fähigkeit, Stromquellen nach ihrer „Stärke“ zu ordnen	Wirkungen unterschiedlicher Stromquellen (z. B. verschiedenartiger Batterien)	Problem: Welche Batterie ist stärker?	Zeigen, wie man Batterien nach ihrer „Stärke“ ordnen kann
3. Fähigkeit zum Gebrauch des Begriffs Spannung, wenn von der „Stärke“ einer Stromquelle gesprochen wird	— auf jeweils gleichen „Testleiter“ (mit Glühlampe in Reihe mit Drehspulinstrument) — auf verschiedene Leiter (z. B. andere Glühlampen) Spannung als Voraussetzung für das Fließen des elektrischen Stroms	Anschließen der Batterien an den gleichen Leiter, Ermitteln der „Rangfolge“ (aufgrund der Helligkeit der Glühlampe, des Ausschlags des Meßgerätes) Anschließen an veränderten Leiterkreis (andere Glühlampe), wieder ermitteln der „Rangfolge“ Herausarbeiten, daß es zum Vergleich der „Stärke“ von Stromquellen nötig ist, immer den gleichen Leiter zu verwenden: Vorstellen des Voltmeters als „Testleiter“ Vergleichen der Ergebnisse mit der aufgedruckten Spannung Veranschaulichung mit Modell des Wasserkreislaufs (Spannung als Druck), evtl. Information, daß sich an den Polen unterschiedliche Ladungen befinden	Begründen, warum man immer den gleichen Testleiter bei einer Meßserie verwenden muß, um Batterien zu vergleichen
4. Fähigkeit, mit dem Voltmeter zweckentsprechend umzugehen	Voltmeter als für alle Spannungsquellen gleicher „Testleiter“ Zeichen — V — Einheiten der Spannung: V, kV Umgang mit Voltmeter: — Wahl der Spannungsart — Wahl des Meßbereichs — Richtiges Anschließen (Schaltung parallel zu Verbraucher oder Spannungsquelle) — Ablesen	SV: Aufbau einfacher Stromkreise mit verschiedenen Spannungsquellen (Flachbatterie, Monozelle, Akku, Dynamo, Schülertrafo) und mit verschiedenen Verbrauchern (Lämpchen, Klingel, Summer, Motor) — Sachgerechte Handhabung des Voltmeters Anlegen und Erläutern von Schaltskizzen mit dem Schaltsymbol	Einzeichnen des Voltmeters in vorgegebene Schaltskizzen Vorführen des Meßvorgangs Messen der Spannung
5. Überblick über gebräuchliche Spannungswerte	Monozelle: 1,5 V Flachbatterie: 4,5 V Akkuzelle: 2 V Autoakku: 6 V, 12 V	Unterscheiden zwischen gefährlichen und ungefährlichen Spannungen	Wichtige gebräuchliche Spannungen nennen
6. Vertrautheit mit der Tatsache, daß Spannungen über 24 V lebensgefährlich sind	Haushaltsstrom: 220—380 V Hochspannung: über ca. 1000 V	Sammeln und Ordnen gebräuchlicher Spannungen (für Taschenlampe, Transistorradio, Spielzeugeisenbahn, Haushaltsgeräte usw.) Überprüfen von Spielzeug auf die Höhe der Spannung Beachten der Sprechweise: Zwischen den Polen herrscht eine Spannung von ...	Nennen von Verhaltensregeln beim Umgang mit elektrischen Spannungsquellen

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
7. Kenntnis, daß bei gleichbleibender Spannung die Stromstärke in Stromkreisen unterschiedlich sein kann	<p>Widerstand als Eigenschaft des Leiterkreises</p> <p>Großem Widerstand entspricht kleine Stromstärke, kleinem Widerstand entspricht große Stromstärke (bei gleichbleibender Spannung)</p>	<p>Hinweis auf entsprechende VDE-Vorschriften</p> <p>Belehrung über Gefahren durch elektrischen Strom</p> <p>Problem: Viele unterschiedlich „starke“ elektrische Haushaltsgeräte (starker — schwacher Tauchsieder; versch. Glühlampen) sind an die gleiche Spannung von 220 V angeschlossen</p> <p>SV: Verändern einfacher Stromkreise durch Auswechseln der Verbraucher, Einbauen von Widerständen — Messen der Stromstärken bei gleichbleibender Spannung (z. B. 4,5 V), Darstellen in Tabelle</p> <p>Begründen der unterschiedlichen Widerstände bei Ampere- und Voltmeter und der Schaltung dieser Geräte</p> <p>Behandlung dieses Lernziels im Zusammenhang mit LZ 8 (z. B. Materialabhängigkeit)</p>	<p>Erklären, warum ein „schwaches“ elektrisches Haushaltsgerät einen großen Widerstand hat (und umgekehrt)</p> <p>Begründen, warum das Amperemeter einen sehr geringen Widerstand haben muß</p>
8. Überblick über wesentliche Größen, von denen der Widerstand abhängt	<p>Abhängigkeit des Widerstands von Material, Querschnitt, Temperatur, Länge der Leiter (Jedesto-Beziehungen)</p> <p>Folgen für technische Anwendung</p>	<p>Mögliche Problemstellung; vgl. LZK</p> <p>SV: Planen und Durchführen von Meßreihen mit verschiedenen Variablen</p> <p>Anlegen von Tabellen</p> <p>Deuten von Nichtleitern als sehr große Widerstände</p> <p>Mitteilen der Einheit: 1Ω</p> <p>Beispiele für die Größe von Widerständen in Haushaltsgeräten</p> <p>Zeigen von industriell gefertigten Widerständen</p>	<p>Erklären, warum man häufig Kupferleitungen verwendet, wie Schiebe- oder Drehwiderstände funktionieren, warum bei der Hausinstallation Drähte mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden</p>
9. Überblick über steuerbare Widerstände und deren Aufgaben	<p>Steuerbare Widerstände als Signalwandler:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Stellwiderstände — temperaturabhängige Widerstände — Photowiderstände — Transistoren (ohne Erklärung d. Funktionsweise) 	<p>SV: Experimentieren mit steuerbaren Widerständen</p> <p>Aufsuchen steuerbarer Widerstände in elektrischen Einrichtungen und Deuten ihrer Aufgaben</p>	<p>Erläutern der Aufgaben steuerbarer Widerstände (elektrische Nähmaschine, Straßenbahn usw.)</p>
10. Erfahrungen im Umgang mit steuerbaren Widerständen	<p>Bauen z. B. von</p> <ul style="list-style-type: none"> — Lichtschranke — Feuermelder — Fernthermometer — Helligkeitsregler 	<p>SV (ggf. Gruppenversuche): Experimentieren mit selbstgesetztem oder durch Anregung gewonnenem Ziel, selbständiges Nacherfinden</p>	

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
11. Kenntnis, daß sich die Spannungen im Stromkreis abschnittsweise addieren (A)	Spannungsabfall längs eines stromdurchflossenen Leiters	SV: Aufbauen einfacher Stromkreise mit Lämpchen (gleicher und verschiedener Art), Messen der Spannung zwischen verschiedenen Punkten des Leiterkreises	Berechnen von Teilspannungen oder Gesamtspannung
12. Kenntnis von Möglichkeiten, die Größe der Spannung zu verändern	Veränderung der Höhe der Spannung durch — Hintereinanderschalten von Batterien — verschieden schnelles Drehen am Dynamo	Hintereinander- und Gegeneinanderschalten von Batterien Steigern oder Vermindern der Spannung durch weiteres Hintereinander- bzw. Gegeneinanderschalten Überlegen, wieviele Batterien eine Spannung von 220 V ergeben	Möglichkeiten der Erhöhung der Spannung vorführen oder zeichnen
13. Kenntnis der Je-desto-Beziehung zwischen Spannung und Stromstärke	Anwachsen der Stromstärke mit der Spannung Beachtung der Betriebsspannung vor Inbetriebnahme elektrischer Geräte	Problem: Warum darf man eine Taschenlampenbirne nicht an 220 V anschließen? SV: Spannungen am Fahrraddynamo messen, Lampenhelligkeit beobachten, qualitative Tabelle anlegen SV: Gleichzeitig U und I messen, dabei Spannung durch Hintereinanderschalten von Batterien variieren; Meßreihe anlegen	Formulieren der Beziehung zwischen U und I Begründen, warum die Betriebsspannung zu beachten ist (beim Auswechseln von Batterien etc.)

3. Leistung

Unterrichtszeit: ca. 6 Stunden

Das Thema „Leistung“ setzt die beiden voranstehenden Kapitel voraus. Hauptziel ist der sinnvolle und sparsame Umgang mit Energie. Lebensnahe Beispiele und Berechnungen dazu sind unerlässlich. Der Schwierigkeitsgrad des gewählten Zahlenmaterials richtet sich nach der Leistungsfähigkeit der einzelnen Gruppen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Einsicht, daß die Leistung ein Maß dafür ist, wie schnell ein Gerät eine bestimmte Energie umsetzt	Umsetzen einer bestimmten Energiemenge findet in unterschiedlichen Zeitdauern statt z. B. bei: — Tauchsiedern — Ofen — Autos — E-Motoren	Problem: Kauf elektrischer Geräte, z. B. verschiedene Tauchsieder; was bedeuten die Aufschriften auf den Typenschildern (500, 1000 W ...)?	Ordnen von Leistungen nach der Größe, wenn Arbeit und Zeit gegeben sind Bestimmen einer n-fachen Leistung durch Verändern der die Leistung bestimmenden Größen Arbeit und Zeit
2. Kenntnis der Einheit der Leistung	Leistung wächst mit der verrichteten Arbeit bzw. umgesetzten Energie und nimmt ab mit wachsender Zeitdauer: $\text{Leistung} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$ Einheit der Leistung: 1 W	Untersuchen der „Stärke“ von Tauchsiedern: Festlegen der Kriterien: viel innere Energie (Wärme) in kurzer Zeit LV: Erwärmen von Wasser mit verschiedenen Tauchsiedern auf gleiche Temperatur; Ermitteln der Rangfolge; Lesen des Typenschildes (Einheit: Watt)	Berechnen der dritten Größe aus zwei vorgegebenen Begründen, warum die Angabe der umgesetzten Energie nicht genügt, um die „Stärke“ einer Maschine zu kennzeichnen

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
3. Fähigkeit, Leistungsangaben auf Typenschildern von Geräten zu deuten	<p>Verschiedene Einheiten der Leistung:</p> $1 \frac{\text{Nm}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \text{ W (Watt)}$ <p>1000 W = 1 kW (Kilowatt) 1 000 000 Watt = 1 MW (Megawatt) 1/1000 W = 1 mW (Milliwatt)</p> <p>Größen von Leistungen (zur Auswahl): Fahrradlämpchen: 6 W Glühlampe: 25—200 W Farbfernsehgerät: ca. 150 W Bügeleisen: 1000 W Elektroherd: um 5000 W Auto: z. B. 80 kW E-Lok: 3500 kW Düsenflugzeug: 60 000 kW Rakete: 30 000 MW Kernkraftwerk Biblis: 1204 MW</p>	<p>LV: Verdoppeln der Leistung (2 parallel geschaltete Tauchsieder; Messen der Stromstärken)</p> <p>Ausweiten auf andere Heizgeräte (Bügeleisen, Öfen — vgl. LZ 3)</p> <p>Herausarbeiten der Bestimmungsgrößen der Leistung: Menge der umgesetzten Energie (erschlossen aus Ölverbrauch, Stromstärke) und Zeitdauer (Stoppuhr)</p> <p>Fortführung in folgender Stunde: Kriterien eines leistungsstarken Motors (viel mechanische Arbeit in kurzer Zeit), eines leistungsstarken Kraftwerks . . . — in Zusammenhang mit LZ 3</p>	Angaben einiger Leistungen von Maschinen
4. Kenntnis der Abhängigkeit der elektrischen Leistung von der Spannung und Stromstärke (A)	Elektrische Leistung gleich Spannung mal Stromstärke	<p>V: Aufzeigen der Jесто-Beziehung zwischen mechanischer und elektrischer Leistung an einem E-Motor, der ein Gewicht hebt, indem man die Spannung und Stromstärke (durch Verändern des Gewichts) verändert</p> <p>V: Parallel- und Hintereinanderschalten gleicher Glühlampen, Einstellen auf gleiche Helligkeit (durch Verändern der Spannung)</p>	Erklären, warum elektrische Geräte bei unterschiedlichen Spannungen gleiche Leistungen erbringen (z. B. Birne eines Autoscheinwerfers — Lampe einer Hausbeleuchtung)

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
		Berechnen der jeweiligen Gesamtleistung	
		Berechnen von P aus U und I , von I aus P und U ; Eintrag ins Merkheft	
5. Fähigkeit, eine Stromabrechnung zu lesen	$1 \text{ Ws} = 1 \text{ J} = 1 \text{ Nm}$ $3600 \text{ Ws} = 1 \text{ Wh}$ (Wattstunde) $1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$ (Kilowattstunde)	SV: Glühlampen gleicher Leistung verschieden lang betreiben und Stromarbeit berechnen Berechnen der Betriebskosten verschiedener Haushaltsgeräte Eintragen der Einheiten ins Merkheft	Aus Angaben auf Typenschildern auf die Betriebskosten schließen Erklären der Stromrechnung
6. Fähigkeit, elektrische Energie wirtschaftlich zu gebrauchen	Berechnung der „Stromkosten“ an verschiedenen Haushaltsgeräten — Kostenvergleich Sinnvolle Sparmaßnahmen: Ausnutzen von Speicherfähigkeit der Herdplatten, Kochen auf Sparstufe ... Sinnlose Sparmaßnahmen: zu schwache Leistungen bei Lampen und elektrischen Maschinen ...	Berechnungen in Gruppenarbeit durchführen Kostenvergleich: Batterie- und netzstromversorgtes Gerät; Glühlampe — Neonleuchte (Hinweis auf Wirkungsgrad) Untersuchen von Verbraucherinformationen der Stadtwerke oder Kraftwerksgesellschaften auf „Informationen“, die zu höherem Verbrauch anregen sollen	Berechnen des durchschnittlichen Stromarbeitsbedarf eines Haushalts Beurteilen von wirtschaftlichem und unwirtschaftlichem Verhalten beim Betrieb und Kauf elektrischer Geräte

4. Elektrik III (Elektromagnetismus)

Unterrichtszeit: ca. 5 Stunden

Die Lernziele der Einheit können günstig verwirklicht werden, indem die Schüler z. B. Elektrospielzeug untersuchen und dabei Aufbau und Wirkungsweise kennenlernen. Ebenso können sich Arbeitsgruppen nach Möglichkeit selbständig mit dem Bau elektromagnetischer Geräte (siehe LZ 2, 3) befassen. Auf diese Weise soll Technik besser durchschaubar werden, ebenso sollen die Freude und das Interesse am naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert werden.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Kenntnis der magnetischen Wirkung des elektrischen Stroms	Magnetwirkung einer stromdurchflossenen Spule; Elektromagnet	SV: Ablenkung einer Magnetspule am stromdurchflossenen Leiter; Verhalten einer Magnetspule im Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule	Feststellen der Pole eines Elektromagneten
2. Überblick über technische Anwendungen des Elektromagnetismus	Gleichstrommotor: — Aufbau: Magnet, Anker, Stromwender bei Elektromotor — Wirkungsweise beruhend auf der Wechselwirkung zweier Magnete	SV: Zum Prinzip des E-Motors: drehbare stromdurchflossene Spule im Wirkungsbereich eines Magneten	Benennen der Teile des E-Motors Erklären der Wirkungsweise
3. Erfahrungen im Umgang mit elektromagnetischen Geräten	Arbeit mit elektromagnetischen Geräten (zur Auswahl): — Summer (Klingel)	Problem: Stromzuführung, Umpolung (Beschränkung auf vierpoligen Kollektor) Hinweis auf andere Elektromotoren, z. B. Wechselstrommotoren	Bauen eines einfachen Elektromotors in Gruppen Beheben eines Fehlers an nicht richtig gebautem E-Motor

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<ul style="list-style-type: none"> — Lasthebemagnet — Türöffner — Weiche (Modelleisenbahn) — Relais, magnetischer Sicherungsautomat — Gleichstrommotor — Amperemeter (Drehspulinstrument) 	<p>Erläutern der Vorzüge der Elektromotoren gegenüber Dampfmaschinen, Benzinmotor</p> <p>SV: zu den ausgewählten Geräten, evtl. nach Wahl durch die Schüler(gruppen)</p> <p>Untersuchen, Reparieren, Bauen von elektrischen Spielzeugen</p> <p>Vgl. Lehrplan: Technisches Werken (8. Jahrgangsstufe)</p>	<p>Angeben von Geräten, bei denen die Magnetwirkung des elektrischen Stroms ausgenutzt wird</p>

5. Metalle

Unterrichtszeit: ca. 9 Stunden

Die Einheit vermittelt Kenntnisse über Eigenschaften, Bedeutung und Herstellung von Metallen und Legierungen. Im Zusammenhang damit wird der Begriff der Dichte eingeführt. Das empfohlene arbeitsteilige Verfahren soll den Schülern Erfahrungen zur Arbeit in Gruppen und zum selbständigen Lernen ermöglichen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Überblick über einige wichtige Metalle, ihre Eigenschaften und ihre Bedeutung	<p>Metalle (im Vergleich): Natrium, Magnesium, Aluminium, Zink, Eisen, Blei, Kupfer, Silber, Gold</p> <p>Gemeinsame Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> — hohe Leitfähigkeit für elektrischen Strom und Wärme — metallischer Glanz — Vergleich mit Nichtmetallen <p>Verschiedene für die Verwendung bedeutsame Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Härte, Dichte (siehe LZ 2), Elastizität, Verformbarkeit — Reaktionsfähigkeit einiger Metalle mit Wasser, Sauerstoff und Säure: Reihung von unedel nach edel; Korrosion — Giftigkeit, z. B. von Blei, Quecksilber (Anreicherung in der Nahrungskette) 	<p>Arbeitsteiliges Verfahren zur Erkundung der Eigenschaften und Verwendung von Metallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — mechanische Behandlung: Ritzen, Schmirgeln, Hämmern — thermische Behandlung: Schmelzen — chemische Behandlung: mit Wasser, Sauerstoff und Salzsäure (LV) reagieren lassen — elektrische Behandlung: Strom durchleiten <p>LV (I): Schneiden von Natrium; Reaktion von Natrium (kleine Menge) mit Wasser; Natrium an der Luft liegen lassen</p> <p>Sammeln und Ordnen von Metallen nach Eigenschaften</p>	<p>Nennen gemeinsamer Eigenschaften von Metallen</p> <p>Benennen von Metallen</p> <p>Verwendung der Metalle aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften angeben</p> <p>Begründen, warum Eisenteile mit einem Schutzanstrich versehen werden</p> <p>Begründen, warum man Eisen häufig durch andere Stoffe ersetzt</p>
2. Kenntnis der Dichte als einer charakteristischen Stoffeigenschaft	<p>Dichte als Masse des Stoffes für das Volumen von 1 cm³</p> <p>Dichte einiger Stoffe (Merkheft):</p> <p>Gold: 19,3 g/cm³ Eisen: 7,9 g/cm³ Wasser: 1,0 g/cm³ Eis: 0,9 g/cm³ Benzin: 0,9 g/cm³ Holz: 0,4—0,8 g/cm³</p>	<p>Evtl. Ausgehen von Einteilung nach Schwer- (über 5 g/cm³) und Leichtmetallen</p> <p>Ermitteln und tabellarisches Festhalten von Masse und Volumen verschiedener Körper (mit Tafelwaage, Überlaufgefäß) — Vergleich mit Wasser</p>	<p>Ordnen von Stoffen nach Dichten</p> <p>Lebenspraktische Berechnungen zur Belastung von Fahrzeugen, Decken</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
3. Kenntnis einiger wichtiger Legierungen, ihrer Herstellung und Bedeutung	<p>Legierungen als Gemische von Metallen, wobei neuartige Eigenschaften entstehen</p> <p>Beispiele: Verbesserung der Festigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> — Bronze aus Kupfer und Zinn — Messing aus Kupfer und Zink — Aluminiumlegierungen, z. B. Duralumin hauptsächlich aus Aluminium und Kupfer, oder: Aluminium und Magnesium (geringe Dichte bei großer Festigkeit — Flugzeugbau) <p>Verwendung: bei Münzherstellung, Flugzeug- und Schiffsbau, Zahnersatz, Bestecken, Schmuck</p>	<p>Versuch zur Veranschaulichung der „Teilchendichte“: Styroporkörper im normalen und zusammengepreßten Zustand wiegen</p> <p>Selbständige Informationsentnahme über verschiedene Dichten (Eintrag in Merkheft)</p> <p>Hinweis auf Zunahme der Dichte bei Wasser von 0° C bis + 4° C und Abnahme der Dichte ab + 4° C (Diagramm)</p> <p>LV: Herstellen einer Legierung: 32 g Zinn und 18 g Blei in Schmelztiegel zusammenschmelzen SV mit Woodschem Metall und Angabe der Schmelzpunkte der Ausgangsmetalle</p> <p>Selbständige Informationsentnahme aus Büchern</p>	Bedeutung und Herstellung von Legierungen erklären
4. Einblick in den Produktionsvorgang von Eisen und Stahl (A)	<p>Hochofenprozeß (Reduktion von Eisenoxid) und ein Verfahren der Stahlerzeugung (zur Auswahl)</p> <p>Unterschied zwischen Eisen und Stahl</p>	<p>Sammeln von Informationen aus Büchern und Zeitschriften</p> <p>Medieneinsatz zu Verfahren der Stahlerzeugung</p> <p>Je nach Standort, evtl. Betriebskundung</p>	Beschreiben der wesentlichen Vorgänge
*5. Überblick über die Bedeutung der Metalle in der geschichtlichen Entwicklung	<p>Von der Steinzeit zu den „Metallzeitaltern“ (Kupfer, Bronze, Eisen, Aluminium)</p> <p>Probleme, die die Verknappung der Metallvorräte mit sich bringen</p> <p>Verteuerung der Metallpreise, Suche nach Ersatzstoffen, Wiederverwertung von Metallen (Recycling)</p> <p>Kampf um Rohstoffe infolge der unterschiedlichen Vorkommen</p>	<p>Darstellen der technologischen Schwierigkeiten im Verlauf der Geschichte bei der Herstellung der einzelnen Metalle oder Legierungen (z. B. unterschiedliche Schmelztemperaturen)</p> <p>Entnehmen von Informationen aus Tabellen, Sachbüchern und Spezialkarten zum Vorkommen von Metallen</p>	<p>Erläutern des Zusammenhangs der technologischen mit der allgem. geschichtlichen Entwicklung an einem Beispiel</p> <p>Schülerberichte</p>

6. Aufbau der Materie

Unterrichtszeit: ca. 12 Stunden

Die Einheit erweitert den Begriff des Teilchens zum Atom- und Molekülbegriff und schafft Voraussetzungen für das Thema „Aufbau des Atoms“ (9. Jahrgangsstufe). Dabei sollen die Schüler einen ersten Einblick in die Bildung und Leistungsfähigkeit von Modellvorstellungen erlangen. Ein lebenspraktischer Akzent soll dadurch gesetzt werden, daß die Lernziele vor allem am Beispiel der Gase verwirklicht werden.

Eine Aufteilung der Lernziele nach A- und B-Kurs erfolgt in dieser Einheit nicht. Der Lehrer kann aber je nach den Gegebenheiten im B-Kurs den Schwerpunkt auf die Behandlung der Gase und deren Bedeutung legen und dafür die Teilchentheorie zurücktreten lassen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Einsicht, daß sich verschiedene Vorgänge in der Natur mit der Vorstellung von Teilchen deuten lassen	<p>Erklärung von Vorgängen in der Natur mit Bewegungen von Teilchen, erschlossen aus folgenden Erscheinungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Brownsche Bewegung — Diffusion — Änderungen des Aggregatzustands <p>Beispiele vor allem aus dem Bereich der gasförmigen Körper</p>	<p>2 Unterrichtsstunden:</p> <p>V: Verdunsten von Benzin, Spiritus, Wasser; Untersuchen der Bedingungen; Versprühen von Riechstoffen; (LV) Verdampfen von Wasser im Vakuum</p> <p>LV (!): Einige Tropfen Brom in mit Glasplatten abgedeckten Zylindern verdunsten lassen: bei Zimmertemperatur, bei niedriger Temperatur (Zylinder steht in eiskühlem Wasser); Sicherheitsbestimmungen einhalten (Abzug, da Bromdampf giftig, ätzend; Aufbewahrung in speziell gesicherten Flaschen)</p> <p>Zeigen der Brownschen Bewegung bei Gasen durch Mikroprojektion oder Film, Schließen auf sehr kleine unsichtbare Teilchen, die man Moleküle nennt, und die die Bewegung der sichtbaren Teilchen (Rauchteilchen) hervorrufen</p> <p>Modellversuch zur kinetischen Gastheorie; Hinweisen, daß der Modellversuch keine Aussagen macht zu: Eigenschaften, absolute Zahl und Geschwindigkeit der Teilchen</p> <p>Informieren, daß auch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff in festem und flüssigem Zustand vorkommen</p> <p>Tabelle anlegen: makroskopische Erscheinung — Erklärung mit dem Teilchenmodell</p>	<p>Erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> — der Wärmeausdehnung — der Aggregatzustände — der Tatsache, daß bei zunehmender Temperatur der Gasdruck in geschlossenen Gefäßen steigt, bei abnehmender sinkt — der Bedingungen für schnelles/langsames Verdunsten <p>Erklären, warum sich der Sauerstoff in einem Raum gleichmäßig verteilt, obwohl Sauerstoff an bestimmten Stellen (Ofen, Menschen) verbraucht wird</p> <p>Begründen, warum Sauerstoffflaschen unter Druck stehen</p> <p>Erklären, warum flüssiger Sauerstoff (z. B. in Raketen) weniger Raum einnimmt als gasförmiger Sauerstoff</p> <p>Deuten von Kesselstein-, Tropfstein-, Kristallbildung mit Teilchenvorstellung</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
2. Einsicht, daß Reinstoffe aus Teilchen gleicher Sorte, Gemische aus verschiedenen Teilchensorten bestehen	Gründe für die Annahme, daß die Teilchen eines Reinstoffes gleich sind: Gleichbleibende physikalische und chemische Eigenschaften von verschiedenen Proben eines Reinstoffes (z. B. Dichte, Fixpunkte, Kennreaktionen)	2 Unterrichtsstunden: Problem: Erstickungsunfall in einem Gärkeller. Viele Gase sind äußerlich nicht zu unterscheiden Versuch zum Gewicht der Gase (z. B. Kohlendioxid ist relativ schwer)	Erklären, warum sich mit Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid gefüllte Ballone unterschiedlich verhalten (Gewicht der Teilchen)
3. Überblick über Eigenschaften und Verwendung einiger Gase	Anwenden des Teilchenmodells auf Reinstoffe und Gemische, dargestellt bes. bei Gasen, z. B. — Luft als Gemisch, bestehend vor allem aus Sauerstoff- und Stickstoffteilchen — Eigenschaften (z. B. Dichte, Fixpunkte, Kennreaktionen) und Bedeutung verschiedener Gase: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlendioxid, Heizgase z. B. für Laboratoriumsbrenner	Kennreaktionen von Gasen: Glimmspanprobe bei Sauerstoff: Kohlendioxid löscht Flamme („Kerzentreppe“) und trübt Kalkwasser; Einführen einer Kerzenflamme in ein mit Wasserstoff gefülltes Reagenzglas, Öffnung nach unten; Knallgasprobe — LV (!) Festhalten der Eigenschaften und Verwendung verschiedener Gase in Tabelle (Merkheft) — Benützen von Nachschlagewerken (Gruppenarbeit) — Ordnen der Gase nach Gewicht pro Raumeinheit (Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid) Schließen auf gleiche bzw. verschiedene Teilchensorten, Darstellen mit gleich- bzw. verschiedenfarbigen Kringeln bzw. Kugeln; Hinweisen, daß diese Farben nicht Eigenschaften der Teilchen sind	Begründen, warum auf dem Grund von Schächten Erstickungsgefahr besteht Begründen, warum Kohlendioxid bei Feuerlöschern Verwendung findet (Gewicht der Teilchen, Teilchen verbinden sich nicht mit Sauerstoff) Erklären, warum man Stickstoff und Sauerstoff durch fraktioniertes Verdampfen verflüssigter Luft gewinnen kann Berichten über Vorkommen und Verwendung der im Unterricht behandelten Gase
4. Einblick, daß beim Aufbau und Abbau von Verbindungen Teilchen mit neuen Eigenschaften entstehen	Mögliche Beispiele: — Reaktion von Sauerstoff mit Wasserstoff zu Wasser — Reaktion von Kohlenstoff mit Sauerstoff zu Kohlendioxid — Zersetzung von organischen Substanzen (Verfahren der Gewinnung von Heizgasen)	2 Unterrichtsstunden: Wiederholende Klärung des Begriffs Verbindung (5./6. Jahrgangsstufe) LV (!): Wasserstoffverbrennung, Entstehung von Wasser LV (!): Reaktion von CO ₂ mit brennendem Magnesium (nicht in Flamme schauen!) LV (!): Bildung von CO ₂ durch Verbrennung von Holzkohle in reinem Sauerstoff oder Umsetzung von Marmor mit Salzsäure V: Zersetzung von Zucker oder Sägemehl: Kohle, Teer, brennbare Gase Informieren über Technik der Heizgasgewinnung V: Erwärmen von Kaliumpermanganat, Entstehung von Sauerstoff	Beschreiben der Versuche und Deutung mit Teilchenbegriff Berichten über Technik der Gewinnung von Heizgasen
5. Einblick, daß bei chemischen Reaktionen die beteiligten Reinstoffe in bestimmten Massenverhältnissen auftreten (A)	Mögliche Beispiele: Reaktion: — von Wasserstoff mit Sauerstoff zu Wasser — von Zink mit Schwefel zu Zinksulfid	3 Unterrichtsstunden: Problem der optimalen Einstellung eines Brennstoffmotors LV (!): Pappzylinder mit Deckel, verschiedene	Begründen der Notwendigkeit, Heizöfen und Treibstoffmotoren zum Zweck vollständiger Verbrennung einzustellen

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
6. Einblick, daß Reinstoffe aus Einzelatomen oder Atomverbänden aufgebaut sind	Bedeutung der Massenverhältnisse bei Oxidationen (Ofen, Benzinmotor, Explosionen) und technischen Synthesen (Berechnung der Massen der Ausgangsstoffe)	<p>Mengen Benzin (1, 3, 5 . . . Tropfen) darin verdunsten lassen, zünden. Explosion nur bei geeignetem Mischungsverhältnis: „Luft“-Benzindampf</p> <p>Graphische Darstellung der Verteilung und des Zahlenverhältnisses der Teilchen bei Explosion</p> <p>Entsprechung herstellen zu folgendem Versuch:</p> <p>LV (I): Reaktion (nicht im Reagenzglas) von Zink (2 g) mit Schwefel (1 g, 2 g, 3 g) — Feststellen, daß der ganze Schwefel nur bei einem Massenverhältnis von 2 : 1 umgewandelt wird; Vergleich mit vorausgehendem Versuch</p> <p>LV (I): Elektrolyse von Wasser; Feststellen des Verhältnisses 2 : 1 der Raumteile von Wasserstoff und Sauerstoff; Auslösen der Knallgasprobe bei verschiedenen Mischungsverhältnissen</p> <p>Wiederholung, Information oder Versuche zu bekannten Reaktionen (Bildung von FeS, Cu₂S) unter Beachtung der Massenverhältnisse</p> <p>Tabelle über bekannte Reaktionen mit den Massenverhältnissen anlegen</p>	Deuten der Versuche im Hinblick auf LZ
	<p>Atom: chemisch nicht weiter zerlegbares Teilchen</p> <p>Molekül als Beispiel eines Atomverbands: Teilchen, das aus Atomen gleicher bzw. verschiedener Elemente besteht. Dabei stehen die beteiligten Atome in bestimmten Zahlenverhältnissen</p> <p>Element: Moleküle sind aus gleichartigen Atomen aufgebaut (Ausnahme: z. B. atomare Edelgase)</p> <p>Verbindung: besteht aus gleichartigen Molekülen (vgl. LZ 2)</p> <p>Einführung der Symbolsprache (vgl. LZ 7)</p>	<p>2 Unterrichtsstunden:</p> <p>Einstieg: Bei der Verbrennung von Kohlenstoff mit Sauerstoff (in Ofen, Verbrennungsmotoren, bei Zigaretten) entstehen häufig zwei unterschiedliche Gase: Kohlenmonoxid, Kohlendioxid</p> <p>LV: Herstellung von Kohlenmonoxid durch Verbrennung von Kohle bei schlechter Sauerstoffzufuhr (oder Verglimmen einer Zigarette) — Nachweis der Gase durch Einleiten in hintereinandergeschaltete Waschflaschen mit Kalkwasser (→ CO₂) und ammoniakalischer Silbernitratlösung (→ CO — schwarzer Niederschlag)</p> <p>Herausstellen, daß die Moleküle beider Gase</p>	Erläutern von Formeln wie H ₂ O, H ₂ O ₂ , ZnS, Cu ₂ S, FeS, H ₂ SO ₄ , CO ₂ , CO im Hinblick auf LZ/LI

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
7. Kenntnis der Symbolschreibweise in der Chemie	<p>International festgelegte chemische Symbole bzw. Formeln dienen als Kurzbezeichnung für die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Teilchen (Atome, Moleküle) einer Substanz</p> <p>Übertragung von Wortgleichungen in Formelgleichungen:</p> <p>Mögliche Beispiele:</p> $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ $2 \text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ $2 \text{Hg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{HgO}$ $\text{Hg} + \text{S} \rightarrow \text{HgS}$	<p>Kohlenstoff und Sauerstoff enthalten und sich unterscheiden durch die Anzahl der Sauerstoffatome im Molekül</p> <p>Informieren über Gefährlichkeit des Kohlenmonoxids (Verbrennung in geschlossenen Räumen)!</p> <p>Aufgreifen der Beispiele aus den vorausgehenden Lernzielen und Beschreibung mit den Begriffen Atom und Molekül, z. B. Wassermoleküle enthalten Wasserstoff und Sauerstoff. Der Elektrolyseversuch gibt einen Hinweis auf das Verhältnis der Atome (H_2O)</p> <p>Erklärung der Zahlenverhältnisse der Atome in einem Molekül, z. B. ZnS: Aufgreifen, daß das Massenverhältnis bei der Reaktion 2 : 1 (Zink zu Schwefel) war. Mitteilung: Man weiß, daß ein Zinkatom doppelt so schwer ist wie ein Schwefelatom; Veranschaulichen durch Knetmassekugeln mit einfachem und doppeltem Gewicht; das macht deutlich, daß bei der Reaktion trotz unterschiedlicher Massen der Ausgangsprodukte gleichviel Zink- und Schwefelatome beteiligt sind. Deshalb nicht Zn_2S, sondern ZnS</p> <p>Hinweisen, daß die bisherigen Kenntnisse nicht erklären, warum sich Atome nur in bestimmten Zahlenverhältnissen verbinden.</p> <p>In Verbindung mit LZ 6: Vereinfachte Darstellung der Atome bzw. Moleküle mit verschiedenfarbigen Kreisen oder Atom- bzw. Molekülmodellen Sauerstoff: rot Schwefel: gelb Wasserstoff: weiß Chlor: grün Kohlenstoff: schwarz</p> <p>Hinweisen, daß die im Unterricht verwendeten Farben und Formen der Atome keine Aussagen über deren wirkliche Eigenschaften sind.</p>	<p>Wiedergeben der Symbole und Formeln für im Unterricht behandelte Reinstoffe</p> <p>Formulieren bekannter Reaktionen in Wort- und Formelgleichungen</p>

9. Jahrgangsstufe

1. Riesenmoleküle und Kunststoffe

Unterrichtszeit: ca. 12 Stunden

Das Thema erweitert die theoretischen Kenntnisse der Schüler zum Aufbau der Materie, dient dem Umweltverständnis und bringt Voraussetzungen für das Thema „Entwicklung des Lebens“ (Biologie, 9. Jahrgangsstufe).

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Kenntnis, daß Erdöl eine Mischung verschiedener Stoffe ist und aufgrund der unterschiedlichen Siedebereiche der Bestandteile getrennt werden kann	<p>Unterschiedliche Siedebereiche der Roherdölbestandteile, z. B. Benzin: 80°—130° C Heizöl: ca. 300° C</p> <p>Trennung der Bestandteile durch fraktionierte Destillation: z. B. Gase, Benzin, Petroleum, Gasöl, Schmieröl, Paraffine</p>	<p>Filme: Erdöldestillation, Erdölverarbeitung</p> <p>Information oder LV (!): Siedetemperatur von Benzin und Petroleum (Sandbad und Elektrokoher!)</p> <p>LV (!) zum Prinzip der fraktionierten Destillation mit Rohöl oder als Modellversuch: Wasser-Alkohol-Gemisch oder Petroleum-Paraffingemisch im Kolben erhitzen, Dämpfe in Rohr aufsteigen lassen und abfackeln oder durch Kühlung kondensieren</p> <p>Informieren über Entstehung von Erdöl</p>	<p>Vervollständigen von Skizzen zur fraktionierten Destillation</p> <p>Erklären des Prinzips der fraktionierten Destillation</p>
2. Einsicht in den Zusammenhang von Eigenschaften und Verwendung der Erdölbestandteile	<p>Eigenschaften, die für die Verwendung wichtig sind: Flüchtigkeit, Entflammbarkeit, Eignung als Lösungsmittel, Schmiermittel, Viskosität</p> <p>Gase: Propangas, Feuerzeuggas, Heizgas</p> <p>Benzin: Treibstoff für Ottomotoren, Waschbenzin</p> <p>Petroleum: Kerosin, Leuchtpetroleum</p> <p>Gasöl: Treibstoff für Dieselmotoren, Heizöl</p> <p>Schmieröl: Motorenöl</p> <p>Rückstand: Vaseline, Bitumen</p>	<p>Versuche und Beobachtungen zu im Lerninhalt angegebenen Eigenschaften</p> <p>Zur Entflammbarkeit kein SV!</p> <p>Informieren über Explosionsgefahr und geeignete Löschmaßnahmen, Löschversuche</p>	Zuordnen von Eigenschaften und Verwendung
3. Einsicht, daß die Erdölprodukte im wesentlichen aus den Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff aufgebaut sind	Begriff: Kohlenwasserstoff	<p>LV (!) Verbrennen von Benzin (kleine Menge), Petroleum, Heizöl: Über die Flamme gehaltenes Uhrglas wird beruht → Kohlenstoff</p> <p>LV (!) kaltes Becherglas über brennendes Benzin, Petroleum, Heizöl halten, Glas beschlägt</p> <p>Darstellung: Kohlenwasserstoff + Sauerstoff → Kohlendioxid + Wasser</p> <p>Anwendung auf Auto-, Flugzeugabgase</p>	<p>Begründen der Brennbarkeit der Erdölbestandteile</p> <p>Erklären, warum an kalten Tagen „soviel Dampf“ aus dem Auspuff kommt</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
<p>4. Einsicht, daß die besonderen Eigenschaften des Kohlenstoffs die Vielfalt der organischen Stoffe und den Aufbau von Riesenkübeln ermöglichen (A)</p> <p>(Voraussetzung 8. Jgst.: LZ 6.6)</p>	<p>Fähigkeit des C-Atoms, sich mit anderen C-Atomen zu Ketten, Ringen und Netzen zu verbinden</p> <p>Bestreben der C-Atome, bevorzugt Bindungen mit H-Atomen einzugehen</p>	<p>Stufenweises Entwickeln der Strukturformeln ausgehend vom Methan anhand von Modellen, Filztafelelementen oder Zeichnungen — Beispiel:</p> <p>Methan</p> $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>↓</p> <p>Athan</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>↓</p> <p>Hexan:</p> $\begin{array}{cccccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array}$ <p>↓</p> <p>Zyklohexan:</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad / \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ \diagdown \quad / \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>(Strukturformeln kein Merkstoff)</p> <p>— Beispiel für Unterscheidung von Struktur- und Summenformel: C₄H₁₀</p> <p>Butan</p> $\begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$ <p>Isobutan</p> $\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ & \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ & \text{H} & \end{array}$ <p>— Beispiel für Riesenkübel: Darstellung anhand von Molekülmodellen, z. B. Polyäthylen</p> <p>Aus einer Tabelle die Veränderung der physikalischen Eigenschaften bei zunehmender Kettenlänge entnehmen.</p> <p>Hinweis: Lebewesen enthalten organische Substanzen. Voraussetzung für die Vielfältigkeit und die Evolution ist die Kombinierbarkeit der Grundstrukturen.</p>	<p>Erläutern von Strukturbildern auf Grund der im Lerninhalt angegebenen Eigenschaften des Kohlenstoffs</p> <p>Weiterentwickeln einer Kohlenstoff-Wasserstoff-Kette</p> <p>Begründen, warum die Molekülmassen der Riesenkübel um ein vielfaches höher sind als die der anorganischen Stoffe</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen				
<p>5. Wissen, daß man aus organischen Stoffen Kunststoffe auf technischem Weg herstellt</p>	<p>Ausgangsstoffe: Zellulose, Erdgas, Erdöl, Steinkohle</p>	<p>Informieren über Cracken in Erdö Raffinerie</p> <p>V: Nachweis von Kohlenstoff und Wasserstoff in Kunststoffen durch Erhitzen</p> <p>V: Herstellen von Phenolharz (2 ml Formaldehyd und 1 g Phenol — beide hergestellt auf der Basis von Steinkohle oder Erdöl — in Reagenzglas, unter Zugabe von ein paar Tropfen 20%iger NaOH, Reagenzglas in siedendem Wasserbad erwärmen)</p> <p>Nachschlagen, welche Produkte aus Zellulose, Erdgas, Erdöl und Steinkohle hergestellt werden Darstellen in Stamm-bäumen</p>	<p>Erklären des Satzes: Erdöl ist zum Verbrennen (97 %) zu schade</p> <p>Nennen einiger Produkte, die man aus Erdgas, Erdöl und Kohle herstellt</p>				
<p>6. Kenntnis von Eigenschaften der Kunststoffe</p>	<p>Typische Eigenschaften: Temperaturempfindlichkeit, geringe Dichte, leichte Bearbeitbarkeit, Isoliervermögen gegen Wärme, Elektrizität, große Beständigkeit gegen chemische Einwirkungen</p> <p>Planbare Eigenschaften: Härte, Zugfestigkeit, Farbe, Dichte, Beständigkeit gegen Temperaturänderungen, Sauerstoff, Luft, Brennbarkeit, Elastizität</p>	<p>Versuche zu den typischen Eigenschaften, bes. zur Wärmeempfindlichkeit und Brennbarkeit</p> <p>V: Herstellen von Resorcinharz (vgl. LZ 5, aber statt mit Phenol mit Resorcin): Harz wird goldgelb</p> <p>V: In Plastikbecher gleiche Mengen von Moltopen I und Moltopen II mit einem Glasstab intensiv vermischen. Nach wenigen Minuten steigt klebriger Schaum hoch, der aushärtet</p> <p>Informieren über Beigaben von Farbstoffen, Antioxidantien (gegen Einwirkung von Sauerstoff), Ruß (gegen Folgen der Lichteinwirkung zur Verbesserung der Festigkeit), Füllstoffen, Weichmachern, Treibmitteln</p> <p>Informieren über Strukturen von</p> <table border="1" data-bbox="724 1683 998 1891"> <tr> <td data-bbox="724 1683 862 1836">Nylon</td> <td data-bbox="862 1683 998 1891">Gummi</td> </tr> <tr> <td data-bbox="724 1738 862 1836">lange, parallel angeordnete Ketten</td> <td data-bbox="862 1738 998 1891">lange, knäuelartige Ketten mit Quervernetzung</td> </tr> </table>	Nylon	Gummi	lange, parallel angeordnete Ketten	lange, knäuelartige Ketten mit Quervernetzung	<p>Verständnisfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Warum wird Salzsäure in Plastikflaschen aufbewahrt? — Warum werden Kunststoffe heute vielfach beim Bau verwendet?
Nylon	Gummi						
lange, parallel angeordnete Ketten	lange, knäuelartige Ketten mit Quervernetzung						
<p>*7. Einblick in die Verarbeitung von Kunststoffen</p>	<p>Verarbeitungsvorgang von Plasten: Mischen Verflüssigen Formen (z. B. durch</p>	<p>Mögliche Problemstellungen: Auf welche Weise wird ein Kupferdraht mit Kunststoff ummantelt, ein</p>	<p>Berichten über Verarbeitungsvorgänge</p> <p>Deuten entsprechender Grafiken</p>				

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	Extrusion, Spritzgußverfahren, Pressen)	Schlauch, eine Plastikflasche, ein Plastikball hergestellt? Untersuchen des Gegenstandes auf Spuren, die Hinweise auf die Fertigung geben Nacherfinden des Herstellungsvorgangs; Filmeinsatz Evtl. Besuch eines kunststoffverarbeitenden Betriebs, einer entsprechenden Vorführung im Deutschen Museum Abstimmung mit Lehrplan Technisches Werken (9. Jahrgangsstufe)	
8. Einsicht in die Bedeutung der Kunststoffe in Gegenwart und Zukunft	Verdrängung vieler Naturstoffe durch Kunststoff aufgrund besserer Eigenschaften Häufig Kombination von Kunststoffen mit anderen Materialien Umweltbelastung bei Beseitigung	Gegenüberstellen von Eigenschaften von Kunststoffen und Naturstoffen Beispiele: Haushaltsgeräte, Spielzeug, Bekleidung, Bau Langzeitversuch: Vergraben von Kunststoff, Papier, Eisenblech im Boden	Begründen der großen Verbreitung der Kunststoffe an Beispielen

2. Aufbau des Atoms

Unterrichtszeit: ca. 9 Stunden

Das Thema soll den Schüler befähigen, einschlägige Informationen aus Massenmedien sachgerecht zu verfolgen, seine Urteilsfähigkeit zu verbessern und so sein Weltbild zu erweitern.

Die Lernziele dieser Einheit können an dem thematischen Schwerpunkt „Kernkraftwerke“ günstig verwirklicht werden (Kombination mit den Lernzielen 1, 13, 14, 15, 16 aus der Einheit 3).

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Überblick über den Aufbau des Atoms	Aufbau des Atoms aus Kern und Hülle — Atomkern: positiv geladene Protonen und ungeladene Neutronen	Wiederholung: Aufbau der Materie (8. Jahrgangsstufe)	Beschreiben von Aufbau Ladungs- und Massenverteilung eines Atoms
2. Einblick in einige Überlegungen und Experimente, die zu Modellvorstellungen über das Atom führen (A)	— Atomhülle: Elektronen, negativ geladen — Atom als Ganzes: elektrisch neutral Massenverteilung: der Atomkern enthält fast die ganze Masse des Atoms Größenverhältnis Kern-Hülle	Wiederholung: Alle elektrischen Leiter enthalten Elektronen V: Auch Nichtleiter enthalten Elektronen (elektrostatische Versuche) Mitteilen, daß die Elektronen Bestandteile der Atome sind Informieren über Rutherford'sches Experiment: Beschießen einer dünnen Goldfolie mit Teilchen (vgl. LZ 4) zeigt: — häufig: Durchdringung ohne wesentliche Ablenkung, kaum Verluste an Bewegungsenergie	

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen																																							
3. Kenntnis der Bezeichnung für Nuklide (Atomkernsorten) (A)	<p>Anzahl der Protonen als Kennzahl des Elements (bei meist unterschiedlicher Neutronenzahl des gleichen Elements — Isotope)</p> <p>Aufbau und symbolische Darstellung einiger Atome der 92 natürlichen Elemente:</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Massenzahl (Protonen- und Neutronenzahl)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Elementsymbol</div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Ordnungszahl (oder Kernladungszahl)</div> </div>	<p>— seltener: starke Ablenkung bis zur Rückstreuung</p> <p>Dies führt zur Annahme, daß die Masse des Atoms auf ein kleines Zentrum innerhalb des Atoms konzentriert ist; daher: schwerer, positiv geladener Kern und ihn umgebende negative Elektronen</p> <p>Vergleiche zu den Größenverhältnissen im Atom</p> <p>Filmeinsatz</p> <p>Information über Zusammensetzung von verschiedenen Atomkernen</p> <p>Hinweisen, daß die den Schülern bekannten Experimente und Überlegungen in keiner Weise genügen, um die im LI festgehaltenen Kenntnisse über das Atom zu gewinnen.</p> <p>Eine denkbare Frage ist z. B.: Wieso fällt der Atomkern nicht auseinander (gleiche Ladungen stoßen sich ab)?</p> <p>Möglicher Einstieg: Der Menschheitstraum, künstlich Gold herzustellen</p> <p>Beispiele für den Aufbau von Atomkernen:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>Wasserstoff</td><td>1</td><td>H</td></tr> <tr><td>Helium</td><td>4</td><td>He</td></tr> <tr><td>(α-Teilchen)</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>Kohlenstoff</td><td>12</td><td>C</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>Eisen</td><td>56</td><td>Fe</td></tr> <tr><td></td><td>26</td><td></td></tr> <tr><td>Gold</td><td>197</td><td>Au</td></tr> <tr><td></td><td>79</td><td></td></tr> <tr><td>Blei</td><td>208</td><td>Pb</td></tr> <tr><td></td><td>82</td><td></td></tr> <tr><td>Uran</td><td>238</td><td>U</td></tr> <tr><td></td><td>92</td><td></td></tr> </table> <p>Eintragen in Formelsammlung, kein Merkstoff!</p> <p>Hinweisen auf spontane Kernzerfälle durch Abgabe von α-Teilchen</p> <p>z. B. ${}_{92}^{234}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{214}\text{Pb}$</p>	Wasserstoff	1	H	Helium	4	He	(α -Teilchen)	2		Kohlenstoff	12	C		6		Eisen	56	Fe		26		Gold	197	Au		79		Blei	208	Pb		82		Uran	238	U		92		<p>Aus den Zahlenangaben auf Anzahl der Atombauteile schließen</p>
Wasserstoff	1	H																																								
Helium	4	He																																								
(α -Teilchen)	2																																									
Kohlenstoff	12	C																																								
	6																																									
Eisen	56	Fe																																								
	26																																									
Gold	197	Au																																								
	79																																									
Blei	208	Pb																																								
	82																																									
Uran	238	U																																								
	92																																									
4. Überblick über radioaktive Strahlung, ihre Gefahren und ihre Anwendung	<p>Radioaktivität als Zeichen für die Veränderung von Atomkernen:</p> <p>Alphastrahlen als positiv geladene Heliumkerne, Beta- und Gammastrahlen (ohne Hinweis auf Art der Strahlung)</p>	<p>Nachvollzug der Entdeckung der Radioaktivität anhand von Filmen</p> <p>Nachweis vorhandener Radioaktivität durch Zählrohr (Geigerzähler) oder Bestrahlen eines nicht geschützten Films mit radio-</p>	<p>Berichte über die Entdeckung der Radioaktivität</p> <p>Nennen natürlicher radioaktiver Elemente</p> <p>Beschreiben der Gefahren der radioaktiven Strahlung</p>																																							

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	Polonium, Radium, Uran als natürliche radioaktive Elemente Vergleichszahlen zur Strahlenbelastung in der Bundesrepublik Deutsch- land im Jahr: — Wohnen am Kern- kraftwerk: 1 — Farbfernsehen (täglich zweistündig) 1 — Wohnen im Beton- haus 20 — Nahrung, Luft 25 — Höhenstrahlung (Meeresspiegel) 50 — terrestrische 30 Strahlung (München) (Zahlen kein Merkstoff)	aktivem Präparat (unter Beachtung der Strahlen- schutzbestimmungen) Klärung der Wortbedeu- tung von „radio-aktiv“ Information über die Strahlenschutzverordnung Informationsentnahme aus Film „Isotope“ Erläutern der Verwen- dung von Radioisotopen in — Medizin — Forschung — Technik	
	Gefahren — für die Körperzellen — für Keimzellen		
* 5. Kenntnis, daß radio- aktive Stoffe bestimm- te Zerfallszeiten haben	Bedeutung der Halbwerts- zeit für — Medizin — Strahlenschutz — Geologie und Archäologie	Erläutern eines Zeit- Masse-Diagramms Größenordnung von Halb- wertzeiten am Beispiel einer Zerfallsreihe zeigen Berichten z. B. über Schild- drüsenuntersuchungen mit radioaktivem Jod Problem der Lagerung des Atommülls aufzeigen	Erläutern einer vereinfach- ten Zerfallsreihe
6. Einblick in die Kern- spaltung (A)	Entdeckung der Kernspal- tung: Otto Hahn, Fritz Straßmann (1938) Spaltung von Atomkernen durch Neutronenbeschuß unter Freisetzung von Energie	Film: „Kernspaltung des Urans“ Film: „Energie durch Kernspaltung“ Zeichnerische Darstellung des Spaltungsvorgangs, evtl. Kerngleichung Neutronenbeschuß ohne nähere Erklärung der Ge- winnung von Neutronen	Beschreiben des Vorgangs der Kernspaltung Beschriften einer entspre- chenden Skizze
7. Einblick in den Begriff der Kettenreaktion	ungesteuerte Ketten- reaktion (Atombombe) gesteuerte Kettenreaktion (Kernreaktor) mit Rege- lung durch Steuerstäbe	Modellversuch: Mausefallenversuch Veranschaulichung durch Film Hinweisen auf den Begriff „kritische Masse“ Berichten über Wirkung der ersten Atombomben	Begriff der ungesteuerten Kettenreaktion erläutern
8. Bewußtsein, daß die Bürger eines Staates Mitverantwortung bei der Nutzung von For- schungsergebnissen tragen	Beispiele zur Auswahl: Kernenergie bei diesem Thema; Computer, Mi- niaturisierung in der Technik bei anderen Lehr- planthemen	Gespräch über die unter- schiedliche Verwendbar- keit von Forschungs- ergebnissen	

3. Elektrik IV / Energieversorgung

Unterrichtszeit: ca. 19 Stunden

Die Einheit dient der Vermittlung von Einsichten zum aktuellen Thema „Energie“ und soll die Schüler befähigen, bei der Lösung entsprechender Probleme sachgerechter mitzuwirken. Bei einigen Lernzielen (13 bis 16) besteht die Möglichkeit, die Schüler in Gruppen- oder Alleinarbeit Informationen zum Thema (in Verbindung mit dem Deutschunterricht) erarbeiten zu lassen.

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen																								
1. Einsicht in die Bedeutung elektrischer Arbeit (Voraussetzung: 8. Jgst. LZ 1.2, 1.3)	<p>Vorzüge elektrischer Geräte</p> <ul style="list-style-type: none"> — Hoher Wirkungsgrad — Einfachheit (vgl. E-Herd, Holzofen) — einfache Versorgung durch Drahtleitungen <p>aber: keine wirtschaftliche Möglichkeit, die elektrisch übertragene Energie zu speichern</p> <p>Unverhältnismäßige Steigerung des Bedarfs an elektrischer Arbeit im Vergleich zum Gesamtenergiebedarf</p>	<p>Gespräch über Leben ohne/mit Elektrizität</p> <p>Herausstellen der Bedeutung elektrischer Arbeit durch Vergleich mit anderen Arten des Energietransports</p> <p>Informieren über Bedarf an elektrischer Arbeit (Bundesrepublik Deutschland)</p> <p>Jahr 1950 1960 1970</p> <p>Gesamt- 23 75 174</p> <p>bedarf</p> <p>in Mio MWh</p> <p>Besprechen einer Tabelle über Zunahme elektrischer Haushaltsgeräte (hier: jeweils für 10 Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1950</th> <th>1960</th> <th>1970</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektroherd</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Kühlschrank</td> <td></td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Fernsehgerät</td> <td></td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Waschmaschine</td> <td></td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Gefriergeräte</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		1950	1960	1970	Elektroherd	1	4	6	Kühlschrank		4	9	Fernsehgerät		2	8	Waschmaschine		3	7	Gefriergeräte			2	<p>Nennen von Vor- und Nachteilen elektrischer Arbeit</p>
	1950	1960	1970																								
Elektroherd	1	4	6																								
Kühlschrank		4	9																								
Fernsehgerät		2	8																								
Waschmaschine		3	7																								
Gefriergeräte			2																								
2. Überblick über Möglichkeiten, Spannung zu erzeugen (A) (Voraussetzung: 8. Jgst. LZ 2.3, 2.4)	<p>Elektrische Spannung durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Reibung — Thermoelemente — Fotozellen — galvanische Elemente — magnetische Induktion (vgl. LZ 3) 	<p>Gespräch über den Blitz SV:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berühren eines mit Fell bzw. Wollstoff geriebenen Glas- und Kunststoffstabes, einer Folie mit einer Glühlampe 2. Die Verbindungsstelle eines Kupfer- und Konstantandrahtes erwärmen und die Drahtenden an Spannungsmessgeräte anschließen (Meßbereich: mV) 3. Licht verschiedener Stärken auf Fotozelle oder Belichtungsmesser einwirken lassen 4. Kupfer- und Zinkplatte in verdünnte Schwefelsäure tauchen, Lämpchen (1,5 V) anschließen, Spannung messen <p>Beobachtungen deuten, Besprechen der technischen Verwendbarkeit</p>	<p>Nennen von Möglichkeiten, elektrische Spannung zu erzeugen</p> <p>Berichte über Anwendungsmöglichkeiten in der Technik</p>																								

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
3. Einblick in die elektromagnetische Induktion	Entstehung einer Spannung an den Enden eines Leiters in einem sich verändernden Magnetfeld	SV: Anschließen einer Spule (300, 600, 1200 Windungen) an ein Aufbaugalvanometer in größerer Entfernung; starken/schwachen Stabmagnet in Spule einführen, ruhen lassen, herausziehen (Bewegungen langsam und schnell ausführen), Stabmagnet umdrehen, Spulen ändern, Spulen bewegen und Magnet ruhen lassen, Ein- und Ausschalten eines Elektromagneten neben der Spule	An vorgegebenen Versuchsbeschreibungen feststellen, ob Spannung induziert wird
4. Einblick in Aufbau und Wirkungsweise einer Dynamomaschine (A)	Aufbau des Fahrraddynamos: Antriebsrad, Gehäuse, Ständer, Läufer Wirkungsweise: Induktion	Zerlegen, Betrachten und Benennen der Teile eines Fahrraddynamos SV: Anschließen eines Aufbaugalvanometers oder Spannungsmessers mit Mittelpunktanzeige) an die Spulenden, Rotor bewegen, Vergleichen mit Versuchen bei Lernziel 3 Anmerkung: Keine Unterscheidung von Dynamotypen! Möglicher Hinweis, daß beim Generator Elektromagneten verwendet werden	Benennen der Teile und Angeben der Erscheinung, auf der die Stromerzeugung im Fahrraddynamo beruht
5. Wissen, daß ein Fahrraddynamo Wechselspannung erzeugt und die Frequenz von der Umdrehungszahl abhängig ist	Wechselspannung, Wechselstrom, Zeichen für Wechselspannung: Maßeinheit der Frequenz: Hertz (Hz)	LV: Aufbaugalvanometer an Fahrraddynamo anschließen. Ausschlag bei einer halben, bei einer ganzen Drehung beobachten, zeichnerisch darstellen Begriffe: Schwingung, Periode, Frequenz Nachweis der Netzwechselspannung mit Oszilloskop oder mit Hilfe einer bewegten Glimmlampe (Versuch auch mit Gleichspannung durchführen) LV(!): Auf Elektromagneten ein Eisenblechstück legen, an niedrige Gleichspannung anschließen, Blechstück wird angezogen, an niedrige Wechselspannung anschließen, Blechstück vibriert. Informieren über Wechsel der Größe der Ladungen an den Polen, Hin- und Herschwingen der Elektroden Modellversuche hierzu: Bewegung von Rundmagneten auf Holzstab; Holzkugeln, Flüssigkeit in Rohr	Vorgegebenen Text mit Begriffen aus LI ergänzen

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
6. Überblick über das elektrische Leitungsnetz vom Kraftwerk zum Verbraucher	Generator — Überlandleitung (Hochspannung) — Außenleiter — Mittelpunktleiter (mit Erdung: Nulleiter)	Skizze zum Stromversorgungsnetz des Heimatortes Verfolgen des Stromweges im Haus (Panzerisierung — Zähler — Steckdose) Film: „Strom im Verbund“ Unterscheiden des Außenleiters und Mittelpunktleiters durch verschiedene Farben der Isolierung Nur Hinweis auf Überlandleitungen mit drei Phasen Trafo: siehe LZ 9 ff.	Ergänzen eines Lückentextes/einer Skizze zum Thema: Vom Kraftwerk zum Verbraucher
7. Kenntnis, daß zwischen Außenleiter und Erde eine Spannung besteht	Zwei Pole der Steckdose: — Außenleiter (früher: Phasenleiter) — Mittelpunktleiter (wenn geerdet: Nulleiter) Gefahr eines Erdschlusses durch den menschlichen Körper — bei Berühren des Außenleiters — bei Berühren eines elektrischen Geräts mit Isolationsschaden	SV: Lämpchen an einen Pol einer Batterie und an Warmwasserheizkörper anschließen, zweiten Pol der Batterie an Wasserhahn anschließen; Erarbeiten der Begriffe: Außen-, Mittelpunktleiter LV (!): Lampe zwischen Außenleiter der Steckdose und Wasserleitung schalten (geht nicht, wenn Schule Fehlerstromschutzschalter hat) Gespräch über Unfallmeldung: „Stromschlag durch Erdschluß“	Darstellen, unter welchen Umständen die gleichzeitige Berührung eines angeschlossenen elektrischen Geräts und der Wasserleitung gefährlich sein kann An einer Skizze den Weg des Stromes bei Erdschluß angeben Erklären einer Skizze zur Versorgung einer Straßbahn mit elektrischem Strom
8. Kenntnis der Aufgabe des Schutzleiters in Verbindung mit dem Fehlerstromschutzschalter	Schutzleiter (gelb-grün, früher: rot); normalerweise stromlos Schutzkontakt Fehlerstromschutzschalter (kein Aufbau) mit der Aufgabe, einen eventuellen schon sehr geringen Stromfluß vom Metallgehäuse eines Geräts zur Erde sofort zu unterbrechen.	Hinweis: FI-Schutzschalter werden regional unterschiedlich gemäß den Vorschriften der elektrischen Versorgungsunternehmen verwendet SV: Untersuchen einer nicht angeschlossenen Schukosteckdose, eines entsprechenden Kabels mit Schukostecker und einer Anschlußstelle eines Gerätes mit Metallgehäuse Skizzieren des Stromweges bei Normalbetrieb, bei Störung (Fehlerstromkreis) Beobachten des Fehlerstromschalters und Deuten seiner Funktion Überlegen, warum bei Geräten mit Schutzisolierung (Symbol!) kein Schutzleiter erforderlich ist	Beschreiben der Aufgabe des Schutzleiters und des Fehlerstromschutzschalters Aufzählen wichtiger Regeln im Umgang mit elektrischen Geräten im Hinblick auf die Gefahr eines Erdschlusses

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen								
9. Einblick in Aufbau und Wirkungsweise des Transformators	Der Umspanner (Transformator): — Aufbau: Kern, Primär-, Sekundärspule — Aufgabe: Veränderung der Größe der Spannung und der Stromstärke — Wirkungsweise: Magnetische Induktion	Zusammenstellen von Vorsichtsmaßnahmen für den Umgang mit elektrischen Geräten hinsichtlich der Gefahr eines Erdchlusses Problem: Kleinspannung für Spielzeugeisenbahn, große Stromstärke für das Schweißen mit elektrischem Strom Untersuchen eines „Aufbautrafos“ und Benennen der Teile LV (!): Mit Hilfe des Aufbautrafos Niederspannung und Hochspannung erzeugen Deuten der Wirkungsweise (in Verbindung mit LZ 3) Bei Schülerversuchen Übersetzungsverhältnis begrenzen!	Bezeichnen der wichtigsten Teile eines Trafos Beschreiben der Aufgabe und Wirkungsweise								
10. Einblick in die Beziehungen zwischen Primärspannung (-stromstärke), Windungszahlen, Sekundärspannung (-stromstärke) (A)	Einfluß der Windungszahlen auf Spannungen und Stromstärken am Trafo (keine Formeln!)	LV (!): Erzeugen von Kleinspannungen mit dem Aufbautransformator durch verschiedene Primär- und Sekundärspulen, Messen der Eingangs- und Ausgangsspannungen, Feststellen der Windungszahlen der Spulen Tabellieren der Ergebnisse Feststellen, daß Eingangs- u. Ausgangsleistung (ungefähr) gleich sind. SV: am Trafo mit kleinen Spannungen (6 V, 1:4 höchste Übersetzung) LV (!): Messen der Spannungen an der Primär- und Sekundärspule von Spielzeugtransformatoren, Vergleichen der Windungszahlen und Spannungen	Zu Skizzen und Tabellen angeben, ob U und I größer und kleiner werden <table border="1" data-bbox="1150 1043 1417 1240"> <thead> <tr> <th>Primärspule</th> <th>Sekundärspule</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 V</td> <td>*)</td> </tr> <tr> <td>10 Windungen</td> <td>100 Windungen</td> </tr> <tr> <td>0,2 A</td> <td>*)</td> </tr> </tbody> </table> *) Hier keine Zahlen, sondern nur größer oder kleiner!	Primärspule	Sekundärspule	5 V	*)	10 Windungen	100 Windungen	0,2 A	*)
Primärspule	Sekundärspule										
5 V	*)										
10 Windungen	100 Windungen										
0,2 A	*)										
11. Überblick über Anwendungsmöglichkeiten von Transformatoren	Anwendungen bei: Kinderspielzeug, Elektroschweißgerät, Elektroschmelzen, Zündspule	LV (!): Bau eines Schweißtransformators: Primärspule ca. 1600 Wdg., Sekundärspule ca. 8 Wdg. (großer Querschnitt) LV (!): Einsetzen einer Schmelzrinne als Sekundärspule und Schmelzen von Lötzinn LV (!): Bau eines Hochspannungstransformators („Zündspule“) Anschluß an Zündkerze Gespräch über Gefahren der Hochspannung (Wiederholung)	Beschreiben der Anwendungsmöglichkeiten von Transformatoren								

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
12. Einblick in die Notwendigkeit hoher Spannungen beim elektrischen Energietransport über große Entfernungen (A) (Voraussetzung: 8. Jgst. LZ 2.8, 2.9, 3.4)	Leitungen vom Kraftwerk zum Verbraucher als Widerstände Verringerung der Stromstärke durch Herauftransformieren der Spannung, Erhaltung der Leistung	LV (I): Glühlampe (4 V; 0,2 A) an Wechselspannung (4 V) anschließen, dann in den Stromkreis einen Widerstand von 4000 Ohm (entspricht Widerstand einer Freileitung: Hamburg—Berlin) einschalten. Lampe leuchtet nicht. Herauftransformieren der Spannung auf 160 V (Primärspule: 300 Windungen, Sekundärspule: 12 000). In der „Überlandleitung“ befindet sich der Widerstand mit 4000 Ohm. Heruntertransformieren der Spannung auf 4 V (mit umgekehrter Spulenanordnung). Glühlampe im Sekundärkreis des zweiten Trafo leuchtet wieder auf.	Erklären der Aufgabe eines Transformatorenhauses Begründen, warum Hochspannungsleitungen verwendet werden
13. Überblick über konventionelle Kraftwerkstypen: (Voraussetzung: 8. Jgst. LZ 1.8, 1.9)	Wasser- und Wärmekraftwerke im Vergleich: — Art der Energiezufuhr — Bauweise — Wirkungsgrad und Wirtschaftlichkeit — Umweltbelastung — Standortprobleme Beitrag der einzelnen Kraftwerksarten zur elektrischen Energieversorgung	Erläutern von Wasser- und Dampfkraftwerkmodellen Angaben der Umwandlungskette für die Energie Gegenüberstellen der Vor- und Nachteile (Standort, Wirkungsgrad, Abhängigkeit von Rohstofflieferung bzw. Wasserführung, Umweltproblem: Abwärme, Luftverschmutzung, Landschaftsveränderung) Wirkungsgrad: Wasserkraftwerk: 85% Kohlekraftwerk: 36% Hinweisen auf Wirkungsweise und Aufgabe der Pumpspeicherkraftwerke, auf Nachtstrom	Beschreiben der Energieumwandlung im Dampf- und im Wasserkraftwerk Darstellen der Vorzüge und Nachteile der Kraftwerkstypen
14. Überblick über moderne Energiequellen	Verknappung und Verteuerung von Kohle, Erdöl, Erdgas Nutzung von Kernenergie, Sonnenstrahlung, Gezeiten, Wind, Erdwärme	Informieren über Brennstoffvorräte — Preise — Politik Sammeln und Auswerten von Informationen über Zukunftsprojekte (Sonnenzellen, Brennstoffzellen, Gezeitenkraftwerke, Windkraftwerke, Nutzen der Erdwärme, Kernenergie) Erarbeiten einer entsprechenden Dokumentation in Verbindung mit dem Deutschunterricht	Angaben von Gründen für steigenden Energiebedarf und das Ausweichen auf neue Energiequellen Zusammenstellen entsprechender Berichte und Schaubilder durch Schülergruppen
15. Überblick über die Gewinnung von Atomkernenergie im Kernkraftwerk und die damit verbundenen Probleme	Wesentliche Bauelemente: — Brennstäbe (-elemente) — Regel- (oder Steuer-) stäbe — Turbine — Generator — Kondensator — Schutzmantel	Vgl. Einheit „Aufbau des Atoms“ Einsatz eines Films und von Schnittzeichnungen	Angaben der Energieumwandlungskette im Kernkraftwerk Beschriften einer Skizze eines Kernkraftwerkes

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	Probleme bei Kernkraftwerken: — Brennstoffbeschaffung und -wiederaufbereitung — Abwärme — Strahlung — Explosionsgefahr — Atommüll — Notwendigkeit umfangreicher Überwachung — Bedarf an qualifiziertem Personal — Katastrophen (Erdbeben, Krieg)	Sammeln und Auswerten von Informationen über Probleme der Kernkraftwerke Hinweis auf die Unterschiedlichkeit der Stellungnahmen, auch je nach Interessenlage Vergleich: Schädigung und Gefährdung durch andere Kraftwerke, aber auch durch Verbrennungsmotoren und Hausbrand	Angeben von Vor- und Nachteilen der Kernkraftwerke
16. Bereitschaft zu verantwortlichem Verhalten hinsichtlich des Energieproblems (Voraussetzung: 8. Jgst.: LZ 3.5, 3.6)	Möglichkeiten, den Energiebedarf einzuschränken: — Konstruktionen, die den Wirkungsgrad verbessern — Wärmeisolierung — Einschränkung der Rationalisierungsmaßnahmen, die auf höheren Energiebedarf hinauslaufen (in Fabriken, Verwaltung, Haushalten, Verkehr) — Eindämmung der Energieverschwendung (z. B. bei Autos, Raumheizung)	Gruppenarbeit: Schüler sammeln bzw. erhalten entsprechendes Informationsmaterial und stellen entsprechende Texte, Bilder, Grafiken zusammen; evtl. Ausstellung in der Schule, Information durch Schüler bei Elternabend	Erstellen von Berichten und Merkblättern zur Einsparung von Energie (in Gruppenarbeit)

4. Elektronik / Nachrichtentechnik

Unterrichtszeit: ca. 12 Stunden

Von den Themen „Elektronik“ und „Nachrichtentechnik“ ist eines auszuwählen. Dabei sind die Interessen der Schüler und die Materialsammlung der Schule zu berücksichtigen. Je nach Situation können die Lernziele 1 und 2 kürzer behandelt werden; der Schwerpunkt ist auf den praktischen Bereich (Lernziel 3) zu legen.

(Keines der beiden Themen ist Prüfungsstoff für den qualifizierenden Abschluß).

4.1 Nachrichtentechnik

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1. Einblick in die wichtigsten physikalischen Grundlagen der Nachrichtenübermittlung durch Schwingungen	Mechanische Schwingungen: — Schallerzeugung — Schallausbreitung in Körpern — Frequenz (Schwingungszahl) gemessen in Hertz — Abhängigkeit der Tonhöhe von der Frequenz — Resonanz In Vergleich dazu elektromagnetische Schwingungen. Der Vergleich bezieht sich auf: — Erzeugung von Schwingungen (nur: Tatsache, daß Elektronen zum	V: Pappröhre mit 2 Membranen wird auf einer Seite angeschlagen, Kugel auf der anderen Seite wird abgestoßen SV: Ticken einer Uhr breitet sich durch die Tischplatte aus Berichte der Schüler zur Schallausbreitung im Wasser SV: Aufzeichnen der Schwingungen einer Stimmgabel V: Beobachten und Zählen der Schwingungen einer langen und dünnen	Deuten von Schwingungsbildern Verständnisfragen: Warum kann der Wind eine Brücke zum Einsturz bringen? Warum vibrieren Fahrzeugteile bei bestimmten Drehzahlen mit? Vergleichen von Schall und elektromagnetischen Schwingungen im Hinblick auf die Nachrichtenübermittlung Bei Rundfunkgerät Sender nach Frequenzangabe wählen

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	Schwingen gebracht werden) — Medium der Ausbreitung — Ausbreitungsgeschwindigkeit — Frequenz — Resonanz	Holzleiste, die an einem Ende eingespannt ist. Verändern der Länge und damit der Schwingungszahl. Entsprechender Versuch mit Blattfeder Hinweis auf Ultraschall und Hörgrenze SV: Darstellen der Resonanzbedingungen an zwei Stimmgabeln, Abstimmen der Stimmgabeln aufeinander Beschreiben der Resonanz mit den Begriffen: Sender — Empfänger Informieren über Frequenzbereiche der Nachrichtentechnik Ablesen der Frequenzen am Radiogerät Erklären der Senderwahl als Abstimmen von Sender und Empfänger	
2. Einblick in einige Bauteile und Schaltungen der Nachrichtentechnik und ihre Wirkungsweise	Drahtgebundene Nachrichtenübermittlung: — Mikrofon — Hörer/Lautsprecher — Telefonanlage	Untersuchen eines Kohlemikrofons SV: Feststellen der stromstärkeschwankungen am Kohlemikrofon Deuten der Stromstärkeschwankungen als Folge von Widerstandsänderungen, Darstellung im Oszilloskop Hinweis auf elektromagnetisches Mikrofon Untersuchen einer Hörerkapsel Deuten des Schwingens der Hörermembrane als Folge unterschiedlicher elektromagnetischer Kraftwirkung Nachbau des Modells einer Telefonanlage, Herstellung einer Verbindung Üben des Telefonierens, soweit noch notwendig	Beschreiben der Vorgänge im Mikrofon, in der Hörerkapsel
3. Erfahrungen zu Möglichkeiten der Freizeitbeschäftigung auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik	Übersicht über entsprechende Literatur und Bausätze Mögliche Vorhaben: Bau einer Gegen- oder Wechselsprechanlage, eines Lautsprechers, Detektorempfängers oder anderer Geräte	Je nach Vorhaben Durchführung im Zusammenhang mit LZ 2 Sammeln von Zeitschriften Durchführen der Vorhaben in Gruppenarbeit Eingehen auf Schülerbeiträge (evtl. in der Freizeit der Schüler hergestellte Geräte) Absprache mit Technischem Werken	

4.2 Elektronik

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren/Lernzielkontrollen
1. Einblick in die Funktion von einigen wichtigen elektronischen Bauteilen und Schaltungen der Digital-elektronik	<p>Zur Auswahl: Lerninhalt unter 1. oder 2. oder kombiniert</p> <p>1. Transistortechnik Transistor als elektronischer Schalter</p> <p>Transistor als Schaltverstärker</p> <p>Umkehrigenschaften einer Transistorstufe</p> <p>Elektronische Kipp-schaltungen in Transistortechnik — Flipflop als elektronischer Speicher — Multivibrator als Blinkschaltung und Taktgeber</p>	<p>SV: Aufbau einer Lichtschranke mit Relais</p> <p>SV: Aufbauen einer Schaltstufe mit Transistor (Transistor als blackbox)</p> <p>Behandeln des Transistors als eines elektronischen Schalters, des Schaltsymbols, der Anschlußbezeichnungen, der Stromrichtungen</p> <p>Hinweisen auf Grenzwerte eines Transistors</p> <p>Tabellarische Aufzeichnung der Zustände am Transistor (L, H nach DIN)</p> <p>SV: Aufbauen einer Schaltung, die den Alarm (z. B. Signallampe) aufrecht erhält</p> <p>SV: Aufbau einer Verzögerungsschaltung, Vorstellung des Kondensators als Ladungsspeicher</p> <p>Hinweis auf Maßeinheit für Kapazität (Farad)</p> <p>SV: Einbau eines Zeitglieds in Flip-Flop-Schaltung (Monoflop)</p> <p>SV: Aufbau einer Blinkschaltung (Multivibrator)</p> <p>Sammeln von Informationen zur Verwendung der einzelnen Schaltungen</p>
2. Einblick in den technologischen Fortschritt durch die Verkleinerung der Bauteile	<p>2. Logische Schaltungen und Zeitfolgeschaltungen</p> <p>Logische Schaltungen: Nand- und Nor-Glieder, Inverter</p> <p>— ihre Verwendbarkeit zur Realisierung logischer Verknüpfungen</p> <p>Kippstufe aus integrierten Nand-Schaltungen (RS-Flipflop) Integrierte Flipflops mit Takteingang</p> <p>— ihre Zusammenschaltungen zu Zählschaltungen und Schieberegistern</p> <p>Aufbau von Multivibratoren aus Nandgliedern</p> <p>Vorteile integrierter Schaltungen: — geringe Störanfälligkeit, kurze Signalwege, höhere Schaltgeschwindigkeit und Schaltfrequenz</p>	<p>Aufgreifen von logischen Verknüpfungen aus dem Alltag</p> <p>Kennenlernen der Verknüpfungsarten: Und-, Oder-, Nand-, Norverknüpfung und ihre symbolische Darstellung,</p> <p>LV/SV: Darstelle der logischen Verknüpfungen mit integrierten Digitalschaltungen:</p> <p>Aufbau einer Schaltstufe mit IS aus der Reihe SN 74 . . (SN 7400 : 4 Nandglieder 7402 : 4 Norglieder SN 7400 : 6 Inverter)</p> <p>Tabellarische Aufzeichnung der Spannungszustände an Eingang und Ausgang durch L und H</p> <p>SV: Darstellen aller logischen Verknüpfungen allein durch Nandglieder</p> <p>SV: Aufbau größerer logischer Schaltungen: siehe Lernziel 3</p> <p>SV: Aufbau einer einfachen Kippschaltung mit 2 Nandgliedern (Flipflop mit Setz- und Löscheingang)</p> <p>Aufbau einer Blinkschaltung durch Beschalten einer Kippschaltung mit Zeitgliedern (Multivibrator)</p> <p>Kennenlernen eines integrierten Flipflop mit Takteingang (SN 7473)</p> <p>SV: Aufbau eines Dualzählers durch Hintereinanderschalten von Flipflops mit Takteingang</p> <p>SV: Aufbau eines Schieberegisters</p> <p>Kennenlernen von integrierten Zählern (7490/7492/7493) Sammeln von Informationen zur Verwendung der einzelnen Schaltungen (siehe auch LZ 3)</p> <p>Vergleichen elektromagnetischer Schaltungen (Relais-technik) mit elektronischen Schaltungen:</p> <p>Vorstellen eines Halbaddierers und eines Volladdierers aufgebaut mit diskreten Nandgliedern (evtl. nur Schaltplan)</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren/Lernzielkontrollen
3. Erfahrungen zu Möglichkeiten der Freizeitbeschäftigung auf dem Gebiet der Elektronik	<p>Übersicht über Elektronikliteratur und -baukästen</p> <p>Mögliche Vorhaben: Aufbau einer umfangreichen Schaltung</p>	<p>Zählen der einzelnen Verknüpfungsglieder</p> <p>Vorstellen eines integrierten Volladdierers (SN 7483 : 4-Bit-Volladdierer)</p> <p>Betrachten eines Rechnerbausteins eines einfachen Taschenrechners und Aufzählen der Funktionen</p> <p>Darstellen einer Entwicklungsreihe: vom Flipflop zum Uhrenbaustein (siehe auch Lernziel 1: Zähler)</p> <p>Tabellarische Darstellung von Volumen, Leistungsaufnahme, Schaltfrequenz bei Relais, Röhre, diskreten Halbleiterbauelementen, integrierter Bauweise</p> <p>Sammeln von Zeitschriften</p> <p>Vergleiche elektronischer Baukästen</p> <p>Herstellen einer einfachen elektronischen Schaltung, mögliche Beispiele:</p> <p>Vorwiegend logischer Natur:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Einfache Warnanlagen — Verriegelungsschaltungen, die nur auf ein bestimmtes Code-Signal öffnen — Logische Spiele — Geschicklichkeitsspiele — Logische Schaltungen zur Lösung logischer Probleme (z. B. Wettervorhersage: Auftreten einer bestimmten Wetterlage unter bestimmten Bedingungen u. ä.) = einfache Denkautomaten <p>Zeitfolgeschaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Aufbau einer einfachen elektronischen Uhr (Taktgeber: Wechselspannung 50 Hz) — Lauflichtdarstellung (Flugplatzbefeuerung, Laufreklame, — Lotteriespiele) — Elektronischer Würfel — Elektronische Verkehrsampel <p>Abprache mit Technischem Werken</p>

Erdkunde

Vorbemerkung

1. Grundlagen und Ziele

Die erdkundliche Arbeit, die in der Grundschule mit dem Kennenlernen der örtlichen Lebenszusammenhänge begonnen hat, wird in der 5. und 6. Jahrgangsstufe fortgeführt durch die Behandlung beispielhaft ausgewählter Themen, welche den sozialgeographischen Aspekt mit den Forderungen der Länderkunde verbinden. In der 7. und 8. Jahrgangsstufe werden Leitthemen mit Raumbeispielen aus der weiten Welt behandelt, während in der 9. Jahrgangsstufe wiederum mehr der Nahraum im Mittelpunkt steht. Der Schüler soll erkennen, daß sich unter ähnlichen geographischen Gegebenheiten bestimmte Lebensmöglichkeiten und Lebensformen entwickeln, die Ausdruck der Anpassung, der Überwindung oder der Veränderung durch den Menschen sind.

Im Hinblick auf die Lernfähigkeit und Lernbereitschaft der Schüler darf der Erdkundeunterricht nicht auf einseitige Vermittlung von Wissensstoff oder von formalen geographischen Strukturen abzielen.

Um die Lernfreude der Schüler zu erhalten und ein Weiterlernen auch im außerschulischen Bereich anzubahnen und zu fördern, soll sich der Lehrer bei der Gestaltung des Erdkundeunterrichts auch an den Interessen und Lebenssituationen des Hauptschülers orientieren.

Die notwendige, verantwortungsvolle Auseinandersetzung des Menschen mit seiner Umwelt ist im Erdkundeunterricht besonders zu berücksichtigen.

2. Leitthemen

7. Jahrgangsstufe: Die Auseinandersetzung des Menschen mit Naturbedingungen

- A) Naturbedingungen und deren Einwirkungen auf den Menschen und seinen Lebensraum
- B) Nutzung von Naturgegebenheiten und Beeinflussung des Naturhaushalts durch den Menschen

8. Jahrgangsstufe: Die Auseinandersetzung des Menschen mit wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen

- A) Verschiedene Bedingungen für die unterschiedliche Ausprägung von Räumen
- B) Beziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, Möglichkeiten zur Lösung gegenseitiger Probleme

9. Jahrgangsstufe: Analyse und Planung der Umwelt durch den Menschen

- A) Raumprägende Gegebenheiten im Nahbereich und deren Bedeutung für den Menschen
- B) Planungen zur Bewältigung räumlicher Gegenwarts- und Zukunftsprobleme

Hinweis: Um einen Überblick über die Erdteile zu gewinnen, sind die einzelnen Raumbeispiele jeweils topographisch einzuordnen. Bei der Auswahl der Themen soll darauf geachtet werden, daß die Großräume Afrika, Asien und Amerika schwerpunktmäßig und unter Einbeziehung länderkundlicher Aspekte behandelt werden.

3. Arbeitstechniken

Voraussetzung für einen erfolgreichen Erdkundeunterricht ist die Anwendung fachspezifischer Arbeitstechniken. Dabei sollen die dem Schüler aus früheren Jahren bekannten Arbeitstechniken möglichst häufig eingesetzt, die neu auftretenden schrittweise vermittelt werden.

Für topographische Überblicke müssen im Unterricht immer entsprechende Standardkarten zur Verfügung stehen.

4. Verbindlichkeit

Verbindlich sind alle Lernziele und die durch Fettdruck hervorgehobenen Teile der Lerninhaltsspalte. Wenn Lerninhalte durch Formulierungen wie „Mögliche Raumbeispiele zur Auswahl“ oder „z. B.“ gekennzeichnet sind, muß der Lehrer aus dem Angebot eine Auswahl treffen.

Die Spalten 3 und 4 des Lehrplanes — Unterrichtsverfahren und Lernzielkontrolle — enthalten unverbindliche Vorschläge bzw. Anregungen.

8. Jahrgangsstufe

Leitthema: Die Auseinandersetzung des Menschen mit wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen

Hinweis: Von den im Lerninhalt vorgeschlagenen Raumbeispielen ist jeweils immer nur ein Beispiel auszuwählen. Es besteht auch die Möglichkeit, andere geeignete Raumbeispiele zu verwenden, sofern sichergestellt ist, daß die Schüler einen länderkundlichen Überblick über alle wichtigen Gebiete der Erde erlangen.

Um die wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen anderer Länder anschaulich darzustellen, empfiehlt sich immer wieder ein Vergleich mit der Bundesrepublik Deutschland.

1. Verschiedene Bedingungen für die unterschiedliche Ausprägung von Räumen Unterrichtszeit: ca. 15 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1.1 Kenntnis von Unterschieden zwischen Entwicklungs- und Industrieländern; Einsicht in deren Ursachen	<p>Unterschiede hinsichtlich der:</p> <p>— Bevölkerung (Bevölkerungsverteilung, Bevölkerungswachstum, Berufsgliederung) z. B. China — volkreichster Staat der Erde im Vergleich zu anderen Ländern</p> <p>— Infrastruktur (Verkehrerschließung, Gesundheits- und Ausbildungswesen, Versorgungseinrichtungen)</p> <p>Mögliche Raumbeispiele zur Auswahl aus dem Bereich der Industrieländer: z. B. USA Japan</p> <p>aus dem Bereich der Entwicklungsländer z. B. Indien Südamerikanischer Staat</p> <p>— Industrie</p> <p>Beispiele zur Auswahl aus dem Bereich der Industrieländer z. B. Schwerindustrie im Gebiet der Großen Seen Erze aus dem Ural</p> <p>aus dem Bereich der Entwicklungsländer z. B. Kupfer aus Chile Öl aus dem Iran</p> <p>— Landwirtschaft</p> <p>Beispiele zur Auswahl aus dem Bereich der Industrieländer z. B. Weizenanbau im amerikanischen Mittelwesten Getreide aus der Ukraine</p>	<p>Behandeln der Bevölkerungsexplosion als möglicher Einstieg in die Problematik einzelner Entwicklungsländer</p> <p>Erarbeiten z. B. der Landnutzung, der Oberflächenformen durch Luftbildauswertung, Flächennutzungspläne</p> <p>Auswerten von Zahlenmaterial, thematischen Karten (insbesondere Bevölkerungverteilung) und wertende Stellungnahme</p> <p>Vergleichen der kennzeichnenden Grundgegebenheiten und Zusammenhänge in Entwicklungs- und Industrieländern (in Auswahl: z. B. Lage, Untergrund, Bodenschätze, Oberflächenformen, Klima, Gewässer, Böden, Pflanzen, Landnutzung, Siedlungen, Verkehr, Grenzen) z. B. mit Hilfe von Karten, Graphiken, u. a.</p> <p>Je einen Film oder Ausschnitte, z. B. zur Landwirtschaft in einem Industrie- und in einem Entwicklungsland vorführen; Gegenüberstellen ausgewählter Inhalte mit Hilfe von Stichpunktreihen bzw. Pfeildiagrammen</p>	<p>Das Bevölkerungswachstum der ausgewählten Staaten und der Weltbevölkerung beschreiben</p> <p>Die natürlichen Voraussetzungen der berücksichtigten Länder aufzeigen</p> <p>Anhand von Karten (z. B. Klima- und Vegetationskarten, Karten über Unterernährung, Krankheiten) Aussagen zur Situation von Entwicklungsräumen machen</p> <p>Gründe für die unterschiedliche Entwicklung in bestimmten Industrie- und Entwicklungsländern nennen</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<p>aus dem Bereich der Entwicklungsländer z. B. Kaffee, Zuckerrohr aus einem südamerikanischen Staat</p> <p>Reisanbau in einem asiatischen Land</p> <p>Begriffe: Bevölkerungsdichte, Industrieland und Entwicklungsland</p>	<p>Verdeutlichen der Vor- und Nachteile der einseitigen Ausrichtung auf ein Anbauprodukt</p> <p>Herausarbeiten des Unterschieds zwischen Selbstversorgerwirtschaft in Entwicklungsländern und der Marktproduktion in Industrieländern</p> <p>Hinweis: Bei der Behandlung der Lerninhalte zum Lernziel 1.1 sollen die geschichtlichen und sozialen Bedingungen (z. B. Einflüsse politischer Ideen, Religion, Tradition, Kolonialherrschaft) angemessen berücksichtigt werden</p> <p>Die Begriffe „Industrie- und Entwicklungsländer“ dienen nur als grobes Ordnungsschema</p>	<p>Die Begriffe „Industrie- und Entwicklungsland“ erklären; entsprechendem Staaten diesen Bereichen richtig zuordnen</p>
<p>1.2 Kenntnis, wie in einzelnen Gebieten versucht wird, Merkmale des Raumes zu verändern</p> <p>Offenheit für Fragen der Verantwortung bei raumverändernden Entscheidungen</p>	<p>(Aus dem Folgenden sind zwei Bereiche verbindlich)</p> <p>Ein Energieprojekt verändert den Raum z. B. Staudamm Bratsk (Sibirien) Tennessee Valley Raffinerien im Iran</p> <p>Die Gewinnung von Rohstoffen schafft die Grundlagen zur Verbesserung z. B. der Infrastruktur eines Landes z. B. Erdöl in Saudi-Arabien Eisenerz in Liberia</p> <p>Ein Verkehrsweg erschließt neue Räume z. B. Die transsibirischen Eisenbahnen Die Transamazonica</p> <p>Der Tourismus verändert den Raum z. B. Ferienstädte in Florida Touristenzentren am Schwarzen Meer Urlaubsziele in Ostafrika</p>	<p>Darstellen der natürlichen und wirtschaftlichen Voraussetzungen mit Hilfe von Karten, Dias, Filmen, Texten und Statistiken</p> <p>Abwägen der Vor- und Nachteile eines Projekts, z. B. mit Hilfe einer Gegenüberstellung</p> <p>Vergleichen von Tabellen z. B. über Einkommen, Erwerbszweige, Dienstleistungen, Flugaufkommen</p>	<p>Unterschiede zwischen Vergangenem, Gegenwärtigem und Geplantem anhand der erarbeiteten Beispiele darlegen</p> <p>Veränderungen bei den Naturgegebenheiten, im wirtschaftlichen und im sozialen Bereich aufzeigen</p> <p>Vor- und Nachteile bei einem bestimmten Projekt angeben</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
<p>1.3 Überblick über die Entwicklungs- und Industrieländer</p>	<p>Räumliche Abgrenzung der Entwicklungs- und Industrieländer</p> <p>Kartographische Übersichten</p> <p>z. B. Verteilung von Rohstoffen Rohstoffvorräte und Energieverbrauch Verteilung der Wirtschaftskraft Weltenergieverbrauch Bildungsgefälle (Schulpflicht, Ausbildungsangebot, Alphabetentum)</p>	<p>Hinweis: Es ist unbedingt notwendig bei der Behandlung der Raumbispiele die entsprechende topographische Einordnung durchzuführen!</p> <p>Vergleichen der wirtschaftlichen und sozialen Grundgegebenheiten anhand von thematischen Karten und Statistiken</p>	<p>Entwicklungs- und Industrieländer kartographisch einordnen</p> <p>Aus vorgelegten Materialien Grundgegebenheiten eines Raumes bestimmen</p>
<p>2. Beziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern, Möglichkeiten zur Lösung gegenseitiger Probleme</p>	<p>Unterrichtszeit: ca. 13 Stunden</p>		
<p>2.1 Kenntnis von Beziehungen zwischen Ländern unterschiedlichen Entwicklungsstandes</p> <p>Aufgeschlossenheit dafür, daß Entwicklungshilfe Notwendigkeit und Verpflichtung ist</p>	<p>Möglichkeiten der Entwicklungshilfe (Erfolge, Schwierigkeiten und Grenzen)</p> <p>z. B. Entwicklungshelfer vermitteln Wissen und Bildung</p> <p>Entwicklungshilfe verschiedener Organisationen (z. B. Kirchen: Misereor, Adveniat, Caritas, Misio, Brot für die Welt, A G für Entwicklungshilfe e. V.)</p> <p>z. B. Ausbau der Infrastruktur (z. B. Verkehr, Energie, Versorgung, Bildung, Gesundheitswesen)</p> <p>Förderung der Landwirtschaft</p> <p>Ansiedlung von Industrie</p> <p>Notwendigkeit der Rohstoffsicherung und Möglichkeiten von Auslandsinvestitionen</p> <p>z. B. Erdöl für die Bundesrepublik aus Vorderasien Pflanzenfasern aus Brasilien Kautschuk aus Südostasien Auf einer Bananen-</p>	<p>Darlegungen von Voraussetzungen, die Maßnahmen der Entwicklungshilfe notwendig und möglich machen</p> <p>Vorstellen einzelner Fördermaßnahmen mit Hilfe von Bildmaterialien, Berichten und Tabellen</p> <p>Vergleichende Auswertung von Texten und Bildern über ein Entwicklungsprojekt aus der Sicht eines Entwicklungs- bzw. eines Industrielandes durchführen</p> <p>Erörtern der Wirksamkeit von Fördermaßnahmen</p> <p>Auswerten und Vergleichen von Informationsmaterial aus unterschiedlichen Quellen (z. B. Reiseführer, Reportage, Reisebeschreibungen, Aussagen von Entwicklungshelfern, offizielle Darstellungen aus Regierungskreisen)</p> <p>Vergleichende Informationsauswertung von unterschiedlichen Standpunkten aus mit Hilfe von Bild und Text durchführen (z. B. Abhängigkeiten bei Rohstoffen und Investitionen)</p> <p>In einer Pro- und Contra-Diskussion Probleme der Auslandsinvestitionen und der Rohstoffsicherung</p>	<p>Die Notwendigkeit der Entwicklungshilfe begründen</p> <p>Möglichkeiten der Entwicklungshilfe nennen und beurteilen</p> <p>Beschreiben von Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur und im sozialen Bereich durch Maßnahmen der Entwicklungshilfe</p> <p>Eine konkrete wirtschaftliche Beziehung darlegen, die Notwendigkeit begründen und die Vorteile (bzw. Nachteile) für beide Seiten aufzeigen</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<p>plantage in Costa Rica „VW do Brasil“</p> <p>Begriffe: Agrarförderung, Entwicklungshilfe</p>	<p>aufzeigen Mit Hilfe von Daten oder Texten ein Diagramm erstellen (z. B. Rohstoffvorräte, Produktionsziffern)</p>	
2.2 Bewußtsein, daß vor- dringliche Gegen- wartsprobleme in gegenseitiger Verant- wortung gelöst werden müssen	<p>Wirtschaftliche und soziale Problemsituatio- nen</p> <p>z. B. Am Rande einer süd- amerikanischen Großstadt Landarbeiter in Mittelamerika In einem indischen Dorf Apartheid in Süd- afrika (evtl. Vergleich mit „Rassenkonflikt in einer nordamerikani- schen Großstadt“)</p> <p>Bevölkerungsentwicklung und Welternährung</p> <p>z. B. Bevölkerungswach- tum Über- und Unter- ernährung</p> <p>Möglichkeiten und Not- wendigkeit von interna- tionaler Zusammenarbeit</p> <p>z. B. Weltgesundheits- organisation (WHO) Organisation für Ern- ährung und Land- wirtschaft (FAO) Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen (UNICEF) Erziehungs-, Wis- senschafts- und Kulturorganisation (UNESCO)</p> <p>Begriffe: Nord-Süd-Gefälle</p>	<p>Bewußtmachen von Problemsituationen durch Auswerten und Vergleich von Bildern (Wohnver- hältnisse, Besitzverteil- ung, Arbeitsbedingun- gen)</p> <p>Aufzeigen der Verstädte- rung und der teilweisen Entvölkerung der Binnen- räume</p> <p>Erstellen einfacher Schau- bilder (Verdienstverhält- nisse, Ernährungsstand, Besitzverteilung)</p> <p>Darstellen einer aktuel- len Konfliktsituation (z. B. aus Zeitungen, Hörfunk, Fernsehen)</p> <p>Auswerten von Statisti- ken und Beurteilung sta- tistischer Prognosen</p> <p>Eine Übersicht zu aktuel- len Gegenwartsproble- men anlegen (z. B. Welt- ernährung, Rohstoffvor- räte, Energiesicherung, Umweltverschmutzung, Geburtenentwicklung)</p> <p>Ein Projekt zur Lösung aktueller Probleme diskutieren</p> <p>Einflußmöglichkeiten einer Weltorganisation besprechen (WHO, FAO ...)</p>	<p>Ursachen eines aktuel- len wirtschaftlichen oder sozialen Konflikts anhand vorgegebenen Materials erarbeiten</p> <p>Untersuchungsergebnisse diskutieren und bewerten</p> <p>Gründe für die Ver- städterung in Entwick- lungsräumen angeben</p> <p>Unterschiedliche Lösungsvorschläge zu einem ausgewählten Gegenwartsproblem beurteilen</p>

9. Jahrgangsstufe

Leitthema: Analyse und Planung der Umwelt durch den Menschen

1. Raumprägende Gegebenheiten im Nahbereich und deren Bedeutung für den Menschen. Unterrichtszeit: ca. 13 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
1.1 Kenntnis raumprägen- der Grundgegebenhei- ten und Einsicht in deren Bedeutung für den Nahraum	<p>Grundgegebenheiten, die einen Raum prägen (Auswahl):</p> <p>z. B. Lage, Oberflächen- form, Klima, Was- serhaushalt, Boden, Untergrund, Vegeta- tion, Bodenschätze</p>	<p>Hinweis: Die hier darge- stellten Grundgegeben- heiten sind im Hinblick auf das jeweilige Raum- beispiel auszuwählen!</p>	<p>Am Beispiel des Nahbe- reiches raumprägende Be- dingungen nennen und belegen können</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
Fähigkeit, erdkundliche Arbeitstechniken bei der Bearbeitung von Problemen im Nahraum anzuwenden	<p>Historisch geographische Entwicklung des Raumes;</p> <p>Bodennutzung, Besiedlung, Verkehrserschließung, Energieversorgung, Einrichtungen der Daseinsvorsorge (z. B. Versorgungs-, Entsorgungs-, Freizeiteinrichtungen, Bildungsangebote)</p> <p>Arbeitskräfte, Pendlerproblem, Absatzmärkte, Umweltbelastung</p>	<p>Möglichkeiten der Informationssammlung und Darstellung</p> <p>z. B. Materialsammlung</p> <ul style="list-style-type: none"> — durch Interviews, Zählungen, Erhebungen, Umfragen — durch schriftliche Anfragen (z. B. bei Behörden, Verbänden o. ä.) — durch Beobachtung ausgewählter Naturbedingungen (z. B. Windverhältnisse, Sonneneinstrahlung, Lage) — durch Auswerten von Quellen (z. B. Pläne, Zeitungsberichte, Tabellen o. ä.) <p>z. B. Materialdarstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> — in Diagrammen — in Schaubildern — in Kartenskizzen 	Die Wirkungen raumprägender Grundgegebenheiten beschreiben und die Bedeutung für Mensch und Raum beurteilen
	<p>Mögliche Beispiele zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Verkehrserschließung <p>z. B. Soll eine Umgehungsstraße gebaut werden?</p> <p>Unsere Bahnstrecke soll stillgelegt werden.</p>	<p>Hinweis: Innerhalb des gewählten Bereiches sollen an einem Beispiel möglichst viele Grundgegebenheiten, die den Nahraum prägen, erarbeitet werden!</p> <p>Konkrete Raumprobleme einer Gemeinde können folgendermaßen bearbeitet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Auswerten von Hilfsmitteln mit geografischem Inhalt (Bilder, Statistiken, Diagramme, Schaubilder, Karten, Berichte, Pressemeldungen) 	Eine eigene Stellungnahme zu einem Planungsvorhaben aus dem Nahraum abgeben (z. B. Leserbrief, Diskussionsbeitrag)
	<ul style="list-style-type: none"> — Industrieansiedlung <p>z. B. Ein Industriebetrieb soll angesiedelt werden. (z. B. Maschinenfabrik, elektrotechnischer Betrieb, chemisches Werk . . .)</p> <p>Eine Kiesgrube (Sandgrube, Quetschwerk, Steinbruch) soll angelegt werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Ergebnisse aus Teilbereichen mit Hilfe von Kurzreferaten (durch Schüler) vortragen — Verschiedene Informationen kritisch bewerten, gegebenenfalls durch Vergleichen von Quellen — Darstellen der Voraussetzungen für Verkehrserschließung oder Industrieansiedlung oder . . . in Tabellen, Schaubildern o. ä. 	Hindernde und fördernde Einflüsse bei der Lösung eines bestimmten Problems (innerhalb einer Gemeinde) aufzeigen
	<ul style="list-style-type: none"> — Verbesserung im landwirtschaftlichen Bereich 		<p>Erkenntnisse auf einen anderen Raum übertragen</p> <p>Im Rollenspiel nachvollziehen, was in öffentlichen Gremien verhandelt wird</p> <p>Den Inhalt eines Schaubildes in Worten wiedergeben</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<p>z. B. Ein Betrieb soll sich spezialisieren (z. B. Schweinemast)</p> <p>Fremdenverkehr soll zusätzliche Einnahmen bringen (z. B. Ferien auf dem Bauernhof)</p> <p>— Wohnraumerschließung</p> <p>z. B. Altbauten sollen modernisiert werden</p> <p>Eine Wohnsiedlung soll angelegt werden</p> <p>Zweitwohnsitze werden in Urlaubsgebieten errichtet</p> <p>— Einrichtung von Versorgungszentren</p> <p>z. B. Ein Supermarkt (Einrichtungszentrum) soll gebaut werden.</p>	<p>Wenn zeitlich möglich:</p> <p>— Diskutieren, wie z. B. bei Interviews, Erhebungen, Umfragen verfahren wird. Erstellen eines Fragenkatalogs</p> <p>— Durchführen von Interviews, Erkundungen, Zählungen; Anfertigen von Protokollen</p> <p>— Anfertigen eines Informationsblattes zu einem bestimmten Problem einer Gemeinde mit Hilfe von Partner-, Gruppenarbeit, ...</p> <p>— Selbständige Lösungsversuche durch Schüler in einer nachfolgenden Pro- und Contradiskussion aufzeigen; die Möglichkeit auf Verwirklichung überprüfen</p>	<p>Ergebnisse aus der Informationssammlung auf wenigstens zwei verschiedene Arten (Schaubild, Diagramm, Pfeilskizze, Bericht, Tabelle o. ä.) darstellen</p>
<p>1.2 Einsicht, daß das Leben der Menschen mit den Gegebenheiten des Raumes zusammenhängt</p>	<p>Einfluß des Menschen auf den Raum und damit auf die Lebensqualität</p> <p>Mögliche Beispiele zur Auswahl:</p> <p>— in der Stadt</p> <p>z. B. Wohnen an einer Fernverkehrsstraße</p> <p>Wohnungswechsel wegen U-Bahn-Bau</p> <p>Belästigung durch Flughafennähe</p> <p>— in der Stadt und auf dem Land</p> <p>z. B. Bevorzugung bestimmter Wohngebiete</p> <p>Unterschiedliche Bildungsmöglichkeiten</p> <p>Arbeitsplatzangebote</p> <p>Entsorgungsprobleme</p>	<p>Erarbeiten der Ausstattung des Raumes z. B. mit Hilfe von thematischen Karten</p> <p>Darstellen von räumlichen Gegebenheiten in Grafiken (Pfeilskizzen, Schemazeichnungen ...)</p> <p>Inbeziehungsetzen der Gegebenheiten des Raumes mit den Wünschen und Bedürfnissen der darin lebenden Menschen</p> <p>Diskutieren der Folgen, die sich aus der unterschiedlichen Ausstattung von Räumen für das Leben des einzelnen Menschen ergeben</p>	<p>Für unterschiedliche Räume Vorzüge und Nachteile nennen</p> <p>Anhand gegebener Tatsachen auf die Lebensqualität in einem Raum schließen</p> <p>Erklären grafischer Darstellungen, z. B. Statistiken, Diagramme zu Bevölkerungsbewegungen, Arbeitsplatzangebote</p>
<p>1.3 Fähigkeit, den Nahraum mit einem anderen Gebiet zu vergleichen</p>	<p>Mögliche Beispiele zur Auswahl:</p> <p>— Stadt — Dorf</p> <p>— Trabantenstadt — Altstadt</p> <p>— Kleinstadt — Großstadt</p>	<p>Durchführen eines Vergleichs:</p> <p>— Auswahl des Vergleichspaares z. B. Stadt — Dorf</p> <p>— Auswahl der Vergleichsmerkmale</p>	<p>Selbständiges Berichten durch Schüler (Gruppen), z. B. über</p> <p>— Vor- und Nachteile des Lebens in der Kleinstadt bzw. Großstadt</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
	<ul style="list-style-type: none"> — Einfamilienhaussiedlung — Hochhausbebauung — Agrargebiet — Industriegebiet — Fremdenverkehrsgebiet — Agrargebiet 	<ul style="list-style-type: none"> z. B. Siedlungsdichte oder Verkehrsdichte, oder ... — Durchführung eines Vergleichs z. B. in Gruppen- oder Partnerarbeit — Ergebnisfeststellung und Bewertung z. B. Darstellung in Schaubildern, Niederschrift ... 	<ul style="list-style-type: none"> — Probleme, die sich aus dem Leben in einem Einfamilienhaus bzw. Hochhaus ergeben — Bedeutung der Infrastruktur (Verkehrerschließung, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen, ...) in Agrar- bzw. Industriegebieten
	<p>Darstellen von Sachverhalten in Modellen Mögliche Beispiele zur Auswahl:</p>	<p>Gliedern unterschiedlicher Gebiete mit Hilfe von Merkmalen der Daseinsvorsorge (z. B. Schulen, Geschäfte, medizinische Versorgung, Straßen ...); Anfertigen von Übersichten, von Kartierungen</p> <p>Darstellen (schematisch) von Beziehungen zwischen unterschiedlichen Räumen mit Hilfe von Funktionsskizzen (Pfeil- und Säulendiagrammen, ...)</p>	<p>Ein einfaches Modell (z. B. Pendlerbeziehungen, Verkehrsflüsse) erklären und die Bedeutung des Sachverhalts für den Raum angeben.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> — Kennzeichen eines z. B. Wohngebietes Geschäftszentrums (City) Erholungsgebietes Industriegebietes — Beziehungen zwischen z. B. Stadt—Umland Kernstadt— Trabantenstadt 		
<p>2. Planungen zur Bewältigung räumlicher Gegenwarts- und Zukunftsprobleme</p>			<p>Unterrichtszeit: ca. 15 Stunden</p>
<p>2.1 Einsicht, daß Raumplanung räumliche, wirtschaftliche und soziale Voraussetzungen berücksichtigen muß und zu Veränderungen im Raum führen kann</p>	<p>Raumplanung zur Erhaltung oder Veränderung von Raumgegebenheiten Erhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> z. B. Erhaltung des Stadtbildes (Denkmalpflege) Ringkanalisation an Seen Bauverbot für Seilbahnen <p>Veränderung:</p> <ul style="list-style-type: none"> z. B. Neue Verkehrswege erschließen den Raum Industrieansiedlungen schaffen Arbeitsplätze Ein Freizeitraum entsteht Ein historisch geprägtes Stadtbild oder ein Agrargebiet wird den heutigen Bedürfnissen angepaßt 	<p>Nach Möglichkeit ausgewählte Räume im Unterrichtsgang besichtigen (z. B. Standort einer Freizeitanlage, Sanierungsviertel)</p> <p>Einsichtnehmen in einschlägiges Informationsmaterial der Ministerien, örtlicher Behörden (z. B. Bebauungspläne und Flächennutzungspläne)</p> <p>Auswerten kommentierender Zeitungsberichte</p> <p>Vergleichen verschiedener Planungsvorschläge im Hinblick auf Finanzierung, auf die Gestaltung des Raumes und die Auswirkungen auf die Nachbarräume</p>	<p>Beispiele für die planmäßig vollzogene Veränderung von Räumen nennen</p> <p>Je ein Beispiel der Raum-erhaltung und der Raum-Veränderung beurteilen</p> <p>Gründe und Auswirkungen von Raumplanungsmaßnahmen beschreiben</p> <p>An vorgelegten Planungsbeispielen übergeordnete Zielvorstellungen herausarbeiten</p>

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
2.2 Kenntnis von Aufgaben der Raumordnung und Landesplanung Einsicht in deren Notwendigkeit	<p>Ausgewählte Zielsetzungen des Landesentwicklungsprogramms:</p> <p>z. B. Gebietsreform (Gemeinden, Landkreise, Regionen) Natur- und Landschaftsschutzgebiete</p> <p>Teilaspekte der Landesplanung:</p> <p>z. B. Zentrale Orte Entwicklungachsen Verdichtungsräume</p>	<p>Begründen der Notwendigkeit von Raumordnung und Landesplanung, z. B. hinsichtlich Bevölkerungsdichte, Arbeitsplätze, Versorgung . . .</p> <p>Erörtern von Veränderungen durch die Gebietsreform (z. B. Zentralitätsverlust, Verlegung von Ämtern . . .)</p>	<p>Am Beispiel der Gebietsreform im Nahraum Ziele des Landesentwicklungsprogramms darstellen</p> <p>Die Bedeutung der Landesplanung und Raumordnung erklären</p>
Verständnis für die Bedeutung des Umweltschutzes	<p>Einfluß der Naturschutzverbände und Umweltschutzbehörden auf Planungsvorhaben</p> <p>z. B. Berücksichtigung der Zielsetzungen des Natur- und Landschaftsschutzes (z. B. beim Bau von Verkehrswegen . . .) Abstimmung der Forderungen des Umweltschutzes mit notwendigen Planungsmaßnahmen (z. B. Notwendigkeit der Anlage von Grünflächen in Ballungsgebieten)</p>	<p>Auswerten von Quellenmaterial, z. B. Naturschutzgesetz, Schriften des Naturschutzverbandes Diskutieren der Argumente der beteiligten Gruppen</p>	<p>Die wichtigsten Forderungen des Natur- und Umweltschutzes nennen</p> <p>Eine Stellungnahme zum Natur- und Umweltschutz im Nahraum abgeben (z. B. in Form eines Leserbriefes)</p>
2.3 Einblick in Bemühungen für einen Zusammenschluß der Staaten Europas	<p>Bemühungen um den Zusammenschluß Europas Europäische Gemeinschaft (EG)</p> <p>z. B. Handel in der EG (Abbau von Grenzen und Zöllen, Ausbau von Verkehrswegen, Zusammenarbeit im finanziellen Bereich)</p> <p>Zusammenwachsen in allen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen (Erreichtes, Probleme und Schwierigkeiten)</p> <p>Politische Einigung als Fernziel</p> <p>Wirtschaftliche Verflechtungen mit der übrigen Welt</p>	<p>Gründe für einen Zusammenschluß europäischer Staaten erarbeiten (z. B. Steigerung der Wirtschaftskraft, größerer politischer Einfluß in der Weltpolitik, gegenseitige Hilfe)</p> <p>Veranschaulichen der unterschiedlichen Wirtschaftskraft in den Staaten Europas (z. B. mit Hilfe von Tabellen und Statistiken)</p> <p>Aufzeigen sozialer Merkmale, z. B. Pro-Kopf-Einkommen in den einzelnen Ländern</p> <p>Erarbeiten (z. B. Rohstoffvorräte, Verkehrsverhältnisse, Industriedichte) in Gruppen- oder Partnerarbeit, Vergleichen dieser Ergebnisse hinsichtlich der Möglichkeiten zur Zusammenarbeit zwischen der EG und z. B. Entwicklungsländern (siehe 8. Jahrgangsstufe)</p> <p>Besprechen der verschiedenen Möglichkeiten eines europäischen Zu-</p>	<p>In eine stumme Karte die europäischen Staaten (gegebenenfalls mit Hauptstädten) eintragen</p> <p>Vor- und Nachteile aufzeigen, die durch den Zusammenschluß von Staaten entstehen können</p> <p>Gründe für die Notwendigkeit der Zusammenarbeit der EG mit anderen Staaten nennen</p>
	<p>Begriff: Europäische Gemeinschaft (EG)</p>		

Lernziele	Lerninhalte	Unterrichtsverfahren	Lernzielkontrollen
		<p>sammenschlusses (z. B. nur wirtschaftlicher, bzw. mehr oder weniger enger Zusammenschluß)</p> <p>Darlegungen von Beziehungen zwischen Staaten der EG und anderen Ländern, z. B. Industrieländern</p> <p>Wenn zeitlich möglich: Die Ziele der EFTA erläutern, EG und RGW vergleichend gegenüberstellen (z. B. Fläche, Bevölkerungsanteil, Wirtschaftskraft, Ein- und Ausfuhr)</p>	

