

# Rheinland-Pfalz



**Lehrplan**

**Wahlpflichtfach**

**Mathematik-  
Naturwissenschaften**

(Klassen 7 und 8)

Realschule

## **Mitglieder der Fachdidaktischen Kommission:**

Hans-Joachim Gärtner  
Ingrid Baumgartner-Schmitt  
Reinhard Marks  
Volker Otterbach  
Rainer Vicari

**Herausgeber:** Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung, Mainz

**Druckfassung:** SOMMER Druck und Verlag, Grünstadt, 1/1999

## Vorwort

Die Wahlpflichtfächer der Realschule bieten Schülerinnen und Schülern dieser Schulart die Möglichkeit, sich nach Neigung und Begabung, ggf. auch nach Berufsvorstellung, für einen Lernschwerpunkt zu entscheiden.

Der nunmehr abgelöste Lehrplan für das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften in den Klassenstufen 7 und 8 betonte Denkweisen zur Lösung mathematisch-naturwissenschaftlicher Probleme, Erlernen und Anwenden von Experimentiertechniken und dafür notwendige Einstellungen und Verhaltensweisen.

Auch der jetzt vorgelegte, erarbeitete und zur verbindlichen Erprobung eingeführte Lehrplan zielt neben der Vermittlung von Faktenwissen insbesondere auch auf Methoden- und Sozialkompetenz. Schülerinnen und Schüler sollen an grundlegende mathematisch-naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Arbeitsmethoden herangeführt werden, mit deren Hilfe naturwissenschaftlich fassbare Phänomene erkannt, beschrieben, gedeutet, miteinander verknüpft und in einen gesellschaftlichen Zusammenhang gestellt werden können.

Die Auswahl der Themenbereiche orientiert sich am natürlichen Interesse der Schülerinnen und Schüler an ihrer Umwelt. Um monokausale Denkmuster zu vermeiden und ganzheitliche Lernprozesse zu fördern, werden Themen und Lerninhalte mit Real- und Praxisbezug bevorzugt, die durch Erkenntnis- und Arbeitsmethoden aller Naturwissenschaften und der Mathematik erschlossen werden. Im Vordergrund stehen Wahrnehmungs- und Handlungskompetenzen wie verantwortliches Handeln gegenüber den Mitmenschen und der Natur, aber auch Verständnis politischer Entscheidungsprozesse.

Der neue Lehrplan ist stärker mit dem Lehrplan für das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften in den Klassenstufen 9 und 10 verzahnt und erleichtert durch seinen modulhaften Aufbau Lehrereinsatz, Schwerpunktbildung sowie schülerzentrierte Unterrichtsmethoden.



Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner  
Minister für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung  
des Landes Rheinland-Pfalz

<b>Übersicht</b>	Seite
<b>1 Fachdidaktische Konzeption</b>	5
<b>2 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung</b>	6
2.1 Schülerorientierung	6
2.2 Orientierung an der Lebenswelt	6
2.3 Problemorientierung	7
2.4 Handlungsorientierung	7
2.5 Erkenntnisorientierung	7
2.6 Fächerübergreifender Unterricht	8
2.7 Unterrichtsmethoden und Sozialformen	9
<b>3 Leistungsbewertung</b>	10
3.1 Grundsätze	10
3.2 Zu bewertende Kriterien	10
3.3 Methoden der Leistungsfeststellung	10
3.4 Möglichkeiten der Leistungsbewertung	11
<b>4 Organisatorische Rahmenbedingungen</b>	14
4.1 Zeitbedarf, Freiräume und Schwerpunktbildung	14
4.2 Organisation des Unterrichts	14
4.3 Reihenfolge der Themenbereiche	14
<b>5 Ziele und Inhalte</b>	15
5.1 Lernzieltaxonomie	15
5.1.1 Lernzieldimensionen	15
5.1.2 Lernzielklassen und Anforderungsniveaus	15
5.2 Allgemeine Lernziele	16
5.3 Fachspezifische Lernziele	16
5.4 Soziale Lernziele	18
<b>6 Themenbereiche</b>	20
6.1 Boden	21
6.2 Wasser/Binnengewässer	23
6.2.1 Wasser	23
6.2.2 Binnengewässer	25
6.3 Luft / Erdatmosphäre	27
6.3.1 Luft	27
6.3.2 Erdatmosphäre	29
6.4 Energie	31
<b>Anhang</b>	
Fächerübergreifender und fächerverbindender Unterricht	34

# 1 Fachdidaktische Konzeption

Zum Profil der Realschule gehört eine ausgeprägte Wahlpflichtdifferenzierung in den Klassenstufen 7 bis 10 mit einem Angebot von Fächern, das den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit bietet, nach Begabung und Interesse sowie im Hinblick auf die künftige Berufsentscheidung Lernschwerpunkte zu bilden. In diesen Wahlpflichtangeboten verwirklicht sich ein wesentlicher Teil des Bildungsauftrages der Realschule.

Das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften wirkt am Erziehungs- und Bildungsauftrag der Realschule durch eine spezifische didaktische und methodische Konzeption mit, die sich in den Klassenstufen 7 und 8 die natürliche Neugier der Schülerinnen und Schüler an Phänomenen ihrer Umwelt zu Nutze macht und diese Phänomene zu erklären hilft:

**Der Unterricht im Fach Mathematik-Naturwissenschaften der Klassenstufen 7 und 8 soll vor allem an grundlegende mathematisch-naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Darstellungsmethoden heranzuführen, mit deren Hilfe naturwissenschaftlich fassbare Phänomene erkannt, beschrieben, gedeutet, miteinander verknüpft und in einen gesellschaftlichen Zusammenhang gestellt werden können.**

Der Lehrplan weist aus diesem Grund keine speziell an den einzelnen naturwissenschaftlichen Disziplinen ausgerichtete Themenbereiche aus, sondern nur solche, die durch die Erkenntnis- und Arbeitsmethoden aller Naturwissenschaften und der Mathematik erschlossen werden müssen. Der Mathematik kommt hierbei die besondere Funktion zu, mit ihren Auswertungs- und Darstellungsmethoden die Grundlagen zu Theorie- und Modellbildungsprozessen zu schaffen. Durch diese Sichtweise sollen monokausale Denkmuster vermieden und ganzheitliche Lernprozesse gefördert werden, die für das Erreichen der allgemeinen Bildungs- und Erziehungsziele der Schule erforderlich sind.

Im Unterricht sollen darüber hinaus naturwissenschaftliche Erkenntnisse und ihre Anwendungsmöglichkeiten auch unter ethischen Gesichtspunkten betrachtet und analysiert werden. So soll anhand konkreter Beispiele aufgezeigt werden, dass die Pluralität von Werten, Normen und Weltanschauungen unterschiedliche Interpretationen naturwissenschaftlicher Informationen (Daten) zulässt und somit zu unterschiedlichem sittlichem oder politischem Handeln führen kann. Das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften setzt sich somit auch das Ziel, Wahrnehmungs- und Handlungskompetenzen zu fördern, die auf die persönliche, berufliche und gesellschaftliche Lebensgestaltung wirken. Diese sind vor allem

- verantwortliches Handeln gegenüber den Mitmenschen und der Natur,
- Engagement zum Schutz der Umwelt und
- Verständnis politischer Entscheidungsprozesse.

## **2 Grundsätze der Unterrichtsgestaltung**

### **2.1 Schülerorientierung**

Die im Lehrplan aufgeführten Lernziele und die Hinweise zur Gestaltung des Unterrichts berücksichtigen, dass die Schülerinnen und Schüler den Weg vom Einfachen zum Komplexen, vom Konkreten zum Allgemeinen und vom Anschaulichen zum Abstrakten behutsam und altersangemessen beschreiten. Ziele und Inhalte des Unterrichts müssen so konkretisiert werden, dass die Schülerinnen und Schüler in altersgemäßer Form Lernprozesse mitplanen und mitgestalten, selbstständig Wege zu Lösungen finden, Erkenntnisse anwenden, in bestehende Zusammenhänge einordnen oder auf neue Gegebenheiten übertragen können.

### **2.2 Orientierung an der Lebenswelt**

Das Unterrichtsfach Mathematik-Naturwissenschaften befasst sich mit naturwissenschaftlich fassbaren Phänomenen in der Lebenswelt der Jugendlichen. Die Lebenswelt ist der Erlebnis- und Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler, aus dem unmittelbare Beobachtungen in den Unterricht eingebracht werden können. Zugleich ist sie das Umfeld, zu dessen Kenntnis und Verständnis der Unterricht beiträgt. Außerdem soll die Arbeit an konkreten und anschaulichen Beispielen aus der Lebenswelt der Jugendlichen zu entdeckendem und forschendem Lernen motivieren. Bei der Unterrichtsgestaltung ist zu berücksichtigen, dass die Unterrichtsinhalte Mädchen und Jungen in gleicher Weise zugänglich sind. Das bedeutet, dass neben dem naturwissenschaftlich-technischen Bezug, der insbesondere Jungen anspricht, immer wieder unmittelbar sinnlich wahrnehmbare Naturphänomene und praktische Anwendungen mit sozialen und die eigene Person einbeziehende Fragestellungen, die insbesondere von Mädchen vorgezogen werden, Berücksichtigung finden.

Mit diesem Lehrplan sollen vor allem ökologische Betrachtungsweisen gefördert werden. Der Lehrplan ist so konzipiert, dass er schrittweise eine Beschreibung und Analyse unserer Umwelt als eines Systems von vernetzten Kreisläufen ermöglicht. Das Verständnis dieser komplexen Systeme erleichtert und fördert ein zielgerichtetes und an Problemen orientiertes Handeln im Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen. Der Unterricht im Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften trägt so in besonderer Weise zur Förderung der Bereitschaft bei, Verantwortung für die natürliche Umwelt zu übernehmen. Bei der Untersuchung von Umweltfragen verknüpft er naturwissenschaftliche mit gesellschaftswissenschaftlichen Fragestellungen, vermittelt an konkreten Beispielen und Situationen ein vielseitiges und vertieftes ökologisches Verständnis. Er macht junge Menschen in ökologisch-naturwissenschaftlichen Fragen sachkundig und befähigt sie, naturwissenschaftlich-technischen Eingriffen in die Umwelt vorurteilsfrei zu begegnen.

### **2.3 Problemorientierung**

Unterricht, in dem Situationen, Ziele und Inhalte bevorzugt werden, die den Jugendlichen helfen, sich in naturwissenschaftliche Fragestellungen einzuarbeiten oder Beziehungsgefüge zwischen menschlichem Handeln und Veränderungen der Umwelt zu erkennen, eröffnet eine Fülle von praktischen, emotionalen und intellektuellen Erfahrungs- und Lernmöglichkeiten.

Im Unterricht stehen vor allem folgende Problembereiche im Vordergrund:

- Probleme des naturwissenschaftlichen Erkennens, der Reproduzierbarkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und des Umsetzens naturwissenschaftlicher Erkenntnisse in naturwissenschaftliches Handeln;
- Probleme in der Alltagswelt, der natürlichen Umwelt und der Berufs- und Arbeitswelt, die unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet und bearbeitet werden können;
- ethische, ästhetische und politische Probleme in einer von Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt.

### **2.4 Handlungsorientierung**

Folgende Aspekte bestimmen den Bildungswert handlungsorientierten Lernens:

- Verantwortungsbewusstsein für Natur und Umwelt äußert sich in angemessenem Handeln.
- Handlungsorientierung stellt eine effektive Methode dar, Motivation und Lernerfolg zu steigern.
- Erfolgreiches Lernen erfolgt im Zusammenspiel von kognitiven, affektiven, sozialen und motorischen Komponenten.
- Handlungsorientiertes Lernen in der Schule bietet die Möglichkeit, umweltgerechtes Handeln einzuüben und zu verinnerlichen.

Vor dem konkreten Handeln müssen Planung und Abwägung möglicher Konsequenzen stehen. Durch vielfältige Handlungsformen werden komplexe, aspektreiche Lernerfahrungen vermittelt, Wahrnehmung, Selbst- und Welterfahrung erweitert und größere Sinnzusammenhänge eröffnet. Der Jugendliche erfährt sich selbst als Verursacher, er erkennt Abhängigkeiten und lernt so, die Folgen des eigenen Handelns einzuschätzen. Die direkte Erfahrung der Konsequenzen des eigenen Handelns ermöglicht ein bewussteres, reflektiertes und verantwortungsvolles Verhalten.

### **2.5 Erkenntnisorientierung**

Die Unterrichtsgegenstände sollten möglichst unmittelbar von den Schülerinnen und Schülern erfahren werden. Eine originale Begegnung mit den Phänomenen in der Umwelt der Jugendlichen steht im Vordergrund und erfordert oftmals eine Verlagerung des Lernortes aus der Schule.

Die **experimentelle Erschließung** der jeweiligen Inhalte hat im Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften einen bedeutenden Stellenwert. Vorrang hat das Schülerexperiment. Neben dem hohen Erkenntniswert besitzt es einen beachtlichen Motivationseffekt und dient zur Einübung sozialer Verhaltensweisen. Die ausgewählten Experimente sind lernpsychologisch angemessen einzusetzen. Funktion, Aufbau und Ablauf der Experimente müssen für die Lernenden nachvollziehbar, die Aussagefähigkeit ihrer Ergebnisse erkennbar sein. Als Frage an die Natur, als Verifizierung von Vermutungen und Schlussfolgerungen und als Nachahmung nimmt das Experiment ganz unterschiedliche Aufgaben wahr.

**Modellvorstellungen** treten im Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften mit fortschreitendem Lernprozess immer stärker in den Vordergrund. Sie dienen im Unterricht meist der Erklärung und Veranschaulichung von Phänomenen und haben nur selten die heuristische Funktion, die sie in der Wissenschaft besitzen. Neben den naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen sollen insbesondere bei fächerübergreifenden Projekten auch **Methoden** aus dem gesellschaftswissenschaftlichen Bereich eingesetzt werden (z.B. Erhebung und Auswertung von Daten und Meinungen, Erstellung und Interpretation von Statistiken, Auswertung von Texten).

## 2.6 Fächerübergreifender Unterricht

Das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften verzichtet auf eine deutliche Grenzziehung zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern einerseits und den geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächern andererseits. Alle im Lehrplan aufgeführten naturwissenschaftlichen Inhalte stehen immer in einem ökologischen, ökonomischen und sozialen Kontext, dessen Thematisierung andere Unterrichtsfächer berührt. Für das Verständnis dieser Komplexität muss den Schülerinnen und Schülern eine deutliche Vorstellung von den vielfältigen Vernetzungen vermittelt werden. Dies kann in Kooperation mit anderen Fächern geschehen, sollte aber auch innerhalb des Unterrichts im Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften durch Einbeziehung fachfremder Betrachtungsweisen und Problemzusammenhänge angestrebt werden.

Dabei lassen sich folgende im Anhang des Lehrplans näher beschriebenen Grundmodelle im Unterricht umsetzen:

- Fächerübergreifendes Arbeiten im einzelnen Fach.
- Gegenseitiges Zuarbeiten einzelner Fächer.
- Parallelisierung themenähnlicher und -gleicher Inhalte mehrerer Fächer.
- Erschließung fächerübergreifender Themenbereiche.
- Teamteaching.
- Zeitweiliges Zusammenlegen von Unterrichtsfächern.

## **2.7 Unterrichtsmethoden und Sozialformen**

Die Wahl der Unterrichtsmethoden und Sozialformen ist für Zielsetzungen und Inhalte des Unterrichts von grundsätzlicher Bedeutung. Zur Umsetzung der Ziele dieses Lehrplanes werden vor allem Methoden und Sozialformen empfohlen, die Selbstständigkeit, Kooperationsfähigkeit und Selbstverantwortung fördern, aber auch auf unterschiedliche Zugangsweisen von Mädchen und Jungen Rücksicht nehmen. So ist es für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht überaus bedeutsam, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, von sich aus Fragen zu formulieren, Problemstellungen zu entwickeln, Problemstellungen experimentell zu bearbeiten, selbst Informationen zu beschaffen und auszuwerten, zu beurteilen, zu bewerten und weiterzugeben. Darüber hinaus muss in der Unterrichtspraxis deutlich werden, dass auch die Kommunikation und Kooperation wesentliche Elemente des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts sind.

## **3 Leistungsbewertung**

### **3.1 Grundsätze**

Das Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften will dazu anleiten, die eigene Leistungsfähigkeit zu erproben, persönliche Leistungsgrenzen auszuweiten und sich auf außerschulische Leistungsforderungen vorzubereiten. Gefördert wird dies durch Unterrichtsstrukturen, die die individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler respektieren, die Übungs- und Wiederholungsmöglichkeiten bereitstellen, die Lernbereitschaft fördern und die Überprüfung des Lernerfolgs möglich machen.

Die Erfahrung, allein oder gemeinsam mit anderen Leistungen erbringen zu können, stärkt Selbstbewusstsein und Selbstvertrauen und damit die Bereitschaft, sich neuen Aufgaben zu stellen. Die Schule fördert diese Erfahrung durch Unterstützung, Ermutigung und durch Anerkennung der erbrachten Leistung. Kontrollen des Lernfortschritts und Bewertung von Leistungen sind daher nicht nur am Ende von Lernprozessen vorzusehen, sondern so weit wie möglich zur Selbstkontrolle der Schülerinnen und Schüler bereits in den Lernprozess einzubauen.

Bei der Leistungsbewertung geht es um eine gerechte und transparente Entscheidung auf der Grundlage der im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten. Die Schülerinnen und Schüler müssen befähigt werden, eigene Leistungen einschätzen zu können. Dazu müssen mit ihnen frühzeitig entsprechende Kriterien erarbeitet und vereinbart werden.

### **3.2 Zu bewertende Leistungen**

Die Differenzierung der Leistungsanforderungen erfolgt gemäß der in Abschnitt 5.1 dargestellten Lernzieltaxonomie. Die Lerninhalte des Wahlpflichtfaches Mathematik- Naturwissenschaften in den Klassen 7 und 8 umfassen die Einübung und Vertiefung der mit dem Experiment verbundenen Arbeitsweisen und Methoden und haben Vorrang vor der Stoffvermittlung. Die Leistungsbewertung muss sich also im Wesentlichen auf die methodischen Ziele beziehen, vor allem auf die in den Abschnitten 5.2 und 5.3 dargestellten allgemeinen und fachspezifischen Lernziele.

### **3.3 Methoden der Leistungsfeststellung**

Einer Beurteilung sind nur Leistungen zugänglich, die tatsächlich beobachtet und in ihren Ausprägungen beschreibbar sind. Aus den anzustrebenden Lernzielen ergibt sich zwangsläufig, dass - vor allem auch bei schriftlichen Leistungen - nicht die Kenntnisse über fachliche und soziale Methoden und Arbeitsweisen zu bewerten sind, sondern deren praktische Anwendung und der Grad ihrer Akzeptanz und Automatisierung. Eine Vielzahl unterschiedlicher Arten von Lernzielüberprüfungen und Beobachtungsmethoden ist anzustreben.

**Klassenarbeiten** enthalten experimentelle Aufgabenstellungen. Geeignet ist die Wiederholung eines Versuchs mit leicht geänderter Aufgabenstellung oder die Durchführung eines Experimentes aus einer Versuchsreihe mit neuer Problemstellung. Die Anforderungen in einer Klassenarbeit sollten möglichst viele der in Abschnitt 5.2 aufgeführten Fähigkeiten umfassen. Die Aufgabenstellung ist entsprechend zu gliedern.

**Andere Leistungsnachweise** umfassen nach Eigenart des Faches eine Vielfalt von Arbeitsformen und Leistungen wie etwa

- **mündliche:** Beitrag zum Unterrichtsgespräch, Beschreibung, Zusammenfassung, Schülervortrag (Referat), punktuelle Beantwortung von Fragen, ...
- **schriftliche:** Entwürfe, Planungen, Protokolle und andere Dokumentationen, Mathematisierungen und Berechnungen, Auswertungen, punktuelle Beantwortung von Fragen, punktuelle Problemlösungen, ...
- **manuelle:** Zeichnen, Bau von Modellen, Beobachtungs- und Messgeräten, sachgerechter Umgang mit Materialien und Geräten, Geschicklichkeit, Sauberkeit und Genauigkeit beim Experimentieren, Beobachten und Messen, ...
- **soziale:** Beachtung von Sicherheitsaspekten und -vorschriften, Umgang mit Mitgliedern der Lern- bzw. Arbeitsgruppe, Arbeitsorganisation und -verteilung, ...

Alle zur Leistungsfeststellung herangezogenen Arbeitsformen müssen im Unterricht geübt worden sein.

Im Hinblick auf eine sachliche Motivation im fortlaufenden Unterrichtsgeschehen bietet sich eine epochale Leistungsbewertung an, bei der dem einzelnen Schüler differenzierte Rückmeldungen zu den einzelnen Kompetenzbereichen gegeben werden können (Sach-, Methoden und Sozialkompetenz). Hierzu empfiehlt sich das Führen von nach Kompetenzbereichen gegliederten Beobachtungsbögen sowohl für die Arbeitsgruppen als auch die Einzelschüler und die konstante Einforderung von Arbeitsdokumentationen (z.B. Zeichnungen, Auflistungen, Tabellen, Entwürfe, Protokolle, Präsentationen, Modelle). Die Dokumentation abgeschlossener Arbeitseinheiten kann auch isoliert bewertet werden.

### **3.4 Möglichkeiten der Leistungsbewertung**

Die folgenden beispielhaften Bewertungsansätze und -kriterien sind den Schülerinnen und Schülern jeweils schon in den ersten Lernphasen bewusst zu machen und möglichst mit ihnen gemeinsam festzulegen. Die Bewertung erfolgt im Wesentlichen anhand der

- Beobachtung des Schülerverhaltens (mündlich, manuell, sozial),
- Kontrolle fixierter Darstellungen (Prozessdokumentationen, Protokolle, Mathematisierungen und Berechnungen, Ergebnisse, Texte, Zeichnungen, Computerausdrucke etc.)
- Beurteilung von Produkten (Modelle, Präsentationen etc.).

Leistung	Bewertungskriterien
<b>Analysieren</b> - Problemfindung - Lösungsvorschläge - Versuchsplanung	<b>Beobachtung:</b> – Fragen, Ideen, Vorhersagen, Hypothesen – Anwendung von Kenntnissen – Realisierbarkeit von Vorschlägen – experimentelle Überprüfbarkeit von Aussagen – Sicherheit <b>Kontrolle:</b> – Zeichnung – Aufbau – Funktionalität – Durchschaubarkeit
<b>Informationsbeschaffung, -sichtung und -übertragung</b>	<b>Beobachtung/Kontrolle:</b> – Relevanz der Information und der Informationsquelle – Schnelligkeit, Sicherheit und Umfang der Informationsbeschaffung, -speicherung und -übertragung
<b>Beobachten, Messen, Verändern von Variablen</b> – Versuchsdurchführung	<b>Beobachtung/Kontrolle:</b> – Einhalten der Sicherheitsbestimmungen – Experimentelles Geschick – Zweckmäßigkeit – sinnvolle Genauigkeit – Ideenreichtum – Sauberkeit – Methodenkenntnis und -beherrschung
<b>Soziale Leistung in der Gruppe</b>	<b>Beobachtung:</b> – Gegenseitige Akzeptanz und Rücksichtnahme – Organisation – Arbeitsteilung – Geräuschpegel – erwünschte und nicht erwünschte Kontakte zu anderen Gruppen – Sicherheit <b>Kontrolle:</b> – Zustandekommen – Schnelligkeit – Umfang und – Qualität von Gruppenergebnissen

<p><b>Auswerten und Deuten von Beobachtungen und Messergebnissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ergebnisfindung</li> <li>– Fehlerbetrachtung</li> <li>– Ideen oder Versuche zur Optimierung</li> <li>– Kritische Beurteilung</li> </ul>	<p><b>Beurteilung</b> von Dokumentationen, Protokollen, Tabellen, Diagrammen, Texten, Zeichnungen etc.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fachliche Richtigkeit</li> <li>– Sauberkeit</li> <li>– Prägnanz</li> </ul> <p><b>Beobachtung/Kontrolle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Qualität der Aussage</li> <li>– Erkennen qualitativer und quantitativer Aspekte</li> <li>– Geeignete Darstellung von Datenreihen</li> <li>– Erkennen von Zusammenhängen</li> <li>– Je-desto-Aussagen</li> <li>– Geeignete Darstellung von Abhängigkeiten</li> <li>– Unterscheidung von Beschreibung und Erklärung</li> <li>– Deutung von Darstellungsformen</li> <li>– Vergleich von Erwartung und Ergebnis</li> <li>– Angabe weiterführender Versuche</li> <li>– Methodenkenntnis und -beherrschung</li> </ul> <p><b>Beobachtung/Beurteilung</b> von Präsentationen, Ergebnissen, Produkten und Gesprächsbeiträgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erkennen größerer Zusammenhänge</li> <li>– Erkennen unterschiedlicher Standpunkte und Deutungen</li> </ul>
<p><b>Formale Aspekte</b></p>	<p><b>Kontrolle:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Äußere Form</li> <li>– Gliederung</li> <li>– Sauberkeit von Schrift und Zeichnungen</li> </ul> <p><b>Beobachtung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verantwortung für Unversehrtheit und Ordnung der Geräte und Materialien</li> <li>– Schnelligkeit und Geschick im Umgang mit Geräten und Materialien</li> <li>– Verantwortung für Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz</li> </ul> <p><b>Beurteilung</b> von Präsentationen, Ergebnissen und Produkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchschaubarkeit und Verständlichkeit in Wort und Bild</li> <li>– Prägnanz der Darstellung</li> </ul>

## 4 Organisatorische Rahmenbedingungen

### 4.1 Zeitbedarf, Freiräume und Schwerpunktbildung

Der Lehrplan geht von maximal 40 Unterrichtswochen, beim zweistündigen Wahlpflichtfach Mathematik-Naturwissenschaften also von insgesamt 80 Wochenstunden pro Schuljahr aus. 60 Prozent dieser Wochenstunden stehen für die Umsetzung der verbindlichen Lernziele dieses Lehrplans zur Verfügung: Damit ergeben sich pro Schulhalbjahr 24 Wochenstunden, die jedem der in Abschnitt 6 beschriebenen Themenbereiche zugrundegelegt werden. Die verbleibenden Wochenstunden sind Freiräume, um Entscheidungen vor Ort im Hinblick auf Schwerpunktbildungen, die individuellen Voraussetzungen der Jugendlichen, die Zusammensetzung der Lerngruppe, örtliche und regionale Besonderheiten der Schulen, die Ausstattung der Schulen, fächerübergreifende Unterrichtsprojekte sowie die Einbeziehung von „Lernpartnern“ (Öffnung der Schule) zu ermöglichen. Darüber hinaus kann auch aktuellen Entwicklungen Rechnung getragen werden.

	7. Schuljahr	8. Schuljahr
<b>Wochenstunden</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>davon verbindlich verplant</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>davon Freiräume</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

### 4.2 Organisation des Unterrichts

Bei der Umsetzung des Lehrplanes kommt dem induktiven Vorgehen und dem experimentellen Arbeiten im Schülerversuch eine besondere Schlüsselrolle zu. Es ist daher notwendig,

- dass der Unterricht in naturwissenschaftlichen Arbeitsräumen mit Schülerarbeitsplätzen zur Durchführung von Gruppenversuchen und entsprechenden Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen stattfindet,
- dass die vorhandenen Gerätesammlungen den Hinweisen im Lehrplan entsprechend zu ergänzen sind und
- dass aus Sicherheitsgründen nur Lerngruppen bis zu einer maximalen Größe von 24 Schülerinnen und Schülern unterrichtet werden.

Die Organisation des Unterrichts in Doppelstunden wird empfohlen.

### 4.3 Reihenfolge der Themenbereiche

Die Reihenfolge der Themenbereiche in diesem Lehrplan soll im Hinblick auf die Lerngruppen, schulorganisatorische Zwänge, regionale Gegebenheiten usw. durch den Unterrichtenden geändert werden. Insbesondere hat der unterrichtende Lehrer bei zwei Themenbereichen die Möglichkeit, diese unter unterschiedlichen Aspekten zu behandeln. Es können sich somit für verschiedene Schulen unterschiedliche inhaltliche Abfolgepläne ergeben, die sich, obwohl den gleichen Zielen verpflichtet, in der Anordnung der Themengebiete oder Teilen derselben voneinander unterscheiden.

## 5 Ziele und Inhalte

### 5.1 Lernzieltaxonomie

Die Lernziele des vorliegenden Lehrplanes orientieren sich an nachstehender Taxonomie und sind unter Berücksichtigung des begleitenden Textes verbindlich.

#### 5.1.1 Lernzieldimensionen

	<b>H a n d l u n g s k o m p e t e n z e n</b>		
	<b>Sachkompetenz</b>	<b>Methodenkompetenz</b>	<b>Sozialkompetenz</b>
<b>Verhaltenskomponenten</b>	<p><b>kognitiv:</b> wissen, verstehen, anwenden und bewerten von Begriffen, Strukturen, Methoden und sozialen Verhaltensweisen</p> <p><b>psychomotorisch:</b> versuchende oder nachahmende Bewältigung, kontrollierte Ausführung, präzise, koordinierte und automatisierte Beherrschung von Bewegungsabläufen, Gerätehandhabungen, Versuchs- und Präsentationstechniken</p> <p><b>kommunikativ:</b> Beachtung, Meinungsaustausch, gemeinsames Handeln und Integrieren von Individuen und Gruppen</p> <p><b>affektiv:</b> dulden, akzeptieren, bewerten und engagierte Beachtung von Meinungen, Einstellungen und Wertordnungen</p>		

#### 5.1.2 Lernzielklassen und Anforderungsniveaus

	<b>L e r n z i e l k l a s s e n</b>			
	<b>Wissen</b> <i>Information</i>	<b>Können</b> <i>Operation</i>	<b>Erkennen</b> <i>Diskussion</i>	<b>Werten</b> <i>Akzeptanz</i>
<b>Anforderungsstufen</b>	<p><b>Einblick:</b> Das aus der ersten Begegnung erworbene Wissen</p> <p><b>Überblick:</b> Systematisierte Übersicht</p> <p><b>Kenntnis:</b> Detaillierte Wiedergabe und Einordnung</p> <p><b>Vertrautheit:</b> Erweiterte und vertiefte Kenntnis, sicherer Umgang</p>	<p><b>Fähigkeit:</b> Bewältigung</p> <p><b>Fertigkeit:</b> koordiniertes, sicheres Können</p> <p><b>Beherrschung:</b> automatisierter, vertrauter Umgang</p>	<p><b>Bewusstsein:</b> Die zum Weiterdenken erforderliche Grundstufe des Erkennens</p> <p><b>Einsicht:</b> Die durch Auseinandersetzung erworbene Auffassung</p> <p><b>Verständnis:</b> Die Ordnung von Einsichten und weitere Verarbeitung zu einem begründeten Urteil</p>	<p><b>Bereitschaft:</b> Anerkennung und Verwirklichung von Werthaltungen</p> <p><b>Interesse:</b> Engagierte Beachtung von Werthaltungen aus innerer Überzeugung</p>

## 5.2 Allgemeine Lernziele

In den Klassenstufen 7 und 8 stehen vor allem methodische Ziele und die Ausprägung eines geeigneten Problemlöseverhaltens (algorithmisch und heuristisch) im Vordergrund. Folgende **verbindlichen** Lernziele sind anzustreben:

- Die Einsicht wechselseitiger Beziehungen zwischen Mathematik, Naturwissenschaften, Technik, Gesellschaft und Umwelt.
- Bewusstsein von Einflüssen auf Umwelt und Lebensqualität.
- Die Fähigkeit, aus einer Problemstellung die wesentlichen Teilaspekte zu erkennen, die zum Experiment führen.
- Die Fähigkeit, sich Information zu verschaffen, Information zu speichern und zu übertragen.
- Die Fertigkeit, Arbeitsgeräte, Materialien und Datenträger funktionsgerecht zu handhaben.
- Die Fähigkeit, Computer sach- und situationsgerecht einzusetzen.
- Die Fähigkeit, Experimente zu planen.
- Die Fertigkeit, Experimente durchzuführen.
- Die Fertigkeit und das Verständnis, Experimente auszuwerten.
- Die Einsicht, Ausgangsbedingungen, Planung, Durchführung und Ergebnisse von Experimenten kritisch zu reflektieren.
- Die Fertigkeit, unter Beachtung fachspezifischer Methoden Prozesse sachorientiert zu dokumentieren, zu mathematisieren und Ergebnisse zu präsentieren.
- Das Bewusstsein, dass bestimmte Methoden und Experimente nur in Teamarbeit zu realisieren sind.
- Die Einsicht und Fähigkeit zur Zusammenarbeit in der Gruppe und die Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung.
- Der Einblick in Faktenwissen, soweit es für das Verständnis der Themen und Methoden erforderlich ist.
- Die Kenntnis und Beherrschung von Vorschriften, Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Unfallverhütung und Abfallbeseitigung.
- Das Interesse für die Erforschung naturwissenschaftlicher Phänomene.

## 5.3 Fachspezifische Lernziele

Die zu vermittelnden Fachmethoden sind in der Regel nicht eindeutig einzelnen Fach- oder Themenbereichen zuzuordnen. Bei der Einstufung der Anforderungen sind die Klassenstufe und der jeweilige Entwicklungsstand der Jugendlichen zu berücksichtigen (Spiralprinzip). Den Schülerinnen und Schülern sollen die folgenden Fachmethoden integriert in die Arbeit innerhalb der Themenbereiche (siehe Abschnitt 7) **verbindlich** nahe gebracht werden:

### **Fragen, Erkennen, Vorhersagen**

- Betrachtungen, Beobachtungen, Vergleiche, Untersuchungen und Experimente als Methoden empirischer Erkenntnisgewinnung erkennen und anwenden.
- Begriffe: Betrachtung, Beobachtung, Untersuchung, Experiment, Gedankenexperiment, qualitatives und quantitatives Experiment, Kurz- und Langzeitexperiment.
- Modellvorstellungen kennen und anwenden.  
*Begriffe: Sachmodell, Denkmodell, mathematisches Modell, Funktionsmodell, Modellexperimente.*
- Durch Variation der Eingabedaten Möglichkeiten und Grenzen von Modellen erkunden.  
*Begriffe und Regeln: Definitionsbereich, Wertebereich, Modellbildungssysteme, Simulation, Aussagenlogik.*
- Experimentelle Erkenntnisgewinnung von Untersuchungen an Funktionsmodellen unterscheiden.  
*Begriffe und Regeln: Definitionsbereich, Wertebereich, Modellbildungssysteme, Simulation, Aussagenlogik.*
- Funktionsmodelle entwerfen und herstellen.
- Objekte mit Lupe und Mikroskop betrachten.
- Objekte präparieren und sezieren.
- Informationen aus Umfragen, Texten, Lexika, Datenbanken oder Datennetzen gewinnen.  
*Begriffe und Regeln: Datenrecherche, Datenbank, Datenfernübertragung.*

### **Vergleichen, Schätzen, Messen**

- Bestimmungsschlüssel benutzen.  
*Bestimmungsschlüssel: Pflanzen, Tiere, Bodenarten, Zeigerpflanzen, Gewässergüte, Stoffe.*
- Stoffe kühlen und erwärmen.
- Lösungen und Mischungen herstellen.
- Trennverfahren kennen und anwenden.  
*Begriffe und Verfahren: Suspension, Lösung, Aufschlännen, Absetzen, Sieben, Filtrieren, Abdampfen, Dekantieren, Destillieren, Trocknen.*
- Verfahren zur Analyse von Stoffen kennen und anwenden.  
*Analysen und Verfahren: Humusgehalt, pH-Wert, Nitratgehalt, Kalkgehalt, Wassergehalt, Gasgehalt, Luftgehalt, Sauerstoffgehalt, Schwefeldioxidgehalt, Fingerprobe, Trocknen, Ausglühen, Kolorimetrie, Titration.*
- Größen und ihre Maßeinheiten kennen und anwenden.  
*Größen: Länge, Flächeninhalt, Volumen, Zeit, Temperatur, Masse, Dichte, Luftdruck, Geschwindigkeit, Windstärke, Windrichtung, Frequenz, Energie, Arbeit, Wasserhärte.*  
*Propädeutisch: Erwärmbarkeit, Wärmekapazität, pH-Wert, (Stickstoff-) Konzentration, Auftriebskraft, Luftfeuchtigkeit, Lautstärke, Beleuchtungsstärke.*

- Geräte und Verfahren zur Messung von Größen kennen und beherrschen.
- Skalen verschiedener Auflösung und Orientierung ablesen und einstellen.  
*Begriffe: Zahlengerade, Einheit, Orientierung, Interpolation, Extrapolation.*

### **Darstellen, Auswerten und Deuten**

- Sprachliche Darstellungsformen für naturwissenschaftliche Beobachtungen und Erkenntnisse kennen, anwenden und beachten.  
*Begriffe: Beschreibung, Bericht, Protokoll, Abstract, Ausdrucksökonomie.*
- Struktur und Syntax von Aussagen kennen, anwenden und beachten.  
*Begriffe und Regeln: Falsche Aussage, Wahre Aussage, Aussageform, Verneinung, UND-Verknüpfung, ODER-Verknüpfung, Implikation, Äquivalenz, Sätze der Aussagenlogik.*
- Begriffe und Regeln des Umgangs mit Variablen kennen, anwenden und beachten.  
*Begriffe und Regeln: Konstante, Variable, Grundmenge, Lösungsmenge, Größe, Größensymbol, Maßeinheit, Messgerät.*
- Variablen als Funktionsvariablen bzw. Parameter erkennen.  
*Begriffe und Regeln: Funktionsvariable, unabhängige und abhängige Variable, Parameter.*
- Zuordnungen zwischen Größen kennen, anwenden und beachten.  
*Begriffe und Regeln: Zuordnung, Relation, Funktion.*
- Zuordnungen zwischen Größen beschreiben.  
*Begriffe und Regeln: E-V-A-Prinzip, Pfeildiagramm.*
- Darstellungsformen für Zuordnungen kennen, herstellen, lesen und ineinander überführen.  
*Begriffe und Regeln: Tabelle, Koordinatensystem, Graph, Funktionsschar, Kurve, Balkendiagramm, Kreisdiagramm, Rechteckdiagramm.*
- Datenreihen manuell und computergestützt darstellen.  
*Begriffe und Regeln: Tabelle, Tabellenkalkulation.*
- Regelmäßigkeiten und Abhängigkeiten in Datenreihen erkennen und beschreiben.  
*Begriffe und Regeln: Proportionale und antiproportionale Zuordnung, Kennlinie, Funktionsgleichung, Modellbildung.*
- Darstellungsformen für Zuordnungen interpretieren.
- Die Manipulierbarkeit des Betrachters durch die Darstellungsart erkennen.  
*Begriff: Präsentationsgrafik.*
- Zur Darstellung von Abläufen und Zusammenhängen geeignete, unterschiedliche Techniken und Medien benutzen.  
*Techniken und Medien: Text, Zeichnung, Diagramm, Fotografie, Plakat, Karte, Protokoll, Programmiersprache, Ablaufdiagramm, Sammlung, Ausstellung, Pflege.*

## 5.4 Soziale Lernziele

Die sozialen Lernziele sind in allen Themenbereichen zu beachten. Dabei ist nicht nur die Kenntnis gesellschaftlicher Rahmenbedingungen anzustreben, sondern auch die praktische Anwendung sozialer Regeln unter Beobachtung der Automatisierung und des Grades der Akzeptanz. Folgende Ziele sollen **verbindlich** angestrebt werden:

- Einflüsse auf die Lebensqualität durch Erkenntnisse und Leistungen der Naturwissenschaften und der Technik erkennen.
- Soziale, ökologische und ökonomische Abhängigkeiten erkennen und beschreiben.
- Die Bereitschaft, Meinungen und Verhaltensweisen von Mitschülerinnen und Mitschülern angemessen zu tolerieren.
- Die Fähigkeit, partnerschaftlich und rücksichtsvoll zusammenzuarbeiten.  
*Begriffe und Regeln: Teamwork, Brainstorming, kooperatives Problem- und Konfliktlösungsverhalten.*
- Die Fähigkeit, Verantwortung zu übernehmen.

## 6 Themenbereiche

Die im Folgenden ausgewiesenen vier Themenbereiche stellen Problemfelder dar, in denen an zusammengehörigen Objekten und Objektbeziehungen (Inhalten) die allgemeinen methodischen Ziele erarbeitet, vertieft und angewandt werden. Die Inhalte und Methoden der vier Themenbereiche sollen innerhalb der Klassenstufen 7 und 8 behandelt werden.

Die nachfolgenden Übersichten für die Themenbereiche sind dreispaltig aufgebaut:

<b>Sachkompetenz</b>	<b>Methoden- und Sozialkompetenz</b>	<b>Hinweise</b>
----------------------	--------------------------------------	-----------------

In der Spalte “**Sachkompetenz**” sind Inhalte aufgeführt, mittels derer die verbindlichen Lernziele erreicht werden sollen. Sachkompetenz wird dabei als Fähigkeit verstanden, in Zusammenhang mit den Gegenstandsbereichen stehende Kenntnisse, Einsichten und Fertigkeiten selbstständig und selbstverantwortlich anzuwenden. Sie wird über mathematisch-naturwissenschaftliche Erkenntnis- und Darstellungsmethoden erworben. Damit ist der Unterrichtende verstärkt zur Initiierung erkenntnisgewinnender Lernprozesse verpflichtet. Die zugehörigen Lernziele sind im Lehrplanabschnitt 5 allgemein aufgeführt. Im Lehrplanabschnitt 6 werden sie in der Spalte “**Methoden- und Sozialkompetenz**” konkretisiert. In der Spalte “**Hinweise**” werden darüber hinaus unverbindliche Anregungen für die Unterrichtsgestaltung gegeben. Diese Hinweise erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, enthalten keine Wertungen und sollen die didaktisch methodische Eigenständigkeit des einzelnen Lehrers nicht einengen.

Für jeden Themenbereich des Abschnitts 6 sind mindestens 24 Wochenstunden vorzusehen. Die verbleibenden unterrichtlichen Freiräume stehen zur Bildung von Schwerpunkten sowie zur Durchführung von Exkursionen und Projekten zur Verfügung. Die Entscheidung darüber, was angemessen ist, fällt der Lehrer situationsbezogen und auf der Grundlage seiner fachlich-pädagogischen Kompetenz.

## 6.1 Boden

Der Boden als oberste belebte Verwitterungsschicht der Erde stellt ein sehr komplexes ökologisches Gefüge dar, in dem Gesteinsteilchen, Wasser, gelöste Stoffe, Gase, Humus und Lebewesen aufeinander einwirken oder zugleich durch äußere biologische, chemische und physikalische Faktoren beeinflusst werden. Der Boden ist also einer ständigen und vielfältigen Wandlung unterworfen und bietet somit eine Vielfalt von Phänomenen, die untersucht werden können. Auf Grund der Komplexität des Ökosystems Boden werden Teilaspekte im Unterricht behandelt, ohne den Bezug zum Gesamtsystem aus den Augen zu verlieren.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem im Hinblick auf die Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<p><b>Die Entstehung von Böden</b> Einfluss abiotischer Faktoren (Wind, Wasser, Luft und Temperatur) auf die Entstehung von Böden</p> <p>Verwitterung und Erosion als bodenformende Vorgänge</p>	<p>Vorgänge qualitativ beobachten und beschreiben, die die Grundlagen für Verwitterung und Erosion bilden.</p>	<p>Versuche zum Verhalten fester Körper und von Wasser bei Temperaturveränderungen</p> <p>Freilandbeobachtungen und Experimente zur Verwitterung der Mineralbestandteile</p>
<p><b>Der Aufbau von Böden</b> Grobaufbau (Bodenprofile, Bodenschichtung, Horizonte) von Böden Bodenarten (Ton-, Lehm- und Sandböden) Bestandteile von Boden und ihre Eigenschaften</p>	<p>Bodenstrukturen betrachten, zeichnen und quantitativ beschreiben.</p> <p>Bodencharakteristika qualitativ beurteilen.</p> <p>Einige Bodenbestandteile (Humus, Wasser, Luft, mineralische Bestandteile) bestimmen.</p>	<p>Untersuchen und maßstabgetreues Zeichnen eines Bodenprofils</p> <p>Fingerprobe</p> <p>Sieb- und Schlämmanalysen, Bestimmung des Humus-, Wasser- und Luftanteils</p>

## Eigenschaften von Böden

Eigenschaften von Böden (z.B. Einsickerungszeit, Wasserdurchlässigkeit, Wasserspeicherkapazität, Wasserverdunstung, Wärmespeicherfähigkeit, Durchlüftung)

Einige Eigenschaften eines Bodens quantitativ bestimmen; verschiedene Böden unter gleichen Gesichtspunkten qualitativ und quantitativ miteinander vergleichen.

## Bodenorganismen

Gruppen von Bodenorganismen

Bodenorganismen mit und ohne Hilfsmittel beobachten; Bodenorganismen auf Grund ihrer Merkmale gruppieren und bestimmen. Entwicklung und Benutzung einfacher Bestimmungsschlüssel.

Untersuchungen mit Lupe und Binokular. Versuche mit dem Berlese-Trichter

Humusbildung

Die Zersetzung unterschiedlicher Stoffe durch Bodenorganismen beobachten und qualitativ beschreiben.

Kompostierung

Einfluss des Bodens auf das Pflanzenleben

Einen abiotischen Faktor, der Einfluss auf das Pflanzenleben nimmt, bestimmen.

pH-Wert (propädeutisch), Stickstoffanteil. Bodenanzeigende Pflanzen

## Anthropogene Einflüsse auf den Boden

Einflüsse von Mineralien auf das Wachstum von Pflanzen

Wachstum von Pflanzen in Böden mit verschiedenen Nährsalzanteilen vergleichen.

Düngung, Experimente zum Gesetz des Minimums  
*Projekt: Ökologischer Landbau*

Einflüsse von Schadstoffen auf das Wachstum von Pflanzen

Den Einfluss eines Schadstoffes auf Bodenpflanzen qualitativ beschreiben und den Umfang von Schädigungen in der Umwelt qualitativ und quantitativ bestimmen.

Einfluss von Streusalz auf das Wachstum von Pflanzen; Kartierung streusalzgeschädigter Bäume. Einfluss von Herbiziden auf das Wachstum von Pflanzen; Kartierung von Wildpflanzen  
Urbarmachen und Bodengare durch Wenden, Lockern, Krustenbrechen, Zertrümmern, Festigen, Einebnen und Formen

Bodenbearbeitung

Den Einfluss von mechanischen Bearbeitungsmethoden quantitativ bestimmen.

## 6.2 Wasser / Binnengewässer

Im Themenbereich 2 ist das Wasser das Objekt der zu vermittelnden mathematisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnis- und Arbeitsmethoden. Mit zwei unterschiedlichen Inhaltsübersichten werden Zugangsalternativen geboten, von denen eine zu wählen ist.

### 6.2.1 Wasser

Wasser ist ein lebensnotwendiger Bestandteil eines jeden Ökosystems. Es kommt in flüssigem Zustand in Gewässern, im Boden und im Organismus vor. Als Eis und Schnee bedeckt es weite Teile der Erdoberfläche.

Der Wasserkreislauf der Erde bestimmt unsere ökologischen Rahmenbedingungen. Das den Landökosystemen zur Verfügung stehende Wasser wird von den Lebewesen verschieden genutzt, z.B. als zeitweiliger oder dauerhafter Aufenthaltsort, als notwendiges Milieu und Reaktionspartner bei Stoffwechselfvorgängen oder als Baustoff.

Wasser als Stoff, seine physikalischen und chemischen Eigenschaften, seine ökologische Bedeutung und der sich daraus ergebende verantwortungsbewusste Umgang mit Wasser sind die Schwerpunkte dieses Themenbereiches.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem in der Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<b>Vorkommen</b> Erscheinungsformen des Wassers in der Umwelt	Vorkommen und Erscheinungsformen des Wassers wahrnehmen und beschreiben.	Oberflächenwasser, Grundwasser
Wasser als Bestandteil von Stoffgemischen	Wasser qualitativ und quantitativ in Stoffgemischen nachweisen und aus Stoffgemischen gewinnen.	Kristallwasser, Nahrungsmittel, Luftfeuchtigkeit
<b>Stoffeigenschaften</b> Kohäsion und Adhäsion	Versuche zur Oberflächenspannung und Kapillarität des Wassers durchführen und auswerten.	

Siede- und Schmelztemperatur	Versuche zur Abhängigkeit der Schmelz- bzw. Siedetemperatur des Wassers von der Konzentration eines gelösten Stoffes durchführen.	Demonstrationsversuch zur Druckabhängigkeit der Siedetemperatur
Dichte	Die Dichte des Wassers und von Lösungen bestimmen.	Anomalie des Wassers
Lösungsvermögen des Wassers	Das Lösungsvermögen von Wasser in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren bestimmen. Die Wasserhärte bestimmen.	Bestimmung der Wasserhärte mit Schnelltests
<b>Wasser in Lebewesen</b>		
Wassergehalt	Den Wassergehalt von Pflanzenmaterial quantitativ bestimmen.	
Stoff- und Energietransport	Wasserbewegungen und Stofftransport nachweisen. Den Energietransport mit Hilfe von Modellen und Simulationen beschreiben.	Diffusion, Osmose, Wurzel- druck, Transpiration
<b>Anthropogene Einflüsse auf die Wasserressourcen</b>		
Trinkwassergewinnung	Versuche zur mechanischen, biologischen und chemischen Wasseraufbereitung durchführen.	Modellversuch zur Uferfiltration
Wasserverschmutzung, ihre Ursachen und Folgen	Informationen über die Ursachen und Folgen der Wasserverschmutzung beschaffen.	Öl, Nitrate, Pestizide
Abwasserreinigung	Versuche zur mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserreinigung durchführen.	Besuch einer Kläranlage

## 6.2.2 Binnengewässer

Binnengewässer sind stehende oder fließende Gewässer des Festlandes. Die ökologischen Zusammenhänge in gut erreichbaren Binnengewässern sind der Kern des Themenbereiches. Hierzu gehören die Lage der Gewässer in der Region, ihre physikalisch-geografischen Besonderheiten, ihre unmittelbare Uferregion und schließlich das Gewässer selbst. Die Untersuchung der physikalischen, biologischen und chemischen Faktoren bilden die Voraussetzung für eine Beurteilung der anthropogenen Einflüsse.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem in der Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<b>Entstehung und Arten von Binnengewässern</b> Natürlicher Wasserkreislauf der Erde Grundwasser, Quellen, Fließgewässer, stehende Gewässer <b>Geografisch-physikalische Gegebenheiten von Binnengewässern</b> Gefälle, Breite, Untergrund	Kreislauf modellhaft darstellen. Binnengewässer nach unterschiedlichen Gesichtspunkten klassifizieren.	Verbindung zum Fach Erdkunde Erstellung einer Gewässerkarte der Region
Sichttiefe	Geografische Gegebenheiten eines Gewässers beschreiben. Sichttiefe qualitativ und quantitativ bestimmen.	Exkursion  Praktische Arbeit an einem schulnahen Gewässer bzw. am Schulteich <i>Projekt: Abhängigkeit der Wassertemperatur von der Jahreszeit</i>
Wassertemperatur	Abhängigkeit der Wassertemperatur von Lufttemperatur, Sonnenscheindauer, Beschattung, Wassertiefe und Trübung untersuchen.	
Fließgeschwindigkeit	Faktoren bestimmen, die die Fließgeschwindigkeit beeinflussen.	Modellversuch im Gelände oder im Sandkasten

**Gewässer als Lebensräume für Pflanzen und Tiere**

Ufervegetation

Ausgewählte Pflanzen bestimmen und kartieren.

Einfache Bestimmungsbücher, z.B. "Was blüht denn da?"

Pflanzen und Tiere im Wasser

Arten bzw. Gattungen bestimmen.

Bildliche Hilfen nach Vorlagen aus der Literatur

Sauerstoffgehalt von Gewässern

Sauerstoffgehalt in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmen.

WINKLER-Methode

Gewässergüte

Gewässergüteuntersuchungen systematisch durchführen und den Gewässergüteindex errechnen.

Saprobien-system, Selbstreinigung  
Ergänzung: Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (BSB<sub>5</sub>)  
*Projekt: Erstellung einer Gewässergütekarte für einen Bachlauf*

**Anthropogene Einflüsse auf Gewässer und ihre Folgen**

Regulierungsmaßnahmen

Gewünschte und unerwünschte Folgen menschlicher Eingriffe in Binnengewässer vergleichen.

Begradigung von Fließgewässern, Aufstauen, künstliche Ufersicherungen, Binnenschifffahrt

Einleitung von Chemikalien durch Industrie, Landwirtschaft und Privathaushalte.

Ausgewählte Parameter der Gewässerverschmutzung erfassen.

Kolorimetrische und titrimetrische Verfahren; mögliche Auswahl: pH-Wert, Stickstoffverbindungen (Ammonium, Nitrit, Nitrat), Phosphat, Carbonat

Klärung von Abwässern

Versuche zur mechanischen, biologischen und chemischen Klärung durchführen.

Besuch einer Kläranlage

Gewässerpolitik, z.B. Renaturierungsmaßnahmen

Befragungen durchführen.

Politiker, Landwirte, Behörden (z.B. Kulturred) *Projekt: Übernahme einer Bachpatenschaft*

## 6. 3 Luft / Erdatmosphäre

Im Themenbereich 3 ist die Erdatmosphäre das Objekt der zu vermittelnden mathematisch-naturwissenschaftlichen Erkenntnis- und Arbeitsmethoden. Mit zwei unterschiedlichen Inhaltsübersichten werden Zugangsalternativen geboten, von denen eine zu wählen ist.

### 6.3.1 Luft

Luft ist das die Erdatmosphäre bildende Gemisch aus Dämpfen, Gasen, Staub und Organismen. Dieses Gemisch, die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften seiner Bestandteile und ihr Einfluss auf das Leben bilden den Schwerpunkt dieses Themenbereiches.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem im Hinblick auf die Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<p><b>Wesentliche Bestandteile der Luft</b> Zusammensetzung der bodennahen Luft (gasförmige und feste Bestandteile, Organismen)</p>	<p>Feste und gasförmige Bestandteile qualitativ nachweisen bzw. quantitativ bestimmen.</p> <p>Organismen in der Luft qualitativ nachweisen.</p>	<p>Bestimmung des Sauerstoffanteils Stickstoffgewinnung. Qualitative Nachweise von Kohlenstoffdioxid und Wasser Qualitativer Nachweis von Staub und Schwebstoffen Exposition von sterilen Nährböden</p>
<p><b>Eigenschaften des Stoffgemisches Luft und seiner Bestandteile</b> Dichte</p>	<p>Die Dichte der Luft quantitativ bestimmen. Abhängigkeit der Luftdichte vom Druck nachweisen. Abhängigkeit der Luftdichte von der Temperatur nachweisen und anwenden.</p>	<p>Bau von Heißluftballons oder Weihnachtspyramiden</p>

Absorption von Wärmestrahlung	Die unterschiedliche Wärmeabsorption von Luft und von Kohlenstoffdioxid quantitativ nachweisen.	Treibhauseffekt
Luftfeuchtigkeit	Die relative Luftfeuchtigkeit messen und deren Abhängigkeit von ausgewählten Parametern untersuchen.	Hygrometer, Sättigung, Temperatur, Druck
<b>Die Herkunft gasförmiger Luftbestandteile</b>		
Kohlenstoffdioxid	Kohlenstoffdioxid als Verbrennungs- und Gärungsprodukt qualitativ und quantitativ nachweisen.	Versuche zur Untersuchung von Autoabgasen, Atemluft oder zur alkoholischen Gärung
Sauerstoff	Sauerstoffproduktion grüner Pflanzen in Abhängigkeit vom Licht bestimmen.	Messreihen mit <i>Elodea canadensis</i>
Wasser	Verdunstungsraten von Oberflächengewässern abschätzen. Transpirationsraten von Pflanzen quantitativ bestimmen und auf größere Pflanzenbestände umrechnen.	Langzeitmessungen ggf. mit Computerunterstützung
		<i>Additum: Stickstoffkreislauf</i>
<b>Anthropogene Einflüsse auf die Zusammensetzung der Luft</b>		
Luftverschmutzung durch Verbrennungsvorgänge	Konzentrationen und Konzentrationsveränderungen von Stickoxiden und Ozon in der bodennahen Luft nachweisen.	Langzeitmessungen
Auswirkungen der Luftverschmutzung auf das Leben	Auswirkungen von Motorabgasen auf das Wachstum von Pflanzen qualitativ nachweisen. Auswirkungen von Schwefeldioxid auf die Keimung von Pflanzen quantitativ nachweisen.	Versuche mit Gartenkresse  Saurer Regen

### 6.3.2 Erdatmosphäre

Die Atmosphäre ist eine Grundvoraussetzung für die Entstehung und Erhaltung des Lebens. Jede wesentliche Veränderung in der Atmosphäre hat Rückwirkungen auf das Leben. Die komplexen Einflüsse der Zusammensetzung der Atmosphäre und der Vorgänge in der Atmosphäre auf das Leben und die Auswirkungen der anthropogenen Veränderungen der Atmosphäre können nur in Teilaspekten erfahren und nach und nach immer vollständiger erfasst werden.

Die Atmosphäre, ihr Einfluss auf das Leben über Wetter bzw. Klima sowie die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Schutz der Atmosphäre sind Schwerpunkte dieses Themenbereiches.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem im Hinblick auf die Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<b>Aufbau der Atmosphäre</b> Grobaufbau der Atmosphäre nach verschiedenen Kriterien	Informationen beschaffen und verarbeiten. Schematische Übersicht erstellen.	Einteilung z.B. nach Temperaturverteilung, chemischer Zusammensetzung, chemischen und elektrischen Eigenschaften Troposphäre, Stratosphäre, Mesosphäre, Thermosphäre, Homosphäre, Heterosphäre
<b>Wetterphänomene</b> Luftdruck	Qualitative und quantitative Experimente zum Schweredruck der Luft durchführen.	
Hoch- und Tiefdruck	Qualitative Experimente zum Verhalten der Luft über gekühlten und erwärmten Oberflächen durchführen.	Rauchentwickler
Luftzirkulation und Luftströmung	Modellversuch zur Luftzirkulation durchführen. Die Windgeschwindigkeit abschätzen.	Rauchentwickler Beaufort-Skala

Raumanspruch von Luft	Qualitative Experimente zur Expansion von Gasen durchführen.	
Luftfeuchtigkeit	Die relative Luftfeuchtigkeit messen und deren Abhängigkeit von ausgewählten Parametern untersuchen.	Hygrometer, Sättigung, Temperatur, Druck
Bewölkung	Bewölkungsmenge und Bewölkungsdichte abschätzen.	
Licht	Informationen über die Sonnenscheindauer beschaffen.	
Einfluss des Wetters auf Organismen	Beobachtungen sammeln und auswerten.	Bewegungen von Tannenzapfen und Blüten, Verhalten von Tieren bei Wetteränderungen, Wetterfähigkeit
<b>Wetterbeobachtung</b> Erfassen von Wetterdaten	Ausgewählte Wetterdaten qualitativ und quantitativ beschreiben und erfassen.	Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Windstärke, Windrichtung, Bewölkung, Niederschlagsmenge. Projekt: Einrichten und Betreiben einer Wetterstation Nutzung von Datennetzen
Vergleich von Wetterdaten	Vergleichsdaten beschaffen und eigene Messdaten mit amtlichen Wetterdaten und Bauernregeln vergleichen.	
Darstellen von Wetterdaten	Geeignete Verfahren zur Darstellung von Wetterdaten erproben.	Tabellen, Messdiagramme, Wetterkarte
<b>Anthropogene Einflüsse auf die Atmosphäre</b> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt	Den Einfluss von bestimmten Abgasen auf den Wärmehaushalt der Erde qualitativ beschreiben.	Klimawirkung von Distickstoffoxid, Kohlenstoffdioxid oder Wasserdampf
Zerstörung der Ozonschicht	Informationen über den Einfluss von FCKW auf die Zerstörung der Ozonschicht der Atmosphäre und die Auswirkungen auf das Leben beschaffen und auswerten. Satellitendaten auswerten. Kontroverse Positionen diskutieren.	Nutzung von Datennetzen z.B. CO <sub>2</sub> -Emission abhängig vom Energieverbrauch und von politischen Setzungen Zusammenarbeit mit dem Fach Sozialkunde oder Erdkunde

## 6.4 Energie

Die Energie ist eine Größe, die Auswirkungen auf alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens hat. Sie ist zunächst der Anschauung nicht zugänglich. Ihre Eigenschaften können vielmehr nur durch ständiges Umgehen mit ihr unter möglichst vielen Aspekten erfahren und nach und nach immer vollständiger verstanden werden. In diesem Themenbereich wird aus Gründen der Anschaulichkeit der Mengencharakter der Größe Energie betont: Beim Zusammenfügen von Systemen verhält sie sich additiv, sie lässt sich speichern, sie bildet Ströme und man kann eine Dichte bilden.

Die verbindlich vorgeschriebenen Lernziele können anhand der unten beschriebenen Inhalte (Sach-, Methoden- und Sozialkompetenz) angestrebt werden. Dabei ist je nach zeitlicher Ansiedlung des Themenbereiches unter Berücksichtigung der Klassenstufe und der lernpsychologischen Voraussetzungen Rückgriff auf die in Abschnitt 5.3 als verbindlich dargestellten Lernziele zu nehmen (vor allem im Hinblick auf die Spalte "Methoden- und Sozialkompetenz").

Sachkompetenz	Methoden- und Sozialkompetenz	Hinweise
<p><b>Energie und Energieträger</b> Energie, Energieträger, Speicherung und Transport von Energie</p> <p>Handelsformen von Energieträgern</p>	<p>Vorgänge beobachten und beschreiben, die unter Einsatz von Energie ablaufen. Informationen über die eingesetzten Energieträger und -speicher beschaffen und bewerten.</p> <p>Handelsformen von Energieträgern und -speichern und deren Preis erkunden und dokumentieren. Informationen über regenerative Energiequellen beschaffen, eine Kosten-Nutzen-Analyse durchführen, die Ergebnisse dokumentieren und bewerten.</p>	<p>Vergleiche mit Nachbarstaaten</p> <p><i>Projektvorschlag: Teilnahme an internationalen Projekten, z.B. am Schulprojekt "Science across Europe", Teilprojekt "Renewable Energy in Europe"</i></p>
<p><b>Energieumwandlung</b> Umwandlung von Energie</p>	<p>Vorgänge beobachten, untersuchen und beschreiben, bei denen Energie gewandelt wird.</p> <p>Modellversuche planen und durchführen, die Ergebnisse dokumentieren.</p>	<p><i>Projektvorschläge:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Bau einfacher (fantasievoller) Energieumwandler</i></li> <li>b) <i>Erkundung und Bau regenerativer Energieumwandler</i></li> </ul>

Energieeinheiten,  
Energieinhalt von Energie-  
trägern

Entwertung (Umsatz von  
Energie)

Wirkungsgrad von Energie-  
umwandlungen

### **Verbrennung**

Sauerstoffverbrauch und  
Entstehung von Kohlenstoff-  
dioxid und Wasser bei der  
Verbrennung  
Entstehung von Schadstof-  
fen bei ungünstiger Pro-  
zessführung

Informationen über den  
Energieinhalt von Energie-  
trägern beschaffen. In Ver-  
suchen den Energieinhalt  
bestimmen.

Informationen über den  
Energieumsatz von Men-  
schen, Tieren, Geräten und  
Anlagen beschaffen. Im Ver-  
such den Energieumsatz  
bestimmen.

In Versuchen Nutz- und Ver-  
lustenergie messen. Aus den  
Messergebnissen und den  
beschafften Informationen  
den Wirkungsgrad berech-  
nen und die Ergebnisse be-  
werten.

Versuche zur vollständigen  
und unvollständigen Ver-  
brennung qualitativ durchfüh-  
ren.

Die Umweltbelastung durch  
Abgase qualitativ beschrei-  
ben und bewerten sowie mit  
der Belastung durch regene-  
rative Anlagen (z.B. bei der  
Herstellung) vergleichen.  
Kontroverse Positionen dis-  
kutieren.

*Projektvorschläge:  
Bau von Modellen:  
- Dampfkraftwerk.  
- Solarthermieanlage  
- Fotovoltaikanlage  
- Windkraftanlage  
- Biogasanlage*

*Erkundungsgänge, Experten  
in die Schule:  
Energiewandlungstechniken,  
z.B. Motoren, Heiz- und  
Kraftwerksysteme, Solar-  
thermieanlagen, Fotovol-  
taikanlagen, Windkraftanla-  
gen, Geothermieanlagen*

CO<sub>2</sub>-Produktion des Men-  
schen (Haushalt, Industrie,  
Verkehr, Atmung)

Aktuelle Daten und Informa-  
tionen aus Datennetzen nut-  
zen.

Informationen zum Solar-  
Wasserstoff-Projekt (Neun-  
burg vorm Wald, *Bayern-  
werk*) beschaffen.

*Projekt:  
Mitarbeit an einem Klima-  
und Umweltprojekt (z.B. des  
Deutschen Klimarechenzent-  
rums)*

## Energieströme

Energieumwandlungsprozesse

Die Zeiten für den Ablauf von Prozessen messen und die Energieströme (Leistungen) berechnen.

Einheiten des Energiestroms (der Leistung)

Informationen über Energieumwandlungsprozesse beschaffen, die Energieströme berechnen und darstellen.

Die Solarkonstante im Versuch bestimmen.

### *Projekte:*

- *Energieflüsse in der Schule und im Haushalt erkunden, erfassen, messen und darstellen, Einsparpotenziale ermitteln und dokumentieren.*
- *Energieflüsse und Verbrauchssektoren in Deutschland analysieren.*
- *Computersimulationen (z.B. Wasserkochen, Wärmedämmung)*

Energietransport und Energieumwandlungen in Kreislaufsystemen

Informationen über lokale und globale Energieströme beschaffen, analysieren und bewerten.

Quelle-Kanal-Empfänger-Modell (Wandlermodell)

Energietransport- und -wandlungsketten im Versuch simulieren. Reale Ketten beschreiben, modellhaft darstellen und bewerten.

Energietransport in Kreisläufen

Die Kreisläufe der Energieträger modellhaft darstellen und erkennen, dass der Energieträger in einigen Kreislaufsystemen unverändert bleibt.

Aktuelle Daten und Informationen aus Datennetzen nutzen.

Blutkreislauf, Warmwasserheizung, Nahrungskreislauf, elektrischer Stromkreis

## **Anhang: Fachübergreifender und fächerverbindender Unterricht**

Es zeigt sich immer deutlicher, dass Probleme der modernen Gesellschaft nicht ausschließlich fachspezifisch gelöst werden können. Deshalb müssen Fachinhalte miteinander in Beziehung gesetzt, Wissen und Denken in verschiedenen Disziplinen vernetzt werden.

Bietet die Grundschule noch eine weit gehende Integration der Lernbereiche, z.B. Lesen, Schreiben, Rechnen und Sachkunde, oder ganzheitliche Ansätze etwa der Gestaltpädagogik oder Bewegungserziehung, so werden ab der Sekundarstufe I die Bereiche nach Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler offenbar scharf in einzelne Fächer getrennt. Oft scheint es für sie, dass jedes Fach sein eigenes Spezialwissen isoliert von anderen erarbeitet. Zudem erfolgt dies meist bei jeweils unterschiedlichen Lehrerpersönlichkeiten.

Der Begründungszusammenhang für die Differenzierung in Fächer ist für Schülerinnen und Schüler nicht ohne weiteres nachvollziehbar, zumal die Lebensrelevanz der einzelnen Fächer und Fachinhalte sich häufig erst nach Abschluss eines Bildungsganges zeigt. Gleichzeitig entwickelt sich dadurch das Gefühl, die Inhalte der einzelnen Fächer seien voneinander isoliert zu betrachten. Je weniger sinnhaft aber Lernen erscheint, desto schwerer ist Motivation zu erzeugen oder eine langfristige Sicherung des Gelernten zu erzielen und dessen Übertragbarkeit sicherzustellen. Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten kann sowohl neue Motivationen schaffen wie auch die Lebensrelevanz einzelner Fachinhalte erkennbarer machen.

Ziel dieser Zusammenarbeit ist vor allem der Erwerb von zusätzlicher Methoden- und Sozialkompetenz durch Sichtbarmachen von übergreifenden Sachbezügen ebenso wie von notwendigen fachspezifischen und fachübergreifenden und fächerverbindenden Arbeits- und Kooperationsformen.

Diese Ansätze erfordern ein hohes Maß an Kooperation und Kreativität.

### **1. Fachübergreifendes Arbeiten im einzelnen Fach**

Es ist notwendig, neben fachspezifischen Gesichtspunkten fächerübergreifende Fragestellungen stets mitzudenken, und ggf. auch außerfachliche Aspekte in begrenztem Umfang in das eigene Fach einzubeziehen. Nicht alles, was über das spezielle Fach hinausgeht, sollte einfach an andere Fächer delegiert werden. Damit wird den Schülerinnen und Schülern verdeutlicht, dass es sich auch bei fachimmanentem Arbeiten um ein Ineinandergreifen der verschiedenen Fächer handelt.

### **2. Gegenseitiges "Zuarbeiten" einzelner Fächer**

In vielen Fällen sind zum Erreichen der Zielsetzungen in einzelnen Fächern bestimmte Teilkenntnisse erforderlich, die die Schülerinnen und Schüler in anderen Disziplinen in detaillierterer Form erwerben. Hierbei ist es wichtig, dass Inhalte verschiedener Fächer in einer sachlogischen und gleichzeitig pragmatischen Abfolge vermittelt werden. Dazu bedarf es der intensiven Kooperation und Koordination der Lehrkräfte der entsprechenden Jahrgangsstufe.

### **3. Parallelisierung themenähnlicher / themengleicher Inhalte mehrerer Fächer**

Oft arbeiten die verschiedenen Disziplinen phasenweise an unterschiedlichen Aspekten des gleichen Themas. Dies trifft im Besonderen bei "verwandten" Fächern zu. Hier gilt es, solche Arbeitsphasen zeitlich zu parallelisieren. Ein übergeordnetes, gemeinsames Thema wird somit in seinem jeweils modifizierten fachspezifischen Bezug zeitgleich bearbeitet.

Daraus ergibt sich für die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, Erfahrungen aus (zumindest zwei) verschiedenen Fächern direkt miteinander verbinden zu können. Um solche Parallelisierungen zu erreichen, ist es oftmals notwendig, die Reihenfolge der Themen im Vergleich zu ihrer Anordnung im Lehrplan gezielt umzustellen. Entsprechende Absprachen über die Grenzen der Fachkonferenzen hinaus sind dazu unbedingt notwendig.

#### **4. Gemeinsame Bearbeitung übergeordneter, nicht an einzelne Fächer gebundener Themenbereiche**

Von einem Thema ausgehend, können verschiedene Fächer dieses aus ihrer internen Perspektive heraus gemeinsam bearbeiten, wie dies beispielsweise in den Bereichen Verkehrs-erziehung und Umwelterziehung bereits erfolgt. Gerade hier werden projektorientierte Methoden und Verfahrensweisen schon vielfach erfolgreich angewandt. Dabei ist es möglich, Klassenverbände und Lerngruppen stunden- oder tageweise aufzulösen. Diese sind so zu organisieren, dass bei der Arbeit an einer übergeordneten Thematik zwar noch fächer-spezifische Verfahrensweisen erkennbar bleiben, diese Thematik jedoch nur im Zusammenwirken der einzelnen Disziplinen erfolgreich bearbeitet werden kann. Externe Kooperationspartner und außerschulische Lernorte sind in solchen Projekten nicht nur wünschenswert, sondern oft sogar unverzichtbar. Projektbezogene Unterrichtsformen erfordern offene Fragestellungen und Zielsetzungen (statt vorgegebener Fachlernziele), wobei im Transfer bereits vorhandene Fachkenntnisse angewandt werden. Das Erreichen der inhaltlichen Zielsetzungen erfolgt zumeist durch eine Bearbeitung in Kleingruppen und geht über den Erwerb von Kenntnissen in spezifischen Fachbezügen hinaus. Projektbezogene Arbeitsformen orientieren sich an übergeordneten Strategien der Problemlösung und schließen eine Ergebnispräsentation mit ein.

#### **5. Teamteaching**

Vielfach weisen komplexe Themenbereiche einzelne Schwerpunkte auf, bei denen die Kompetenz von Lehrkräften eines anderen Faches einen Gewinn darstellt, der mit eigener Anstrengung allenfalls auf sehr Zeit raubende Weise erreicht werden könnte. Hier ist es möglich, im Unterricht durch Teamteaching einerseits den eigenen Fachunterricht zielstrebig voranzubringen, andererseits die unabdingbare Verzahnung der verschiedenen Disziplinen am konkreten Beispiel zu verdeutlichen.

#### **6. Zeitweiliges Zusammenlegen einzelner/mehrerer Unterrichtsfächer**

Besonders in verwandten Fächern bietet es sich an, den Unterricht phasenweise zu bündeln. Diese zeitweilige, auch stundenplanmäßige Bündelung einzelner Fächer, z. B. Biologie, Physik, Chemie in Naturwissenschaften oder Geschichte, Erdkunde, Sozialkunde oder Deutsch und Sozialkunde ermöglicht es, unter Beibehaltung der jeweiligen fachspezifischen Zielsetzungen einen ganzheitlichen Zugang zur Thematik zu erreichen.

#### **7. Besondere methodische Anregungen im Rahmen von fachübergreifendem und fächerverbindendem Lernen - dargestellt am Beispiel des Darstellenden Spiels**

Für die Verwirklichung übergeordneter erzieherischer und fächerübergreifender Zielsetzungen sind Arbeitsformen wie z.B. die des Darstellenden Spiels besonders geeignet. Ihr Sinn reicht über die bloße Addition fachspezifischer Ziele unterschiedlicher Fächer hinaus und ermöglicht den Jugendlichen aktive, kreative und innovative Beiträge zur kulturellen Praxis.

Diese Arbeitsformen müssen folgenden Forderungen entsprechen:

- Handlungsorientierung (Theaterprojekte entstehen im spielerischen Handeln)
- **Schülerorientierung** (Durch die Beteiligung der Jugendlichen an Themenwahl,
- Planung und Durchführung eines Theaterprojektes wird das Prinzip eines partizipatorischen Unterrichts realisiert.)
- **Ganzheitlichkeit** (In der Theaterarbeit sind Jugendliche sowohl in ihren kognitiven, emotionalen, pragmatischen Dimensionen als auch ihrer körperlichen Ausdrucksfähigkeit gefordert.)
- **Ich-Nähe** (Theaterarbeit macht primäre Erfahrungen möglich und wirkt so entfremdetem Lernen entgegen.)
- **Förderung kreativer Potenziale** (Theaterarbeit als kreativer Prozess ist "entdeckenlassendes Lernen".)

Darstellendes Spiel ist strukturimmanent fächerübergreifend:

- Stoffe, Inhalte, Themen von Theaterprojekten kommen aus allen möglichen Fächern (Geschichte, Sozialkunde, Biologie, Ethik, Deutsch ...).
- Theaterprojekte setzen in unterschiedlichen Fächern erworbenes Wissen und Können voraus (Zur szenischen Gestaltung eines Umweltthemas sind ökologische Sachkenntnisse, zur Gestaltung eines Umweltsongs musikalisches Können erforderlich.).
- Die Arbeitsformen des Darstellenden Spiels integrieren die Arbeitsformen unterschiedlicher Fächer (Kunst, Musik, Sport, Deutsch ....).

Darstellendes Spiel kann sinnvoll nur in Projektform verwirklicht werden:

- Themen, Stoffe, Inhalte und Spielformen werden zusammen mit der Lerngruppe gesucht und gefunden.
- Die Schüler sind verantwortlich an der Durchführung des Spielprojektes beteiligt.
- Das Projekt ist prozess- und ergebnisorientiert, d.h. die Veröffentlichung geschieht in der Regel, aber nicht notwendigerweise in Form einer Theateraufführung.

## 8. Vorbemerkungen zu den folgenden Erfahrungsfeldern

Bei der Entwicklung neuer Lehrpläne für die Sekundarstufe I haben die Mitglieder der Fachdidaktischen Kommissionen auch vielfältige Anregungen für fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht erarbeitet, die (in Auszügen) den jeweiligen Fachlehrplänen als Anhang beigelegt sind. Darin werden verstärkt Möglichkeiten aufgezeigt, Inhalte mehrerer Fächer aufeinander zu beziehen und unter übergeordneten Zielsetzungen zu verknüpfen.

In Lernsequenzen dieser Form erwerben die Schülerinnen und Schüler über das Fachliche hinaus in besonderem Maße methodische und soziale Kompetenzen, die für das außerschulische und berufliche Leben und Arbeiten unverzichtbar sind. Die Möglichkeiten des fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterrichts sind so vielfältig, dass die hier vorliegenden Anregungen nur ein kleiner Ausschnitt daraus sind, der speziell die Anbindungen an die Lehrplanverbindlichkeiten in den Vordergrund rückt. Darüber hinaus bietet der pädagogische Freiraum zeitlich wie thematisch weitere Gestaltungsmöglichkeiten.

Die dargestellten Beispiele sollen vielfältige Hinweise und Anregungen zu fächerverbindendem und fachübergreifendem Unterricht geben, der die Einbeziehung des unmittelbaren Erfahrungsraumes verstärkt. Durch weiterführende Beiträge und Erfahrungen aus der Praxis muss dieser Katalog ständig ergänzt und konkretisiert werden.

Die einzelnen Vorschläge für das gemeinsame Arbeiten mehrerer Fächer sind Erfahrungsfeldern zugeordnet, die ausgewählte Lehrplanvorgaben einzelner Fächer in neuen Zusammenhängen abbilden. Diese sind jedoch nicht scharf voneinander abgegrenzt, sondern weisen durchaus Überschneidungsbereiche und damit Verknüpfungsmöglichkeiten auf. Als solche Felder liegen vor:

1. Umgang mit der belebten Natur
2. Energie/Energieträger
3. Wasser
4. Boden
5. Luft
6. Lebensraum und Verkehr
7. Selbstfindung
8. Gesundheit und Lebensführung
9. zurzeit unbesetzt
10. Sucht und Abhängigkeit
11. Lebenszeiten: Von der Kindheit zum Alter
12. Medien
13. Leben in der Gemeinschaft
14. Konfliktbewältigung und Friedenssicherung
15. Demokratie und Menschenrechte
16. Verhältnis der Geschlechter
17. Multikulturelle Gesellschaft
18. Zukunftsvisionen und -perspektiven
19. Europa
20. Migration
21. Arbeiten um zu leben - leben um zu arbeiten
22. Leben in der einen Welt
23. Zeit
24. Konsum und Verzicht
25. Wirklichkeiten und Wahrnehmung
26. Werkstoffe

Die nachfolgend ausgeführten Beispiele stellen eine erste Übersicht dar, welche dieser Erfahrungsfelder wie im vorliegenden Fachlehrplan angebunden sind. Durch den synoptischen Vergleich mit Lehrplanzielsetzungen anderer Fächer ergibt sich daraus ein leichter Zugriff auf mögliche inhaltliche Gestaltungen einzelner Themen in Kooperation mit anderen Unterrichtsfächern. Sofern Erfahrungsfelder nicht in parallelen Jahrgangsstufen angesiedelt sind, kann in Kooperation die Abfolge der Lehrplaninhalte innerhalb der Unterrichtsplanung eines Faches umgestellt werden, um für fächerverbindende und fachübergreifende Projekte Räume zu öffnen. In der hier gewählten Darstellungsform solcher Möglichkeiten wurden daher bewusst die Klassenstufen 5/6, 7/8 und 9/10 zusammengefasst; bei Überschneidungen in einzelnen Bildungsgängen sind einzelne Felder für die Klassen 7 - 10 zusammengefasst.

Dem hier vorliegenden Fachlehrplan sind nur die Erfahrungsfelder als Anhang beigefügt, in denen unmittelbar eine Lehrplananbindung gegeben ist. Die Ausführungen zu jedem einzelnen Erfahrungsfeld sind unterteilt in:

## **Ziele**

Hier werden übergeordnete Zielsetzungen beschrieben, die im Unterricht der Fächer neben den fachspezifischen Zielen als allgemeine Erziehungsziele bereits implizit oder explizit in den Lehrplänen verankert sind und wie sie sich teilweise auch aus dem grundlegenden Bildungsauftrag der Schule ergeben. Bei der Arbeit in Projekten zu den jeweiligen Erfahrungsfeldern ist es daher notwendig, dass neben fachspezifischen Lernzielen übergeordnete Zielsetzungen erreicht werden.

## **Lehrplanbezüge**

Hier werden, nach Fächern aufgespalten, die Lehrplananbindungen (z. T. verkürzt) wiedergegeben, bei denen fachimmanente Zielsetzungen durch die Arbeit im Erfahrungsfeld erreicht werden können (im Anhang an den Fachlehrplänen ist dabei das eigene Fach immer in der ersten Spalte zu finden; weisen sehr viele Fächer Möglichkeiten des Einbeziehens auf, so sind besonders ergiebige Beispiele ausgeführt, andere Fächer lediglich als weitere Kooperationspartner genannt). Es ergibt sich somit auch für fachfremde Lehrkräfte die Gelegenheit, rasch Einblicke in die Lehrpläne anderer Fächer zu nehmen, soweit sie sich auf dieses Erfahrungsfeld beziehen. Gezielte Absprachen mit den entsprechenden Fachkolleginnen und -kollegen sind daher leichter zu treffen als bisher.

## **Beispiele für Projektunterricht / Projekte**

Diese Rubrik enthält eine Sammlung von Beispielen an, wie Einzelne der o. g. Fächer in einem thematisch umrissenen Projekt gemeinsam sowohl jeweils relevante Fachinhalte als auch übergeordnete Zielsetzungen des Erfahrungsfeldes erreichen können.

## **Hinweise / Außerschulische Partner**

Die hier gegebenen Anregungen zu geeigneten außerschulischen Kooperationspartnern, und weitere allgemeine Zusatzinformationen haben Anregungs- und Beispielcharakter und bedürfen ständiger Erweiterung und Ergänzung beispielsweise durch Adressen regionaler Ansprechpartner.

Im fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht sollen die Schülerinnen und Schüler, zumindest exemplarisch,

- erfahren, dass für eine Lösung realitätsnaher Problemstellungen meist Aspekte aus verschiedenen Fächern, die einander ergänzen oder aber sich widersprechen und gegeneinander abgewogen werden müssen, zu berücksichtigen sind,
- Wissen und methodische Fähigkeiten, die im Fachunterricht erworben wurden, als Beiträge zur Lösung eines komplexen Problems einbringen und dadurch die Bedeutung des Gelernten für die Bewältigung lebensweltlicher Situationen erfahren,
- lernen, eine Problemstellung von verschiedenen Seiten zu beleuchten und Lösungsansätze nicht vorschnell und unkritisch auf die Verfahren eines bestimmten Faches einzuschränken,
- erfahren, dass die Zusammenführung verschiedener fachlicher Sichtweisen zu einem tieferen Verständnis eines Sachverhalts führen kann,
- die Bereitschaft und Fähigkeit entwickeln, zur Bearbeitung einer größeren, komplexen Problemstellung mit anderen zu kommunizieren und zu kooperieren,
- lernen, Problemlösungsprozesse möglichst selbstständig zu strukturieren und zu organisieren, auch in Partner- oder Gruppenarbeit.

**1. Erfahrungsfeld: Umgang mit der belebten Natur**

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Natur als Bereicherung im Sinne von Mitwelt empfinden.
- Erkennen, wie Menschen die Natur nutzen, gefährden und schützen.
- Ökologische und ökonomische Gesichtspunkte beim Umgang mit der Natur kennen lernen.
- Erkennen, dass alles Leben miteinander vernetzt ist.
- Bereitschaft fördern, sich für die Erhaltung der Umwelt aktiv einzusetzen.
- Verantwortung für Menschen und Umwelt übernehmen.
- Achtung vor dem Lebendigen und Sinn für das Schöne in der Natur entwickeln.
- 

**Lehrplanbezüge**

<b>Mathematik-Naturwissenschaften (RS)</b>	<b>Familienhauswesen (RS)</b>	<b>Biologie</b>	<b>Erdkunde</b>	<b>Chemie</b>	<b>Weitere Fächer</b>
6.1 Boden  6.2.2 Binnengewässer.	<b>Freizeit:</b> Freizeitverhalten und Umweltbelastungen <b>Haus halten:</b> Bewusstes und kritisches Verbraucherverhalten	HS 7/8.1 RS 7.1 Gy 7.1 Wechselbeziehungen von Pflanzen und Tieren und unbelebter Natur in einem Ökosystem.	Gestaltung und Veränderung von Räumen durch den Menschen  HS 8.1 RS 8.3 Gy 8.1 Erschließung und Umwertung von Räumen  HS 7.3 RS 9.1 Gy 8.2 Eingriffe in den Naturhaushalt	HS 7.1 RS 8.1 Gy 8.1 Stoffe und ihre Eigenschaften	<b>Sport</b> <b>Ethik</b> <b>Bildende Kunst</b> <b>Deutsch</b> <b>Geschichte</b>

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Wir begrünen den Schulhof/die Schulfassade.
- Wir legen einen Schulgarten/eine Schmetterlingswiese.
- Wir übernehmen eine Bachpatenschaft/eine Baumpatenschaft.
- Anlage eines Biotops.
- Umweltbewusstes Kanufahren.
- Verantwortungsbewusstes Fahrradfahren im Gelände.
- Schullandheimaufenthalt.
- Wohin mit dem Hausmüll?
- Die Schulumgebung früher und heute.
- Einkaufen zum Wegwerfen.
- 

**Außerschulische Partner:**

u.a. Gärtnereien, Forstämter, Naturschutzverbände, Sportvereine, Sportfachverbände, Autoren und Autorinnen, Fachleute bestimmter Berufsgruppen

## 2. Erfahrungsfeld: Energie / Energieträger

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Kenntnis der Entstehung fossiler Energieträger.
- Regenerative Energiequellen kennen lernen.
- Technische Möglichkeiten zur Energiegewinnung und -umsetzung kennen und beurteilen lernen.
- Entwicklung und Erprobung von Energiesparmaßnahmen.
- Einblick in Auswirkungen der Verwendung von Energieträgern auf Ökosysteme.
- Wissen um die Problematik des ungleichen Verbrauchs fossiler Energie auf der Erde.
- Zum verantwortungsbewussten Umgang mit Energieressourcen anregen.
- 

**Lehrplanbezüge**

Mathematik-Naturwissenschaften (RS)	Chemie	Physik	Erdkunde	Familienhauswesen (RS)	Weitere Fächer
6.4 Energie	RS 8.2 Wasserstoff- technologie	HS 7.2; 10.4 RS 7.2 Gy 8.2 Mechanische Energie und ihre Formen  HS 8.2 Energieum- wandlungen Wärmeener- giemaschinen	HS 7.3 RS 8.3 Gy 8.1 Zusammen- hang von E- nergiegewin- nung und In- dustrialisierung in einer Region	<b>Haushalten</b> Bedürfnisbe- friedigung im privaten Haus- halt Konsumver- halten und Umweltbelas- tung Umweltbe- wusster Um- gang mit Haus- haltsgeräten Einflussfaktoren auf die Haushaltsfüh- rung	<b>Ethik</b> <b>Biologie</b> <b>Geschichte</b>

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Historische Energieumwandler.
- Teilnahme an Projekten wie "Renewable Energy in Europe", "Using energy at home" und "Global warming" des internationalen Schulprojektes "Science across Europe" der ASE.
- Alternative Energieversorgungskonzepte für die Schule (Wasser, Strom ...).
- Energiebilanz eines Haushaltes/einer Schule/ der Lehrkraft/ der Schülerinnen und Schüler.
- Bau einfacher und fantasievoller Energieumwandler.
- Zukunftswerkstatt zur Energieversorgung.
- Alternativer Schullandheimaufenthalt ("Beine statt Bus").
- Energiesparen - ein unlösbares Problem?
-

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Fotovoltaikanlage, Wasserkraftwerk, Windkraftwerk, Tankstelle,  
Computersimulation (z.B. Verband der chemischen Industrie) zum Abgaskatalysator,  
Technikmuseum,  
Kooperation mit Fremdsprachenlehrern bei innereuropäischem Erfahrungs- und Meinungsaustausch,  
Nutzung themenbezogener Informationsstränge (auch über Internet),  
Örtliche Energieversorgungsunternehmen.

### 3. Erfahrungsfeld: Wasser

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Das Wasser als Ort der Lebensentstehung und als Lebensgrundlage kennen.
- Nutzungsarten von Wasser kennen.
- Gefahren im und auf dem Wasser richtig einschätzen.
- Binnengewässer nach unterschiedlichen Gesichtspunkten klassifizieren und bewerten.
- Wasser und Gewässer als komplexe und gefährdete Lebensbereiche erfahren.
- Bereitschaft zum verantwortungsvollen Umgang mit Wasser entwickeln.
- Kräfte des Wassers kennen lernen.
- Bildung und Bedeutung des Grundwassers verstehen.
- 

**Lehrplanbezüge**

<b>Mathematik-Naturwissenschaften (RS)</b>	<b>Biologie</b>	<b>Chemie</b>	<b>Physik</b>	<b>Erdkunde</b>	<b>Weitere Fächer</b>
6.2.1 Wasser	HS 7/8.1 RS 7.1 Gy 7.1	HS 7.1 Stoffeigenschaften	HS 8.1 Aggregatzustände	HS 7.3 RS 8.2 Gy 7.2	<b>Sport</b> <b>Geschichte</b> <b>Ethik</b> <b>Bildende Kunst</b>
6.2.2 Binnengewässer	Die Bedeutung des Waldes für den Wasserhaushalt.  RS 7.2 Einzeller unter dem Mikroskop.	HS 7.2 Wasser als chemische Verbindung  HS 8 Salze in Wasser  RS 8.2 Synthese und Analyse von Wasser  RS 8.1 Gy 8.1 Trennmethoden  RS 8.4 Lösemitteleigenschaften  Gy 8.3 Reaktion von Oxiden mit Wasser	HS 8.1 Druck	Naturbedingungen in ihrer Bedeutung für den Menschen	

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Das Leben im Wassertropfen.
- Wassersport.
- Wetterbeobachtungen (Niederschläge, Luftfeuchtigkeit, Temperatur).
- Bau und Betrieb einer Wetterstation.
- Teilnahme am Projekt "Drinking water in Europe" der ASE.
- Teilnahme am Projekt G.R.E.E.N.
- Erstellen einer Gewässerkarte der Region.
- Anlage und Pflege eines Schulteichs.
- Wasser - lebenserhaltend/lebensbedrohend?
- Bachpatenschaften.
- 

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Kläranlage, Wetterstation, Wasserwerk, Schwimm- und Wassersportvereine, Naturschutzverbände.

#### 4. Erfahrungsfeld: Boden

**Klassenstufe: 7 - 10**

**Ziele:**

- Die zentrale Bedeutung des Bodens für Pflanzen, Tiere und Menschen kennen.
- Faktoren, die im ökologischen Gefüge Boden wirksam sind, untersuchen, erfassen und verstehen.
- Einblick in die Erhaltung und in den ökologisch verträglichen Umgang mit Böden gewinnen.
- Bereitschaft zu verantwortungsvollem Umgang mit Böden entwickeln.
- 

**Lehrplanbezüge**

Mathematik-Naturwissenschaften (RS)	Biologie	Chemie	Erdkunde	Ethik	Weitere Fächer
6.1 Boden	HS 7/8.1 RS 7.1 Gy 7.1 Bewohner der oberen Bodenschicht	HS 8 Säuren, Laugen, Salze  RS 9.1 Säuren und Laugen  RS 9.2 Beeinflussung unserer Umwelt durch technische Prozesse  RS 9.2 Bedeutung des Stickstoffs und seiner Verbindungen für unsere Ernährung  Gy 10.2 Säuren, Basen und Salze	HS 7.3 RS 8.2 Gy 7.2 Der Zusammenhang von Klima-Boden-Vegetation  Bodenerosion und ihre Folgen.	7/8: <b>Bach- und Waldpatenschaften</b> (Heimat - Erde/Lernen/Arbeiten)  7/8: <b>Tourismus</b> (Heimat-Erde/ Konsumieren)	<b>Geschichte</b>

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Der Boden lebt.
- Arbeit im Schulgarten (z.B. Hügelbeet, Komposthaufen).
- Aus fruchtbaren Böden werden unfruchtbare Böden.
- Bodenbearbeitung und Bodenpflege früher und heute.
- Boden, die empfindsame Haut der Erde.
- Bodenarten und Bodentypen im Heimatraum.
- Die Bodenfruchtbarkeit in den Tropen.
-

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Zusammenarbeit mit Landwirten, Umweltbehörden, Landwirtschaftsverbände, Verband der chemischen Industrie.

## 5. Erfahrungsfeld: Luft

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Atmosphärische Einflüsse auf Pflanzen, Tiere und Menschen kennen.
- Einblick in die vielfältige Nutzung von Luft gewinnen.
- Die Luftbelastung als grenzüberschreitendes Problem erkennen.
- Schadstoffvermeidungsmöglichkeiten kennen.
- Engagement für die Reinerhaltung von Luft entwickeln.
- 

**Lehrplanbezüge**

Mathematik-Naturwissenschaften (RS)	Biologie	Chemie	Physik	Erdkunde	Weitere Fächer
6.3.1 Luft	HS 7/8.1 RS 7.1 Gy 7.1	HS 7.2 Stoffumwandlung chemischer Reaktionen	HS 8.1 Aufbau und Eigenschaften der Körper	HS 7.2 RS 8.2 Gy 7.1 Klima- und Vegetationszonen der Erde	<b>Ethik</b>
6.3.2 Erdatmosphäre	Funktionen des Waldes (Luftqualität), Waldschäden  HS 7/8.2 Atmung	RS 8.2 Oxidbildung, Nachweis von Verbrennungsprodukten.  Gy 8.3. Chemische Reaktionen.	HS 8.1 Druck  HS 8.2 Wärmeenergiemaschinen	HS 8.2 RS 9.1 Gy 8.2 Luftverschmutzung als Eingriff in den Naturhaushalt	

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Bau eines Heißluftballons
- Bauernregeln und moderne Wetterprognosen.
- Flechten als Bioindikatoren.
- Die Luft in meiner Region.
- Teilnahme an internationalen Projekten, z.B. am europäischen Schulprojekt "Science across Europe".
- Luftverschmutzung im Schulort.

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Zusammenarbeit mit Umweltbehörden, Luftmessstation

## 6. Erfahrungsfeld: Lebensraum und Verkehr

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Kenntnis geografischer und kulturhistorischer Voraussetzungen der Verkehrsplanung kennen.
- Den Zusammenhang zwischen Verkehr und Luftverschmutzung erkennen.
- Möglichkeiten der Schadstoffbegrenzung bzw. -vermeidung kennen.
- Sensibilisieren für Bereiche, in denen sich verantwortliches Verkehrsverhalten zeigen kann.
- Gemeinsamkeiten und Unterschieden fremder und eigener Lebensweisen, Normen, Werte und Denkmuster erfahren und verstehen.
- 

**Lehrplanbezüge**

<b>Mathematik-Naturwissenschaften (RS)</b>	<b>Ethik</b>	<b>Chemie</b>	<b>Erdkunde</b>	<b>Englisch</b>	<b>Weitere Fächer</b>
6.3.1 Luft  6.3.2 Erdatmosphäre	<p><b>Straßenverkehr II</b> (Heimat für uns/Wohnen)</p> <p><b>Tourismus</b> (Heimat - Erde - Konsumieren)</p> <p><b>Vielfalt und Einheit Europas</b> (Heimat - Tradition- Wertschätzen)</p>	<p>HS 7.2 Stoffumwandlung - chemische Reaktion: Auswirkung von Schadstoffemissionen</p> <p>Gy 8.3 chemische Reaktion I Abgaskatalysator</p> <p>RS 8.2 Chemische Reaktionen</p>	<p>HS 8.1 RS8.3 Gy 8.1 Verkehrerschließung als Voraussetzung für Wirtschaft</p>	<p>Auseinandersetzung mit der Lebenswirklichkeit der jeweiligen Partnerländer</p> <p>Fähigkeit der Verständigung mit anderen, die Englisch als Muttersprache oder als "lingua franca" benutzen</p> <p>Gegenseitiges Verstehen und Verständigen zwischen den Kulturen</p> <p>Landeskundliche Einblicke</p> <p>Entwicklung der Urteils- und Handlungsfähigkeit als Voraussetzung für ein ausgeprägtes Weltverständnis.</p>	<p><b>Sport</b> <b>Geschichte</b></p>

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Belastung durch Verkehr.
- Die Heimatregion im Verkehrsnetz - früher und heute.
- Klassenfahrt (Austausch, Orientierungswandern, Wanderfahrt auf dem Wasser).
- Erstellen einer Fotoreihe über die Heimatregion (z.B. Entwicklung).
- Wir gestalten gemeinsam mit unseren Austauschpartnern Plakate, auf denen wir unsere Lebensräume präsentieren.
- Reisen zu Ferenzielen.
- 

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Zusammenarbeit mit örtlichen Behörden, Fremdenverkehrsbüros, Zeitzeugen

## 18. Erfahrungsfeld: Zukunftsvisionen und -perspektiven

**Klassenstufe: 7 - 10**

### Ziele:

- Den Menschen zugleich als Subjekt und Objekt von Veränderungen erkennen.
- Einsicht in die Gefährdung der Bewohnbarkeit der Erde
- Das an Konsum und rücksichtsloser Vernutzung orientierte Denken kritisch zu hinterfragen.
- Bereits sein, Erkenntnisse zur Erhaltung der Lebensgrundlagen zu akzeptieren und umzusetzen.
- Die Zukunft als positive Herausforderung annehmen und realistische Visionen entwickeln können.
- Erkennen, dass sich durch Globalisierung die Lebensbedingungen für das Individuum und die Gesellschaft entscheiden verändern.
- 

### Lehrplanbezüge

Mathematik-Naturwissenschaften (RS)	Biologie	Chemie	Erdkunde	Englisch	Weitere Fächer
6.3.1 Luft  6.3.2 Erdatmosphäre	HS 9.6/10.3 RS 9.3/10.2 Gy 10.1/10.3/10.5 Alte und neue Infektionskrankheiten bedrohen die Gesundheit.  Züchtung nimmt Einfluss auf Pflanzen und Tierarten  Gentechnologie - ein Weg zur Menschenzüchtung?	Gy 10.3 Kohlenwasserstoffe und Derivate  RS 8.2 Wasserstofftechnologie  RS 9.2 Rauchgasentschwefelung  RS 9.1 Verbrennungsprodukte und Schadstoffe  Gy 10.2 Säuren, Basen, Salze  HS 10.3 Alkane, Alkene, Alkine	HS 8.1 RS 8.3 Gy 8.1 Erschließung und Umwertung von Räumen  HS 7.3 RS 9.1 Gy 8.2 Eingriffe in den Naturhaushalt	4.2/5.2/ 6.2/7.2 Möglichkeiten und Grenzen neuer Technologien.  Europäische Integration, Globalismus als Auslöser für Veränderungen im Wohlfahrtsstaat, in der Arbeitswelt und in der Lebenswelt der Jugendlichen beschreiben	<b>Sozialkunde</b> <b>Deutsch</b> <b>Ethik</b> <b>Bildende Kunst</b>

### Beispiele für Projektunterricht / Projekte:

- Schreibwerkstatt: Zukunft hat Vergangenheit.
- Chancen umweltfreundlicher Energien.
- Die Vereinigten Staaten von Europa?
- Umweltschonende Nutzung fossiler Energieträger.
- Umweltfreundliche Mobilität?
- Zukunftswerkstatt: Unsere Schule/ unsere Gemeinde/ Unser Land/ Europa/ die Welt im Jahr 2100.
- Von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft am Beispiel der eigenen Gemeinde.
- "Schöne neue Welt" - Zukunft in unseren Händen.
- 

### Hinweise / Außerschulische Partner:

Jugendbuchautoren, Raumplaner; Verwaltung; Gesundheitsamt, Forschungsinstitute, Bauernhof.

## 19. Erfahrungsfeld: Europa

**Klassenstufe: 7 - 8**

**Ziele:**

- Die Vielfalt europäischer Räume kennen lernen.
- Einblick in unterschiedliche, gleiche oder ähnlichen Lebensformen der Menschen in Europa gewinnen.
- Erfahren und einsehen, dass Fremdsprachenkenntnisse über die Verständigung das Verstehen erleichtern.
- Die Bereitschaft stärken, durch reale Erfahrungen eigene Vorstellungen zu relativieren.
- Einblick in das Spannungsverhältnis zwischen regionalen Eigenheiten und gesamteuropäischen Gemeinsamkeiten gewinnen.
- 

**Lehrplanbezüge**

Mathematik-Naturwissenschaften (RS)	Deutsch	Erdkunde	Bildende Kunst	Englisch	Weitere Fächer
6.2.1 Wasser	<b>Sprechen:</b> Planungs- und Bilanzgespräche, sich vorstellen, diskutieren,	HS 7.4 RS 8.4 Gy 7.3 Länder und Regionen Europas	Kulturelle Vielfalt in Europa. z.B. in Bau- denkmälern, Malerei, Theater, Tanz ...	B. 2.1 Verständigung in kommunikativen Situationen	<b>Ethik Deutsch</b>
6.2.2 Binnengewässer					
6.3.1 Luft	<b>Schreiben:</b> Steckbriefe, Kontaktanzeigen, Einladungen,		Einflüsse anderer Kulturen auf die europäische Kunst: Plastik (Afrika, Ozeanien ...), Schmuckformen (Arabien, Irland ...), Schrift (japanische Pinselschrift, Arabesken), Expressionismus (jap. Holzschnitte), Kubismus (Afrika ...)	B. 2.2 Einblick in landes- und kulturkundliche Sachverhalte	
6.4 Energie					
	<b>Umgang mit Texten:</b> Kinderliteratur, Sachtexte			B. 4.2 Auseinandersetzung mit anderen Kulturbereichen im Vergleich mit der eigenen Lebenswirklichkeit.	
	<b>Sprachbetrachtung:</b> adressatenbezogene Anreden.				

**Beispiele für Projektunterricht / Projekte:**

- Teilnahme an Teilprojekten des internationalen Schulprojektes "Science across Europe" der Association for Science Education (ASE): Drinking water in Europe/ Global warming/ Acid Rain over Europe/ Renewable Energy in Europe/What did you eat?/Using energy at home.
- Urlaubsverkehr in Europa.
- Wir knüpfen Kontakte zu einer Partnerschule.
- Schüleraustausch: von der Vorbereitung über die Teilnahme bis zur Auswertung.
- Bei uns - bei euch: Feste, Feiertage und Gebräuche (z.B. Erstellen eines Würfel- oder Quartettspiels).
- 

**Hinweise / Außerschulische Partner:**

Partnerschulen, Verwaltung, Europäische Gremien und Institute