

Thüringer Kultusministerium

Lehrplan
für die Regelschule
und für die
Förderschule
mit dem Bildungsgang der Regelschule

Naturwissenschaften

1999

Herausgeber:

Thüringer Kultusministerium
Werner-Seelenbinder-Straße 1
99096 Erfurt

Druck und Vertrieb:

SATZ+DRUCK Centrum Saalfeld
Am Cröstener Weg 4
07318 Saalfeld
Telefon (0 36 71) 57 57 57 Telefax (0 36 71) 57 57 58

Vorwort

Die Thüringer Lehrpläne sind das Ergebnis der dritten Phase der Lehrplanelentwicklung seit der Umgestaltung des Thüringer Erziehungs- und Bildungssystems 1990.

Die hier vorliegenden Thüringer Lehrpläne gingen aus einem intensiven Evaluationsprozess unter hoher Beteiligung von Lehrern, Schülern, Eltern und Wissenschaftlern hervor. Auch die Erkenntnisse nationaler und internationaler Curriculumforschung sind in diesen Prozess eingeflossen.

Mein Dank gilt allen, die sich in die Thüringer Lehrplandiskussion eingebracht haben, insbesondere den Mitgliedern der Lehrplankommissionen und ihren Beratern.

Im Mittelpunkt dieser ebenso gegenwartsbezogen wie zukunftsgemäß gestalteten Thüringer Lehrpläne stehen die aktuellen Fragen unserer Zeit. Diese Fragen weisen auf die gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen und Aufgaben hin, wie sie sich sowohl in der Lebensgestaltung des Einzelnen als auch im politischen Handeln der Gesellschaft und damit der Schule stellen.

Die weiterentwickelten Lehrpläne der einzelnen Fächer orientieren sich für die nächsten Jahre an Fragen wie

- den Grundwerten menschlichen Zusammenlebens und der Untersuchung ihrer Gefährdung,
- dem friedlichen Zusammenleben unterschiedlicher Kulturen, Religionen und Gesellschaftsformen,
- der Einsicht in den Wert der natürlichen Lebensgrundlagen und der eigenen Gesundheit sowie den Ursachen ihrer Bedrohung,
- den Chancen und Risiken der von Veränderung betroffenen wirtschaftlichen, technischen und sozialen Lebensbedingungen,
- der Gleichstellung zwischen Frauen und Männern, Jungen und Mädchen in Familie, Beruf und Gesellschaft als einer zentralen gesellschaftlichen Aufgabe

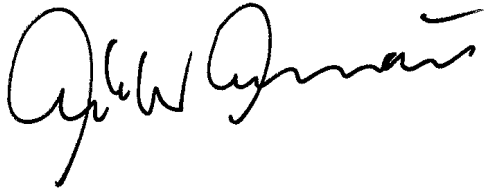
und sollen eine breite Grundbildung sichern.

Die Thüringer Lehrpläne bieten Freiräume für offenen Unterricht, fächerübergreifendes Lehren und Lernen, Problemorientierung, Projektarbeit und Praxiserfahrungen ebenso wie für innere Differenzierung, individualisiertes Lernen sowie die Anwendung traditioneller und neuer Medien.

Es geht um einen Wechsel der Perspektive, um einen schülerbezogenen Unterricht. Die weiterentwickelten Lehrpläne sollen dazu beitragen, günstige Lernsituationen zu schaffen, damit es jedem Schüler und jeder Schülerin in Thüringen möglich ist, das Optimum ihrer persönlichen Begabung und ihres Leistungsvermögens zu erreichen.

Die zu Grunde liegende Konzeption hat zum Ziel, die Schüler zum Handeln zu befähigen. Die Lehrpläne sollen zur schulinternen Kommunikation und Kooperation anregen, um zur Qualitätsverbesserung und Entwicklung jeder einzelnen Schule im Freistaat beizutragen.

Ich wünsche allen Thüringer Lehrerinnen und Lehrern bei der Umsetzung dieser Vorhaben viel Erfolg.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dieter Althaus', written in a cursive style.

Dieter Althaus
Kultusminister

Inhaltsverzeichnis

| | Seite | |
|-----|--|----|
| 1 | Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften in der Thüringer Regelschule | 5 |
| 2 | Klassenstufenbezogene Pläne für das Fach Naturwissenschaften in der Thüringer Regelschule | |
| 2.1 | Übersicht über die Themenbereiche | 20 |
| 2.2 | Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 7 | 21 |
| 2.3 | Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 8 | 27 |
| 2.4 | Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 9 | 34 |
| 2.5 | Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 10 | 40 |

1 Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften in der Thüringer Regelschule

Die Thüringer Schule ist ein Lern- und Erfahrungsraum. Sie verbindet fachliches mit fächerübergreifendem Arbeiten, fördert ganzheitliches Lernen, erzieht zu Toleranz und Solidarität und stärkt die Individualität der Kinder und Jugendlichen.

Entsprechend dem im Schulgesetz formulierten Auftrag entfalten die Thüringer Lehrpläne ein Konzept von Grundbildung, das die Verzahnung von Wissensvermittlung, Werteaneignung und Persönlichkeitsentwicklung beinhaltet.

Grundbildung zielt auf die Entwicklung der Fähigkeit zu vernunftbetonter Selbstbestimmung, zur Freiheit des Denkens, Urteilens und Handelns, sofern dies mit der Selbstbestimmung anderer Menschen vereinbar ist.

Ziel ist es, alle Schüler¹ zur Mitwirkung an den gemeinsamen Aufgaben in Schule, Beruf und Gesellschaft zu befähigen.

Um diese Grundbildung zu sichern, werden in der Schule **Kompetenzen** ausgebildet, wobei die Entwicklung von Lernkompetenz im Mittelpunkt steht. Lernkompetenz hat integrative Funktion. Sie ist bestimmt durch Sach-, Sozial-, Selbst- und Methodenkompetenz.

Kompetenzen werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts - im Sinne von Kompetenzen für lebenslanges Lernen - erworben. Sie schließen stets die Ebene des Wissens, Wollens und Könnens ein. Die Kompetenzen bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und stehen in keinem hierarchischen Verhältnis zueinander. Ihr Entwicklungsstand und ihr Zusammenspiel bestimmen die Lernkompetenz des Schülers.

Die Kompetenzen haben Zielstatus und beschreiben den Charakter des Lernens.

An ihnen orientieren sich die Fächer, das fächerübergreifende Arbeiten und das Schulleben in der Regelschule.

Die in der **Regelschule** vermittelte Grundbildung erfährt ihre Spezifik durch eine berufsorientierende und berufsvorbereitende Komponente, zu der jedes Fach einen Beitrag leistet. Die Fächer im Unterrichtsbereich Arbeit-Wirtschaft-Technik und die Wahlpflichtfächer haben dabei spezifische Anteile. Die praktische, handlungsorientierte Ausrichtung der Regelschule ist eines ihrer wesentlichen Merkmale.

Bedingt durch unterschiedliche Lebensbedingungen und Lernvoraussetzungen sowie die Vielfalt von Wertevorstellungen der Schüler entstehen im Hinblick auf unterschiedliche Lebens- und Berufsperspektiven heterogene Lerninteressen und Zielstellungen. Dieser Situation wird die Regelschule durch ihr differenziertes Bildungsangebot gerecht. Sie strebt ein ausgewogenes Verhältnis zwischen optimaler Förderung des Einzelnen und sozialer Chancengerechtigkeit an und befindet sich dabei stets im Spannungsfeld von allgemein gültigen Aufgabenstellungen und individueller Entwicklung.

¹Personenbezeichnungen im Lehrplan gelten für beide Geschlechter.

In den Klassenstufen 5 und 6, die alle Schüler der Regelschule gemeinsam durchlaufen, richten sich Erziehung und Bildung an schulartübergreifenden Zielstellungen aus, wodurch in diesen Klassenstufen u.a. die Möglichkeit des Übergangs in das Gymnasium gegeben ist.

Nach dieser Phase der Orientierung erfolgt eine Fachleistungsdifferenzierung entsprechend den angestrebten Abschlüssen.

In den Klassenstufen 7 und 8 sind die Bildungs- und Erziehungsziele für Schüler, die den Haupt- bzw. Realschulabschluss anstreben, aufeinander abgestimmt.

Diese gemeinsame Orientierung schafft die Voraussetzungen für einen eventuellen Wechsel innerhalb der Regelschule auf der Grundlage entsprechender Leistungen. Dies spiegelt sich in den Lehrplänen wider.

Die Einzelschule hat die Möglichkeit der selbstbestimmten pädagogischen Gestaltung, indem sie u. a. eine integrative oder additive Organisationsform wählt, in Teamarbeit, klassenstufenübergreifend oder fächerübergreifend unterrichtet.

Die Regelschule hat die Möglichkeit, durch ein differenziertes Angebot im Wahlpflichtbereich, Zusatzangebote, die über den Unterricht hinausgehen (z. B. in Arbeitsgemeinschaften), und durch Schul- und Modellversuche ihr spezielles pädagogisches Profil zu entwickeln.

Schulische Zielstellungen sind auf die optimale individuelle Entwicklung der Persönlichkeit gerichtet. Für den Unterricht bei Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Sehen, Hören oder in der körperlichen und motorischen Entwicklung (Körperbehinderung) bedeutet dies die Lehrplaninhalte so aufzubereiten, dass die Lernziele unter Berücksichtigung der besonderen Lern- und Verarbeitungsmöglichkeiten auch vom Schüler mit Behinderung erreicht werden können.

Im Rahmen des Gesamtkonzeptes pädagogischen Handelns an der Thüringer Regelschule bilden die folgenden Aspekte wesentliche **Orientierungen für die Unterrichtsgestaltung** in jedem Fach:

- Anknüpfung an die individuellen Besonderheiten, die geistigen, sozialen und körperlichen Voraussetzungen der Schüler,
- Gestaltung eines lebensverbundenen Unterrichts, insbesondere
 - * Anknüpfung an die Erfahrungswelt der Schüler
 - * Anschaulichkeit und Fasslichkeit
 - * Bezugnahme auf aktuelle Gegebenheiten und Ereignisse
 - * Anknüpfung an historische Gegebenheiten, Ereignisse und Traditionen
 - * Einbeziehen vielfältiger, ausgewogen eingesetzter Schülertätigkeiten
 - * fächerübergreifendes, problemorientiertes Arbeiten,
- individuelles und gemeinsames Lernen in verschiedenen Arbeits- und Sozialformen,
- Berücksichtigung des norm- und situationsgerechten Umgangs mit der Muttersprache in allen Fächern,

- Förderung von Kommunikation sowie von kritischem Umgang mit Informationen und Medien,
- Schaffen von Anlässen und Gelegenheiten zu interkulturellem Lernen,
- Gestaltung eines Unterrichts, der die Interessen und Neigungen von Mädchen und Jungen in gleichem Maße anspricht und fördert.

Primäres Ziel schulischen Lernens muss die Sicherung der Grundbildung bleiben. Von dieser Basis aus können weitere Fragestellungen beantwortet werden, die schulisches Lernen heute zunehmend bestimmen. Gedacht ist hierbei an Fragestellungen, die häufig nicht in die traditionellen Unterrichtsfächer einzuordnen sind, den Unterricht jedoch wesentlich beeinflussen. In einen zukunftsorientierten Unterricht, der Kinder und Jugendliche darauf vorbereitet, Aufgaben in Familie, Staat und Gesellschaft zu übernehmen, müssen Sichtweisen einfließen, in denen sich die Komplexität des Lebens und der Umwelt widerspiegeln.

Mit den Thüringer Lehrplänen soll deshalb **fächerübergreifendes Arbeiten** angebahnt, die Kooperation von Lehrern angeregt und die Ableitung fächerübergreifender schulinterner Pläne ermöglicht werden.

Dies kann geschehen im fachübergreifenden Unterricht, in dem durch einen Lehrer innerhalb seines Unterrichts Bezüge zu anderen Fächern hergestellt werden, in einem fächerverbindenden Unterricht, der von gemeinsamen thematischen Bezügen der Unterrichtsfächer ausgeht und eine inhaltliche und zeitliche Abstimmung zwischen den Lehrern voraussetzt, oder in einem fächerintegrierenden Unterricht, bei dem traditionelle Fächerstrukturen zeitweilig aufgehoben werden.

Deshalb wird fächerübergreifendes Arbeiten als Unterrichtsprinzip festgeschrieben. Fachinhalte mit fächerübergreifendem Lösungsansatz bzw. mit tragendem Bezug zu den fächerübergreifenden Themen Berufswahlvorbereitung, Erziehung zu Gewaltfreiheit, Toleranz und Frieden, Gesundheitserziehung, Umgang mit Medien und Informationstechniken, Verkehrserziehung und Umwelterziehung werden als solche ausgewiesen und graphisch durch das Zeichen ✂ gekennzeichnet. Dabei werden wichtige Bezugsfächer genannt, ohne die Offenheit für weitere Kooperationen einzuschränken.

Das **Fach Naturwissenschaften** leistet einen Beitrag, die Schüler ausgehend von ihren Alltagserfahrungen zu befähigen, sich aktiv mit ihrer Umwelt auseinander zu setzen. Selbstständiges Erkennen von Zusammenhängen, kreatives und flexibles, der konkreten Situation entsprechendes Denken und Handeln sowie die Erweiterung ihrer Interessen bzw. Förderung von Begabungen sind dabei wesentliche Intentionen.

Erscheinungen in Natur und Technik werden ganzheitlich betrachtet, um eine Einsicht in die Komplexität ablaufender Prozesse zu ermöglichen. Dabei ist es immer wieder möglich und nötig, erworbenes Wissen in der Praxis anzuwenden oder Beobachtungen aus der Praxis theoretisch zu reflektieren.

Naturwissenschaftliche Bildung hat viele Aspekte. Dazu gehört:

- die Vertrautheit mit der Umwelt,
- die Einsicht in die enge gegenseitige Abhängigkeit der Naturwissenschaften, Technik und Gesellschaft (Agenda 21),
- das Verständnis wichtiger Strategien und Prinzipien der Wissenschaft,
- die Fähigkeit, wissenschaftlich zu denken,

- das Bewusstsein, dass Wissenschaft und Technik Ergebnisse menschlichen Handelns sind,
- die Einsicht, dass die Wirtschaft eine ethische Verantwortung hat,
- die Fähigkeit, erworbenes Wissen für persönliche und gesellschaftliche Ziele anwenden zu können.

Im Laufe der Entwicklung von Wissenschaft und Technik ist es zu einer zunehmenden Spezialisierung und Erweiterung des Wissens gekommen. In diesem Zusammenhang entstanden die einzelnen Fachdisziplinen, die die Grundlage der heutigen Fächer in der allgemein bildenden Schule darstellen. Dabei kommt den Fächern eine Doppelfunktion zu. Fachwissenschaftliche Zusammenstellungen können ausgehend von Ordnungsprinzipien die Vielfalt von Erscheinungen in der Natur soweit strukturieren, dass sie für den Einzelnen überschaubar werden. Als weiteres ermöglichen ausgewählte Zugänge und Betrachtungsweisen, Zusammenhänge bzw. Gesetzmäßigkeiten aus der Komplexität zu lösen und somit erfassbar zu machen.

Kenntnisse der Informationstechnischen Grundbildung und aus den Fächern Biologie, Chemie, Physik und Geographie werden im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften in fächerübergreifenden Aufgabenstellungen miteinander verbunden, angewandt und dabei erweitert bzw. vertieft. Gleichzeitig können Problemstellungen ganzheitlich betrachtet werden.

Angesichts der immer stärkeren Zunahme naturwissenschaftlicher Kenntnisse kann Grundbildung sich nicht mehr nur am Wissenskanon einzelner Unterrichtsfächer orientieren, sondern es muss eine Orientierung an den Kernproblemen unserer Zeit erfolgen. Deren Bearbeitung ermöglicht es den Schülern, ihre technische, soziale, ökologische und ökonomische Umwelt zu verstehen, kritisch zu reflektieren und Handlungsmuster zu entwerfen. Der naturwissenschaftliche Unterricht kann zur Erschließung der folgenden Kernprobleme einen fachspezifischen Beitrag leisten:

- Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen,
- Erhalt der Artenmannigfaltigkeit,
- Chancen und Risiken neuer technischer und technologischer Entwicklungen,
- Auswirkungen funktionaler und sozialer Differenzierung sowie struktureller sozialer Ungleichheiten zwischen Menschen,
- Sicherung des Friedens,
- Entwicklung von Mündigkeit und Verantwortung in persönlicher und sozialer Beziehung.

Durch das Aufgreifen von Kernproblemen aus naturwissenschaftlicher Sicht und der praxisorientierten Anwendung naturwissenschaftlicher Kenntnisse wird deren Nutzen und Sinn erfahrbar. Somit kann der Lehrer Freude am Unterricht initiieren und diese dem Schüler erlebbar machen.

Ziel ist es, ein differenziertes Problembewusstsein zu gewinnen sowie komplexes und vernetzendes Denken und selbstständige Urteilsfähigkeit zu entwickeln. Es gilt, historische Wurzeln, soziale bzw. ökonomische Ursachen von Problemen aufzudecken, unterschiedliche Lösungsvorschläge und die dahinter stehenden Interessen, Perspektiven und Einschätzungen aufzuzeigen, um Offenheit im Denken anzubahnen und Handlungserfahrungen zu entwickeln. Es soll erreicht werden Kontroversen rational austragen zu können, d. h. auch, sich selbst und anderen die Begründung eigener Positionen und Entscheidungen abzuverlangen.

Naturwissenschaftliche Bildung kann nicht mehr ausschließlich innerfachlich begründet werden und erfordert heute die Umsetzung fächerübergreifender Leitideen. In Erweiterung des traditionellen Nebeneinander von Einzelfächern ist eine naturwissenschaftsübergreifende Auseinandersetzung mit Natur und Naturfragen in Form eines fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterrichts anzubahnen.

Ein Ziel der Regelschule ist es, durch Beschäftigung mit Natur und Naturwissenschaft als Teil der Grundbildung die Entwicklung eines mündigen Bürgers, der naturwissenschaftliche, ökonomische und ökologische Aspekte versteht bzw. in der Lage ist, sich Hintergründe zu erschließen und daraus Begründungen für eigenes Handeln entwickeln kann, zu unterstützen. Durch alltägliche Informationen und Erfahrungen entwickeln sich Vorstellungen zur Natur ohne Einordnung und fundierte Erklärungen. Diese werden ergänzt durch das schulisch vermittelte fachwissenschaftlich geprägte Naturbild der Physik, Chemie, Biologie und Geographie. Die Schüler nehmen dieses innerhalb der Fächer und somit häufig unzusammenhängend auf.

Ausgehend von der Zielstellung der Regelschule ergibt sich eine Integration der einzelnen Fachdisziplinen aus der Notwendigkeit einer Neubestimmung naturwissenschaftlichen Unterrichts, um Alltagsvorstellungen und wissenschaftliches Naturbild im Sinne eines Beitrages zur Lebensbewältigung zusammenzuführen.

Dies kann nur erreicht werden, wenn das Prinzip des naturwissenschaftlichen Lehrplankanon - das der engen Fachbindung - erweitert wird, da Schüler die im Unterricht erworbenen wissenschaftlichen Kenntnisse auf Grund der unterschiedlichen Logik von Wissenschaft und Lebenspraxis nicht ohne weiteres in ihr Alltagswissen integrieren können. Wenn wissenschaftsorientierte Kenntnisse von den Schülern als sinnvoll, als bedeutsam für die Entwicklung des Selbst- und Wirklichkeitsverständnisses, der Urteils- und Handlungsfähigkeit erfahren werden sollen, müssen sie von den Lebenserfahrungen der Schüler ausgehen und von ihnen produktiv, verstehend und emotional engagiert erworben werden.

Im Fach Naturwissenschaften werden fächerübergreifende Unterrichtskonzepte und Sichtweisen, wie z. B. Lernen in Zusammenhängen, mehrperspektivische Betrachtungsweisen, vernetztes Denken und Öffnung von Unterricht realisiert.

Das verfügbare Wissen ist heute so umfangreich, dass Themen und Inhalte ausgewählt werden müssen, die große Bedeutung haben, auch in einigen Jahrzehnten noch wissenswert sein werden und die als dauerhaftes Fundament dienen können, um darauf ein Leben lang neue Kenntnisse aufbauen zu können. Neben einer beruflichen Orientierung erhält der Schüler wichtige Grundlagen für seine berufliche Ausbildung und Tätigkeit.

Benutzerhinweise

Die fächerübergreifenden Themen sind wie folgt abgekürzt:

| | |
|-----|---|
| GTF | Erziehung zu Gewaltfreiheit, Toleranz und Frieden |
| UE | Umwelterziehung |
| GE | Gesundheitserziehung |
| UMI | Umgang mit Medien und Informationstechniken |
| BWV | Berufswahlvorbereitung |
| VE | Verkehrserziehung |

Inhalte mit fächerübergreifendem Lösungsansatz sind grafisch durch das Zeichen "✂" markiert, das wesentliche Bezugsfächer ausweist, darüber hinaus offen für weitere/andere Kooperation ist.

Das Zeichen "✂" verweist auch auf fächerübergreifende Themen.

Das Zeichen "➔" markiert Bezüge zu anderen Fächern, die z. B. Vorleistungen erbringen.

Für die Fächer gelten die vom Thüringer Kultusministerium festgelegten Abkürzungen.

Ausgehend von der fächerübergreifenden Anlage des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften, das die Kenntnisse aus Biologie, Chemie, Geographie, Physik und der Informationstechnischen Grundbildung vernetzt, werden im vorliegenden Lehrplan Querverweise zu diesen Fächern nicht aufgeführt. Sie werden nur gegeben, wenn Verbindungen zu anderen Fächern aufgezeigt werden sollen.

Die konkrete Planung hinsichtlich beteiligter Fächer und Kollegen, Formen der Arbeit usw. kann und muss in den Kollegien der einzelnen Schule erfolgen.

Dabei empfiehlt es sich, in den Jahrgangsstufen entwicklungsbedingte Tätigkeiten der Auseinandersetzung mit der Welt zu nutzen, wie Kennenlernen, Erkunden, Experimentieren, Planen, Gestalten, Prüfen, Urteilen und Verändern.

Die Auswahl der Schüler- und Demonstrationsexperimente richtet sich nach den Bedingungen an der Schule und erfolgt durch den Lehrer. Bei allen Experimenten, ist die Einhaltung der jeweils verbindlichen gesetzlichen Grundlagen zu sichern und den Schülern bewusst zu machen.

Im Lehrplan für das Fach Naturwissenschaften werden Kompetenzen nicht gesondert ausgewiesen, sie sind immanenter Bestandteil aller Themenbereiche und ihrer Zielbeschreibungen.

Die Inhalte der einzelnen Themen sind, wo dies möglich ist, nach einem einheitlichen Schema strukturiert:

Sachebene beinhaltet

Vorkommen, allgemeine Beschreibung, Erscheinungsformen, Eigenschaften, Gewinnung, Herstellung

Wertebene beinhaltet

Nutzung, Veränderung, Schutz, Erhaltung

Handlungsebene beinhaltet

Beobachten, Untersuchen, Messen, Analysieren

Reflexionsebene beinhaltet

Bedeutung für das Leben, Funktion als Lebensraum, Einordnung in Zusammenhänge

Bei der Umsetzung des Lehrplanes sind die verschiedenen Ebenen miteinander zu verbinden. Ausgehend von der Sachebene sind Aspekte aus der Wert-, Handlungs- und Reflexionsebene auszuwählen, die dem Schwerpunkt aus der Sachebene zugeordnet werden können.

Der Lehrplan enthält neben den verbindlichen Zielen, die für jedes Thema formuliert sind, Hinweise zu Inhalten. Diese stellen Orientierungen dar und müssen entsprechend der konkreten Situation ausgewählt bzw. präzisiert werden. Der Freiraum, den der Lehrplan bietet, besteht sowohl in der inhaltlichen als auch der zeitlichen Dimension, die gewählt wird, um ein Thema zu realisieren.

Kompetenzen und Kompetenzentwicklung im Fach Naturwissenschaften

| Sachkompetenz | Methodenkompetenz | Sozialkompetenz | Selbstkompetenz |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Planen, Beschreiben, Begründen, Entscheiden - Messen von Werten und Größen sowie der Umgang mit gemessenen Werten - Interpretieren von Tabellen, Diagrammen u. ä. - Arbeit mit Modellen und Modellvorstellungen - Mikroskopieren - Kartographieren - Erkennen von Zusammenhängen | <ul style="list-style-type: none"> - Planen, Beschreiben, Begründen, Entscheiden - Gliedern und Ordnen - Umgang mit Nachschlagewerken, Literatur u. ä. - Interpretieren von Tabellen, Diagrammen u. ä. - Problemanalyse - Beobachten - Protokollieren von Vorgängen und Ergebnissen - Informationsbeschaffung und -verarbeitung - Projektmethode - experimentelle Methode - Präsentieren | <ul style="list-style-type: none"> - Kooperieren - Entwickeln der Kommunikationsfähigkeit - Entwickeln der Teamfähigkeit - Kritik üben und annehmen können | <ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung der eigenen Arbeit - Bilden persönlicher Standpunkte |

Sachkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|---|--|---|---|---|
| - Planen | - Übernahme vorbereiteter Planungsschritte wie Lückentexte, Experimentierhinweise usw. | - Einbeziehung der Schüler in Planungsarbeit - Planung der Arbeit durch Analogien und Vergleiche | - stärkere Einbeziehung der Schüler in die Planungsarbeit - Planung der Arbeit durch Analogien und Vergleichen | - Schüler konsultieren sich gegenseitig - Erprobung der Planungsvorstellungen in der Praxis |
| - Beschreiben | - einfache Darstellungen bekannter Objekte | - Versuchsabläufe nach Vorgaben (Arbeitsblätter ...) beschreiben | - selbstständige Interpretation ähnlicher Aufgaben durch Vergleichen mit Beispielen | - Beschreibung nach selbst entwickeltem Algorithmus (allein oder in Gruppen) - Abstraktion auf Wesentliches |
| - Begründen | - Ziehen logischer Schlüsse und Deuten von Versuchsergebnissen | - Vorüberlegungen zu erwarteten Ergebnissen | - Schüler können für Erscheinungen eine Begründung geben | - Erkennen und Begründen der Kausalität von Erscheinungen |
| - Entscheiden | - Entscheidungen mit Hilfe zwischen wenigen Alternativen treffen | - Entscheidungen mit Hilfe zwischen mehreren Alternativen treffen | - Selbstständigkeit der Entscheidungen unter Vorgabe von Alternativen erhöhen | - Objektivität und Selbstständigkeit der Entscheidungen erhöhen ohne Vorgabe von Alternativen |
| - Messen von Werten und Größen sowie der Umgang mit gemessenen Werten | - Kennenlernen von Messgeräten - Ablesen von Werten | - Darstellen gemessener Werte | - Auswertung von Daten - Erarbeitung von Ergebnissen - Fehlerdiskussion | - ermittelte Daten grafisch darstellen, Ziehen von Schlussfolgerungen - Ergebnisse mit ähnlichen Statistiken/Grafiken vergleichen und Ergebnisse ermitteln |

Sachkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|---|--|---|---|---|
| - Interpretieren von Tabellen, Diagrammen u. ä. | - Erfassen dargestellter Größen oder Informationen | - zunehmend selbstständiges Erfassen von Zusammenhängen dargestellter Informationen oder Größen | - selbstständiges Erkennen von Zusammenhängen dargestellter Informationen oder Größen | - Ableiten von Schlussfolgerungen aus erkannten Zusammenhängen - Erkennen von Tendenzen - zunehmend kritische Wertung |
| - Arbeit mit Modellen und Modellvorstellungen | - Ausprägung des Wissens zu Original und Modell durch gemeinsame Arbeit am Original und Modell - Herstellen von Modellen - Erkennen wesentlicher Eigenschaften am Modell | - selbstständiges Herstellen von Modellen - Erklären von Sachverhalten am Modell - Erklären von Modellvorstellungen | - zunehmende Ausprägung von Modellvorstellungen - Entwickeln von Modellvorstellungen | - zunehmende Ausprägung von Modellvorstellungen - selbstständiges Erklären von Modellvorstellungen - gemeinsames Entwickeln von Modellvorstellungen |
| - Mikroskopieren | - Hilfsmittel zur Herstellung spezifischer mikroskopischer Präparate kennen Herstellen der mikroskopischen Präparate nach Anleitung | - selbstständiges Herstellen spezifischer mikroskopischer Präparate und deren zeichnerische Darstellung | - Verwendung des Mikroskops und der Mikroskopiertechnik zur selbstständigen Überprüfung erworbenen theoretischen Wissens und zum eigenen Kenntniserwerb | - Beherrschung des Mikroskops und der Mikroskopiertechnik zur selbstständigen Überprüfung erworbenen theoretischen Wissens und zum eigenen Kenntniserwerb |
| - Kartographieren | - Handskizzen unter Anleitung anfertigen | - Handskizzen entsprechend vorgegebener Schritte anfertigen | - Anfertigen einer Skizze unter Beachtung eines Maßstabes | - selbstständiges Anfertigen von Skizzen mit den geforderten Eintragungen |
| - Erkennen von Zusammenhängen | - Beitrag der Einzelwissenschaften zur Betrachtung einzelner Sachverhalte | - Zusammenwirken der Einzelwissenschaften beim Erkennen von Erscheinungen in der Natur in ihrer lokalen Dimension | - Vernetzung der Einzelwissenschaften zur Deutung von Erscheinungen in regionaler Dimension | - systemisches Betrachten von Erscheinungen und Übertragen auf globale Dimension |

Methodenkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|---|---|---|--|--|
| - Planen | - Übernahme vorbereiteter Planungsschritte wie Lückentexte, Experimentalhinweise usw. | - Einbeziehung der Schüler in Planungsarbeit - Planung der Arbeit durch Analogien und Vergleiche | - stärkere Einbeziehung der Schüler in Planungsarbeit - Planung der Arbeit durch Analogien und Vergleiche | - Schüler konsultieren sich gegenseitig - Erprobung der Planungsvorstellungen in der Praxis |
| - Beschreiben | - einfache Darstellungen bekannter Objekte | - Versuchsabläufe nach Vorgaben (Arbeitsblätter ...) beschreiben | - selbstständige Interpretation ähnlicher Aufgaben durch Vergleichen mit Beispielen | - Beschreibung nach selbst entwickeltem Algorithmus (allein oder in Gruppen) - Abstraktion auf Wesentliches |
| - Begründen | - Ziehen logischer Schlüsse und Deuten von Versuchsergebnissen | - Erarbeitung von Vorüberlegungen zu erwarteten Ergebnissen | - Schüler können für Erscheinungen eine Begründung geben | - Erkennen und Begründen der Kausalität von Erscheinungen |
| - Entscheiden | - Entscheidungen mit Hilfe zwischen wenigen Alternativen treffen | - Entscheidungen mit Hilfe zwischen mehreren Alternativen treffen | - Selbstständigkeit der Entscheidungen unter Vorgabe von Alternativen erhöhen | - Objektivität und Autonomie der Entscheidungen erhöhen ohne Vorgabe von Alternativen |
| - Gliedern und Ordnen | - Ordnen von Sachverhalten nach vorgegebenen Kriterien | - Sachverhalte nach gegebenen Algorithmen ordnen | - Kriterien und Algorithmen zum Ordnen erarbeiten | - selbstständiges Finden von Algorithmen und Ordnungskriterien |
| - Umgang mit Nachschlagewerken, Literatur | - Nutzung vorgegebener Nachschlagewerke zum ausgewählten Thema | - Auswahl und Kombination der Nachschlagewerke mit vorgegebener Zielstellung | - Zielsetzung formulieren und Nachschlagewerke und Literatur selbst auswählen | - selbstständig Nachschlagewerke und Literatur zur Aufgabenerfüllung nutzen |
| - Protokollieren von Vorgängen u. Ergebnissen | - vorgegebenes Protokoll vervollständigen | - vorgegebenes Protokoll um weitere Punkte ergänzen und ausfüllen | - Protokoll gemeinsam erarbeiten und individuell bearbeiten | - selbstständiges Erarbeiten und Bearbeiten eines Protokolls |
| - Problemanalyse | - Erfassen gegensätzlicher Aussagen | - gemeinsames Finden der Problemfrage und Suchen nach Lösungsvarianten | - selbstständige Problemerkennung und -bearbeitung | - selbstständige Problemerkennung und -bearbeitung - Einordnung in Zusammenhänge und Übertragung |
| - Beobachten | - Durchführung vorgegebener einfacher Beobachtungsaufgaben | - Erproben von unterschiedlichen Beobachtungsmethoden | - Auswahl und Formulierung von Beobachtungsaufgaben | - Beobachtungen planen, durchführen und übertragen |

Methodenkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|---|---|--|--|--|
| - Interpretieren von Tabellen, Diagrammen u. ä. | - Erkennen dargestellter Größen oder Informationen | - zunehmend selbstständiges Erkennen von Zusammenhängen dargestellter Informationen oder Größen | - selbstständiges Erkennen von Zusammenhängen dargestellter Informationen oder Größen | - Ableiten von Schlussfolgerungen aus erkannten Zusammenhängen - Erkennen von Tendenzen |
| - Informationsbeschaffung und -verarbeitung | - kennen lernen verschiedener Informationsquellen - zu eingenger Aufgabenstellung Informationen beschaffen und wiedergeben | - Informationen aus verschiedenen Quellen beziehen, vergleichen und werten - Algorithmen der Informationsbeschaffung finden | - Zusammentragen von Informationen, logisch ordnen und in Gesamtheit zur Beschreibung eines komplexen Sachverhaltes nutzen - kritische Bewertung der Relevanz von Informationen | - komplexes Infogefüge zusammenstellen - Darstellung wechselseitiger Wirkungen einzelner Komponenten - Bewertung und Übertragung auf andere Sachverhalte |
| - Projektmethode | - Grundlagen für Projektmethode schaffen - selbstständiges Bearbeiten von Aufgaben, Teamarbeit, Stationsarbeit | - Weiterentwicklung der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen - Präsentationsformen kennenlernen und praktizieren | - angeleitete Durchführung von gemeinsam formulierten Projekten | - selbstständiges Finden eines Projektthemas - autonome Planung, Bearbeitung und Präsentation eines Projektes |
| - experimentelle Methode | - kennen lernen des Prinzips der experimentellen Methode - Aufgabe, Vermutung, Versuchsaufbau und Durchführung vorgeben - angeleitete Durchführung - gemeinsame Auswertung | - Aufgabe, Vermutung, Versuchsaufbau und Durchführung vorgeben, - selbstständige Durchführung und Auswertung | - Aufstellen einer Vermutung - gemeinsame Versuchsplanung - selbstständige Durchführung und Auswertung | - Aufstellen einer Vermutung - selbstständige Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung - induktive und deduktive Modelle |
| - Präsentieren | - freies Sprechen unter Nutzung von Hilfsmitteln - Möglichkeiten der Visualisierung kennen lernen | - freies Sprechen unter Nutzung von Hilfsmitteln - Nutzung verschiedener Visualisierungsmöglichkeiten unter Anleitung - Zusammenfassung und Ergebnisse schriftlich formulieren | - freies Sprechen - Zusammenfassung formulieren - Auswahl geeigneter Diagrammarten | - selbstständige Präsentation unter Einbeziehung vielfältiger bekannter Präsentationsmöglichkeiten |

Selbstkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|-----------------------------------|--|--|--|---|
| - Einschätzung der eigenen Arbeit | - Einschätzung der eigenen Arbeitsweise - Überprüfung von Ergebnissen durch Vergleich | - richtige und falsche Ergebnisse erkennen - Ursachen für Ergebnisse suchen - Darstellung und Einschätzung der Aussagekraft der Ergebnisse | - Gegenüberstellung von Handlungsabläufen, Lösungswegen und Ergebnissen - Fehler benennen | - Qualität und Quantität der eigenen Arbeit beurteilen - selbstständige Fehlerdiskussion mit neuen Lösungsvarianten |
| - Bilden persönlicher Standpunkte | - Benennen von Problemen - Argumente für eigenen Standpunkt suchen | - Benennen und kritisches Werten eigenen Wirkens - Gegenüberstellen von Argumenten | - Standpunkte mit Argumenten unterlegen und Begründungen geben | - Einbeziehung ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte - Darstellung und kritische Bewertung eigenen Verhaltens - persönliche Schlussfolgerung - Vergleich von Fremd- und Selbsteinschätzung - Begründen möglicher Abweichungen |

Sozialkompetenz

| | Klassenstufe 7 | Klassenstufe 8 | Klassenstufe 9 | Klassenstufe 10 |
|--|---|---|---|---|
| - Kooperieren | <ul style="list-style-type: none"> - Nachvollziehen einfacher Arbeiten unter gegenseitiger Hilfe - angeleitete Zusammenarbeit in Gruppen zu bestimmter Thematik | <ul style="list-style-type: none"> - gemeinsame Darstellung von Ergebnissen innerhalb einer Gruppe - vorgegebene, gemeinsame Aufgabe wird aufgegliedert - jeder Schüler bearbeitet seinen Gliederungspunkt und ordnet ihn am Ende unter Analyse der anderen Ergebnisse in einer Gesamtdarstellung an sachlich richtiger Stelle ein | <ul style="list-style-type: none"> - Selbstständiges Erkennen und Verteilen immanenter Teilbereiche einer Vorgegebenen Aufgabe - Zusammenstellung der Ergebnisse als Beschreibung der Aufgabenstellung in logischer Reihenfolge | <ul style="list-style-type: none"> - Planung von Experimenten als Ergebnis von Teamarbeit - Analyse und Bewertung der Ergebnisse der einzelnen Zuarbeiten - Zusammenfassung der Schülerarbeiten und Präsentation |
| - Kritik üben und annehmen können | <ul style="list-style-type: none"> - gegenseitige Kontrolle der Leistungen nach vorgegebenem Bewertungsmaßstab | <ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung der Leistung der Mitschüler - Auswertung mit Lehrer | <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich von Fremd- und Selbsteinschätzung mit Hilfe des Lehrers | <ul style="list-style-type: none"> - Diskutieren von Versuchsergebnissen in der Gruppe - Diskussion in der Gruppe über mögliche Unterschiede bei Einschätzungen |
| - Entwickeln der Kommunikationsfähigkeit | <ul style="list-style-type: none"> - Zuhören können - Gesprächsinhalte wiedergeben | <ul style="list-style-type: none"> - Gesprächsinhalte zusammenfassen - Meinungsäußerungen zu Mitschülern - eigene Meinung darlegen | <ul style="list-style-type: none"> - Diskussionrunde unter Anleitung vorbereiten und führen - Argumentieren und Werten | <ul style="list-style-type: none"> - Gesprächskonzeption entwickeln - Diskussion führen - Regeln und Ebenen - verbale und nonverbale Kommunikation |

Um den Schülern eine ganzheitliche Sicht auf Fragen und Probleme zu ermöglichen, muss Unterricht ganzheitlich stattfinden, verschiedene Zugänge zu einem Thema eröffnen und diese miteinander vernetzen. Schüler erleben und erfahren Sachverhalte und Probleme nicht in Fächer aufgespalten, sondern ganzheitlich. Aus der Realität in ihren Lebensbereichen ergeben sich Fragen nicht nach Fächern geordnet, sondern übergreifend. Das gilt besonders, wenn sich der Unterricht zur außerschulischen Umwelt hin öffnet, wenn also Schüler durch Erkunden, Befragen, Gestalten, praktisches Arbeiten und weitere Lernformen sich außerhalb der Schule mit ihrer Lebenswirklichkeit auseinandersetzen.

Arbeits-, Lern- und Erfahrungsprozesse, die offenen Charakter besitzen, ermöglichen dem Schüler eine Mitgestaltung des Unterrichtsprozesses, so dass eine aktive Auseinandersetzung und Aneignung erreicht wird. Offenheit bietet außerdem die Möglichkeit, Inhalte regional, zeitlich und entsprechend der konkreten Situation an der Schule zu akzentuieren und zu verändern. Dies bedingt ein verändertes Bild von Wissenschaftlichkeit, bei der es sich um konkrete, noch nicht in jedem Detail beantwortete Fragen an ein Problem oder eine Situation handelt.

Durch eine entsprechende Praxis kann der Anspruch an einen gleichermaßen wissenschafts- wie schülerorientierten Unterricht realisiert werden. In diesem Prozess kommt es nicht mehr nur darauf an, fachwissenschaftliche Ziele anzustreben, sondern vielmehr Lernprozesse anzuregen, Motivationen zu unterstützen und sich gemeinsam über Ziele, Inhalte und Vorgehensweisen zu verständigen. Indem die Bedeutung der Inhalte für die Umwelt aufgezeigt und Beziehungen zum eigenen Leben hergestellt werden, entsteht die Grundlage zur Vereinbarung von Bildern, Zielen und Handlungsmustern.

Ein entscheidendes Lernmotiv ergibt sich aus der Problemorientierung des Unterrichts. Schüler lernen dann besonders intensiv, wenn sie auf Unerwartetes und Widersprüchliches stoßen, wenn es etwas zu entdecken gibt und wenn sie beim Experimentieren, Konstruieren, Demonstrieren, Präsentieren usw. selbst tätig werden können, um Phänomene zu erkunden.

Die Rolle des Lehrers besteht darin, Lernprozesse anzuregen, sich gemeinsam mit den Schülern über Ziele, Inhalte und Vorgehensweisen zu verständigen und dabei gleichzeitig auf die Einhaltung gestellter Forderungen und Normen zu achten.

Hinweise zur Leistungsbewertung

Die Bewertung von Leistungen bzw. die Einschätzung eines Schülers kann durch Worturteile und Zensuren vorgenommen werden. Dabei muss der Lehrer berücksichtigen, dass Bewertung eine Rückmeldung darstellt, welche neben der konstatierenden wichtige pädagogische Funktionen hat. Grundsätzlich orientiert sich Bewertung am konkreten Entwicklungsstand des Schülers. Umfang, Form und Inhalt von Kontrollen werden bestimmt durch sein Alter sowie die aktuelle Situation innerhalb der Klasse und Schule. Ausgehend vom Unterricht müssen sie die Relationen zwischen den Themenbereichen und deren Zielstellungen widerspiegeln. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass die Lernbereiche eine wissenschaftsorientierte Strukturierung von Unterrichtszielen darstellen, im Unterrichtsprozess jedoch komplex auftreten.

Bei der Bewertung müssen im Laufe eines Schuljahres alle nachfolgenden Aspekte berücksichtigt werden.

- Formen

Mündliche, schriftliche und praktische Kontrollen werden der Situation entsprechend ausgewählt und in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander durchgeführt, um eine möglichst objektive Einschätzung zu erreichen.

- Kompetenzen

Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz, für die im Lehrplan Ziele formuliert sind, werden bei der Bewertung berücksichtigt.

- Themenbereiche

Es muss gewährleistet sein, dass für jeden einzelnen Lernbereich eine Bewertung erfolgt und der jeweilige Entwicklungsstand sichtbar wird.

- Anforderungsbereiche

Sowohl Reproduktion, Transfer als auch Kreativität sind Kriterien von Bewertungen.

Reproduktion bezieht sich auf

- * die Wiedergabe von bekannten Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet in unveränderter Form,
- * die Anwendung von Lernstrategien, Verfahren und Techniken in einem begrenzten Gebiet und einem wiederholenden Zusammenhang.

Transfer bezieht sich auf

- * die Wiedergabe bekannter Sachverhalte in verändertem Zusammenhang,
- * das selbstständige Erklären, Bearbeiten und Ordnen bekannter Sachverhalte.

Kreativität bezieht sich auf

- * das selbstständige Anwenden von Gelerntem in vergleichbaren und neuen Situationen,
- * das Erkennen, Bearbeiten und Lösen von Aufgabenstellungen.

- Bezugsebenen

Die Anforderungen bzw. der Bewertungsmaßstab orientieren sich entweder am individuellen Lernfortschritt des Schülers, der Situation der Klasse oder an den Zielen, die im Lehrplan formuliert wurden.

- Fächerübergreifendes Prinzip

Bei der Bewertung ist zu ermitteln, inwieweit sich der Schüler das fächerübergreifende Prinzip des Faches zu seinem Besitz gemacht hat.

2 Klassenstufenbezogene Pläne für das Fach Naturwissenschaften in der Thüringer Regelschule

2.1 Übersicht über die Themenbereiche

Themenbereiche

Klassenstufe 7

- 7.1 Vom Probieren zum Experimentieren
- 7.2 Entstehung der Naturwissenschaften
- 7.3 Wasser

Klassenstufe 8

- 8.1 Stoff
- 8.2 Gesundheit
- 8.3 Bewegung
- 8.4 Boden

Klassenstufe 9

- 9.1 Energie
- 9.2 Information
- 9.3 Luft

Klassenstufe 10

- 10.1 Fossilien
- 10.2 Licht und Farbe
- 10.3 Kreisläufe und Ökosysteme

2.2 Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 7

7.1 Vom Probieren zum Experimentieren

Innerhalb dieses Themenbereichs werden von den Schülern vielfältige Beobachtungen und Experimente durchgeführt. Dabei entwickeln sie Kompetenzen, die sie im weiteren Verlauf des Unterrichts im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften benötigen und es wird ihnen möglich, die Freude am Entdecken, Probieren, Experimentieren, d. h. am schöpferischen Tätigsein, selbst zu erleben.

Der Beginn des Unterrichts in diesem Fach ist unter mehreren Aspekten bedeutsam. Die Schüler werden allmählich vertraut im Umgang mit Geräten und Stoffen, der Anwendung grundlegender Arbeitstechniken, der Nutzung des Computers in vielfältigen Anwendungsbereichen und mit einschlägigen Sicherheitsbestimmungen. Sie erfahren, dass Wissen und Erkenntnisse Resultate von Untersuchungen sind, für die es verschiedene Methoden gibt. Zu diesen Erkenntnissen gelangen sie durch ihr eigenes Handeln und erhalten so Einblicke in wissenschaftliche Denkprozesse. Vielfältige Problemstellungen bieten Anlass, Fragen aufzuwerfen und Lösungswege bzw. Lösungen zu formulieren, d. h. zur Kreativität. Die vorgeschlagenen Versuche bzw. Experimente werden so strukturiert, dass die Schüler ausgehend vom Probieren und Beobachten in drei Stufen an das zielgerichtete Experimentieren herangeführt werden.

In der ersten Stufe sind Experimente enthalten, die durch verblüffende Ergebnisse Neugier wecken, Freude bereiten und dazu anregen, sich mit diesen Erscheinungen auseinander zu setzen. Dabei werden neben dem Beobachten die Fähigkeiten im selbstständigen Arbeiten, die verbalen Ausdrucksmöglichkeiten und die Thesenformulierung entwickelt.

Ausgehend von diesen Experimenten wird in einer zweiten Stufe Experimentieren vorbereitet, indem Elemente wissenschaftlicher Arbeitsweisen einbezogen werden. Dabei geht es vor allen Dingen um das Ermitteln von Größen und Möglichkeiten, gewonnene Erkenntnisse fest zu halten bzw. darzustellen. Mit der Übernahme vorbereiteter Planungsschritte der Beobachtung bzw. Experimentierhinweisen und dem Kennenlernen der Handhabung von Hilfsmitteln und Messgeräten arbeiten Schüler unter Anleitung praktisch und erfassen Informationen.

In der dritten Stufe steht das selbstständige Experimentieren in allen Phasen, d. h. Vorbereitung, Durchführung und Auswertung, im Mittelpunkt.

In der gemeinsamen Auswertung werden Versuchsergebnisse gedeutet und logische Schlussfolgerungen gezogen. Dabei lernen die Schüler, ihre eigene Arbeit einzuschätzen und erbrachte Leistungen gegenseitig zu kontrollieren. Durch das zunehmende Erfassen gegensätzlicher Aussagen werden die Schüler an das Prinzip der experimentellen Methode herangeführt. Sie erkennen den Beitrag der Einzelwissenschaften zur Betrachtung und Klärung von Sachverhalten.

Probieren und Entdecken

Beobachten und verbales Beschreiben von Erscheinungen in Natur und Umwelt sowie von verblüffenden Experimenten

- Streichholzraketen
- Entzünden von Metallen ohne Flamme
- Herstellen eines "goldenen" Pfennigs
- Geheimtinte
- Heißluftballon, Raketenballon
- Verfärbung von Alpenveilchenblüten
- Darstellen der Verwitterung
- Filterwirkung von Erdschichten
- Tastatur-, Maus- und Cursorstastenspiele
- Einrichten eines Kleinbiotops (Terrarium, Aquarium, Freiland)
- Beobachten eines Wasserfloh (Auge, Lupe, Küvettenprojektion, Mikroskop)
- Beobachten einer Pflanze in einer Farblösung
- Mikroskopisches Betrachten eines Moosblättchens
- Beimpfen von Nährböden
- Bestimmen von Himmelsrichtungen mit technischen Hilfsmitteln und durch natürliche Gegebenheiten
- Exkursionen mit ausgewählten Beobachtungszielen (z. B. Verkehrsströme, Bachläufe, Steinbrüche, Hänge)
- Verfärbung von Rotkohlextrakt durch Essig, Seife und Kernseife
- Entwickeln eines Gases durch Brausetabletten
- Ersticken einer Flamme als Möglichkeit zum Feuerlöschen
- Bearbeiten von Glas
- Züchtung von Kristallen
- "Der Schlangendompteur" (tanzende Papierschlange durch elektrostatische Aufladung)
- "Die Papierbrücke" (höhere Stabilität von Stoffen durch Verformung)
- "Der selbsttätige Luftballon" (Volumenänderung der Luft beim Erwärmen)
- "Das schwimmende Ei" (Abhängigkeit der Auftriebskraft von der Dichte der Flüssigkeit), "Das Ei in der Flasche"
- "Die geheimnisvolle Kraft" (Wirbelbildung hinter einer Flasche lässt eine Kerzenflamme erlöschen)

Aufbauen und Durchführen von Versuchen

Messungen, gemeinsame Auswertung und Ergebnisbeschreibung

- Möglichkeiten der Kühlung eines Getränkes
- Wassernachweis in Pflanzen
- Farbstoffüberprüfung von Faserschreibern
- Untersuchung einer Rohchlorophylllösung
- Ermitteln der größten Weite beim schrägen Wurf
- Ermitteln von Reaktionszeiten
- Ermitteln von Pulswerten
- Mischungsversuche
 - 100 + 100 = 200, Volumenverkleinerung beim Mischen
 - Kältemischungen
- einfache Tabellenkalkulation mit Diagrammen
- Herstellen, Beobachten und Skizzieren von Frischpräparaten pflanzlicher Zellen unter Nutzung von Färbetechniken

- Algenwachstum in verschiedenen Wasserqualitäten
- Aufstellen von Messreihen (z. B. Temperatur in Abhängigkeit vom Einfallswinkel der Sonne, größte Weite beim schrägen Wurf)
- Bestimmen der Himmelsrichtungen, Bewegungen der Sterne
- Wetterbeobachtungen
- Destillation einer Salzlösung
- Temperaturverlauf beim Erwärmen von Wasser
- Sprengwirkung des Eises
- Längenänderung von Schraubenfedern

Selbstständiges Aufbauen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten von Experimenten, Vergleich getroffener Vorhersagen mit erzielten Ergebnissen

- Untersuchungen mit dem Explosionsrohr
- Ermitteln des Lungenvolumens
- Erwärmung und Abkühlung von Stoffen
- Apparatur zur Herstellung und zum Auffangen eines Gases entwickeln
- Bestimmen und Dokumentieren der Bewegungen der Sterne
- Tabellen mit mehreren Diagrammen

7.2 Entstehung der Naturwissenschaften

Durch Betrachten und Durchführen von historischen Experimenten wird die Entwicklung der Naturwissenschaften nachvollzogen.

In diesem Zusammenhang werden Wissensgrundlagen, die in früheren Klassen gelegt wurden, unter neuen Gesichtspunkten interpretiert und erweitert.

Es wird deutlich gemacht, dass wissenschaftliche Erkenntnisse nur in Abhängigkeit vom gesellschaftlichen Entwicklungsstand und von technischen Gegebenheiten zu werten sind.

Die Schüler erhalten die Möglichkeit, durch Herstellung und Präsentation von Modellen bzw. anderen Formen der Visualisierung die Leistungen ausgewählter herausragender Wissenschaftler vergangener Epochen unter historischen Gesichtspunkten zu würdigen und zu werten. Durch Vergleiche zwischen Original und Modell sowie das Erkennen und Hervorheben wesentlicher Eigenschaften werden Modellvorstellungen entwickelt. In Vorträgen, bei denen die Schüler auf der Grundlage von Hilfsmitteln zunehmend frei sprechen, werden die Bedeutung einiger genialer Erfindungen und die sich daraus ergebenden Erkenntnisse für die Entwicklung der Menschheit dargestellt.

Die anfänglich noch vorwiegend angeleitete und in der Fortführung zunehmend selbstständige Informationsbeschaffung durch die Verwendung von weiterführender Literatur, Lexika und anderen Nachschlagewerken, führt die Schüler zur Auseinandersetzung mit der Fachliteratur, indem sie Sachverhalte und Informationen nach vorgegebenen Kriterien suchen und ordnen. In diesem Zusammenhang lernen die Schüler verschiedene Informationsquellen und deren Nutzung sowie die Erstellung einfacher Datenbanken mit mehreren Datenfeldern kennen.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse vergangener Epochen werden analysiert und gewertet.

Für diese Schülertätigkeit eignet sich die Arbeit in Gruppen mit anschließender Präsentation der Ergebnisse. Indem Schüler sich gegenseitig zuhören und Gesprächsinhalte wiedergeben lernen, entwickeln sie ihre Kommunikationsfähigkeit. Das Benennen von Problemen und Suchen von Argumenten für eigene Standpunkte in den Schülergruppen und zwischen diesen führt zur kritischen und selbstkritischen Auseinandersetzung. →Ge

Die Rolle der Naturwissenschaften bei wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen in frühen Hochkulturen

- Ägypten
- Babylon
- Südamerika
- China

Naturwissenschaften in der Antike

Bedeutende Wissenschaftler dieser Zeit und ihre Entdeckungen:

- Pythagoras (Monochordlehre)
- Demokrit (Bau der Stoffe)
- Aristoteles (Einteilung der Tiere; Aufbau der Erde und des Weltalls)
- Archimedes (Leben und Werk, Schraube zur Wasserrförderung, Dichtebestimmung)
- Eratosthenes (Sieb zur Primzahlenbestimmung, Ermittlung des Erdumfangs, Kartographie)
- Ptolemäus (geozentrisches Weltbild)

Naturwissenschaften im Mittelalter

Bedeutende geographische Entdeckungen:

- Kolumbus, Marco Polo, Vasco da Gama, Magelhaes

Die Entstehung eines neuen Weltbildes:

- Kopernikus, Kepler, Galilei

Die Alchemie: Ziele und Grenzen

Naturwissenschaften am Beginn des Industriezeitalters

Bedeutende Wissenschaftler, die ihre Fachrichtung profilierten:

- I. Newton, Mechanik
- A. Wegener, Plattentektonik
- J. Berzelius, analytische Chemie
- E. Haeckel, Abstammungslehre
- Charles Darwin, Evolutionstheorie

7.3 Wasser

Dieses Thema bietet die Möglichkeit, Eigenschaften des Wassers sowie seine Bedeutung für das Leben und die Wirtschaft vertiefend und in Zusammenhängen zu erfassen.

Schüler und Lehrer entscheiden gemeinsam, an welchem Ort und in welcher Form das Thema bearbeitet werden soll, wobei sie zwischen wenigen vorgegebenen Varianten wählen. In der Auswertung überprüfen und vergleichen sie Ergebnisse und schätzen die eigene Arbeitsweise ein.

Experimentieren, praktisches Handeln und Lernen an außerschulischen Lernorten, welches in Gruppenarbeit an Stationen durchgeführt wird, befähigt die Schüler, Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie in verschiedenen Fächern erworben haben, anzuwenden und umzusetzen, d. h. selbstständig zu bearbeiten. In diesem Zusammenhang erlernen die Schüler, gemessene bzw. dargestellte Größen und Informationen zu erfassen.

Sie lernen Hilfsmittel zur Herstellung spezifischer mikroskopischer Präparate kennen und stellen diese unter Anleitung des Lehrers her, wobei sie sich gegenseitig helfen. In fächerübergreifenden Arbeitsformen erhalten die Schüler die Möglichkeit, Zusammenhänge zwischen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wassers und deren Auswirkungen auf Lebewesen, Erdoberfläche oder Klima zu erkunden.

Durch die zusammenhängende Betrachtung bekommen sie die Gelegenheit zu erkennen, dass Leben an Lebensgemeinschaften gebunden ist. Diese werden durch Faktoren bestimmt, die einer ständigen Veränderung unterliegen. Um diese Zusammenhänge zu verdeutlichen, fertigen Schüler unter Anleitung des Lehrers Handskizzen von Untersuchungssituationen und Beobachtungen an.

Die Diskussion von Ergebnissen und Auswertung von Untersuchungen dienen der kritischen Betrachtung von Umwelteinflüssen und der Einwirkungen des Menschen auf die Natur.

Vorgänge und Ergebnisse werden festgehalten, indem vorgegebene Protokolle vervollständigt werden. Das gesammelte Datenmaterial wird in verschiedensten Formen als Schautafeln, Diagramme, Videos usw. visualisiert und dokumentiert.

→Ma

Sachebene

- Globale und regionale Probleme der Wasserversorgung
- Grundwasser, Oberflächenwasser, Niederschläge
- Wasserkreislauf
- Aggregatzustände des Wassers
- Wasser als reiner Stoff, im Wasser gelöste Stoffe
- Dichte, Anomalie des Wassers
- Oberflächenspannung, Kapillarwirkung
- Tätigkeit des fließenden Wassers
- Gewässerformen

Werteebene

- Wasser als Kühlmittel, Transportmittel, Produktionsmittel
- Landwirtschaft, Fischzucht
- Trinkwasser, Wasserverbrauch, Versorgung mit Wasser (Talsperren)
- Freizeitgestaltung
- Energieumwandlungen
- Natürliche Selbstreinigung
- Abwasserreinigung, Arbeitsweise einer Kläranlage und deren Besichtigung
- Renaturierung von Fließgewässern
- Abwässer im privaten, kommunalen, gewerblichen Bereich
- Verschiedene Belastungsgruppen
- Müllverklappung
- Verschmutzung durch Öl
- Überdüngung
- Verrohrung und Melioration



Handlungsebene

- Biologische Analyse
 - * Beurteilung der Gewässergüte
 - * Bestimmen von Leitorganismen
 - * Lebewesen am und im Wasser
 - * Erstellen einer Artenliste
 - * Mikroskopieren und zeichnerische Darstellung
 - * Nachweis von Bakterien in Schmutzwasserproben
 - * Planen, Anlegen, Pflegen eines Aquariums
- Chemische Analyse
 - * Nachweis von Inhaltsstoffen
- Physikalische Analyse
 - * Ermittlung verschiedener Größen wie Fließgeschwindigkeit usw.
- Geographische Analyse
 - * Charakteristik der geographischen Gegebenheiten
 - * Kartierung
- Nutzen des PC zur Erstellung von Liniendiagrammen zum Zeit- Temperatur- Verlauf

Reflexionsebene

- Wasser als Lebensgrundlage
- Erscheinungsbild der Lebewesen und Anpasstheit
- Biotop- und Artenschutz ausgewählter Vertreter
- Tierische und pflanzliche Einzeller
- Wirbellose
- Zeigerorganismen
- Handhabung einfacher Bestimmungsschlüssel
- Nahrungsbeziehungen in einem Gewässer
- Ursachen und Folgen der Verlandung

2.3 Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 8

8.1 Stoff

Den Ausgangspunkt bildet die Betrachtung eines Produktes, mit dem die Schüler im täglichen Leben häufig konfrontiert werden, weil sie oder andere damit umgehen bzw. es konsumieren. Auf der Grundlage einer gemeinsamen Planung und Vorüberlegungen über zu erwartende Ergebnisse werden aus unterschiedlichsten Quellen Informationen zum Produkt (Inhaltsstoffe, Eigenschaften, Herstellung) zusammengetragen. In einer anschließenden Präsentation können die Informationen mit verschiedenen Visualisierungsmöglichkeiten unter Anleitung des Lehrers gegenübergestellt und vergleichend bewertet werden.

Durch Experimente und Untersuchungen, welche die Schüler weitestgehend selbstständig durchführen und auswerten, werden die Eigenschaften des Produktes und die Inhaltsstoffe überprüft bzw. ermittelt. Dabei werden unterschiedliche Untersuchungsmethoden erprobt.

Indem das persönliche Verhalten im Zusammenhang mit dem Produkt und seinen Inhaltsstoffen betrachtet wird, kommt es zur Bewertung und Einordnung der Folgen des eigenen Tuns bezüglich der Umwelt und der Person. Dies geschieht durch Darlegung eigener Meinungen und Meinungsäußerungen zu Positionen von Mitschülern.

Das Thema wird in der 9. Klasse fortgesetzt, wenn innerhalb des Themenbereiches Informationen Farbe, Geschmack und Geruch und im Thema Gesundheit des Menschen die Bedeutung einzelner Stoffe untersucht werden.

Durch die Betrachtung von Erscheinungen der Natur in konkreten Lebenssituationen wird es möglich, diese in ihrer lokalen Dimension zu erkennen. Dabei wird sichtbar, wie Normen und Leitbilder einer Gesellschaft das Handeln des Individuums bestimmen. In diesem Kontext wird durch die Auswirkungen dieser Handlungsmuster auf andere Menschen und Gebiete dieser Erde die Bedeutung des Einzelnen und seiner Handlungen für andere sichtbar.

Somit kann erörtert werden, in welchem Maße die Würde anderer Menschen respektiert wird, wie groß die sozialen Unterschiede sind und inwieweit die natürlichen Lebensgrundlagen bewahrt oder ausgebeutet werden. Dabei stellen das individuelle Wollen und die rechtlichen, ökonomischen und sozialen Verhältnisse, unter denen die Menschen leben, wichtige Aspekte dar.

→Sk, Et, KR, ER

Sachebene

- Aufbau der Stoffe von Mikro bis Makro
 - Atome und Moleküle
 - Atom, Körper, Himmelskörper, Weltall
 - Zelle, Gewebe, Organ, Organsystem, Organismus
- Aggregatzustand und Bewegung der Teilchen
- Reine Stoffe und Stoffgemische
- Natürliche und synthetische Stoffe
- Salze, Kalium, Natrium, Nitrate, CO₂, Schwefel
- Stofftransport in Boden, Luft und Wasser
- Baustoffe
 - Arten und Verwendung

- Giftstoffe
 - natürlich vorkommende Gifte
 - Gifte in Samen, Blüten, Früchten, Pilzen,
 - Anbaugebiete auf der Erde
 - Gifte im Tierreich
 - Gifte im Mineralbereich
 - Synthetische Gifte

Wertebene

Duft- und Farbstoffe und ihre Bedeutung

- für Pflanzen
 - Nahrungserwerb und Vermehrung
- für Tiere
 - Reviermarkierung, Verteidigung und Schutz, Paarung
- für Menschen
 - Drüsensekrete
 - Kosmetika

Baustoffe

- Bedeutung für Energieverbrauch, Lebensqualität und Umweltbelastung

Giftstoffe

- Gifte und ihre Wirkungen
 - Definition von Paracelsus, Wege der Gifte im Organismus
 - Rauschmittel, Hexensalben, Liebestrank
 - Kaffee, Tee, Alkohol, Tabak
- Gifte in der Weltgeschichte

✧GE

Handlungsebene

- Herstellung von Kosmetika
- Nachweis von Inhaltsstoffen in Kosmetika
- Abhängigkeit der Pulsfrequenz bei Einnahme von Stoffen
- Nachweisreaktionen
 - Chloride, Sauerstoff, Wasserstoff
- Anlegen von Datenbanken mit mehreren Datenfeldern

Reflexionsebene

- Natürliche und synthetische Stoffe
 - Duft- und Geschmacksstoffe in Nahrungsmitteln
 - Werkstoffe
 - Konservierungsmittel
- Stoffe als synthetische Gifte oder als Umweltgifte
 - Arzneimittel
 - Toxische Gase, Chemische Kampfstoffe
 - Herbizide, Insektizide, Fungizide
- Notwendigkeit und Risiko von natürlichen und synthetischen Stoffen
 - Ernährung, Hygiene, Pharmazie und Medizin
 - Treibstoffe, Polymere
 - Belastung der Umwelt
 - Gefahrstoffverordnung für die Schule

✧GE

8.2 Gesundheit

Ziel dieses Themenbereiches ist es, auf der Grundlage der Kenntnisse über die gesunde Lebensweise des Menschen Zusammenhänge zwischen Ernährung und Leistung zunehmend selbstständiger zu erkennen. Die Schüler erweitern und systematisieren ihre Kenntnisse zur gesunden Lebensweise, um Ernährung und Gesundheitsmaßnahmen richtig einschätzen zu können.

Der Vergleich und die Interpretation von Ergebnissen lässt eine selbstständige Problemerkennung und -bearbeitung zu, wobei sich die kritische Bewertung der Relevanz von Informationen als notwendig erweist.

Die Schüler nehmen eine selbstkritische Analyse ihrer Lebensweise z. B. durch Vergleich von Fremd- und Selbsteinschätzungen vor und formulieren Standpunkte. Dabei üben sie sich im freien Sprechen und Argumentieren. Die Kenntnis der Ursachen für die häufigsten Krankheiten in unserer Zeit geben den Schülern die Grundlage für ein eigenes Handlungsmuster.

Die Durchführung von Erste-Hilfe-Maßnahmen bereitet die Schüler auf die Bewältigung lebensbedrohender Situationen vor. Die Deutung von auftretenden Krankheiten im Zusammenhang mit deren Ursachen führt zur Selbstständigkeit bei Entscheidungen unter Vorgaben von Alternativen zur gesunden Lebensweise.

Die Bearbeitung des Projektthemas zur gesunden Ernährung mit Unterstützung eines Ernährungsberaters und die Präsentation der Ergebnisse werden zunehmend selbstständig von den Schülern vorbereitet und durchgeführt. Durch die Auswahl geeigneter Diagrammartens werden die zahlreichen Programme und Verfahren zur Ernährungsanalyse computergestützt dargestellt.

Die Schüler werden bei der Formulierung von Zielsetzungen und der Auswahl bzw. Nutzung von Nachschlagewerken und Literatur sowie des Internet zunehmend selbstständiger. Sie lernen, Standpunkte mit Argumenten zu unterlegen und Begründungen zu geben.

Sachebene

- Definition von Gesundheit
- Faktoren für die Gesundheit
 - Wohnen, Essen, Arbeit, Klima, Kultur, Verhalten
- Hefe und Bakterien im Zusammenhang mit Ernährung und Gesundheit

Wertebene

- Erhaltung und Veränderung der Gesundheit
- Ernährung des Menschen
- Esskulturen und Essgewohnheiten in verschiedenen Ländern ✂GTF
- Lebensmittelproduktion: Tierhaltung, Fischfang, Pflanzenanbau, synthetische Nahrungsmittel, Genprodukte ✂GE, Et, KR, ER
- Lebensmittel und ihre Inhaltsstoffe
- Ernährungskreis, Zubereitung von Speisen
- Lagerung von Lebensmitteln
- Schadstoffe in Nahrungsmitteln
- Faktoren für physische und psychische Leistungsfähigkeit
 - Körperliche Aktivität und Abhärtung
 - Stress als biologische Notwendigkeit und gesundheitsgefährdender Faktor
 - Lärm

- Krankheiten
 - Herz - und Kreislauferkrankungen
 - Allergien und Allergietest
 - Krebserkrankungen
 - Fett- und Magersucht
 - Infektionskrankheiten: Grippe, Aids, Salmonellen
 - Karies
- Heilmittel und Heilmethoden
 - Geschichte der Medizin
 - Heilkräuter und ihre Anwendung
 - Medikamente und ihre Anwendung
 - Vorsorgeuntersuchungen
 - Schulmedizin, alternative Medizin

Handlungsebene

- Chemischer Nachweis von Inhalts-, Zusatz-, Wirk- und Schadstoffen
- Lebensmitteluntersuchungen
- Bestandteile von Nahrungs- und Genussmitteln, Haltbarkeit ermitteln
- Energiebedarfsermittlung
- Messungen und PC-gerechte Auswertungen verschiedener Lautstärken und von Schalldruck
- Herstellung von Lebensmitteln
- Messung von Größen welche Aussagen über Gesundheit ermöglichen (Körpergewicht, Temperatur, Blutdruck,...)
- Ermittlung von Lebens- und Ernährungsgewohnheiten
- Herstellung ausgewählter Produkte wie Essig, Brot, Käse

Reflexionsebene

- Gesundheit und Lebensqualität
- Umweltfaktoren und ihre Bedeutung für die Gesundheit
- Persönliche und soziale Verantwortung für die Gesundheit
- Freizeitbeschäftigung
- Verbrauchergewohnheiten
- Leitbilder für Gesundheit und das persönliche Verhalten

Erste Hilfe

- Verhaltensregeln für die Ersthilfe
- Kontrolle der Vitalfunktionen
- Wundversorgung
- Maßnahmen bei lebensbedrohlichen Zuständen



8.3 Bewegung

Bewegung ist eine elementare Erscheinung in der Natur.

Durch unterschiedliche Zugänge versuchen die Schüler, die Komplexität des Phänomens Bewegung und deren Bedeutung bzw. Einfluss für das tägliche Leben zu erfassen. Ausgehend von den Fragestellungen, auf welche Art Fortbewegung erfolgt und welche Folgen bzw. Auswirkungen dies hat, erkunden die Schüler Fortbewegungen in unterschiedlichsten Zusammenhängen.

Die Bewegungen der Erde im Weltraum, die Veränderungen ihrer Oberfläche und die klimabedingten Bewegungen der Atmosphäre werden als Beispiele für Bewegungen in der unbelebten Natur beobachtet. Auf der Grundlage von Aufzeichnungen und Vorgaben beschreiben die Schüler Bewegungen in der unbelebten Natur und versuchen Begründungen für natürliche Phänomene zu finden.

Bewegungen von Pflanzen und Tieren werden unter Einbeziehung von Hilfsmitteln und Messgeräten betrachtet, die Darstellungen und die Aufzeichnungen unter Zuhilfenahme von Nachschlagewerken interpretiert.

Mit Hilfe von Fachliteratur und Zeitschriften tragen die Schüler Fakten über die Geschichte und Entwicklung der Fortbewegung des Menschen zusammen, stellen Beziehungen zur Gegenwart her und präsentieren ihre Ergebnisse in geeigneter Form, nachdem sie diese auf Grund vorgegebener Algorithmen geordnet haben. Dabei nutzen sie verschiedene Hilfsmittel und Visualisierungsmöglichkeiten.

Die Schüler entwickeln geeignete Verfahren und Methoden und wenden diese an, um das Verkehrsgeschehen im häuslichen oder schulischen Umfeld zu erfassen, zu untersuchen und kritisch auszuwerten. Darauf aufbauend analysieren sie die Auswirkungen des Verkehrs und entwerfen bzw. diskutieren Lösungsvarianten zu gemeinsam gefundenen und aufgeworfenen Problemen.

Dabei beziehen sie Tabellen und Diagramme ein und erfassen zunehmend selbstständig die Zusammenhänge zwischen dargestellten Größen bzw. Informationen.

Bei der Darstellung von Ergebnissen schätzen die Schüler gegenseitig ihre Leistungen ein, werten ihre eigenen Arbeitsweisen und suchen nach Begründungen bzw. Ursachen.

→Ge, WR, Et, KR, ER

Sachebene

Bewegungen in der unbelebten Natur

- Wasserbewegungen in der Atmosphäre und Lithosphäre
- Bewegungen der Erde
- Bewegungen der Erdoberfläche (Kontinentalbewegung)
- Exogene Veränderungen
- Gletscherbewegungen

Bewegungen in der belebten Natur

- Fortbewegungsarten von Tieren
- Bewegung von Pflanzen
- Stoffbewegungen in Pflanzen und Tieren

Wertebene

- Entwicklung der Verkehrsmittel
- Technische Verkehrsmittel
- Verkehrsmittel der Zukunft

Handlungsebene

- Verkehr im Umfeld der Schule
Bestimmung des Verkehrsaufkommens, Verkehrszählungen
Geschwindigkeitsmessungen
- Voraussetzungen für Individualverkehr
- Beobachtungen von Einzellern und Wirbellosen mit geeigneten Hilfsmitteln
- Lichtbewegungen der Pflanzen
- Erdwendigkeit der Pflanzen
- Langzeitmessung mit Interface



Reflexionsebene

- Bedeutung des Verkehrs für die Wirtschaft und den Menschen
- Auswirkungen von exogenen und Kontinentalbewegungen auf die Lithosphäre
- Bedeutung des Individualverkehrs für die Ökologie
- Phänomene der Mobilität
Zeitgewinn - Zeitverknappung
Gesundheit
Lebensweise



8.4 Boden

Die Schüler festigen und erweitern ihre bisherigen Kenntnisse und Erfahrungen zum Boden. In Gruppenarbeit werden zunehmend selbstständig verschiedene Böden des Territoriums experimentell untersucht, wobei die Kenntnisse des Themas Wasser aus Klasse 7 genutzt und Zusammenhänge zwischen Boden und Wasser herausgearbeitet werden. In die Planung der gemeinsamen Arbeit sind die Schüler einzubeziehen. Ausgehend von Erfahrungen bei der Bearbeitung anderer Themen sollen durch Vergleiche und Analogien Arbeitsschritte und Teilaufgaben vereinbart werden.

Durch das Ergänzen vorgegebener Protokolle, das Erkennen von Zusammenhängen ermittelter Größen und Informationen, die selbstständige Herstellung mikroskopischer Präparate und das Anfertigen von Handskizzen entsprechend vorgegebener Schritte wird der Schüler lernen, dass erst durch die Anwendung physikalischer, chemischer, biologischer und geographischer Untersuchungsmethoden der Faktor Boden als komplexes Gefüge erkannt werden kann. Dabei bietet sich die Möglichkeit, zunehmend selbstständig die Zusammenhänge zwischen gesammelten Informationen zu erfassen. Die Weiterentwicklung der Selbstständigkeit und Teamfähigkeit wird bei der Bearbeitung von Aufgaben und gemeinsamen Darstellung von Ergebnissen praktiziert. Dabei soll die Einschätzung der Arbeit über das Erkennen von richtigen und falschen Ergebnissen zu den Ursachen der Ergebnisse führen. Die Auseinandersetzung mit Erkenntnissen und die Auswertung von Beobachtungen dient der kritischen Betrachtung der Einwirkung des Menschen und der eigenen Person auf den Faktor Boden. Dabei werden dem Schüler Perspektiven für einen langfristigen ökologischen und ökonomischen Umgang mit dem Boden aufgezeigt. Regional vorhandenen Einrichtungen werden genutzt. Das gesammelte Datenmaterial ist in geeigneter Form zu dokumentieren, wobei unterschiedliche Möglichkeiten zur Darstellung gemessener Werte und Größen zur Anwendung kommen. Dabei ist unter Nutzung verschiedener Visualisierungsmöglichkeiten und geeigneter Hilfsmittel ein Vortrag im freien Sprechen anzustreben.

Sachebene

- Allgemeine Definition
- Entstehung
- Bodentypen und Bodenarten

Wertebene

- Boden als Wohn- und Verkehrsfläche
- Boden in der Land- und Forstwirtschaft
- Bodenschätze
- Boden und Müllentsorgung
- Boden und Naturgewalten

✘UE, VE

Handlungsebene

- Boden als Stoffgemisch
- Bestimmung der Bodenart durch Fingerprobe
- Korngrößenverteilung mittels Prüfsieben
- Korngrößenuntersuchung (Schlammprobe)
- Porenvolumen von Böden
- Wasserkapazität
- Wassergehalt
- Bestimmung des Kalkgehaltes
- Bestimmung der Humusart
- Bestimmung des Humusgehaltes
- Bestimmung des pH-Wert
- Ammonium
- Phosphat
- Nitrat
- Kalium
- Pflanzenspezies als Zeigerorganismen
- Fangen, Beobachten und Bestimmen von Bodenlebewesen
Erscheinungsbild und Angepasstheit
- Fangen, Beobachten und Bestimmen von Kleinlebewesen anliegender Gewässer
- Chemische Analysen anliegender Gewässer

Reflexionsebene

- Boden als Lebensraum
 - klimatische Merkmale des Biotops
 - Nahrungsbeziehungen
- Wasser- Boden- Beziehungen
 - Wasser als Lösungsmittel und zum Stofftransport, Auswaschungen aus dem Boden, Verschmutzung, Versiegelung, Melioration, Begradigung von Flussläufen
- Empfindlichkeit des ökologischen Gleichgewichts
- Voranschreiten der Wüsten
- Schutz von Boden und Wasser
- Biotop und Artenschutz ausgewählter Vertreter
- Verbesserung der Lebensqualität in Siedlungsgebieten
 - Schaffung und Erhalt von Kleinbiotopen

2.4 Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 9

9.1 Energie

Dieses Thema eignet sich in besonderer Weise dazu, den Schülern die Zusammenhänge zwischen dem Energiebedarf der Menschheit und den damit verbundenen Umweltbelastungen zu verdeutlichen. Neben dem Erwerb von Fachkenntnissen, wie z. B. über die verschiedenen Energieformen, -arten sowie deren Umwandlungen in unterschiedlichen Kraftwerksarten werden die Schüler angeregt, Probleme wie die Endlichkeit der Reserven an nichtregenerativen Energien auf der einen Seite und der wachsende Energiebedarf auf der anderen Seite zu analysieren und zu werten.

Im Unterricht sind Situationen zu schaffen, bei denen die Schüler mit Hilfe des Lehrers zwischen Alternativen wählen müssen.

Das Thema Energie bietet an einigen Stellen die Möglichkeit, bestimmte Sachverhalte am Modell zu erklären und Modelle selbst von den Schülern herstellen zu lassen.

Informationen zum Thema Energie aus verschiedenen Quellen können verglichen und bewertet und Algorithmen zur Informationsbeschaffung gefunden werden.

Beim Auswerten von verschiedenen grafischen Darstellungen und Interpretieren von Diagrammen erkennen die Schüler zunehmend selbstständig, dass die Energie eine außerordentlich wichtige Rolle in unserem Leben spielt. Indem sie ihre eigene Meinung darlegen und Argumente für ihre Standpunkte suchen, schaffen sie die Voraussetzungen, unterschiedliche Auffassungen gegenüberzustellen.

Zum Abschluss dieses Themas kann das gesammelte Material in Form von Schautafeln präsentiert oder eine Diskussionsrunde angeregt werden.

Es bietet sich an, die engen Verbindungen dieses Themas zu territorialen Gegebenheiten und Alltagserfahrungen der Schüler zu nutzen, wobei die eigene Handlungsweise in Hinblick auf den Energieverbrauch kritisch zu werten ist.

→WR

Sachebene

- Energie in der Natur
- Energie, Energieformen
- Entstehung fossiler Energieträger
- Lagerstätten verschiedener Energieträger
- Sonne als primäre Energiequelle
- Regenerative und nichtregenerative Energieträger
- Wasser, Boden und Luft als Energieträger

Wertebene

- Energieumwandlungen
- Historische Betrachtungen zur Energiebereitstellung
- Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Kraftwerksarten
- Exotherme und endotherme chemische Reaktionen
- Photosynthese
- Atmung
- Gärung

Handlungsebene

- Messen von Reaktionswärme
- Herstellung von Kältemischungen
- Alkoholische Gärung
- Sauerstoffmessungen bei der Photosynthese
- Zuckernachweis
- Energiemessungen
 - kinetische Energie
 - potentielle Energie
 - Wärmeenergie
- PC-Nutzung für Simulationen, Tabellen zur Umrechnung der Energieeinheiten, Erfassen und Auswerten von Messergebnissen

Reflexionsebene

- Energieversorgung, Energieeinsparung
- Energie und Zukunft
- Kernenergie
- Entwicklung des Energiebedarfs
- Globale Reserven an Energieträgern
- Vergleich der Kraftwerke hinsichtlich Umweltbelastung und Wirkungsgrad
- Möglichkeiten des Energietransports
- Sparsamer Umgang mit Energie im Alltag



9.2 Information

Das Thema bietet die Möglichkeit, die Informationsentstehung, -aufnahme, -übermittlung und -verarbeitung bei Pflanzen, Tieren, Menschen und in der Technik zu betrachten. Dabei erkennen die Schüler, dass der technische Bereich die Natur als Vorbild nutzt, um beispielsweise Sensoren zu schaffen. Darüber hinaus kann gezeigt werden, wie die moderne Informationsverarbeitung die Lebensqualität des Menschen einerseits verbessert, aber auch Probleme aufwirft. Mit Hilfe von Nachschlagewerken informieren sich die Schüler über die Entwicklung der technischen Informationsverarbeitung, gebunden an die gesellschaftliche Entwicklung, und ordnen diese Sachverhalte logisch in einen zeitlichen Rahmen ein. Die Kriterien und Algorithmen zum Ordnen sind zu erarbeiten.

Im Rahmen einer Projektarbeit können die Sinnesleistungen des Menschen, das Zusammenwirken aller Sinne und ihre möglichen Veränderungen untersucht werden. Im Ergebnis kann begründet werden, wie und warum es zu Veränderungen der Sinnesorgane kommen kann. Es muss ein Zusammenhang zu den Möglichkeiten der Gesunderhaltung z. B. des Gehörs und der Augen hergestellt werden. Die Schüler bewerten kritisch die Lärmbelastungen, die z. B. durch den Straßenverkehr, Baugeschehen und in Discotheken auftreten. Sie ziehen Schlussfolgerungen und diskutieren Möglichkeiten des Lärmschutzes, unterlegen ihre Standpunkte mit entsprechenden Argumenten und begründen diese.

Darüber hinaus können Betrachtungen zu den Problemen, die Hör- und Sehgeschädigte haben, angestellt werden.

Anhand von Modellvorstellungen ist den Schülern die Informationsübertragung zur Regulation von Körperfunktionen bewusst zu machen.

Sachebene

- Informationsarten
- Informationsträger
- Möglichkeiten der Übertragung von Informationen
Schall, Licht, elektrische Ströme, Geschmacksstoffe, Geruchsstoffe,
mechanische, thermische Übertragung, Hormone

Wertebene

- Reizbarkeit bei Pflanzen, Menschen und Tieren
Reizreaktionen bei Pflanzen, Menschen und Tieren
Reflexe
Stress
- Sinnesleistungen und ihre Veränderungen
Hören
Sehen
Riechen
Tasten
Schmecken
- Biologische Regelkreise
Regelung der Körpertemperatur
Regelung der Atmung
- Bausteine der technischen Informationsverarbeitung
Metalle und Halbleiter
Aufbau und Herstellung von Siliciumhalbleitermaterialien
Leitung in Metallen und Halbleitern
- Elektronische Bauelemente
Widerstände, Halbleiterdioden und Transistoren, Spulen und Kondensatoren,
integrierte Schaltkreise

Handlungsebene

- Beobachtungen und Vergleiche von Sinnesleistungen
- Untersuchung der Funktionsweise verschiedener elektrischer Bauelemente
- Herstellung einfacher elektronischer Geräte und Messen von Größen
- Leitfähigkeitsmessungen
- Erstellen einer Lärmkarte des territorialen Bereichs
- Messwerterfassung mittels Interface

Reflexionsebene

- Farbstoffe, Lebensmittelfarben, Einsatz und Wirkungen
- Entwicklung und Bedeutung der Nachrichtentechnik
- Voraussetzungen für die Informationsgesellschaft
- Aufbereitung und Speicherung von Informationen
- Moderne Gerätetechnik
- Analoge und digitale Technik
- Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Technik
- Auswirkungen der Informationsflut und Reizüberflutung

✘ UMI, BWV

✘ GE

9.3 Luft

Diese Thematik ermöglicht entsprechend dem wachsenden Erkenntnisstand der Schüler die Darstellung der Atmosphäre als Lebensraum vieler Organismen, ihre Entstehung und Veränderung im Verlauf der Erdgeschichte, ihre Gefährdung infolge komplexer natürlicher und anthropogener Einwirkungen, sowie die Ableitung von Maßnahmen zur Einschränkung ihrer Schadstoffbelastung.

Bei der Bearbeitung des Themas Luft werden Kenntnisse und Fähigkeiten aus den Themen Boden und Wasser einbezogen. Ziel ist es, entsprechend des höheren Kenntnisstandes der Schüler Untersuchungen komplexer vorzunehmen und somit die Beziehungen bzw. gegenseitigen Abhängigkeiten zu erschließen. In diesem Zusammenhang ist es möglich, unter Ausnutzung des Wissenszuwachses in den naturwissenschaftlichen Fächern weitere Experimente und anspruchsvollere Auswertungen vorzunehmen.

Die Schüler erfassen Zusammenhänge zwischen den technischen Entwicklungen, der Veränderung der Zusammensetzung der Atmosphäre, deren Auswirkungen auf die Organismen und versuchen diese Erscheinungen zu begründen. Dazu werden Informationen zusammengetragen, logisch geordnet, kritisch bewertet und in die Beschreibung komplexer Sachverhalte einbezogen. Erkenntnisse aus den Einzeldisziplinen werden aufgegriffen und durch vielfältige Unterrichtsformen, die eine hohe Selbsttätigkeit und Teamfähigkeit der Schüler fördern, so in ihrer wechselseitigen Bedingtheit dargestellt, dass sich im individuell und gemeinschaftlich gestalteten Erkenntnisprozess ein komplexes Bild der Atmosphäre herausbildet.

Die Schüler werden in die Planung der Diskussion von Prozessen, die innerhalb der Atmosphäre ablaufen, sowie zu Wechselwirkungen zwischen Boden und Wasser in starkem Maße einbezogen. Um diese gegenseitigen Abhängigkeiten zu erfassen, müssen Kenntnisse über Boden und Wasser angewandt und weiterentwickelt werden.

Am Beispiel dieses Themas wird die Erkenntnis vermittelt, dass unsere Welt trotz ihrer Komplexität zu erkennen ist und die Menschheit die Fähigkeit besitzt, Veränderungen zu bemerken, Ursachen und Auswirkungen zu erkennen und entsprechende Konsequenzen zu ziehen und umzusetzen. Dabei gelangen die Schüler zu Schlussfolgerungen bezüglich persönlicher Handlungsweisen zum Schutz der natürlichen Umwelt.

Wege zu Schadstoffbestimmungen werden gesucht, gemeinsam diskutiert und in Gruppen umgesetzt, um Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auszubauen, auf neue Sachverhalte zu transferieren und in geeigneter Form zu publizieren. Dabei sind Teilbereiche dieser Aufgabenstellung selbstständig zu erkennen und verteilen, die Zusammenstellung der Ergebnisse als Beschreibung der Aufgabenstellung erfolgt in logischer Reihenfolge. Daten werden ausgewertet und Fehler diskutiert.

Um theoretische Erkenntnisse selbstständig zu überprüfen und weiteren Wissenszuwachs zu sichern, ist der Einsatz von Mikroskopiertechnik notwendig.

Die Erstellung maßstabsgerechter Skizzen dient der Verdeutlichung von Erscheinungen und Vorgängen. Auswahl und Formulierung geeigneter Beobachtungsaufgaben, Aufstellung von Vermutungen sowie gemeinsame Planung und selbstständige Durchführung und Auswertung von Versuchen werden als experimentelle Methode zum Kenntniserwerb eingesetzt, gemeinsam formulierte Projekte unter Anleitung durchgeführt, Protokolle gemeinsam erarbeitet und individuell weiterentwickelt.

Die Gegenüberstellung verschiedener Handlungsabläufe, Lösungswege und Ergebnisse sowie die Fehlerbetrachtung dienen der Entwicklung der Befähigung zur Einschätzung der eigenen Arbeit.

Sachebene

- Entstehung der heutigen Erdatmosphäre
- Schichtung der Lufthülle
- Zusammensetzung und physikalische Merkmale der Luft
- Kondensation und Kristallisation von Wasser in der Atmosphäre
- Klima und Wetter
- Luft als Erosionsraum
- Physik des Fliegens

Wertebene

- Nutzung der Luft durch den Menschen
- Natürliche und anthropogene Entstehungsquellen von Luftschadstoffen und ihre Wirkungen auf natürliche Stoffkreisläufe
 - SO_x / NO_x / CO_x
 - bodennahes Ozon
 - flüchtige organische Verbindungen
 - Stäube
- Globale Verteilungsmechanismen
- Lokale und globale Wirkungen auf Umwelt und Menschen ✂UE,GE
 - saurer Regen
 - Smog
 - Treibhauseffekt
 - stratosphärisches Ozon
 - UVA-Belastung
 - Eutrophierung
 - Staubablagerung
- Möglichkeiten zur Begrenzung anthropogener Emissionen
- Abscheidung von Stäuben und Aerosolen
- Entfernung bzw. Begrenzung gasförmiger Verunreinigungen ✂GE
 - Rauchgasentschwefelung, -entstickung
 - Katalysatoren für Kfz-Motoren
 - Dioxinabscheidung
 - ozonabbauende Gase

Handlungsebene

- Luftmessnetz und Grenzwerte in Deutschland und der EU
- Verfahren zur Erfassung von Luftschadstoffen
 - chemische Analysen
 - Staubmessungen
 - Reaktionen von Zeigerorganismen
- Wetterelemente und Wettererscheinungen
- Methoden der Wetterbeobachtung und Wettervorhersage
- Berechnung des Luftdrucks in verschiedenen Höhen mit Programmiersprachen oder Tabellenkalkulation
- selbstständiges Erstellen von Datenbanken und Diagrammen

- Komplexe Analysen
 - chemische Wasser- und Bodenanalysen
 - Nachweis von Stoffen
 - Berechnung der Wassergüte durch den "Chemischen Index" und Vergleich mit Boden- und Luftqualität
 - Vergleich der biologisch ermittelten und errechneten Wasserqualität
- Beurteilung der Qualität von Wasser, Boden und Luft durch die Bestimmung von Leitorganismen
- Erstellung einer Artenliste
- Vogelarten, Flugbilder und Flugarten
- Erstellung und Handhabung einfacher Bestimmungsschlüssel

Reflexionsebene

- Angepasstheit der Vögel an das Fliegen
- Verkehrswege der Menschheit
- Verbreitung von Samen und Früchten
- Fotosynthese und Atmung
- Beziehung der Lebewesen in Wasser, Boden und Luft
- Energieumwandlungen durch Windkraftmaschinen
- Ökonomische, soziale und ökologische Aspekte
- Wirtschaftliche Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf die Lufthülle der Erde
- Ozon, Kohlendioxyd



2.5 Themenbereiche, Ziele und Inhalte Klassenstufe 10

10.1 Fossilien

Durch zusammenhängende Betrachtungen erkennen die Schüler die große Bedeutung der Fossilien als Informationsquelle über die lange Geschichte der Erde und damit der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Organismen. Ausgehend davon leiten sie Schlussfolgerungen für die Erkennbarkeit der Welt ab.

Fossilien dokumentieren den Entwicklungsstand des Lebens zu ihrer Zeit.

Die Schüler erfassen die Zusammenhänge zwischen den Wirkungen von Hebung, Senkung, Gebirgsbildung, Klima, Vegetation und Meer bei der Entstehung von Fossilien.

Mit Hilfe von Fachliteratur und Nachschlagewerken erarbeiten sich die Schüler Vorstellungen über den Entwicklungsstand der Erde in den einzelnen Zeitaltern. Die Ergebnisse werden diskutiert. Indem sie die Qualität und Quantität ihrer Arbeit einschätzen, können sie durch Fehler- und Effizienzdiskussionen neue Lösungsvarianten entwickeln.

Die Schüler lernen die Entstehung der Gesteine in Verbindung mit endogenen und exogenen Vorgängen kennen. In Diskussionen nutzen und erweitern sie ihr Wissen um zu verstehen, dass die Gesteine in vielfältiger Form unser Leben bestimmen. So beeinflussen sie beispielsweise die Bodenfruchtbarkeit oder sind Träger von Grundwasser.

Die Schüler informieren sich über die heutige wirtschaftliche Bedeutung weiterer Materialien, die vor Millionen von Jahren entstanden sind.

Wissen aus vergangenen Schuljahren kann bei vielfältigen Problemanalysen zur globalen Bedeutung fossiler Brennstoffe genutzt und erweitert werden.

Die Entwicklung des Lebens auf unserer Erde lässt sich an diesem Thema insbesondere mit Hilfe von Anschauungsmaterial und durch Abstraktion auf Wesentliches verständlich darstellen. Die Schüler suchen nach geeigneten Möglichkeiten, selbst fossilienähnliche Abdrücke herzustellen.

Das erworbene Wissen wird an Fundorten angewendet. Dabei werden selbstständig Skizzen angefertigt, die alle notwendigen Eintragungen und Informationen enthalten. Experimente können den Schülern die Vielzahl der Aufbereitungsmöglichkeiten fossiler Materialien verdeutlichen. Die Versuchsergebnisse werden diskutiert und mögliche Ursachen für unterschiedliche Einschätzungen erörtert.

Das gesammelte bzw. selbst erarbeitete Material lässt sich in verschiedenen Formen dokumentieren und präsentieren, wobei die Beschreibung sich an einem selbstentwickelten Algorithmus orientiert.

Sachebene

- Überblick über die Erdzeitalter
 - Erdformationen
 - Klima, Pflanzen, Tiere
 - Tektonische Veränderungen
 - Übergangsformen
 - Hypothesen zum Aussterben von Organismen
- Fossilien und ihre Entstehung
 - Entstehung und Kreislauf der Gesteine
 - Fossile Erscheinungsformen und ihre Entstehung

- Möglichkeiten der Altersbestimmung
 - Leitfossilien
 - Radiokarbonmethode
 - Jahresringmethode
- Stammesgeschichtliche Bedeutung der Fossilien

Wertebene

- Fossile Brennstoffe
 - Lagerstätten, Bergwerke
 - Erkundung, Förderung und Transport
 - Theorien zur Entstehung
 - Zusammensetzung und Eigenschaften
- Aufbereitungsverfahren, ihre Produkte und deren Eigenschaften und Verwendung
 - Destillation, Cracken, Reformieren, Raffinieren von Erdöl
 - Kohlevergasung
 - Kohleentgasung
- Bedeutung fossiler Materialien (Kalk, Kreide, Kies, Marmor)
 - Baustoffe, Füllstoffe

Handlungsebene

- Bestimmung regional vorhandener Fossilien
- Untersuchung von Zusammensetzung und Eigenschaften von Fossilien
- Destillation, Cracken
- Erfassen und Ordnen von Informationen in selbstständig erstellten Datenbanken

Reflexionsebene

- Folgen der Nutzung für die Umwelt (Bergbau, Luftverschmutzung) ✂UE
- Stammesgeschichtliche Zusammenhänge

10.2 Licht und Farbe

Licht und Farben sind von großer Bedeutung für die Menschen und erregen von jeher ihr Interesse.

Ausgehend von den Erfahrungen des Themas "Informationen" wählen die Schüler geeignete Versuche aus, planen deren Durchführung und erproben diese in der Praxis. Indem sie Vorgänge und Erscheinungen beschreiben und Selbst- sowie Fremdeinschätzungen vornehmen, entwickeln sie eigene Standpunkte, die sie untereinander vergleichen. Dabei begründen sie mögliche Abweichungen ihrer Meinungen.

Im Zusammenhang mit der Lichtentstehung und den Eigenschaften des Lichtes prägen die Schüler zunehmend Modellvorstellungen aus. Dies geschieht mit dem Ziel diese zu erklären, tiefgründiger auf die Farbmischungen einzugehen und die psychologische Bedeutung und Wirkung von Farben zu erfahren. Dafür planen die Schüler selbstständig ein Projekt, dessen Thema sie ausgehend von Alltagserfahrungen auswählen und das sie eigenständig durchführen und präsentieren.

Das Projekt sollte so angelegt sein, dass mehrere Gruppen an dem Thema arbeiten und die Ergebnisse in einem Diskurs zusammengefasst und in geeigneter Form präsentiert werden. Ermittelte Daten werden statistisch erfasst, ausgewertet, verglichen und graphisch dargestellt.

Ein weitere Aufgabe ist die Zusammenstellung von Färbetechniken und Eigenschaften von Farbstoffen mit Hilfe unterschiedlicher Quellen sowie die praktische Umsetzung von Untersuchungsmethoden bzw. Färbetechniken.

In diesem Zusammenhang werden gesundheitliche und ökologische Folgen des Einsatzes von Licht und Farben einbezogen. Bei der Zerlegung des Lichtes ist die experimentelle Methode weiterzuentwickeln. Ausgehend vom Aufstellen einer Vermutung, welche durch ein Experiment bestätigt bzw. widerlegt wird, werden Protokolle selbstständig erarbeitet und angefertigt.

Die Schüler werden mit der induktiven und deduktiven Methode der Erkenntnisgewinnung vertraut gemacht.

Die Betrachtung von Farben in Natur und Technik bietet Anlass über die Bedeutung von Farbgebung zu diskutieren und Beispiele dafür zu suchen.

Sachebene

- Natürliche und künstliche Lichtquellen
- Lichtenstehung als energetischer Prozess
- Lichterscheinungen
 - Blitz
 - Regenbogen
 - Himmelsblau
 - Abendrot
 - Alpenglühen
- Lebendige Lichtquellen

Wertebene

→Ku

- Lichtquellen in historischer Betrachtung
- Lichtleitertechnik
- Einsatzmöglichkeiten
 - Beleuchtung, Effekte
 - Messen, Trennen
 - medizinische Anwendungen
- Arten der Spektren
- Farbe und Geschlecht
- Chlorophyll und Hämoglobin

Handlungsebene

- Farbzerlegung durch Beugung, Brechung und Interferenz
- Additive und subtraktive Farbmischung
- Farbkreis
- Drei- Farben- Theorie
- Farbsehen bei Tieren und Menschen
- Farbpsychologie
- Farbreize
- Farbpigmente und Strukturfarben
- Schutz- und Tarnfarben, Farbwechsel
- Flammenfärbung und Spektroskopie
- Sternfarben, Sternspektren
- Naturfarben
- Färbetechniken
- Notieren und Präsentieren von Ergebnissen mit verschiedenen Programmiersprachen und Textverarbeitungssystemen

✧GE

Reflexionsebene

- Bedeutung der Farben im Altertum und im Mittelalter
- Geschichte der synthetischen Farbstoffe
- Natürliche und synthetische Farben
- Farbe und Sehen
- Farben und Fortpflanzung

10.3 Kreisläufe und Ökosysteme

Die Beziehungen zwischen Boden, Wasser und Luft werden unter sozialen und ökonomischen Aspekten betrachtet, um sie als Teil ökologischer Systeme zu erfassen. Indem ein komplexes Informationsgefüge zusammengestellt, analysiert und bewertet wird, ist es möglich, wechselseitige Wirkungen einzelner Komponenten darzustellen und die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Sachverhalte zu übertragen.

Dies ermöglicht ausgehend von systematischen Betrachtungen die Übertragung von lokalen und regionalen Sachverhalten auf globale Dimensionen. Dabei stellen die Schüler kritisch ihr eigenes Verhalten dar, bewerten es und ziehen persönliche Schlussfolgerungen.

Das Thema "Ökosysteme" ermöglicht es, die Entstehung und Entwicklung unserer Erde mit all ihren einzelnen Sphären darzustellen. Ausgehend von einer weitestgehend autonomen Problemerkennung und Bearbeitung soll nach einer Auswertung eine Präsentation der Ergebnisse unter Einbeziehung vielfältiger Darstellungsmöglichkeiten erfolgen. Zur Erfüllung der Aufgabenstellung sind Nachschlagewerke, Literatur und andere Informationsquellen wie z. B. das Internet selbstständig zu nutzen. In allen Phasen der Bearbeitung der einzelnen Themen stehen Handlungsweisen vielfältiger Art zur Verfügung. Indem Schüler Entscheidungen fällen und begründen, d. h. geeignete Möglichkeiten wählen, entwickeln sie die Objektivität und Selbstständigkeit ihres Handelns weiter. Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler werden genutzt, um Zusammenhänge bzw. Kausalitäten zwischen Erscheinungen und Sachverhalten zu erkennen und zu begründen. Durch Beobachten, Registrieren, Protokollieren und Werten können Erkenntnisse für weiteres Arbeiten an anderen Objekten gewonnen werden. In Diskussionen, welche auf der Grundlage von Gesprächskonzeptionen erfolgen, werden die Regeln und Ebenen für verbale und nonverbale Kommunikation genutzt. Mittels Messen, Wiegen, Kartographieren, Experimentieren werden Fertigkeiten gefestigt und weiterentwickelt, die eine Zusammenarbeit im Team ermöglichen. In dieser Phase stellen die Schüler die Ergebnisse ihrer Arbeit selbst in Tabellen, Übersichten, Statistiken, Aufsätzen dar, interpretieren sie und setzen Mikroskopiertechniken zur Überprüfung vorhandenen Wissens und zum Kenntniserwerb ein. Die Schüler leiten aus erkannten Zusammenhängen Schlussfolgerungen ab, erkennen Tendenzen und werten die Ergebnisse kritisch. Dabei diskutieren sie Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung der Ökosysteme durch den Menschen.

natürliche Kreisläufe

- Kohlenstoffkreislauf
Produzenten, Konsumenten, Reduzenten
- Stickstoffkreislauf
bakterielle Denitrifizierung
der Weg zum Pflanzeneiweiß
Bildung von Luftstickstoff durch Fäulnis und Verwesung
atmosphärische Vorgänge
industrielle Fixierung von Luftstickstoff, Haber- Bosch-Synthese und
Tiefemperaturzerlegung
Umweltproblematik
- Wasserkreislauf
Aufnahme und Transport des Wassers in der Pflanze
Eingriff des Menschen in den natürlichen Wasserkreislauf
- Schwefelkreislauf
- Blutkreislauf
- Sauerstoffkreislauf

technische Kreisläufe

- Recycling von Müll und Metall
- Eingriffe des Menschen
- Gegenseitige Beeinflussung
- Bedeutung, Auswirkungen

Gesamtsystem Erde

- Entstehung und Gestalt
- Klima der Erde
- Ökologische, ökonomische und soziale Faktoren

Wechselwirkungen in einem ausgewählten Ökosystem

- Zusammensetzung
- Gegenseitige Beeinflussung von Umweltbedingungen und Lebewesen
- Beziehungen der Lebewesen untereinander
- Ökologisches Gleichgewicht

✘UE

Beeinflussung von Ökosystemen durch den Menschen

- Eingriffe des Menschen durch bestimmte Nutzungsansprüche
- Regionale und globale Folgen
- Veränderungen der Artenzusammensetzung
- Regenerationsfähigkeit von Lebensräumen

✘GTF

Beziehungen in einem ausgewählten Biotop

- Abiotische und biotische Faktoren ausgewählter Lebensräume
Temperatur
Niederschlag
Luftbewegung
Luftbelastung
Lichtverhältnisse
Besonderheiten der Wirkung dieser Faktoren