

LEHRPLAN

NATURWISSENSCHAFTEN

Biologie • Chemie/Physik

Schule für Lernhilfe

Mittelstufe (Jahrgangsstufen 5/6)
Hauptstufe (Jahrgangsstufen 7 bis 9/10)

01. Februar 2009

HESSEN



Hessisches Kultusministerium

Inhaltsverzeichnis		Seite
Teil A	Grundlegung für den Lernbereich Naturwissenschaften in der Schule für Lernhilfe	3
1.	Aufgaben und Ziele des Lernbereichs Naturwissenschaften	3
1.1	Beschreibung des Lernbereichs	3
1.2	Aufgaben	3
1.3	Ziele	3
2.	Didaktisch-methodische Grundsätze	4
3.	Aspekte der sonderpädagogischen Förderung	5
4.	Übergang in die allgemeine Schule	6
5.	Hinführung zur Berufs- und Arbeitswelt	6
6.	Hinweise zum Lehrplan	7
6.1	Struktur und Anwendung des Planes	7
7.	Fachbezogene Kompetenzfelder	8

Teil B	Unterrichtspraktischer Teil	13
1.	Themenübersicht	13
1.1	Themenübersicht für die Mittelstufe	13
1.2	Themenübersicht für die Hauptstufe	15
2.	Unterrichtsinhalte der Mittelstufe	17
2.1	Feuer	17
2.2	Wasser	22
2.3	Luft	26
2.4	Erde	31
2.5	„Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens	35
3.	Unterrichtsinhalte der Hauptstufe	40
3.1	Feuer	40
3.2	Wasser	45
3.3	Luft	50
3.4	Erde	55
3.5	„Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens	58

Teil A Grundlegung für den Lernbereich Naturwissenschaften in der Schule für Lernhilfe

1. Aufgaben und Ziele des Lernbereichs Naturwissenschaften

1.1 Beschreibung des Lernbereichs

Der Lernbereich Naturwissenschaften integriert die Fächer Biologie, Physik und Chemie zu einem Bereichsplan. Mit dieser fächerverbindenden Konzeption wurde der Erkenntnis Rechnung getragen, dass die Instrumentarien und Sichtweisen der isolierten Einzelwissenschaften vielfach nicht ausreichen, um Antworten auf die komplexen und globalen Herausforderungen der gegenwärtigen und zukünftigen Lebenswelt zu geben.

1.2 Aufgaben

Eine zentrale Aufgabe ist es, Wirkungen zu erkennen, zu analysieren, selbst zu initiieren und Wechselwirkungen verantwortlich zu erproben. Dazu gehört die Erfahrung der eigenen Wirkung und Wirksamkeit auf die selbstverantworteten Prozesse. Erkenntnisgewinnung und der Aufbau von Denkstrukturen stehen in unlösbarer Verbindung mit Handlungserfahrung, Problemkonfrontation und dem pädagogisch gestützten Anreiz zum Antwortsuchen. Dabei sind geschlechtsspezifische Unterschiede so zu berücksichtigen, dass Schülerinnen und Schüler sich gleichermaßen zur Mitarbeit aufgefordert fühlen.

Wichtige Orientierungspunkte für die Planung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sind die Identifikation mit unserer komplexen Lebenswelt, die Verantwortung für ein ökologisch bewusstes Leben und Antworten zur Selbstbestimmung in der Gemeinschaft.

Der naturwissenschaftliche Unterricht offenbart seine Bedeutung in der Schule für Lernhilfe über die Phänomenologie, ohne darauf beschränkt bleiben zu müssen. Die Reduktion auf das Propädeutische kann sonderpädagogisch dann gerechtfertigt sein, wenn es die förderdiagnostische Bestandsaufnahme erfordert. Zugleich soll der Unterricht die Vorbereitung auf das spätere berufliche Leben unterstützen, indem eine kritische und konstruktive Auseinandersetzung mit den wissenschaftlich-technischen Gegebenheiten unserer Gesellschaft und praxisorientierte Qualifikationen gefördert werden.

Sicherheitserziehung stellt eine zentrale lebenserhaltende Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts dar. Die Anpassung des Verhaltens an die technischen Gegebenheiten und die Förderung von Gefahrenbewusstsein müssen implizit in den aktuellen Unterrichtsvorhaben, durch bedachtes, gefahrloses und Gefahren erkennendes Experimentieren integriert sein. Es gilt dabei die Verordnung über die Aufsicht über Schülerinnen und Schüler in der jeweils geltenden Fassung zu berücksichtigen. Ein selbsttätiger und handelnder Unterricht bedingt eine klare Sicherheitsanalyse der involvierten Techniken in Hinblick auf mögliche Gefahren für die Schülerinnen und Schüler. Umfassendes Sicherheitstraining und die Entwicklung von Präventionsdenken sind untrennbar mit dem entdeckenden Unterricht verbunden. Aspekte der Umwelt-, der Gesundheits- und der Sexualerziehung erfahren im Lehrplan ihre fächerverbindende Umsetzung.

Die spezifischen eigenständigen Aufgabenbeschreibungen der miteinander verknüpften Fächer Physik, Chemie und Biologie verlieren nicht ihre Bedeutung. Der Lernbereich Naturwissenschaften will auch ein Verständnis für die jeweiligen fachspezifischen Methoden der Einzeldisziplinen entwickeln helfen.

1.3 Ziele

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll im Rahmen des sonderpädagogischen Förderauftrages entscheidende Impulse setzen, um Selbstvertrauen in der Auseinandersetzung mit der dinglichen Welt zu entwickeln, Neugier zu wecken und das Interesse an Unerklärtem, sowie Freude am Forschen, Re-

spekt vor der Natur und für das eigene Leben zu fördern. Aus diesen Aufgabenbeschreibungen lassen sich verschiedene Ziele verbindlich für den Unterricht ableiten:

Technik und Alltag

- Lebensbedeutsame technische Objekte sachgerecht einsetzen und verstehen
- Naturwissenschaftliche Kenntnisse und Verfahren zu angemessener Bewältigung von Alltagssituationen nutzen
- Bewusstsein entwickeln, dass die Erfindung von Werkzeugen, technischen Geräten und Maschinen das Leben der Menschen ständig verändert hat und auch heute noch verändert

Natur und Umwelt

- Die Vielfalt des Lebens in seinen Zusammenhängen kennen lernen
- Die Einsicht entwickeln, dass sie selbst das Produkt natürlicher, umfassender Verbindungen sind, das heißt sich selbst als Objekt der Natur zu begreifen und zugleich gestaltend, handelnd und verantwortlich mit der Natur umgehen zu lernen, ist hier von Bedeutung
- Eine positive Beziehung zur Natur entwickeln und Naturschönheit erfahren
- Bereitschaft und Engagement für Natur- und Umweltschutz entwickeln

Leben und Gesundheit

- Erfahrungen mit gesundheitsfördernden Verhaltensweisen machen und sich für entsprechende Lebensbedingungen einsetzen
- Sicher und gefahrenbewusst mit Stoffen sowie verantwortlich mit Personen umgehen
- Ein positives Verhältnis zur Sexualität entwickeln und zu verantwortungsbewusster Partnerschaft fähig werden

2. Didaktisch-methodische Grundsätze

Die allgemeinen Grundsätze, die für die Schule für Lernhilfe aktuell und verbindlich in den Richtlinien für Unterricht und Erziehung formuliert sind, finden uneingeschränkt im naturwissenschaftlichen Unterricht Anwendung. Die fachspezifischen Erfordernisse unterscheiden sich nicht von denen der allgemeinen Schule. Allerdings ist die Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen konstitutioneller Faktor hinsichtlich der Auswahl und Umsetzung spezifischer Lerninhalte. Der naturwissenschaftliche Unterricht ist auf den individuellen Förderbedarf auszurichten. Vor diesem Hintergrund bietet der Lehrplan ein Spannungsfeld zwischen Verbindlichkeit und Angebotsvielfalt. Gesetzt sind die Ziele (s. Abschnitt 1.3), mit denen die Inhalte in Übereinstimmung zu bringen sind.

Naturwissenschaftlicher Unterricht an der Schule für Lernhilfe soll den Schülerinnen und Schülern eine Grundlage an Wissen, Erkenntnissen und Fertigkeiten ermöglichen, die ihnen zum Verständnis und zur verantwortlichen Nutzung der modernen Technik verhilft. Dies setzt voraus, dass im Unterricht Strukturen zur Verfügung stehen, in denen zum Lernen des Lernens motiviert werden kann.

Grundlegende Qualifikationen wie das Beobachten, das Isolieren von Phänomenen, das Experimentieren, die Integration in Gesamtzusammenhänge und das Fragenstellen sind zentrale Aspekte wissenschaftsorientierten Lernens; sie unterstützen und ergänzen die allgemeinen Ziele, Schülerinnen und Schüler zu selbstbestimmtem und verantwortlichem Handeln zu bewegen. Auch die Arbeit mit Modellen und sinnvollen Idealisierungen (z. B. mit dem Teilchenmodell) zählt dazu. Naturwissenschaftlicher Unterricht sollte eigenaktiv entdeckender und experimentierender Unterricht sein. Dabei sollten experimentelle Fragestellungen überschaubar sein, ausgewählt werden und zu bewältigen sein. Die herausragende Bedeutung des Schülerexperiments verlangt sorgfältige und Entmutigung vermeidende Vorbereitung.

Eigene Fragestellungen zu entwickeln ist Ausgangspunkt einer jeden Problembewältigung. Die Entwicklung von Fragekompetenz ist daher ein zentraler Aspekt des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Erkenntnisgewinnung, deren Ergebnisse als Produkte eigener Initiative und Verantwortung erlebt und begriffen werden, steht in enger Berührung mit Ich-stabilisierenden Prozessen. Begreifen heißt in diesem Sinne Kognition, Emotion und Handlung zusammenzuführen.

Ausgangspunkt vieler exemplarischer Themen ist die Erfahrung mit dem eigenen Körper, wodurch eine komplexe und zugleich motivierende Perspektive gewonnen werden kann. Die Schülerinnen und Schüler sollen ausreichend Gelegenheit zu sinnlichem Erleben erhalten. Das Einbeziehen der Sinneswahrnehmungen steht sowohl unter Berücksichtigung fachwissenschaftlicher, sozialisationsbezogener als auch motivationaler Aspekte in unmittelbarer Verbindung zum sonderpädagogischen Förderauftrag.

Die Komplexität vieler alltäglicher Naturphänomene erfordert fächerverbindende Umsetzung. Zur Entfaltung ihrer Wirksamkeit sollten ausgewählte Themen epochal und/oder projektorientiert bearbeitet werden. Jahrgangübergreifende Planungen ermöglichen eine größere Vielfalt.

Naturwissenschaftlich orientierter Unterricht ist auch Gruppen- oder Partnerlernen. Dabei kommt dem Austausch und der Dokumentation von Prozess- und Erfahrungsergebnisse herausragende Bedeutung zu. Partner- und Kleingruppenarbeit bieten Zugehörigkeit und gegenseitige Unterstützung. Erlebnisorientierte Unterrichtssituationen fördern zum Erfahrungsaustausch auf; gemeinsame Planungen fördern über den Verständigungsprozess die kommunikative Kompetenz.

Der naturwissenschaftliche Unterricht an der Schule für Lernhilfe setzt zwangsläufig Themenschwerpunkte und reduziert die Stofffülle, denn anders könnte eine Anbindung an Motivation und Lebensnähe nicht realisiert werden. Damit steht er dem exemplarischen Unterricht nahe. Kürzungen und Schwerpunktsetzungen sind immer dann legitim, wenn eine Wissenschaftsorientierung im Sinne der Pädagogik und der Fachwissenschaften gewahrt bleibt.

3. Aspekte der sonderpädagogischen Förderung

Schülerinnen und Schüler der Schule für Lernhilfe unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Interessen nicht grundsätzlich von denen anderer Schulformen. Sonderpädagogik ist ein Bestandteil der allgemeinen Pädagogik.

Die Schule für Lernhilfe berücksichtigt die individuellen Sozialisationschicksale ihrer Schülerinnen und Schüler und nutzt die Erkenntnisse hinsichtlich der individuellen Lernausgangslage, um ein regelmäßig zu aktualisierendes Förderkonzept zu entwickeln.

Auffälligkeiten im Lernverhalten stehen immer in einem begründeten Zusammenhang, der sich nicht nur aus unmittelbaren Ereignissen erschließt. Der Frage, welche bedeutsamen Verbindungen zwischen festgestellten Verhaltensweisen und Symptomen einerseits und den aktuellen biographischen, sozialen, schulischen und familiären Umständen andererseits bestehen, ist regelmäßig nachzugehen.

Die Feststellung der Lernausgangslage ist für den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht testdiagnostisch normierbar. Neben der Notwendigkeit, Einblick in die außerschulische Realität zu gewinnen und den Sozialisationshintergrund zu beleuchten, stehen den Lehrkräften vorrangig die Beobachtung und das Befragen als Medium der Feststellung und regelmäßigen Kontrolle der Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler zur Verfügung.

Für die Erfolgskontrolle sind Aufgaben und Situationen zu organisieren, in denen die Schülerinnen und Schüler erworbene Verhaltensweisen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einsichten in Handlungszusammenhängen nachweisen können.

Sonderpädagogische Förderung bewegt sich zwischen Gemeinsamkeit und Unterschiedlichkeit der Schülerinnen und Schüler. Für die Gemeinsamkeiten hat die Schule für Lernhilfe eine fördernde Grundstruktur und für die individuellen Faktoren ein auf den Grundstrukturen aufbauendes differenziertes Förderinstrumentarium zu bieten. Dabei gilt, dass

- die heterogenen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler klare innere Differenzierungen und Individualisierungen bedingen. Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist zu berücksichtigen, dass innere Differenzierungen die Bildung konstruktiver Arbeitsgruppen voraussetzen. Experimente und Untersuchungen erfordern ein hohes Maß an Vertrauen in die gegenseitige Zuverlässigkeit. Der Umgang mit spitzen, schweren, scharfen, ätzenden oder heißen Materialien verlangt Umsicht und verantwortliches Verhalten. Zugleich ist dem Komplexitätsgrad spezifischer Aufgabenstellungen Aufmerksamkeit zu schenken, denn über- oder un-

terforderndes Anspruchsniveau hat u. U. schwerwiegende Motivations- und Sicherheitsdefizite zur Folge.

- die Orientierung auf natürliche Phänomene sinnstiftend und unverzichtbar außerschulische Lernorte berücksichtigt.
- bei der Auswahl der Inhalte die außerschulische Wirklichkeit der Lernenden berücksichtigt werden muss.
- zum naturwissenschaftlichen Unterricht Austausch und Dokumentation von Erfahrungen, Beobachtungen und Erkenntnissen gehören.
- spielerische Angebote und der Einbezug sinnlicher Erlebnisqualitäten wichtige Anteile im naturwissenschaftlichen Unterricht darstellen.
- naturwissenschaftlicher Unterricht an der Schule für Lernhilfe offene Lernformen berücksichtigen muss.
- die Lernprozesse so organisiert sein sollten, dass Schülerinnen und Schüler zu einer realistischen Einschätzung ihrer Selbstwirksamkeit und ihrer Lernerfolge gelangen können sowie einen Sinn in der Beschäftigung mit dem Thema erkennen.
- naturwissenschaftlicher Unterricht u.a. Verantwortungserfahrung, experimentelle Erfolgserlebnisse und die Einsicht in eigene Selbstwirksamkeit ermöglicht. So unterstützt der Unterricht ein vernetztes und kognitiv wirkungsvolles Gegenmodell zu bisherigen Misserfolgserlebnissen.

Vor diesem Hintergrund finden Planung und Vorbereitung naturwissenschaftlicher Themen an der Schule für Lernhilfe ihren Ausgangspunkt in den Lebens- und Erfahrungszusammenhängen der Schülerinnen und Schüler sowie deren handlungs- und erkenntnisorientierten Interessen. Dabei erfahren natürliche Phänomene und äußere Anlässe eine sinnvolle Einbindung in die situativen und an Schulprogramm und Schulcurriculum orientierten längerfristigen Planungen der Schulgemeinde. Nicht Unterrichtsinhalte führen zu Erlebnisgehalten, sondern umgekehrt müssen unterrichtliche Themen im handlungsbezogenen Kontext an die Schülerwirklichkeit und deren Förderbedarf gebunden werden.

4. Übergang in die allgemeine Schule

Der Lehrplan Naturwissenschaften der Schule für Lernhilfe berücksichtigt relevante Inhalte des naturwissenschaftlichen Unterrichts der Hauptschule. Somit bleibt der grundsätzliche Anspruch lernbeeinträchtigter Schülerinnen und Schüler auf Übergang in die allgemeine Schule gewahrt.

Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler erfahren differenzierende Unterstützung in der Vorbereitung auf den Übergang in die allgemeine Schule. Dabei bieten die Hinweise auf die Lehrpläne der Hauptschule eine richtungweisende Orientierung. Bei einer vorgesehenen Rückführung an die allgemeine Schule muss eine konkrete Orientierung an den Lehrplänen der Hauptschule im individuellen Förderplan festgeschrieben werden, um ein Erreichen der im Abschlussprofil der Hauptschule für die Fächer des Lernbereichs Naturwissenschaften benannten Fähigkeiten und Fertigkeiten zu ermöglichen.

5. Hinführung zur Berufs- und Arbeitswelt

In einem stark handlungsorientiert ausgerichteten Unterricht im Lernbereich Naturwissenschaften lernen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Arbeitsmethoden kennen. Ein genaues Beobachten von Phänomenen, eine systematische Arbeitsplanung und eine nachvollziehbare Dokumentation von Versuchsreihen können für die Schülerinnen und Schüler in einem späteren Berufsleben hilfreich sein. Sie entwickeln dabei notwendigerweise auch Verantwortlichkeiten im Umgang mit unterschiedlichsten Materialien und auch ein Gefühl für Gefahrensituationen. Bei der Durchführung von Schülerexperimenten werden Einsichten in die Notwendigkeit der Beachtung von Sicherheitsregeln geschult. Die Schülerinnen und Schüler werden somit schon für Regeln zur Unfallverhütung und zur Sicherheit am Arbeitsplatz sensibilisiert.

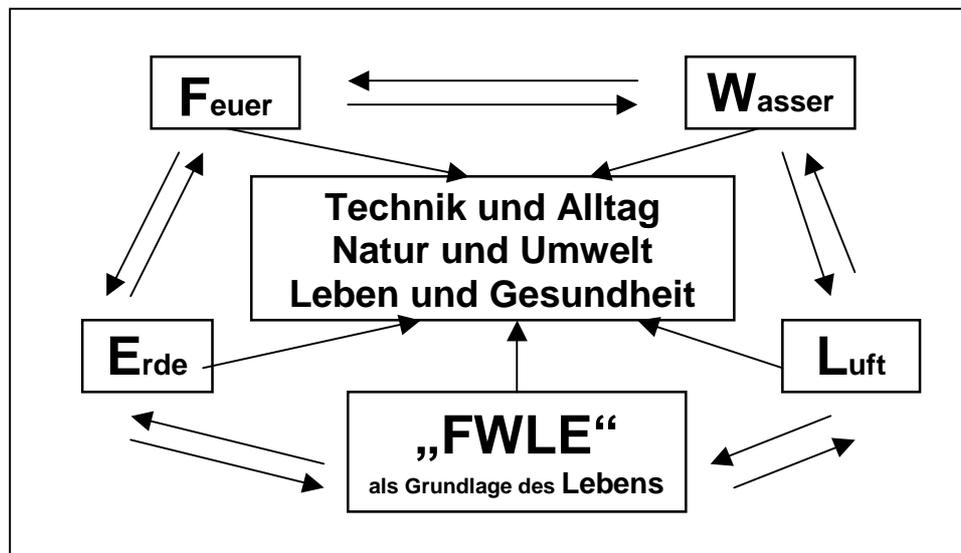
Durch das Einbeziehen außerschulischer Lernorte, wie z. B. Wasserwerk, Elektrizitätswerk, Stadtreinigung, Feuerwehr und Handwerksbetriebe, wird auch ein Einblick in mögliche zukünftige Arbeitsfelder geboten.

6. Hinweise zum Lehrplan

Die in diesem Plan vorgenommene Gliederung in die Bereiche "Feuer, Wasser, Luft, Erde" orientiert sich an den Elementen der Antike, wobei die einzelnen Elemente in ihrem Bedeutungszusammenhang entfaltet werden, der dem Kenntnisstand moderner naturwissenschaftlicher Einsichten entspricht. Ein fünfter Bereich, nämlich "Feuer, Wasser, Luft und Erde als Grundlage des Lebens" berücksichtigt die Tatsache, dass ein Leben ohne das Zusammenwirken der einzelnen Elemente nicht möglich ist. Leben ist erheblich mehr als die Summe der einzelnen Elemente und der v.g. eigenständige Bereich versucht diese Tatsache zu berücksichtigen und zugleich einen lebensbejahenden, elementaren und respektvollen Zugang zu den wesentlichen Fragestellungen des Lebens auf der Erde zu eröffnen.

Der allgemeine Charakter der Bereiche und die subsumierte Vielfalt der Inhalte verkörpert den Vernetzungsaspekt und die Komplexität einer jeden naturwissenschaftlichen Thematik. Zugleich ermöglicht die Zuordnung zu den Bereichen eine identifizierbare und motivierende Einordnungshilfe für Schülerinnen und Schüler der Schule für Lernhilfe.

Die Elemente Feuer, Wasser, Luft und Erde wirken in die Lebensbereiche der Menschen „Technik und Alltag“, „Natur und Umwelt“ und „Leben und Gesundheit“ ein.



Ein jeweiliger Bereich repräsentiert dabei sehr unterschiedliche Themen und nachgeordnete Unterrichtsinhalte und Aufgaben. Die jedem Thema zugeordneten Begründungen unterstützen die Auswahl der Unterrichtsinhalte.

6.1 Struktur und Anwendung des Plans

Der Lehrplan offenbart eine Binnenstruktur mit Optionen für eine differenzierende und individualisierende Unterrichtsplanung. Auf der Ebene der Bereiche und der Themen ergeben sich zahlreiche interne inhaltliche Verbindungen, die in ihrer Vernetzung eine wissenschaftliche und komplexere Sichtweise naturwissenschaftlicher Phänomene unterstützen. Bestimmte Inhalte erfahren ihre Ausgestaltung über mehrere Bereiche hinweg, wodurch vertiefende Wiederholungen möglich sind.

Die jedem Thema vorausgehenden Begründungen unterstützen das Anliegen, eine angemessene inhaltliche Auswahl zu treffen. Diese Entscheidung verlangt eine kollegiale Planungs- und Entwicklungsarbeit, in der es zu einer Abstimmung von Zielen, Inhalten, Materialien, Aktivitäten und Leistungsfeststellungen kommt.

Bedeutsame Fragestellungen, die sich an die Auswahl des Themas oder der Inhalte anschließen:

- Wie unterstützt die Begegnung mit den Inhalten den sonderpädagogischen Förderauftrag?
- Welche Inhalte unterstützen Erfahrungskategorien der Schülerinnen und Schüler?
- Welche Lernkompetenzen können über die Inhalte entwickelt werden?
- Welche Bedeutung hat die Auswahl für den Lernbereich Naturwissenschaften (Vernetzung, exemplarisches Lernen)?
- Auf welcher emotionalen und kognitiven Ebene können die Inhalte entwickelt werden?
- Wie ist eigenaktives, entdeckendes Lernen und Handlungsorientierung möglich?
- Ist fächerverbindender Ansatz bzw. Projektorientierung möglich?
- Welche Voraussetzungen zu den Inhalten bringen die Lehrkräfte mit, welche schulische Ausstattung ist vorhanden, was ist zu ergänzen?
- Welche außerschulischen Unterstützungen (Institutionen, Lernorte) können eingebunden werden?
- Welche Organisation (personell, räumlich, sächlich, zeitlich) wird gebraucht?

7. Fachbezogene Kompetenzfelder

Die individuellen Förderbedarfe der einzelnen Schülerinnen und Schüler in der Schule für Lernhilfe und die Notwendigkeit des Aufbaus von Lernkompetenzen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Begabungsprofile und Kompetenzbereiche bedingen vor allem individuelle Standards. Allgemeine Bildungsstandards im Sinne einer objektiv vergleichbaren Leistungsmessung und Orientierung aller Schülerinnen und Schüler am gleichen Maß laufen dem individuellem Förderansatz der Schule für Lernhilfe zuwider.

Individuelle Standards in der Schule für Lernhilfe verstehen sich als Vorgaben, die im Rahmen der individuellen Fördermaßnahmen möglichst von jeder Schülerin und jedem Schüler auf der Grundlage ihrer bzw. seiner Möglichkeiten - auf jeweils unterschiedlichen Ebenen - erreicht werden können. Diesem Sachverhalt trägt der vorliegende Lehrplan für den Lernbereich Naturwissenschaften durch fachbezogene Kompetenzfelder Rechnung. Im Lehrplan sind nachfolgend Kompetenzen formuliert, die von den Schülerinnen und Schülern individuell angestrebt werden sollen. Sie sind allerdings nicht mit den vergleichenden Bildungsstandards der allgemeinen Schule gleichzusetzen. Durch ihren curricularen Bezug unterstützen sie die Anschlussfähigkeit und Rückführung der Schülerinnen und Schüler in die allgemeine Schule und helfen, auf die zukünftige Lebens- und Arbeitswelt der Schülerinnen und Schüler vorzubereiten. Sie bieten einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung individueller Fähigkeiten und schaffen die Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der individuellen Förderung der einzelnen Schülerin und des einzelnen Schülers.

Der Abgleich der Schülerleistung und die Leistungsbeurteilung erfolgen in Orientierung an den individuell formulierten Standards für die einzelne Schülerin und den einzelnen Schüler, die in den jeweiligen individuellen Förderplänen Eingang finden. Da diese Förderpläne der Notwendigkeit einer ständigen Fortschreibung unterliegen, sind auch die individuellen Standards entsprechend fortzuschreiben.

Gleichzeitig führen die in diesem Lehrplan zusammengestellten fachbezogenen Kompetenzfelder als Orientierungsgrößen zu curricularen Übersichten bei der Planung des Unterrichts.

Feuer – **W**asser – **L**uft - **E**rde
“FWLE“ als Grundlage des Lebens
in:

Technik und Alltag

Natur und Umwelt

Leben und Gesundheit

Feuer, Wasser, Luft und Erde in dem Bereich „Technik und Alltag“

Der Alltag in unserer Gesellschaft bedingt die regelmäßige Begegnung mit technischen Instrumenten. Zugleich setzt die erfolgreiche Teilhabe an den Entfaltungs- und Gestaltungsfeldern unserer Gesellschaft die Kenntnis vorhandener technischer Möglichkeiten und deren aktive und bewusste Nutzung voraus. Der Erwerb von Kompetenzen und Fähigkeiten für diesen Bereich ist unerlässlich für eine erfolgreiche Lebensplanung.

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Ursachen für die Entstehung von Wärme und kennen die Folgen von TemperaturänderungenM2
- kennen Gesetzmäßigkeiten der Lichtausbreitung, nutzen verschiedene optische Geräte und unterscheiden die Teile des AugesM3
- beschreiben unterschiedliche Aspekte von Luft und BewegungM6
- beschreiben magnetische Wirkungen und kennen Bereiche zu deren NutzungM11
- dokumentieren Bedeutungszusammenhänge des Feuers für die Entwicklungsgeschichte des Menschen H1
- kennen Anwendungsaspekte des Feuers als ein chemisches Reaktionssystem H1
- beschreiben Zusammenhänge von Licht und Energie H2
- beschreiben Gesetzmäßigkeiten der LichtausbreitungM3
- nutzen verschiedene optische Geräte H2
- kennen wichtige Begriffe der Elektrizitätslehre und beschreiben Felder der Erzeugung und des Gebrauchs von elektrischer Energie H2
- dokumentieren einfache Zusammenhänge von Wärmekraftmaschinen und deren Nutzung H3
- beschreiben die zerstörerische Kraft von Feuer für die Menschheit H3
- erproben Methoden zur Reinigung von Wasser H4
- beschreiben die Aggregatzustände verschiedener Stoffe H5
- stellen Aspekte der Löslichkeit von Stoffen in Wasser fest H5
- beschreiben Zusammenhänge von Wasser, Wärme und Wetter H5
- stellen verschiedene Aspekte von der Kraft des Wassers dar H6
- beschreiben Zusammenhänge von Luft und Druck H7
- stellen grundlegende Voraussetzungen von Flugkörpern dar H8
- bringen Schallausbreitung mit Gegenständen und Erfahrungen aus dem Alltag in Verbindung H9
- bringen naturwissenschaftliche Erkenntnisse mit technologischen Entwicklungen und Veränderungen von Lebensverhältnissen in Verbindung H15

Feuer, Wasser, Luft und Erde in dem Bereich „Natur und Umwelt“

In wachsendem Maße stoßen wir an ökologische Belastungsgrenzen und gefährden damit das Leben auf der Erde. Die Verantwortung dafür ist jedem übertragen. Der bewusste und verantwortliche Umgang mit den Ressourcen unserer Erde bedingt Kompetenzen und Einsichten, die die Schülerinnen und Schüler erwerben sollen.

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Zusammenhang von Verbrennung und LuftverschmutzungM1
- unterscheiden Stoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften als Wärmeleiter und können Anwendungsmöglichkeiten für Umwelt und Technik benennenM2
- beschreiben Gründe für verschmutztes Wasser und nutzen Reinigungstechniken.....M5
- unterscheiden verschiedene Vögel, deren Lebensräume und ihre FortbewegungsmöglichkeitenM7
- beschreiben wichtige Voraussetzungen zum HörenM8
- erkennen Erde als Lebensraum und Speichermedium für pflanzliches LebenM9
- können den Planeten Erde mit Aspekten der Evolution in Verbindung bringen.....M10
- verbinden die Bewegung der Erde mit Aspekten der Zeit.....M11
- wissen um die Verantwortung für den Erhalt von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere.....M13
- beschreiben Zusammenhänge von Erzeugung und Gebrauch elektrischer Energie auf die Umwelt H2
- wissen, dass reines Trinkwasser eine beschränkte Ressource ist H4
- beschreiben Zusammenhänge von Unwetterkatastrophen und menschlicher Verantwortung H5
- stellen Bedeutungszusammenhänge zwischen der Nutzung von Wasserkraft und dem Schonen der Umwelt dar..... H6
- bringen den Begriff Luftdruck mit eigenen Erfahrungen in Verbindung H7
- beschreiben Aspekte der Flugbewegung bei Tieren und Pflanzen..... H8
- erklären Verfahren zum Nachweis, dass Luft ein Gasgemisch ist..... H10
- benennen verschiedene Aspekte für eine zu erhaltende Natur H11
- praktizieren Methoden zum bewussten Umgang mit Müll und dessen Vermeidung H11
- benennen Grundelemente lebendiger Substanzen..... H12
- nennen Bedingungen für Leben und Überleben von Menschen, Pflanzen und Tieren H12
- beschreiben die Erde als Planet eines Sonnensystems in einem unendlichen Weltraum H13
- beschreiben die Erde als Ort für ständige Energieumwandlungen mit begrenzten Ressourcen H13

Feuer, Wasser, Luft und Erde in dem Bereich „Leben und Gesundheit“

Die Entwicklung unserer Gesellschaft zu einer Konsumgesellschaft mit weitreichenden Entscheidungsspielräumen und Wahlmöglichkeiten verlangt nach der Ausbildung von Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler befähigen, lebensbejahende, gesundheitsfördernde und gefahrenbewusste Entscheidungen zu treffen.

Die Schülerinnen und Schüler

- nennen die Risiken des Feuers und gehen damit sicher um M1, H1
- erklären die lebensbedeutsame Funktion des WassersM4
- beschreiben mit Hilfe des Wassers verschiedene KreisläufeM4
- führen den Zusammenhang von Wasser und Hygiene aus M5, H4
- beschreiben die elementaren Zusammenhänge von Luft und AtmungM6
- benennen verschiedene Klangquellen und wissen um die gesundheitlichen Folgen von Lärm.....M8
- erläutern bedeutsame Entwicklungsschritte in der menschlichen Entwicklung.....M12
- beschreiben den menschlichen Körper und seine OrganeM12
- benennen verschiedene Aspekte einer gesunden Lebensführung.....M12
- entwickeln ein Verständnis von der Vielfalt pflanzlichen und tierischen Lebens.....M13
- stellen den Zusammenhang zwischen Brennstoffen und Nährstoffen dar und erklären Aspekte der Verdauung..... H1
- nennen die Risiken von Lärm für die menschliche Gesundheit..... H9
- geben verschiedene Aspekte der Luftverschmutzung an H10
- beschreiben die wesentlichen Kennzeichen des Lebens..... H12
- benennen und erläutern die Voraussetzungen für eine positive Entwicklung des Kindes H14
- erklären Pubertät als eine Lebensphase der Weiterentwicklung H14
- beschreiben sexuelle Bedürfnisse in einem Spannungsbogen von Sexualität und Verantwortung..... H14
- kennen wichtige Voraussetzungen für ein gesundes Leben und wissen, dass eine gesunde Lebensweise die Lebenszeit verlängern kann..... H14

Teil B Unterrichtspraktischer Teil

1. Themenübersicht

Die Themenübersicht ist unterteilt in Mittelstufe und Hauptstufe

1.1 Themenübersicht für die Mittelstufe (M 1 – M 13)

	Seite
Feuer	17
M 1 Verbrennung	18
• Feuer und Flamme	
• Feuer und Sicherheit	
• Stoffe verändern sich	
M 2 Wärme	19
• Wärme und Temperatur	
• Wärmeausbreitung	
M 3 Licht	20
• Licht ist Energie	
• Ausbreitung des Lichts	
• Elektrizität	
Wasser	22
M 4 Wasser und Leben	23
• Wasser bedeutet Erlebnis und Verantwortung	
• Wasser ist notwendig	
• Leben im Wasser	
• Kreisläufe	
M 5 Wassernutzung	25
• Trinkwasser in Gefahr	
• Wasser und Hygiene	
Luft	26
M 6 Lufthülle der Erde	27
• Bewegte Luft	
• Luft und Feuchtigkeit	
• Luft und Atmung	
M 7 Vom Fliegen	29
• Vögel	
M 8 Schall	30
• Hören	

Erde	31
M 9 Erde ist Boden	32
• Erdboden	
• Erde ist erhaltenswerte Natur	
M 10 Erde als Ort des Lebendigen	33
• Entwicklung des Lebens auf der Erde	
M 11 Planet Erde	34
• Die Erde als Ort magnetischer Erscheinungen	
• Die Erde als Zeitgeber	
„Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens	35
M 12 Der Mensch zwischen Geburt und Tod	36
• Entwicklung	
• Körperbau des Menschen	
• Gesundheit, Krankheit, Tod	
M 13 Lebensgemeinschaften	38
• Pflanzen in den Lebensräumen	
• Vielfalt der Tiere	

1.2 Themenübersicht für die Hauptstufe (H 1 – H 15)

Feuer	40
H 1 Verbrennung	40
• Feuer und Flamme	
• Feuer und Sicherheit	
• Brennstoff und Nährstoffe	
• Verdauung	
• Stoffe verändern sich	
H 2 Licht	42
• Licht ist Energie	
• Ausbreitung des Lichts	
• Elektrizität	
H 3 Nutzen und Gefahren des Feuers	44
• Maschinen und Motoren	
• Feuer als Bedrohung	

Wasser	45
H 4 Wassernutzung	45
• Trinkwasser in Gefahr	
• Wasser und Hygiene	
H 5 Eigenschaften des Wassers	46
• Fest, flüssig, gasförmig	
• Wasser und Stoffe	
• Wasser, Wärme, Wetter	
• Wasser – ein Körper mit Oberfläche	
H 6 Wasser und Kraft	48
• Wasserdruck und Wasserkraft	
• Schwimmen, Schweben, Sinken	

Luft	50
H 7 Lufthülle der Erde	50
• Luftdruck	
H 8 Vom Fliegen	51
• Grundlagen des Fliegens	
H 9 Schall	52
• Ausbreitung des Schalls	
• Lärm	

H 10 Luft – chemisch betrachtet	54
• Luft – ein Gasgemisch	
• Verschmutzte Luft	
Erde	55
H 11 Erde ist Boden	55
• Erde ist erhaltenswerte Natur	
• Wertstoffe, Reststoffe, Müll	
H 12 Erde als Ort des Lebendigen	56
• Kennzeichen des Lebens	
• Entwicklung des Lebens auf der Erde	
H 13 Planet Erde	57
• Die Erde als Planet	
• Die Erde als Energieträger	
„Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens	58
H 14 Der Mensch zwischen Geburt und Tod	58
• Entwicklung	
• Pubertät und Sexualität	
• Körperbau des Menschen	
• Gesundheit, Krankheit, Tod	
H 15 Naturgesetze und Technik	61
• Haltbarmachung von Lebensmitteln	
• Räder	
• Kräftesparende Geräte und Maschinen	
• Nachrichtentechnologien	

2. Unterrichtsinhalte der Mittelstufe

2.1 Feuer

Feuer übt Faszination auf den Menschen aus.

Zuerst entwickelte der Mensch Techniken, welche der Erhaltung eines Feuers dienten; später wuchsen Einsichten, die halfen, ein Feuer jederzeit zu entfachen. Das Feuer bot in den Anfängen, als der Mensch sich allmählich seiner Sonderstellung in der Natur bewusst wurde, wichtige Unterstützung für die Auseinandersetzung mit der Natur. Es wärmte bei niedrigen Temperaturen, es bot im Schein der Flamme Licht, ja Schutz vor Angreifern und mit seiner Hilfe konnten Nahrungsmittel zubereitet werden. Auch die Asche fand Verwendung. Feuer machte die Menschen unabhängig vom natürlichen Tagesablauf. In den alten Kulturen war die Feuerstelle oft Mittelpunkt des Lebens. Obwohl in der Frühzeit auch mit anderen Mitteln Feuer erzeugt wurde als mit dem Feuerstein, so hat dieser, als geschlagenes Steinwerkzeug, seit der Steinzeit die Entwicklung des Menschen begleitet. Durch die wachsende Beherrschung der Kunst des Feuermachens eröffneten sich dem Menschen neue Verwendungsbereiche; Feuer wurde ein Arbeitsmittel und zu einem späteren Zeitpunkt auch eine Waffe.

Dass der Mensch den Rang des Feuers einzuschätzen wusste, belegt die kultische Rolle, die es in vielen Natur- und Hochreligionen eingenommen hat. Wegen seiner destruktiven Macht einerseits und der licht- und kraftpendenden Eigenschaften andererseits wurde das Feuer zum Sinnbild gottähnlicher Herrscher. Ungezählte Kulte, Traditionen und religiöse Symbole erinnern heute noch an die besondere Bedeutung des Feuers.

Obwohl die konkreten Begegnungen mit Feuer für junge Menschen seltener werden, übt es seine Faszination weiterhin aus. Die Massenmedien vermitteln regelmäßig Bilder von der destruktiven Kraft des Feuers. Ein wesentlicher und schrecklicher Aspekt des Krieges ist das Feuer und das Feuern auf Menschen. Auch Brandnaturkatastrophen, wie sie immer wieder in trockenen Regionen oder Dürreperioden auftreten, werden in unser Bewusstsein gehoben.

Mit Feuer verbinden sich für viele Menschen Erfahrungen der Geselligkeit und des Feierns. Der Umgang mit Feuer wird jungen Menschen oft erst sehr spät gestattet und die Gestattung zeitigt etwas vom Einführungsritus in die Erwachsenenwelt. Brände geschehen alltäglich und weniger spektakulär in unserer Gesellschaft und oft finden sich die Ursachen für Feuerschäden im unsachgemäßen Umgang mit Feuergefahren.

Wenngleich herkömmliche Verbrennungsverfahren und die energetische Nutzung von Feuer in der Technik zunehmend von neuen Entwicklungen abgelöst werden, so ist auf das Feuer in einer modernen Gesellschaft nicht gänzlich zu verzichten. Doch durch das naturwissenschaftlich entwickelte Verständnis von Verbrennungsvorgängen wird der Nutzen bestimmter Verfahren stärker mit möglichen Folgeschäden in Verbindung gebracht. Brennstoffe sind vielfach fossilen und damit begrenzten Ursprungs, deren Ausbeutung und deren Verbrennungsprodukte einer kritischen Überprüfung bedürfen.

Der Bereich Feuer erweist sich mit seinen verschiedenen Aspekten für den fachübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht als besonders geeignet, denn er verbindet das originäre feuerbezogene Schülerinteresse mit vielfältigen physikalischen, chemischen und biologischen Phänomenen. So ergibt die Beschäftigung mit dem Licht des Feuers Weiterleitungen zu relevanten Bereichen der Optik. Die Konfrontation mit dem Glühen der Glühbirne öffnet den Weg in die Elektrizität. Der Aspekt der Wärme infolge von Verbrennungsprozessen verweist auf die verschiedenen Formen der Wärmeausbreitung, der Energiegewinnung und der Nutzung von Energie sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt. Zugleich bietet er die Chance, einen sachgemäßen, gefahrenvermeidenden Umgang mit dem Feuer handelnd zu entwickeln.

In der Begegnung mit dem Feuer erfahren die Schülerinnen und Schüler auf eindringliche Weise, wie untrennbar das Nützliche und Faszinierende mit dem Bedrohlichen und Zerstörerischen verbunden ist. Erlebnisse in diesem Bereich bieten Erfahrungen mit den eigenen Grenzen. Grenzen, die absolut sind, und solche, die durch bewusstes und kontrolliertes Handeln veränderbar werden.

M 1

VerbrennungSchwerpunkt
Chemie**Begründung:**

An den Erfahrungsschatz der Schülerinnen und Schüler anknüpfend kann die Auseinandersetzung mit der Bedeutung des Feuers für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit, dessen gestaltende, aber auch zerstörerische Kraft vermitteln. Auch heute übt das Feuer noch in seiner unbändigen Gewalt Faszination aus. Für die sinnvolle Nutzung gibt es klare Regeln und Sicherheitsvorkehrungen, um es unter Kontrolle zu halten.

Schülerinnen und Schülern ist dabei auch zu vermitteln, dass nicht jeder Verbrennungsprozess mit einer sichtbaren Flamme einhergeht; das Endergebnis einer Oxidation ist immer ein Stoff mit einer anderen Beschaffenheit als die des Ausgangsstoffs. Eine Sensibilisierung für Fragen der Luftverschmutzung durch Verbrennungsprozesse sollte bereits in der Mittelstufe erfolgen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Feuer und Flamme**

- Durch die Kontrolle des Feuers war es der Menschheit möglich grundlegende Entwicklungsschritte zu gehen
- Bedingungen der Verbrennung und ihre Ergebnisse
- Brennbare und nichtbrennbare Stoffe

Feuer und Sicherheit

- Richtige Handhabung von brennbaren Materialien und Zündmitteln
- Verhalten im Brandfall

Stoffe verändern sich

- Luftverschmutzung durch Verbrennung

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Unter entwicklungspsychologischer Perspektive ist das Thema Feuer gut geeignet, Aspekte von Sicherheitsdenken und Verantwortung sinnstiftend anzugehen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Feuer und Flamme**

- Feuerlicht: Feierliche und spannende Atmosphäre, Lagerfeuer, Wärmespender, Schutz vor wilden Tieren
- Bau einer Öllampe
- Wir untersuchen ein Streichholz; Feuerquirl, Feuerstein
- Die Schwierigkeiten, ein Lagerfeuer zu entfachen

Feuer und Sicherheit

- Risiken und schützende Vorkehrungen
- Regeln, Notruf 112
- Exkursion „Feuerwehr“; Feueralarmübung in der Schule

Stoffe verändern sich

- Luftverschmutzung durch Verbrennung von Heizstoffen, „Saurer Regen“

Querverweise:

Arbeitslehre M 1, M 12, M 14
HS Chemie 8.1, 8.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis

M 2

Wärme

Schwerpunkt
Physik**Begründung:**

Wärme und Temperatur bestimmen in erheblichem Maße unser Befinden und die schülergemäße Beschäftigung ermöglicht Anbindung an reichhaltige Vorerfahrung und handlungsorientiertes Experimentieren. Dabei sind Gesetzmäßigkeiten der Größenveränderung verschiedener Körper bei unterschiedlichen Temperaturen erfahrbar und Wege der Ausbreitung von Wärme zu erarbeiten. Die Auseinandersetzung mit den Wärmeleiteigenschaften unterschiedlicher Stoffe kann zu einem vertieften Verständnis ökologischer Zusammenhänge beitragen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Wärme und Temperatur**

- Entstehung von Wärme durch Verbrennung, Reibung, elektrischen Strom
- Temperaturmessung
- Feste, flüssige und gasförmige Körper dehnen sich bei Erwärmung aus
- Die Temperatur eines Körpers kann nur durch Energiezufuhr (mechanisch, elektrisch, chemisch) erhöht werden

Wärmeausbreitung

- Gute und schlechte Wärmeleiter, Wärmedämmung
- Arten des Wärmetransports (Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmeströmung)
- Körper mit dunkler rauer Oberfläche werden durch Wärmestrahlung schneller erwärmt als solche mit heller blanker Oberfläche
- Die Wärmestrahlung spielt in der Natur, in Technik und Umwelt eine wichtige Rolle

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Die Inhalte dieses thematischen Bereichs bieten reichhaltige Anknüpfungspunkte für Berücksichtigung von Vorerfahrungen, Handlungsorientierung und Eigenverantwortung, wie sie unter den „Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen“ vermerkt sind.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Wärme und Temperatur**

- Natürliche und künstliche Wärmequellen
- Wie lässt sich Wärme messen?
- Kalibrieren eines Thermometers
- Ausdehnungsversuche: z. B. der tanzende Groschen auf der Flasche - Auswirkung auf Umwelt und Technik (Schiene, Brücken, Benzintank, Kühlwasser usw.)
- Dampfkochtopf, Gefahren durch Spraydosen, Autoreifen
- Beispiele aus dem Alltag (Kerze, Eis, Honig, Eiscreme, Blei, Zucker, Glas, Eisen, Lötzinn usw.)
- Experimente mit Reibung

Wärmeausbreitung

- Kühlmethode in früherer Zeit; Versuche mit einer gefüllten Flasche und einem dünnen, feuchten, die Flasche umhüllenden Tuch
- Gute Wärmeleiter: Tauchsieder, Bügeleisen, Kochtöpfe, Kühlrippen, Heizkörper usw.
- Schlechte Wärmeleiter: Handgriffe von Töpfen und anderen heißen Körpern, Federdecke, Schneedecke usw.
- Isolierglasfenster, wärmedämmende Baustoffe
- Versuch: Bestrahlung verschiedenfarbiger Holzkästchen und Temperaturmessung des Innenraums. Warum taut verschmutzter Schnee schneller?

Querverweise:

Arbeitslehre M 4
Mathematik M 6
HS Physik 8.1, 8.2
HS Chemie 8.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

M 3

Licht

Schwerpunkt
Biologie/Physik**Begründung:**

Der Zusammenhang von Licht und Energie ist grundlegend für alle Lebensprozesse und daher für die Schülerinnen und Schüler ein wichtiges naturwissenschaftliches Thema. Dazu gehören die Beschäftigung mit Unterscheidungsmerkmalen von Lichtquellen und insbesondere jene Aspekte, die mit Lichtausbreitung, dem Auge als Sinnesorgan und den optischen Geräten verbunden sind.

In der Verbindung mit künstlichen Lichtquellen ist elektrischer Strom ein bedeutsamer Faktor, der im Falle der Glühbirne einen engen Zusammenhang zwischen Feuer, Licht und Strom herstellt.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Licht ist Energie**

- Das Leben auf der Erde wird von Licht und Wärme beeinflusst
- Es gibt natürliche und künstliche Lichtquellen

Ausbreitung des Lichts

- Die Ausbreitung von Licht unterliegt festen Gesetzmäßigkeiten
- Schatten, Spiegelung, Brechung
- Optische Geräte
- Einführen in das Mikroskopieren
- Das Auge ist das Sinnesorgan für die Lichtreize der Umwelt
- Aufbau des Auges
- Brillen gleichen Sehfehler aus (Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit)
- Räumliches Sehen
- Sinnestäuschungen

Elektrizität

- Der geschlossene und geöffnete Stromkreis
- Es gibt elektrisch leitende und nichtleitende Stoffe
- Der elektrische Strom ist mit Gefahren verbunden

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Die Beschäftigung mit dem Stromkreis hat beim Einsatz von Schaltzeichen das unterschiedliche Abstraktionsvermögen in der Lerngruppe zu berücksichtigen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Licht ist Energie**

- Experimente mit Samen (schnellwachsender Pflanzen), Lichtmenge, Zeit
- Untersuchung und Beschreibung unterschiedlicher Lichtquellen (z. B. Sonne, Mond, Glühwürmchen, Anglerfisch, Glühlampe, Leuchtdiode)

Ausbreitung des Lichtes

- Sonnenlicht im Wald; Versuche mit der Taschenlampe
- Augenbrauen, Lider, Wimpern und Tränenflüssigkeit, Schutz und Funktionsfähigkeit; Die Regenbogenhaut reguliert die Lichtmenge, die ins Auge fällt
- Selbstversuche mit der Pupillengröße; Vergleich mit der Blende des Fotoapparates
- Ringmuskeln verändern die Form der Augenlinse, wodurch Nah- und Fernsehen möglich wird
- Zwei Augen liefern zwei Bilder, wodurch erst das räumliche Sehen ermöglicht wird

Elektrizität

- Versuche zum Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltungen, Stromkreise im Haushalt
- Schaltzeichen und Schaltskizzen/einfacher Stromkreis mit Stromquelle, Leiter, Schalter, Glühbirne

- Welche Stoffe leiten und welche isolieren? (z. B. Leitungswasser vs. destilliertes Wasser; der menschliche Körper usw.; in Feuchträumen ist der Umgang mit elektrischem Strom besonders gefährlich)

Querverweise:

Kunst M 9, M 11
Arbeitslehre H 17
HS Biologie 7.4
HS Physik 7.1, 7.3, 8.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

2.2 Wasser

Wasser ist eine der wichtigsten chemischen Verbindungen auf der Erde. Alles Leben existiert, weil es Wasser gibt. Ohne Wasser verdursten Menschen und Tiere, die pflanzliche Welt verwelkt und verdorrt. Alles Leben hat sich aus dem Wasser entwickelt und noch heute offenbart und entwickelt sich in ihm eine große Vielfalt des Lebens.

Pflanzen, Tiere und Menschen bestehen zu großen Anteilen aus Wasser. In seinen vielfältigen Erscheinungsformen hat das Wasser seit Menschenbeginn Einfluss auf die Auseinandersetzung des Menschen mit der Natur genommen.

Nimmt man alle Flüsse, Seen und Meere zusammen, so verbleiben dem Menschen ein Viertel der Erdoberfläche als Festland zum Bewohnen.

Durch Sonneneinwirkung verdunstet Wasser an der Erdoberfläche zu Wasserdampf und steigt in die Atmosphäre auf. In den höheren Luftschichten wird es abgekühlt und kehrt als Niederschlag auf die Erde zurück, wo es sich wieder vereint oder im Boden versickert. Wasser hat in seinen verschiedenen Aggregatzuständen das Aussehen der Erde geprägt und vermittelt mit seiner Kraft beeindruckende Aspekte des Lebens und der Destruktion.

Die Physik umschreibt die Tatsache, dass Wasser bei 4°C seine größte Dichte aufweist und bei weiterer Temperaturabsenkung sich wieder ausdehnt, mit dem Begriff „Anomalie“, der kaum geeignet scheint, die weitreichende Bedeutung dieser unerwarteten Reaktionsweisen für die Entwicklung des Lebens hervorzuheben.

Die Unberechenbarkeit des Wassers hat die Phantasie des Menschen zu allen Zeiten beflügelt. Der Glaube an Wassergötter und -geister, an Mythen sowie an die Heilkraft und Schutzwirkung des Wassers ist auch heute noch Bestandteil unseres Lebens.

Durch Verschmutzung wurde und wird Wasser zum Medium der Seuchenausbreitung und ist dabei das wichtigste Mittel zur Sicherung und zum Erhalt von von Hygiene und Gesundheit.

Unter der naturwissenschaftlich technischen Perspektive hat Wasser dem Menschen zur Entdeckung anderer Kontinente, zum Transport schwerer Gegenstände und zur Verrichtung von mechanischer Arbeit verholfen.

Um Wasser wurde und wird immer noch Krieg geführt; Wasser hat die Entwicklung von Kriegstechnologie und technischem Fortschritt beeinflusst und zugleich haben dieser Fortschritt und Fortschrittsglaube in erheblichem Maße die Wasserressourcen belastet.

Vor diesem Hintergrund wiegt die Verantwortung des Menschen für einen intakten Wasserkreislauf schwer. Die Erfahrung persönlicher Verantwortung und Zuständigkeit muss sich über jede unterrichtliche Auseinandersetzung vermitteln.

Wasser hat immer auch eine sinnliche Komponente. Das Spielen mit Wasser, Matschen, Plantschen, Schwimmen, Steine werfen usw. hat entwicklungspsychologisch bedeutsame und therapeutisch heilsame Aspekte, die angemessen berücksichtigt sein müssen.

Für Kinder verwirklichen sich Spielträume in allen Zuständen und Mischungsformen des Wassers, wobei große und insbesondere tiefe Gewässer bedrohlich wirken können.

M 4

Wasser und Leben**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Die Beschäftigung mit diesem Thema berührt die frühesten menschlichen Erfahrungen, die in enger Verbindung mit dem feuchten Element stehen. Zugleich führt es zu Überlegungen hinsichtlich der Bedeutung des Wassers für die lebendige Welt, denn Leben kommt aus dem Wasser, es besteht zu großen Teilen aus Wasser und es braucht für seine Existenz vorrangig Wasser. Der Wasserkreislauf kann stellvertretend für andere zirkuläre Prozesse als Erklärungsmodell herangezogen werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Wasser bedeutet Erlebnis und Verantwortung**

- Wasser eignet sich für Spaß, Spiel und Sport
- Kinder reagieren unterschiedlich auf Wasser
- Sicherheitsregeln sind zu berücksichtigen

Wasser ist notwendig

- Wasser ist ein Nahrungsmittel
- Alle Lebewesen bestehen aus Wasser
- Wasser ist für Pflanzen, Tiere und Menschen lebensnotwendig

Leben im Wasser

- Das früheste Leben auf der Erde kam aus dem Wasser
- Anpassung an das Leben im Wasser
- Körperbau der Fische
- Ein Bach ist Lebensraum für Pflanzen und Tiere
- Verantwortlicher und sparsamer Umgang mit dem Element Wasser

Kreisläufe

- Kreislauf zwischen Verdunstung des Wassers von der Erdoberfläche, aus Gewässern und Pflanzen, Niederschlag, Versickerung und Rücklauf ins Meer
- Eine Quelle ist der Ursprung eines Gewässers
- Die Kraft seines Fließens hängt von dem Gefälle und der Wassermenge ab
- Durch den Wasserkreislauf bleibt die Wassermenge auf der Erde konstant
- Wälder halten den Wasserkreislauf aufrecht, tragen zur Reinhaltung der Luft bei, nehmen Einfluss auf das Wetter und festigen das Erdreich
- Der Blutkreislauf ist ein umfassendes Transportsystem für die Versorgung aller Körperzellen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ausgehend von freudigen oder leidvollen Erfahrungen im Umgang mit dem Element Wasser können die Schülerinnen und Schüler ausgesprochen differenziert die spezifischen Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten, die diesem Element innewohnen, auf einer sehr sinnlichen und handelnden Ebene erweitern.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Wasser bedeutet Erlebnis und Verantwortung**

- Wasserschmecken, Wassermalen, Spritzpistole, Staudamm bauen - Lernorte: Spielplatz, Schwimmbad
- Unterschiedliche Gewässerproben bestimmen und sammeln
- Lernort: Schwimmbad (DLRG, Schwimmhilfen, Bademeister)

Wasser ist notwendig

- Befragung, Selbstversuch: Wie viel Flüssigkeit nimmt man am Tage ein? Schneller verhungert oder verdurstet?
- Wie viel, wie wenig Wasser braucht eine Pflanze?

Leben im Wasser

- Stammbaum der Lebewesen betrachten, Versteinerungen, Lernort: Museum
- Fische im Aquarium betrachten; Speisefisch zubereiten, zerlegen, kosten
- Heimische Wasserpflanzen, Wassertiere und Amphibien in Tümpel, Teich, See, Bach, Fluss
- Von der Kaulquappe zum Frosch
- Leben im Wassertropfen: Wasserfloh und Kleinlebewesen, Pantoffeltierchen und andere Einzeller
- Im Lernort „Zoo“ der Vielfalt der Tierwelt im Wasser begegnen
- Exkursion: Bacherkundung; Fotos der verschiedenen Erscheinungsformen
- Hinweis auf den Erholungs- und Erlebniswert für uns
- Ein Gewässer verändert sich in den wechselnden Jahreszeiten

Kreisläufe

- Wiederholung der Grundstufenthematik: Wasserkreislauf
- Begriffe: Quelle, Rinnsal, Bach, Fluss, Strom, See, Meer, Verdunstung, Wolken, Niederschlag, Versickerung, Grundwasser usw., Schaubild des Wasserkreislaufs
- Quellen sind seit früher Zeit der Ort, an dem Sagen und Märchen entstanden sind
- Experiment: Moosbiotop
- Experimente zur Wasseraufnahme von grünen Pflanzen
- Nährstoffe, Sauerstoff, Abbauprodukte

Querverweise:

Sport 5.3.2.4
 HS Biologie 5/6.1, 5/6.5, 5/6.7,
 5/6.8, 5/6.9; 7.1, 9.1
 HS Chemie 8.6

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
 Kulturelle Praxis
 Gesundheitserziehung

M 5

Wassernutzung**Schwerpunkt
Biologie/Chemie****Begründung:**

Da es in unserer mitteleuropäischen Kultur selbstverständlich ist, großzügig über Wasser zu verfügen, bedarf es großer Anstrengungen, den Bedarf und die Versorgung des Menschen mit Wasser sicherzustellen. Dieses Thema soll auf die Bedeutung des Wassers als Nahrungsmittel und Medium der Reinigung aufmerksam machen sowie die Folgen exzessiven Gebrauchs für die Aufbereitung von Trinkwasser und die Wasserressourcen aufzeigen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Trinkwasser in Gefahr**

- Trinkwassergewinnung aus Grund- und Oberflächenwasser
- Wasser in verbundenen Gefäßen
- Verschmutztes Wasser wird durch Filtern gereinigt
- Die Verantwortung für das Wasser tragen alle Menschen

Wasser und Hygiene

- Wasser ist das gebräuchlichste Mittel zur Hygiene
- Aspekte der Körperhygiene
- Zahnhygiene zählt zur Körperhygiene
- Zahnverfall wird von Bakterien verursacht, die von Lebensmittelrückständen, insbesondere von zuckerhaltigen Stoffen leben
- Milchgebiss und Dauergebiss, Ersatzgebiss
- Die Form des Säugetiergebisses hängt von der Ernährungsweise ab

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Da das Spektrum der Unterrichtsinhalte und –zugänge von den Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler, über Anschauung vor Ort (z. B. Exkursion: Kläranlage) bis hin zu Zukunftsfragen und der Verantwortung des Menschen für die Natur und deren Ressourcen reicht, muss die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Lerngruppe ganz besonders bei der Planung und Durchführung berücksichtigt werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Trinkwasser in Gefahr**

- Exkursion: Wasserwerk
- Wasserbeförderungstechnik in Geschichte/Gegenwart, Schöpfrad, Kreiselpumpe, Handbrunnen
- Der Weg des Wassers ins Haus, Aufbau einer Wasserleitung, Gießkanne, Siphon, Schlauchwaage, Wasserturm
- Öffnet sich der Wasserhahn zu leicht? Messung des individuellen Wasserkonsums
- Wie wirkt sich verunreinigtes Wasser auf den Pflanzenwuchs aus?
- Begriffe: Filtern, Absenken, Trennen, Exkursion: Kläranlage
- Experimente mit verschiedenen Filtern und verschiedenen Verschmutzungsarten
- Handlungsüberlegungen zusammentragen, Alltagsebene: Spülkasten, Regentonnen, Brauchwasser-Serververwendung, Verschmutzung vermeiden, Reinigungsgewohnheiten usw.
- Entwicklung eines Wassersparkkonzeptes für die Schule und zu Hause

Wasser und Hygiene

- „Wasser ist zum Waschen da“, was kann Wasser wegwaschen?
- Richtiges Zähneputzen beseitigt Zahnbelag
- Moderne Essgewohnheiten begünstigen Karies und dadurch Zahnverfall
- Aufbau eines Backenzahnes, Betrachtung im Spiegel, Abzählen der Schneide-, Eck-/Backenzähne
- Pflanzen-, Fleisch- und Allesfresser, Nagetiere

Querverweise:

Arbeitslehre M 1, M 6, H 4, H 10
HS Biologie 5/6.6
HS Physik 9.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Gesundheitserziehung

2.3 Luft

Die Atmosphäre, die die Erde umgibt, ermöglicht den fortwährenden Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid zwischen Mensch und Tier einerseits sowie den Pflanzen andererseits und gewährleistet so die Bereitstellung des Sauerstoffs als Energiequelle, die alle Lebewesen für den körpereigenen Stoffwechsel benötigen. Die Erde unterscheidet sich darin von allen uns bekannten Planeten. Diese Atmosphäre, auch Luft genannt, stellt ein Gasgemisch dar, das nur zu einem Fünftel jenen Stoff aufweist, den wir Menschen zum Atmen brauchen.

Die Dichte der atmosphärischen Hülle erweist sich als unentbehrlicher Schutz gegen Einschläge von außerirdischen Körpern und vor schädlicher Strahlungseinwirkung. Die großen Unterschiede zwischen Tag- und Nachttemperaturen des Mondes, mildert sie auf der Erde als großer Wärmespeicher, der tagsüber die von der Sonne eingestrahlte Wärme abfängt und sie für kältere Tagesphasen erhält; zugleich bewegt die Luft große Mengen an Feuchtigkeit über erdumfassende Distanzen. Diese wetterbestimmenden Faktoren werden durch den variierenden Druck der Luft auf die Erdoberfläche ergänzt.

Luft füllt alle offenen Räume auf der Erde aus und hat, von uns im Alltag nicht registriert, ein erhebliches Eigengewicht. Luft ist unsichtbar und ohne Geruch, doch in bewegter Form ist sie wahrnehmbar und im Extremfall destruktiv, dabei offenbart sie Druck und Widerstand, der die Menschen schon früh zum Traum vom Fliegen und zur Fortbewegung beflügelte hat. Viele Tiere und Pflanzen nutzen das Medium Luft zur eigenen Mobilität. Luft transportiert unzählige kleinste Teile wie Viren, Bakterien, Sporen u.a., die das Leben entscheidend beeinflussen, zugleich ermöglicht diese Bewegung, dass wir Gerüche und Düfte wahrnehmen. Waldluft, der Duft einer blühenden Wiese, die salzige Seeluft, die feuchtigkeitsdurchzogene Luft unmittelbar nach einem Sommerregen und andere Momente haben erheblichen Einfluss auf unser Wohlbefinden, so wie stinkige und stickige Luft das Gegenteil bewirken können.

Luft ist, was sie mit anderen Gasen teilt, elastisch, d.h. sie kann bei entsprechender Raumvorgabe komprimiert werden und dehnt sich bei Wegfall des Druckes wieder aus. Luft trägt und leistet Widerstand und doch wird das Bewusstsein ob ihres Seins erst dann geschärft, wenn sie ausbleibt oder in einen Zustand überführt worden ist, in dem sie nur noch unvollständig ihre lebensfördernde Qualität vermitteln kann.

In der Regel wird ein ausschließlich mit Luft gefüllter Raum als leer bezeichnet, und eine wirkliche Leere, das Vakuum, erzeugte noch zu Beginn der Neuzeit Angst und Schrecken. Zusammengesetzte Substantive mit dem Wort Luft finden häufig Verwendung in der Charakterisierung von Phantasiegebilden und realitätsfernen Lebenskonzepten (z. B. Luftschloss, Luftikus usw.)

Ein nicht unerheblicher Aspekt menschlicher Auseinandersetzung mit der Umwelt ergibt sich aus der Verarbeitung akustischer Signale. Ohne das Medium Luft vernähmen wir nicht einen einzigen Ton. Die Luft zählt zu den wichtigsten Voraussetzungen des Lebens auf der Erde. Gleichwohl wird unsere Atmosphäre seit Jahrzehnten mit Schadstoffen belastet, und diese Belastung gefährdet die natürlichen Kreisläufe erheblich. Ein verantwortungsorientierter und bewusster Umgang mit der Luft ist uns aufgegeben.

Das, was Luft kann, was sie macht und was mit ihr gemacht werden kann, bietet spielerische und sinnhafte Berührungen. Freie Räume gewähren Freiräume für das unvermutete Entdecken von dem, was Luft der Wahrnehmung bietet. Gerüche, Klänge und der Widerstand der Luft lassen sich in unterschiedlichste Handlungselemente einbinden.

M 6

Lufthülle der Erde**Schwerpunkt
Biologie/Physik****Begründung:**

Die Luft, die immer in Bewegung ist und auch andere Körper bewegt, bietet Schülerinnen und Schülern nachhaltige und erlebnisorientierte Einsichten in Naturgesetzmäßigkeiten. Als Speichermedium für Wasser und Wärme motiviert die Luft zur Beschäftigung mit dem Wetter. Da menschliches Leben ohne Luft nicht möglich ist, bereitet die Beschäftigung mit dem Atmungsvorgang ein Verständnis für existenzielle Zusammenhänge vor.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Bewegte Luft**

- Luftbewegungen können erzeugt und gelenkt werden
- Temperaturdifferenzen und Luftdruckunterschiede bewirken vertikale und horizontale Luftbewegungen
- Die Geschwindigkeit des Windes kann bestimmt werden
- Windenergie wird von den Menschen schon seit einigen Jahrtausenden genutzt

Luft und Feuchtigkeit

- Die Luft nimmt Wasserdampf auf
- Als Luftfeuchtigkeit wird der Gehalt an Wasserdampf in der Luft bezeichnet
- Klimazonen mit hoher/geringer Luftfeuchte
- Der Sättigungsgrad der Luft mit Wasser ist temperaturabhängig

Luft und Atmung

- Die Menschen nehmen über den Atmungsvorgang Luft auf; sie atmen wie die luftatmenden Wirbeltiere über die Lunge
- Die Atemluft ist ein Gasgemisch, wovon nur der Sauerstoff für die Verbrennungsprozesse im Körper benötigt wird
- Die Atemluft passiert Nasenhöhle, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre, Bronchien und Lunge/Lungenbläschen
- Die Lungenbläschen sind von feinen Blutgefäßen (Kapillaren) umgeben, hier findet der Gasaustausch statt
- Unser Herz pumpt Blut durch den ganzen Körper, damit Sauerstoff aus der Lunge und Nährstoffe aus dem Darm alle Körperzellen erreichen, von welchen Abfallstoffe und Kohlendioxid zu den Ausscheidungsorganen (Nieren, Lungen) abtransportiert werden müssen
- Die Riechzellen am Eingang des Atemweges gestatten eine gewisse chemische Untersuchung der Atemluft
- Verschiedene Tiere haben einen erheblich ausgeprägteren Geruchssinn als Menschen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

In die Entscheidung zur Auswahl der Inhalte und Planung des Unterrichts sind die förderdiagnostisch gewonnenen Erkenntnisse zur Lerngruppe und den individuellen Ausgangslagen zu berücksichtigen. Alltagserfahrungen bilden für viele Betrachtungen den Ausgangspunkt; viele Aspekte werden eine phänomenologische Ebene nicht überschreiten können.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Bewegte Luft**

- Haartrockner, Ventilator, Blasebalg, Pusten
- Wärmestrahlen einer starken Lampe verteilen sich ungleich beim Auftreffen auf einen runden Körper (Globus, Ball usw.)
- Orkane, Sturmfluten, tropische Wirbelstürme
- Segelschiffahrt, Windmühlen, Windkraftwerke; Exkursion ins Freilichtmuseum; Projekt Windmühlenbau

- Bei modernen Windkraftwerken erhalten die Rotorblätter eine günstige aerodynamische Form, ähnlich wie die Tragflächen von Flugzeugen
- Besuch eines Windparks

Luft und Feuchtigkeit

- Welche Luftfeuchtigkeit ist uns angenehm/unangenehm?
- Feuchtigkeit der Luft lässt sich messen, Bau eines einfachen Hygrometers
- Warum beschlägt eine Fensterscheibe im Winter? (Brillenträger haben im Winter ein Problem, einen Gegenstand aus der Kühltruhe zu nehmen)
- Durch Ausatmen tragen wir in einem Raum zur Luftfeuchtigkeit bei

Luft und Atmung

- Atmungsvorgänge bei Insekten und den im Wasser lebenden Tieren (Kiemen, Tracheen, Haut)
- Folgen bei Ausbleiben der Atmung oder des Sauerstoffs/Erste-Hilfe-Maßnahmen
- Beobachtung am Torso
- Untersuchung der ausgeatmeten Luft mit Kalkwasser
- Nährstoff- und Sauerstofftransport, Bekämpfung von Krankheitserregern, Bedeutung der Blutgruppen bei Transfusionen

Querverweise:

Arbeitslehre M 14
HS Biologie 5/6.1, 5/6.5
HS Physik 8.1

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis

M 7

Vom Fliegen**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Die Luft als Lebensraum der Vögel fordert zu Erklärungsversuchen über das Phänomen „Fliegen“ auf. Ihre körperliche Beschaffenheit, aber auch spezifische Bewegungsabläufe können identifiziert werden und zum Verständnis beitragen, warum der aerodynamische Auftrieb und die fliegende Fortbewegung von vielen Tieren genutzt werden. Die Beschäftigung mit den Vögeln ermöglicht Einsichten in die Vielfalt dieser Tiere, aber vermittelt auch die Einsicht, dass nicht jeder Vogel fliegen kann.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Vögel**

- Knochenbau, Muskulatur und Federkleid ermöglichen den Vögeln das Fliegen
- Nicht jeder Vogel kann fliegen
- Es gibt verschiedene Arten von Federn
- Vögel legen Eier
- Das Hühnerei als Nahrungsmittel
- Vögel als Haustiere
- In unserem Lebensraum kann eine Vielfalt von Vögeln beobachtet werden (Singvögel, Wasservögel, Greifvögel)

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Wesentliche Aspekte der Aerodynamik können am Beispiel der Vögel sehr einfach, aber auch differenziert vermittelt und erfahren werden. Das Abstraktionsniveau ist an der jeweiligen Lerngruppe auszurichten.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Vögel**

- Die meisten flugfähigen Arten sind sehr klein, einige haben enorme Spannweiten
- Pinguine, Strauß
- Wie vollzieht sich das Brüten?
- Käfighaltung kontra Freilandhaltung
- Verantwortlicher Umgang mit Haustieren
- Singvögel erfreuen uns in der warmen Jahreszeit mit ihrem Gesang
- Warum singen Vögel eigentlich? Kann man am Gesang die Vogelart erkennen?

Querverweise:

HS Biologie 5/6.1, 5/6.2,
5/6.7, 5/6.8
HS Physik 9.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

M 8

Schall**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Das Hören als eine grundlegende Voraussetzung für die Kommunikation und Orientierung von höher entwickelten Lebewesen eignet sich für differenzierte Handlungs- und Erlebnisangebote, die auch Erfahrungen von Unterschieden zwischen den Menschen vermitteln können.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Hören**

- Als Schall werden alle vom menschlichen Ohr wahrgenommenen akustischen Empfindungen bezeichnet
- Der Hörsinn dient auch der Orientierung, zwei Ohren empfangen kurzzeitig versetzte Höreindrücke und ermöglichen so das räumliche Hören
- Das Innenohr ist auch Sitz des Gleichgewichtssinnesorgans
- Akustische Empfindungen werden in unserem Sprachgebrauch mit einer Vielzahl von Worten charakterisiert
- Der Mensch ist im Alltag sehr auf das Hören angewiesen
- Gefahren von Lärm und lauter Musik

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Aspekte der akustischen Wahrnehmung mit unseren Ohren, Alltagserfahrungen und einfache Versuche lassen eine lerngruppenspezifische Gewichtung und Auswahl der Inhalte in besonderer Weise zu.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Hören**

- Vielfältigste Schallarten erzeugen und dabei die Unterschiede in der Erzeugungsart, dem Erzeugungsmaterial, den Schallformen registrieren und mit folgenden Begriffen operieren: Schall, Ton, Klang, Geräusch, Knall, Dauer, Stärke, Höhe
- Detonationen, Discman, Walkman, Disco
- Experimente mit dem Gleichgewichtssinn
- Beispiele: klingen, knallen, knirschen, krachen, knattern, klirren, knistern, brausen, rasseln, rascheln usw.
- Die Vorstellung, ohne Hörsinn leben zu müssen, wird gemeinsam entwickelt

Querverweise:

Sport 5.3.2.5
Musik G 6, G 12, M 6, M 12, H 10
HS Physik 7.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Gesundheitserziehung

2.4 Erde

„Am Anfang schuf Gott Himmel und Erde“, so beginnt in der Bibel die Schöpfungsgeschichte aus dem Buch Genesis. Von dieser Vorstellung, alles Leben auf der Erde und die Erde selbst sei das Werk eines allmächtigen Schöpfers, wurden die Menschen lange bis in die Neuzeit geprägt. In vielen Kulturen der Frühzeit entwickelten sich Kulte um Erdgötter als die Sinnbilder der Fruchtbarkeit und des Schutzes gegenüber den Vorstellungen von Unterwelt und Göttern des Todes. Solche Bilder halfen, Unbegreifliches ertragbar zu machen und die Erscheinungsformen des Lebens in das eigene Leben zu integrieren. Die Auseinandersetzung des Menschen mit der Erde wurde beeinflusst und motiviert von Furcht, Neugier und Bewunderung, aber auch dem sich entwickelnden Bestreben nach Beherrschung des Lebendigen und des Sichtbaren.

Zu Beginn der Neuzeit musste der Mensch akzeptieren lernen, dass der Planet Erde - und er darin eingeschlossen - nur ein unbegreiflich kleiner und zufälliger Aspekt des ihn umgebenden Weltraums ist. Seit etwa 150 Jahren konfrontiert die wissenschaftliche Forschung den Menschen mit der Erkenntnis, dass seine Entstehung der gleichen Entwicklungsdynamik untergeordnet ist, mit der alles Leben auf diesem Planeten begann.

Es gibt so etwas wie eine gemeinsame Natur, die jeder Mensch anerkennen muss, wenn er seine eigene Natur als schützenswert betrachtet. Die konsequente Anwendung dieser Erkenntnis bedeutet, die Erde als den Raum anzuerkennen, in dem sich neben dem Menschen vielfältige Lebensformen der pflanzlichen und tierischen Welt entwickelt haben. Das heißt, der Mensch weiß um die unauflösbare und wechselseitige Abhängigkeit der lebenden Systeme, ohne immer danach zu leben. Verseuchte Erde, verpestete Luft, vergiftetes Wasser und gefährliche Strahlen gefährden die Lebensgrundlagen.

„Natura“ heißt Geburt und diese bedingt die Entstehung des neuen, sich durch Entwicklung verändernden Lebens. Alle Vorgänge in der Natur sind Prozesse, die Änderung bringen. Änderungen bedeuten, dass etwas entsteht und zugleich vergeht. Ständige Störung organischer Ordnungen treffen die lebendigen Systeme an ihrer verletzbarsten Stelle und beschleunigen das Prozessgeschehen.

Das System „Mensch“ offenbart sich als ein höchstentwickelter Organismus, der sich mit Hilfe der Fähigkeit, Wahrnehmen und Handeln zu trennen, in der Natur an die Spitze stellt, indem er Technik zur Prozessbewältigung funktionalisiert. Dabei ist die Frage nach den normativen Grenzen menschlicher Macht über die Erde zu stellen.

Der Aufgabenbereich „Erde“ thematisiert die unterschiedlichen Phänomene des Lebens auf der Erde unter Berücksichtigung entwicklungsgeschichtlicher Linien. Die Erarbeitung dieses Aufgabenbereichs soll die Vorstellung entwickeln helfen, dass die Erde nicht nur Ausbeutungsobjekt und geografischer Bezugspunkt für Expansionsbedürfnisse des Menschen ist, sondern zugleich Ursprung, Ort und Zukunft des Lebens darstellt. Für das Verständnis der Phänomene und der ihnen zugrunde liegenden Prozesse bedarf es einer über die Biologie hinausreichenden Integration physikalischer und chemischer Gesetzmäßigkeiten.

Erde, Steine, Sand und Lehm, die zu den wichtigsten Substanzen des Planeten Erde zählen, fordern zur kreativen und alle Sinne einschließenden Auseinandersetzung und Naturinterpretation auf.

M 9

Erde ist Boden**Schwerpunkt
Biologie/Chemie****Begründung:**

Die Erde als Boden ist der Lebensraum zahlloser Organismen und der Ausgangspunkt einer Vielzahl pflanzlichen Lebens. Die Beschäftigung mit dem Thema bietet den Schülerinnen und Schülern umfassende Begegnung mit den unterschiedlichen Bedeutungen des Begriffes „Erde“. Dabei wird der Bezug zur Natur herzustellen sein; Überlegungen zum Naturschutz können handelnd aufgegriffen werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Erdboden**

- Boden dient als Baustoff
- Kalk und Beton als Baustoffe
- Boden ist für das Leben auf dem Festland von zentraler Bedeutung (Zwischenlager und Speicher für Nährstoffe/ Anbau)
- Boden entsteht durch Erosion am Gestein über Witterung, Einwirkung von Säuren und Ausbreitung von Pflanzenwurzeln
- Boden ist Lebensraum für viele Tierarten und Organismen, Kreislauf des Lebens, Humusbildung
- Nutzen und Gefahren der Düngung

Erde ist erhaltenswerte Natur

- Die Natur offenbart eine Vielzahl von sichtbaren Formen und Strukturen
- In der Natur hat jedes Lebewesen seinen natürlichen Platz
- Naturschutz beschränkt sich nicht auf die Areale außer Haus
- Ökologie meint das Gefüge von Gesetzen und Bedingungen, die das Zusammenleben zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt regeln, Naturschutzzonen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Im Hinblick auf die Unterrichtsinhalte bietet es sich bei diesem Thema an, handelnde Erfahrungen am Lerngegenstand vor Ort zu sammeln und dabei unterschiedliche Abbildungsebenen zu benutzen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Erdboden**

- Möglichst mit vielen Sinnen die Qualitäten des Bodens erfahren
- Sandburgen bauen, Arbeiten mit Ton, Töpfern
- Herstellen von Kalk- und Zementbausteinen in kleinen Formen
- Erzeuger - Verbraucher - Zersetzer
- Gestein sammeln und nach Art und Größe einteilen, Bodenuntersuchungen
- Erdhöhlenbewohner, Winterschläfer, Kleinstlebewesen und Mikroorganismen des Bodens, Komposthaufen (Schulgarten), Laubfall im Herbst: Eine Verschwendung der Natur?
- Unterschiedliche Düngungsmethoden, Experimente mit Pflanzen

Erde ist erhaltenswerte Natur

- Über Exkursionen und Arbeiten im Schulgarten Naturerfahrungen ermöglichen, dabei Vorsichtsregeln und Aspekte des Naturschutzes beachten
- Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler, Nationalparks der näheren Umgebung kennen lernen

Querverweise:

Arbeitslehre M 1, M 3, M 14
HS Biologie 5/6.9

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Rechtserziehung

M 10

Erde als Ort des Lebendigen**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Außerschulische Lernorte bieten sich an, den langen Entwicklungsprozess des Lebens nachzuvollziehen und ein Verständnis für den Kampf der Lebewesen um das Überleben zu entwickeln. Dabei ist auch die Rolle des Menschen gegenüber der Tierwelt zu beleuchten.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Entwicklung des Lebens auf der Erde**

- Die höheren Lebewesen sind aus einfachsten Formen hervorgegangen
- Fossilien geben Einblicke in die Entwicklungsgeschichte des Lebens
- Dinosaurier als frühere Erdbewohner
- Leben ist beeinflussbar

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Im Hinblick auf die Unterrichtsinhalte bietet es sich bei diesem Thema an, handelnde Erfahrungen am Lerngegenstand vor Ort zu sammeln und dabei unterschiedliche Abbildungsebenen zu benutzen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Entwicklung des Lebens auf der Erde**

- Einzeller, Mehrzeller, Abstammung des Menschen
- Außerschulischer Lernort, Naturkundemuseum
- „Rote Liste“ der vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten
- Eingriffe des Menschen in das Leben (Sterbehilfe, Eugenik)

Querverweise:

Kunst M 9
Arbeitslehre M 14
Kath. Religion M 2
Ev. Religion M 1
Ethik M 2
HS Biologie 5/6.9; 7.1, 7.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

M 11

Planet Erde**Schwerpunkt
Physik****Begründung:**

Vor dem Hintergrund natürlicher magnetischer Kräfte des Planeten Erde öffnet dieses Thema reichhaltige experimentelle Ansätze, um magnetische Wirkungen und unterschiedliche Eigenschaften von Magneten kennen zu lernen.

Die Erdbewegung als ein Maß für die Zeitbestimmung bietet einen weiteren Zugang zum Thema „Planet Erde“.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Die Erde als Ort magnetischer Erscheinungen**

- Die Erde ist ein riesiger Magnet
- Eigenschaften von Magneten und ferromagnetischen Körpern
- Elektrische Ströme sind von magnetischen Feldern umgeben, Elektromagnete, gleichnamige und ungleichnamige Pole

Die Erde als Zeitgeber

- Das Jahr und der Tag stellen Zeitmaße dar, die sich an der Erdbewegung orientieren
- Zeit ist messbar
- Tiere und Pflanzen unterliegen bestimmten Zeitrhythmen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Bezug nehmend auf den Unterrichtsinhalt „Erde als Zeitgeber“ kann von den Zeiterfahrungen der Schülerinnen und Schüler ausgegangen und das Thema sukzessive weiterentwickelt werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Die Erde als Ort magnetischer Erscheinungen**

- Ein Kompass ist leicht herzustellen
- Mit einem Magneten sind vielfache Anwendungen möglich
- Nachweis der Feldlinien mit Eisenfeilspänen
- Elektrische Klingel, Lautsprecher, Magnethebekran - Herstellung von Elektromagneten
- Prinzip des Elektromotors

Die Erde als Zeitgeber

- Zeit wird subjektiv empfunden, Zeitschätzen
- Bau einer Sonnenuhr, Sanduhr
- Genaues Zeitnehmen ist heute sehr wichtig (sportliche Ereignisse, wissenschaftliche Versuche)
- Laubfall, Winterfell (Schneehase), Winterruhe, Winterschlaf, Winterstarre
- Die Anpassung an eine Änderung des Schlaf- und Wachrhythmus verlangt dem Körper erhebliche Leistungen ab; Folgen von Schicht- und Nachtarbeit (Biorhythmus)

Querverweise:

Mathematik M 6
Arbeitslehre M 14
Kunst M 3
HS Physik 8.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis

2.5 „Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens

Das Leben zeigt sich in einer überwältigenden Fülle von Gestalten und Formen. Schon einzellige Lebewesen verfügen über alle wesentlichen Kennzeichen des Lebens, wobei sich die Zelle als ein Grundbaustein erweist. Zellen können auch nach ihrer Teilung zusammenbleiben und dabei immer differenziertere Gebilde formen bis hin zum Menschen, dem höchstentwickelten Lebewesen.

Leben bedeutet, aus Nahrungsstoffen und Energieumwandlungen Energie zum Wachstum, zur individuellen Ausgestaltung und zur Vermehrung abzuleiten und zuletzt dem unausweichlichen Tod entgegenzusehen. Das Leben auf der Erde spielt sich fast ausschließlich in Lebensgemeinschaften ab, die aus artgleichen und unterschiedlichen Arten tierischen und pflanzlichen Lebens gebildet werden. Leben entfaltet sich auf dem Boden einer unbelebten Natur. Erst durch die Gemeinschaft der Organismen werden daraus Lebensräume. Aus einem Bereich herauszutreten, in dem sich Leben ohne große Gefährdung entfalten kann, bedeutet zwangsläufig, Anpassungsleistung erbringen zu müssen, wobei erfolgreiche Anpassung an neue oder veränderte Lebensbedingungen über viele Generationen entwickelt wird.

Der Unterschied, den wir Geschlechtlichkeit nennen, kann sehr vielfältig sein. Sexualität ist dabei der Drang, diese Unterschiede auszugleichen. Dieser Drang ist ein bewegendes Grundelement des Lebens. Auch für den Menschen begründet die Sexualität einen erheblichen Anteil im Drang nach Begegnung und Partnerschaft mit anderen. Aufklärung über die Prozesse des Erwachsenwerdens, der körperlichen Veränderungen und denkbare Risiken können dazu beitragen, dass sexuelle Erfüllung möglich und eine angstfreie Haltung entwickelt werden kann.

Lange Zeit blieb der Mensch unauffällig im Gefüge der Organismen. Er hatte einen harten Selbstbehauptungskampf gegen verschiedenste tierische Feinde und eine übermächtige Natur auszutragen. Einige Eigenschaften verliehen dem Menschen immer mehr Vorteile im Lebenskampf, insbesondere durch seine Entwicklung zum Werkzeugmacher. Entscheidend war dabei auch, dass der Mensch die Fähigkeit ausbildete, Erfahrungen so weiterzugeben, dass es jeweils einen günstigeren Start für weiterreichende und neue Erfindungen gab. Während das genetische Erbe die nahezu ausschließliche Informationsweitergabe bei den Tieren regelt, wird die menschliche Entwicklung wesentlich durch die Überlieferung von Erfahrungen geprägt. Die Entdeckung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten und deren Nutzung für technische, wirtschaftliche und militärische Zwecke führt seit wenigen Jahrhunderten zu einem Prozess der wissenschaftlich-technischen Revolution. Im Gefolge dessen lernte der Mensch, immer weitere Bereiche des Lebens auf der Erde für sich zu gewinnen, aber auch seinem zum Teil destruktiven Einfluss auszusetzen.

Die Auseinandersetzung mit dem Leben und der Natur kann zu einem aktiven Wahrnehmen der Natur auffordern. Sich in die Natur zu begeben, sich in ihr zu orientieren, sie verstehen zu wollen und sich auf sie zu beziehen, stellt neben der Wissensvermittlung ein wichtiges Anliegen dieses Bereichs dar.

Hinweis:

Der Bereich „Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens wird im Folgenden als **FWLE** abgekürzt.

M 12

Der Mensch zwischen Geburt und Tod**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Die biologischen und entwicklungspsychologischen Aspekte menschlicher Entwicklung ermöglichen reichhaltige Anknüpfungen an den Erfahrungsraum der Schülerinnen und Schüler. Dabei stehen die Übergänge von Entwicklungsphasen und die seelischen bzw. körperlichen Veränderungen im Zentrum der Beschäftigung. Zur Bewältigung von Entwicklungsaufgaben ist ein Mensch auf seine hochentwickelten Körper- und Sinnesorgane sowie auf eine verantwortliche Lebensweise angewiesen. Diese Verantwortung kann durch die handlungsorientierte Beschäftigung mit diesem Thema unterstützt werden und sollte auch Erkenntnisse fördern, dass eine gesunde Lebensführung sowie medizinischer Fortschritt Krankheit und Tod nicht abwenden können.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Entwicklung**

- Von der Zeugung bis zum Tod ändert sich der Mensch (Embryonalentwicklung, Kindheit, Jugend, Erwachsensein, Alter)
- Veränderungen am Skelett in den Wachstumsprozessen
- Menschen haben Stärken, Schwächen und unverwechselbare Merkmale

Körperbau des Menschen

- Die Haut ist das größte Organ des menschlichen Körpers, sie hat Schutz-, Ausscheidungs-, Wärmeregulierungs- und Wahrnehmungsfunktion
- Das menschliche Skelett
- Unsere Sinnesorgane wie Haut, Augen, Ohren, Nase, Mund dienen der äußeren und inneren Wahrnehmung; Aufbau, Funktion und Störung
- Technische Geräte erweitern die Wahrnehmungsmöglichkeiten des Menschen
- Nerven verbinden die Sinnesorgane mit dem Gehirn, das die eintreffenden Reize verarbeitet und zu einem subjektiven Gesamtbild zusammenfügt
- Das ungestörte Zusammenwirken von Nerven, Muskeln und Knochen ist für die zielgerichtete Bewegung des Menschen von zentraler Bedeutung
- Die Knochen und Muskeln des menschlichen Körpers bilden ein lebendes Hebelsystem
- Gelenke verbinden die Knochen beweglich miteinander
- Das Gebiss (Aufbau, Entwicklung, Funktion und Pflege)
- Einseitige Dauerbelastung und ungesunde Haltung führen zu körperlichen Schädigungen
- Gesunde Bewegung, Ernährung und Hygiene als Mittel zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Körpers

Gesundheit, Krankheit, Tod

- Seit Menschen bestehen lebt der Mensch mit Krankheiten und Krankheitserregern
- Wie gehe ich mit Beeinträchtigungen anderer Mitmenschen um?
- Schutz vor Krankheiten und Pflege bei Krankheit
- Fieber gilt als Warnsignal des Körpers

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ausgehend von den eigenen Erfahrungen mit seinem Körper, insbesondere der Sinnesorgane, kann dieser Themenbereich sukzessive aufgebaut werden. Hierbei ist der Verordnung über die Aufsicht, über Schülerinnen und Schüler in der jeweils geltenden Fassung Beachtung zu schenken, die Hinweise zur Wahrung der Würde bei Beobachtungen und Versuche am eigenen Körper gibt.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Entwicklung**

- Befragung: Wie war ich vor fünf Jahren? Wie bin ich heute?
- Was ist Behinderung? Was behindert mich?

Körperbau des Menschen

- Wir hören in unseren Körper
- Lupe, Radar, Radio, Stethoskop, Röntgenapparat, Computertomografie, Infrarotkamera
- Experimente mit Lautstärke, Wärme, Empfindungsschwellen, Sinnestäuschungen
- Wahrnehmung und Handlung verbinden sich zu Aspekten von Empfindung, Bewertung, Affekt und Handlung
- Mögliche Bewegungsabläufe (gehen, laufen, kriechen, klettern, schwimmen usw.)
- Labiles, stabiles und indifferentes Gleichgewicht
- Wichtige Gelenke benennen, Aufbau des Kugelgelenkes; Gelenke im Alltag
- Heben und Senken des Unterarms, Bizeps, Trizeps

Gesundheit, Krankheit, Tod

- Krankheiten früher - Krankheiten heute
- Wir messen unsere Körpertemperatur

Querverweise:

Arbeitslehre M 5, M 6
 Sport 5.3.2.4
 Kath. Religion M 1
 Ev. Religion M 1, M 4, M 5, M 14
 Ethik G 7
 HS Biologie 5/6.3, 5/6.4;
 7.2, 7.3, 7.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Erziehung zur Gleichberechtigung
 Sexualerziehung
 Kulturelle Praxis
 Rechtserziehung
 Gesundheitserziehung

M 13

Lebensgemeinschaften**Schwerpunkt
Biologie****Begründung**

Das pflanzliche Leben auf der Erde zeichnet sich durch eine beeindruckende Vielfalt in der Anpassung an die gegebenen Lebensräume aus. Pflanzen gehen vielfach Verbindungen und Gemeinschaften mit anderen Organismen ein. Das menschliche und tierische Leben steht in existentieller Abhängigkeit zu dieser Vielfalt, weswegen die Schülerinnen und Schüler frühzeitig Erfahrungen sammeln und Einsichten für diesen Zusammenhang entwickeln sollen. Gleiches gilt für die Vielfalt der Tierarten und deren Strategien im Überlebenskampf.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Pflanzen in den Lebensräumen**

- Ein Mischwald besteht aus verschiedenen Stockwerken
- Unterscheidung: Laub- und Nadelbäume
- Wälder geben lebensnotwendigen Sauerstoff ab, sorgen für eine angemessene Luftfeuchtigkeit und schützen mit ihren Wurzeln den Boden vor Erosion
- Der fruchtbare Boden und der dichte Unterwuchs aus Pilzen, Kräutern, Gräsern und Sträuchern bietet eine breite Nahrungsgrundlage für Tiere
- Lebensraum Wiese
- Gras ist ein wichtiges Nahrungsmittel für Pflanzenfresser
- Pflanzenvermehrung durch Samen und Stecklinge
- Viele lebende Organismen sind von der Sonne abhängig. Über die Nahrungskette wird die Weitergabe von Energie und Nährstoffen von Pflanzen über unterschiedliche Tiere geregelt
- Lebensgefährdende Schadstoffe werden über die Nahrungskette weitervermittelt
- Leben findet in Gemeinschaft statt und bedarf festumrissener Voraussetzungen

Vielfalt der Tiere

- Die einfachste Form des tierischen Lebens besteht aus einer Zelle (Protozoon)
- Die meisten Tierarten auf der Erde zählen zu den Tieren ohne Wirbelsäule
- Die ersten Wirbeltiere waren Fische
- Amphibien stellen eine Verbindung her zwischen wasser- und landlebenden Tieren; sie atmen über die Lunge und über die Haut, die immer nass bleiben muss
- Reptilien (Kriechtiere) passen ihre Körpertemperatur wie Fische und Lurche der Umgebung an, sie sind wechselwarm
- Die Herausbildung von Federn ermöglichte den Vögeln die Entwicklung zu Warmblütern und das Fliegen
- Die Säugetiere sind die höchstentwickelten Tiere der Erde
- Tiere bedienen sich der unterschiedlichsten Signale, um die Partner für den Paarungsakt zu werben
- Bei den meisten an Land lebenden Tieren findet eine innere Befruchtung statt, die befruchtete Eizelle entwickelt sich geschützt in der Gebärmutter
- Tiere konkurrieren um Nahrungs-, Schlaf- und Wohnplätze und ebenso um Partner für die Fortpflanzung
- Viele Tiere offenbaren schon unmittelbar nach der Geburt lebenserhaltende Verhaltensweisen, die als angeboren zu bezeichnen sind
- Durch genaues Beobachten lässt sich artspezifisches Verhalten der Tiere erforschen
- Tiere verständigen sich durch Körpersprache, Düfte oder Lautäußerungen
- Tiere teilen ihre Lebensräume in Reviere auf; Signale markieren die Reviergrenzen
- Tiere schützen sich vor Angreifern durch Flucht, Tarnfarbe, Anschluss an eine Gruppe oder durch besondere Verteidigungsfunktionen
- In den verschiedenen Kulturen existieren unterschiedliche Haustiervorlieben
- Tiere werden zur Ernährung des Menschen aufgezogen
- Viele Tiere sind schon ausgestorben und andere gefährdet

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Erkundungsgänge können den Zugang zu den Themen auf unterschiedlichen Niveaustufen unterstützen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Pflanzen in den Lebensräumen**

- Wald ist nicht gleich Wald, Waldspaziergang
- Erkennungsmerkmale von Nadelbäumen (Nadeln, Zapfen, Wuchsform) und Laubbäumen (Blattform, Stamm, Borke usw.) werden erarbeitet
- Wir erforschen die Lebensgeschichte eines Baumes (Jahresringe)
- Bäume stellen die größten und ältesten lebenden Organismen auf der Erde
- Eine Welt ohne Pflanzen? Die Pflanzen stellen mehr als 95% der lebenden Substanzen auf der Erde
- Wiese als Lern- und Erfahrungsort, optische, taktile, olfaktorische und akustische Eindrücke sammeln
- Bauplan einer Blütenpflanze untersuchen
- Weidetiere und ihre Ernährungsweise, Wiederkäuer; Heuernte; Exkursion: Bauernhof
- Vom Korn zum Brot
- Auch der Mensch hat seinen Platz in der Nahrungskette, er ist ein Allesfresser
- Jede Pflanze stellt Ansprüche an den Boden und das Klima
- Wiese, Wald, Gewässer als Lebensräume für Pflanzen und Tiere

Vielfalt der Tiere

- In einem Tropfen eines Heuaufgusses lassen sich viele Amöben und Pantoffeltierchen mit dem Mikroskop betrachten
- Fische sind vollendet an das Leben im Wasser angepasst
- Frösche, Molche usw. - „Als die Fische an Land gingen“
- Warum lieben Schlangen und Eidechsen sonnige Plätze? Die Blindschleiche, eine beinlose Eidechse
- Selbstständigkeit bei Säugetieren im Vergleich zum Menschen
- Die Balz weckt, steigert das Interesse verschiedener Tiere für das gemeinsame Ziel, die sexuelle Vereinigung
- Tierpark, Zoo, Biotop, Bauernhof als außerschulische Lernorte
- Tiere zu Hause oder in der Schule beobachten und darüber berichten
- Revieraufteilung und soziale Struktur
- Unterschiedliche Reviergrenzen
- Warum hebt der Rüde so oft das Bein?
- Droh-, Imponier- und Demutsverhalten bei Wölfen und Haushunden
- Tintenfisch, Skunk
- Beispiel: Ameisenstaat; Tiere sind Architekten, Künstler und Baumeister
- Weshalb hält sich der Mensch Haustiere? Besondere Verantwortung bei der Aufzucht von Haustieren
- Massenaufzucht von Nutztieren wirft Probleme auf
- „Rote Liste“
- Tierschutz hat Verfassungsrang

Querverweise:

Arbeitslehre M 1, M 3
 HS Biologie 5/6.1, 5/6.2, 5/6.7,
 5/6.8, 5/6.9; 7.1, 7.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
 Kulturelle Praxis
 Rechtserziehung
 Gesundheitserziehung

3. Unterrichtsinhalte der Hauptstufe

3.1 Feuer

H 1	Verbrennung	Schwerpunkt Chemie
-----	-------------	-----------------------

Begründung:

Auf den Inhalten der Mittelstufe aufbauend sollte die Auseinandersetzung mit der Bedeutung des Feuers für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit vertieft werden. Neben der Faszination, die vom Feuer ausgeht, sind sinnvolle Sicherheitsregeln im Umgang mit Feuer zu erarbeiten. Schülerinnen und Schülern ist dabei auch zu vermitteln, dass nicht jeder Verbrennungsprozess mit einer sichtbaren Flamme einhergeht; das Endergebnis einer Oxidation sind aber immer Stoffe mit einer anderen Beschaffenheit als die der Ausgangsstoffe. Eine Sensibilisierung für Fragen der Luftverschmutzung durch Verbrennungsprozesse sollte dabei immer erfolgen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Feuer und Flamme

- Durch die Kontrolle des Feuers war es der Menschheit möglich, grundlegende Entwicklungsschritte zu gehen
- Bedingungen der Verbrennung und ihre Ergebnisse
- Die Übertragung der Energie von der Zündquelle (Zündenergie) auf das Brandsystem erfolgt durch Strahlung, Strömung und/oder Leitung
- Ein Feuer kann auch durch Selbstzündung entstehen

Feuer und Sicherheit

- Richtige Handhabung von brennbaren Materialien und Zündmitteln
- Verhalten im Brandfall
- Verschiedene Löschmethoden (Entzug von Brennstoff, Sauerstoff bzw. Herabsetzung der Entzündungstemperatur)
- Fettbrand

Brennstoffe und Nährstoffe

- Kohlenstoff als Brennstoff
- Bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Verbindungen mit Sauerstoff wird Kohlendioxid (Kohlenmonoxid bei unvollständiger Verbrennung) frei
- Auch in biologischen Systemen findet Verbrennung statt (Atmung/Oxidation)
- Kohlehydrate liefern Energie
- Pflanzen stellen mit Hilfe von Chlorophyll, unter Ausnutzung der Energie des Sonnenlichts, aus Kohlendioxid und Wasser Kohlehydrate her
- Kohlehydrate, Fette, Eiweiß und Alkohol in biologischen Prozessen

Verdauung

- Bei der Verdauung wird Nahrung in ihre Bestandteile zerlegt und in körpereigene Stoffe verwandelt (Stoffwechsel)
- Stationen der Verdauung: Mund, Speiseröhre, Magen, Zwölffingerdarm, Dünn-, Dickdarm, After
- Falsche Ernährung kann zu Erkrankungen führen

Stoffe verändern sich

- Jedes Feuer ist ein chemisches Reaktionssystem
- Jeder chemische Vorgang ist mit einem Energieumsatz verbunden
- Bei der Reaktion von Metallen mit Schwefel oder Sauerstoff entstehen neue Stoffe mit neuen Eigenschaftskombinationen
- Roheisengewinnung, Stahlherstellung und Recycling
- Chemische Verbindungen lassen sich nicht immer wie Gemische in ihre Ausgangsstoffe zerlegen
- Luftverschmutzung durch Verbrennung

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Dieser thematische Bereich verlangt die langsame Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die Verantwortung bei der Durchführung schwieriger Versuche. Eine auf die einzelnen Experimente bezogene individuelle Verantwortungsanalyse ist nahegelegt. Thematische Angebote zur gesunden Ernährung sollten den Erfahrungsraum der Schülerinnen und Schüler erreichen und auf moralisierende Vorgaben verzichten. Gesunde Ernährung wird erlebt und nicht gelehrt.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Feuer und Flamme**

- Feuerlicht: Feierliche und spannende Atmosphäre, Lagerfeuer, Wärmespender, Schutz vor wilden Tieren
- Bau einer Öllampe
- Wir untersuchen ein Streichholz; Feuerquirl, Feuerstein
- In der Kerzenflamme wird das verflüssigte Wachs/Stearin durch den Docht hochgesaugt und verdampft
- Stoffe entzünden sich auch, ohne in direkter Verbindung mit der Flamme zu stehen, die Schwierigkeiten, ein Lagerfeuer zu entfachen, Brennglas, Blitzschlag, Kabelbrand, Zersetzungsreaktionen

Feuer und Sicherheit

- Risiken und schützende Vorkehrungen
- Entflammbarkeit von Textilien
- Regeln, Notruf 112
- Exkursion Feuerwehr; Feueralarmübung in der Schule
- Brandkatastrophen

Brennstoffe und Nährstoffe

- Die Bedeutung des Kohlenstoffs für unser Leben, wir untersuchen Kohle, mit Kohle kann man zeichnen, Kohlebergbau, Dampfmaschine
- Eigenschaften des Kohlendioxids; Verwendung von CO₂ (Treibgas, Getränkezusatz, Trockeneis, Löschmittel usw.)
- Das Rosten von Eisen, das „Anlaufen“ von Metallen, Rostschutz

Verdauung

- Toast, Bratkartoffeln, Grill; Gesundheitsgefährdung durch verbrannte Lebensmittel
- Welche Nahrungsmittel enthalten Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße?
- Welche Nahrungsmittel enthalten Kohlehydrate? (Zucker, Stärke, Zellulose); Stärkenachweis mit der Jodprobe
- Vergärung
- Alkohol ist ein Rauschmittel. Es kann zu einer Gefahr für die Gesundheit des Menschen werden
- „Gut gekaut ist halb verdaut“
- Leicht- und schwerverdauliche Speisen

Stoffe verändern sich

- Im Alltag finden vielfältige chemische Reaktionen statt (Brennstoffe im Motor, Beton, Zubereitung von Speisen usw.)
- Luftverschmutzung durch Verbrennung von Heizstoffen, „Saurer Regen“

Querverweise:

M 1
Arbeitslehre H 2, H 3, H 9
HS Biologie 5/6.3, 5/6.7; 7.3, 9.1
HS Chemie 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 8.7
9.5, 9.6, 9.8, 10.2, 10.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis
Friedenserziehung
Gesundheitserziehung

H 2

Licht

Schwerpunkt
Biologie/Physik**Begründung:**

Die Lebensprozesse auf der Erde sind in vielfältiger Hinsicht vom Licht und dessen energetischem Potenzial abhängig. Dabei zeigt das Licht Eigenschaften, die an lichtdurchscheinenden, lichtdurchlässigen und lichtreflektierenden Körpern sichtbar werden. Über die Vielfalt technischer Geräte, die sich optische Gesetzmäßigkeiten nutzbar machen, und über den Bereich Sinnestäuschungen lässt sich eine hochmotivierende unterrichtliche Auseinandersetzung herstellen.

Für die Menschheit gewinnt neben den fossilen Brennstoffen auch die direkte Nutzung der Sonnenenergie an Bedeutung. Der selbstverständliche Umgang der Schülerinnen und Schüler mit Elektrizität im Alltag bietet vielfältige Anknüpfungspunkte für das Behandeln von Gesetzmäßigkeiten und Sicherheitsregeln. Auf einen die Ressourcen schonenden Umgang sollte bei dieser Thematik besonderer Wert gelegt werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Licht ist Energie**

- Nur Pflanzenteile, die den grünen Blattfarbstoff Chlorophyll aufweisen, können assimilieren. Die Fotosynthese aus Kohlendioxid, Wasser, Licht liefert Zucker (Stärke) und Sauerstoff
- In den fossilen Brennstoffen ist die Energie der Sonne gespeichert
- Sonnenenergie kann direkt genutzt werden
- Licht hat Geschwindigkeit
- Elektrische Energie lässt sich in Licht und Wärme umwandeln
- Verluste bei Energieumwandlungen

Ausbreitung des Lichts

- Die Ausbreitung von Licht unterliegt festen Gesetzmäßigkeiten
- Schatten, Spiegelung, Brechung
- Optische Geräte
- Einführen in das Mikroskopieren
- Sinnestäuschungen

Elektrizität

- Elektrizität ist eine Erscheinung, die durch die Bewegung elektrisch geladener Teilchen (Elektronen, Ionen) hervorgerufen wird und eine elektrische Kraft erzeugt
- Der elektrische Strom ist mit Gefahren verbunden
- Wichtige Begriffe der Elektrizitätslehre: Stromstärke, Spannung, Leistung, Arbeit und Widerstand
- Elektrizität lässt sich auf verschiedene Weise erzeugen und in unterschiedlichen Medien speichern
- Die Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie und umgekehrt
- Erzeugung und Gebrauch elektrischer Energie haben Auswirkungen auf die Umwelt

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Bei den Entscheidungen zur Auswahl der Inhalte sind bei der Planung des Unterrichts zur Elektrizitätslehre zu berücksichtigen, ob symbolisierte Hinweise auch verarbeitet werden können. Gerade bei abstrakten Inhalten sollte auf Leistungsfeststellungen geachtet werden, die den Schülerinnen und Schülern den eigenen Lernfortschritt erfahrbar machen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Licht ist Energie**

- Langzeitversuch der Sauerstoffherzeugung mit grünen Wasserpflanzen
- Sonnenkollektoren und Fotovoltaik (Solarzellen), Bau von solargetriebenen Geräten
- Energieumwandlungsmöglichkeiten
- Atmungskreislauf zwischen Tier- und Pflanzenwelt

- Beispiele: Distanz Erde/Sonne; vgl.: Schall hat Geschwindigkeit; ein Blick in die Sterne ist ein Blick in die Vergangenheit
- Kann man Helligkeit messen?
- Haut- und Augenschutz vor UV-Strahlen

Ausbreitung des Lichts

- Sonnenlicht im Wald; Versuche mit der Taschenlampe
- Der von einer Lichtquelle ausgehende Lichtstrahl wird an der Grenzfläche von Medien unterschiedlicher optischer Dichte gebrochen
- Die Reflexion an gekrümmten Spiegeln wird für Technik und Alltag genutzt
- Wir bauen eine Sonnenuhr; Mondfinsternis; Kernschatten, Übergangsschatten, Halbschatten
- Versuche mit Fotoapparat, Projektor, Fernglas, Brennglas, Fernrohr; Brille als Hilfsmittel bei Sehstörungen; Verwendung des Mikroskops
- Versuche zur Zerlegung und Zusammensetzung des Lichtes (z. B. Regenbogen, Farbdrucke)
- Einfluss von Alkohol, Überreizungen, Krankheiten und Drogen auf die Sinnesleistungen

Elektrizität

- Der „Wasserstromkreis“ dient als vereinfachtes Beispiel für Vorgänge im elektrischen Stromkreis
- „Stromrechnung“, Leistungsangaben auf Geräten, sinnvolle Nutzung von Elektrizität, Sparmöglichkeiten im Haushalt, Messbarkeit des Energieverbrauchs, Möglichkeiten sparsamer Energieverwendung (Energiesparlampen)
- Durch elektrische Geräte können Brände entstehen, defekte Leitungen und Stecker, Kindersicherungen, VDE-Bestimmungen, Schutzisolierung, Erdung, Verhalten bei Gewitter, Blitzableiter
- Elektrizität hat den Alltag verändert, ein Tag ohne Strom?!
- Fahrraddynamo, Turbinen; elektromagnetische Induktion

Querverweise:

M 3
Arbeitslehre H 2
HS Physik 7.1, 7.3, 8.4, 9.2
HS Chemie 9.5

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

H 3

Nutzen und Gefahren des Feuers**Schwerpunkt
Physik****Begründung:**

Die Erfindung und Entwicklung von Wärmekraftmaschinen markiert den Beginn einer rasanten technischen Entwicklung, die bis heute viele Lebenszusammenhänge radikal verändert hat. Neben den positiven Aspekten der explosiven Kraft im Feuer sollte auch die nicht friedliche, kultur- und menschenbedrohende Nutzung ausführlich behandelt werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Maschinen und Motoren**

- Wasserdampf besitzt ein erheblich größeres Volumen als die gleiche Menge Wassers
- Die Dampfmaschine ermöglichte die industrielle Revolution (Industrialisierung und Verkehr)
- Verbrennungs- und Elektromotoren haben zum großen Teil Dampfkraftmaschinen verdrängt
- Heißluftballons ermöglichen seit dem 17. Jahrhundert das Abheben vom Erdboden
- Düsenjäger und Raketen wandeln chemisch gespeicherte Energie in Bewegungsenergie um

Feuer als Bedrohung

- Die zerstörerische Kraft des Feuers und explosiver Verbrennungsprozesse wird seit ihrer Beherrschung durch Menschen immer wieder gegen Menschen eingesetzt
- Atombomben entwickeln ihre grausame Zerstörungskraft durch die mit extremer Hitze verbundene Freisetzung von Energie im Prozess der Kernspaltung
- Die friedliche Nutzung der Kernspaltung ist wegen großer Risiken umstritten

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Viele Inhalte in diesem Bereich verlangen Sicherheit in der informationsbezogenen Auswertung von Texten. Die Zusammenstellung von Arbeitsgruppen sollte diesen Sachverhalt einbeziehen. Beim geplanten Besuch von Museen könnten Informationen über das Internet vorzeitig eingeholt und aufbereitet werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Maschinen und Motoren**

- Warum wackelt in einem abgedeckten Topf der Deckel, wenn das Wasser kocht?
- Wie funktioniert eine Dampfmaschine?
- Besuch eines Technikmuseums
- Verschiedene Motorentypen (Aufbau, Wirkungsweise, Wirkungsgrad)
- Geschichte des Raketenbaus; Mondlandung 1969
- Wir bauen einen Ballon; Zeppeline

Feuer als Bedrohung

- Krieg, Scheiterhaufen
- Harrisburg, Tschernobyl; Nutzung alternativer Energien; Energiesparmaßnahmen
- Verbot der Atomwaffen

Querverweise:

Arbeitslehre M 14, H 13
HS Physik 8.2, 9.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis
Friedenserziehung

3.2 Wasser

H 4

Wassernutzung

Schwerpunkt
Biologie/Chemie

Begründung:

Dieses Thema soll auf die Bedeutung des Wassers als Nahrungsmittel und Medium der Reinigung aufmerksam machen sowie die Folgen exzessiven Gebrauchs für die Aufbereitung von Trinkwasser und für die Wasserressourcen aufzeigen. In unserer mitteleuropäischen Kultur ist es selbstverständlich, großzügig über Wasser zu verfügen. Daher bedarf es großer Anstrengungen, die tägliche Versorgung der Menschen mit qualitativ hochwertigem Wasser sicherzustellen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Trinkwasser in Gefahr

- Trinkwasseraufbereitung (mechanische, biologische, chemische Methoden)
- Durch exzessiven und verunreinigenden Wassergebrauch wird der natürliche Kreislauf überfordert
- Bodenversiegelung verkürzt den Wasserkreislauf
- Die Verantwortung für das Wasser tragen alle Menschen

Wasser und Hygiene

- Aufbau und Wirkungsweisen von Waschmitteln
- In der Pubertät spielt Sauberkeit eine noch größere Rolle als in der Kindheit

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Von Alltagserfahrungen ausgehend lässt sich ein differenzierter Spannungsbogen aufbauen, der bis zu Fragen der Ökologie und Verantwortung des Menschen für die Natur reicht; Versuche in kleinen Arbeitsgruppen können der Differenzierung und Sicherung auch der Lernergebnisse dienen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Trinkwasser in Gefahr

- Unterscheidung: hartes und weiches Wasser
- Öffnet sich der Wasserhahn zu leicht? Messung des individuellen Wasserkonsums
- Begriffe: Filtern, Absenken, Trennen, Exkursion: Kläranlage
- Handlungsüberlegungen zusammentragen, Alltagsebene: Spülkasten, Regentonne, Brauchwasser Verwendung, Verschmutzung des Wassers vermeiden, Reinigungsgewohnheiten usw.
- Entwicklung eines Wasserspar- und Erhaltungskonzeptes für die Schule und zu Hause

Wasser und Hygiene

- Urin, Scheidenausfluss, Samen, Schweiß und Menstruationsblut sind saubere Stoffe, die nach dem Verlassen des Körpers von Bakterien zersetzt werden und zu riechen beginnen
- Chemische Zusammensetzung und Wirkweise von Seife

Querverweise:

Arbeitslehre H 4, H 8
Gesellschaftslehre M 11
HS Biologie 5/6.6, 5/6.8; 9.1
HS Chemie 8.3, 9.8, 10.2, 10.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Gesundheitserziehung

H 5

Eigenschaften des WassersSchwerpunkt
Physik/Chemie**Begründung:**

Durch viele handlungsorientierte Begegnungen können Schülerinnen und Schüler die variationsreichen Eigenschaften und Wirkungen des Wassers erfahren. Experimentell und durch Beobachtungen in der unmittelbaren Umwelt können Schülerinnen und Schüler die Anomalie und die Speicher- und Transporteigenschaften des Wasser nachvollziehen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Fest, flüssig, gasförmig**

- Verschiedene Stoffe können in den Aggregatzuständen fest, flüssig und gasförmig vorkommen
- Viele Stoffe lassen sich von einem in einen anderen Aggregatzustand überführen
- Die Temperaturen sind bei verschiedenen Stoffen unterschiedlich hoch, um eine Veränderung des Aggregatzustandes zu bewirken
- Die Veränderung des Aggregatzustandes eines Stoffes kann mit Hilfe des Teilchenmodells erklärt werden, Temperaturerhöhung – Erhöhung der kinetischen Energie der einzelnen Teilchen
- Siedepunkt und Schmelzpunkt des Wassers stellen Orientierungspunkte für die Thermometerskalierung dar
- Kondensation und Verdunstung stehen in Abhängigkeit von der Temperatur
- Die Destillation ist eine Methode zur Trennung von flüssigen Stoffgemischen

Wasser und Stoffe

- Wasser hat die Eigenschaft, andere Stoffe zu lösen
- Herstellung von Salzen
- Die Löslichkeit steigt mit der Temperatur
- Trinkwasser enthält immer geringe Mengen wasserlöslicher Stoffe
- Wasser ist eine chemische Verbindung aus Wasserstoff und Sauerstoff
- Wasserstoff verbindet sich mit Sauerstoff zu Wasser unter Freisetzung von Wärme

Wasser, Wärme, Wetter

- Wasser ist bei 4°C am dichtesten und schwersten
- Wasser leitet Wärme schlecht
- Wasser ist ein guter Wärmespeicher
- Der Wärmevorrat des Meeres beeinflusst das Wetter
- Wetterbezogene Erscheinungsformen des Wassers (Tau, Schnee, Hagel, Graupel, Regen, Reif, Nebel, Wolken)
- „Saurer Regen“, pH-Wert
- Wetter im Jahresablauf in seiner Auswirkung auf Menschen, Tiere und Pflanzen
- Wetter und Landschaften (Trockengebiete, Regenwälder, Schnee- und Eisregion)

Wasser – ein Körper mit Oberfläche

- Die Oberfläche hat die Eigenschaft einer dünnen Haut
- Flüssigkeiten sind bestrebt, eine möglichst kleine und glatte Oberfläche einzunehmen
- Durch Herabsetzen der Oberflächenspannung kann eine bessere Benetzung erzielt werden
- Wasser bricht einen einfallenden Lichtstrahl
- Wasser spiegelt Lichtstrahlen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Neben der Behandlung der Phänomene kann diese Einheit auch der Einübung von naturwissenschaftlichen Methoden sowie der Schulung von Wahrnehmung und Fingerfertigkeit dienen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Fest, flüssig, gasförmig**

- Wasser, Wachs, Honig, Butter, Schokolade, Lötzinn, Glas und andere alltägliche Stoffe eignen sich für Schülerversuche bzw. Lehrerversuche
- Die Begriffe: Schmelzen, Erstarren, Sieden, Verdampfen, Verdunsten und Kondensieren handelnd erfahren
- Versuche mit verschiedenen Thermometern
- Wie wirken sich die Variablen Wind, Wärmeeinwirkung und Oberfläche auf die Verdunstung aus? Verdunstungskühlung erleben; Experimente mit verschiedenen Flüssigkeiten, Versuche mit dem Haartrockner
- Anwendungsbereiche destillierten Wassers, destilliertes Wasser ist als Trinkwasser ungeeignet

Wasser und Stoffe

- Experimente zur Löslichkeit von Stoffen in Wasser
- Salzbildung durch Neutralisation und durch Kristallisation
- Wasserschmecken
- Experiment: Wasserzerlegung, Wasser als zukünftige Energiequelle? (Brennstoffzelle)

Wasser, Wärme, Wetter

- Wenn Wasser erstarnt, dehnt es sich aus
- Auswirkung dieser Anomalie auf unsere Umwelt: Frostaufbrüche, Erosion am Gestein
- Warum schwimmt Eis auf dem Wasser?
- Experimente zur Wärmeleitung verschiedener Stoffe
- Golfstrom
- Wetterbeobachtung, -beschreibung, Wettertagebuch, Wetterstation bauen
- Wie schützen sich Menschen, Tiere und Pflanzen?
- Unwetterkatastrophen nehmen zu, Verursachung auch durch die Menschheit
- pH-Wert messen (Indikatorstreifen), Säuren, Laugen

Wasser – ein Körper mit Oberfläche

- Wie belastbar ist die Wasseroberfläche?
- Tiere, die die Oberflächenspannung für sich nutzen (Wasserspinne, Wasserläufer usw.)
- Spielerischer Umgang mit Seifenblasen und Wassertropfen, Wellen erzeugen
- Waschmittelwirkung
- Vielfältige Versuchsanordnungen zur Lichtbrechung im Wasser
- Wassertropfenlupe, Taucherbrille
- Gegenstände, die sich ganz/teilweise unter Wasser befinden, können geknickt, verkürzt oder angehoben erscheinen
- Wie muss man den Brechungseffekt berücksichtigen, um einen Körper zielgenau aus dem Wasser zu greifen?
- Die Farben des Regenbogens erzeugen
- Wasserspiegelungen

Querverweise:

M 4, M 5
 Gesellschaftslehre M 15
 HS Physik 8.2
 HS Chemie 8.2, 8.3, 8.6, 9.3, 9.4

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

H 6

Wasser und Kraft**Schwerpunkt
Physik****Begründung:**

Die Kraft des Wasser kann experimentell und lebensnah von den Schülerinnen und Schülern erschlossen werden. Durch bewusste Berücksichtigung aktueller Informationen sind auch destruktive Wirkungen der Wasserkraft auf unsere Umwelt nachvollziehbar. Die Exkursion zu Wassermühlen kann vermitteln, dass Wasserkraft seit frühester Zeit den technischen Fortschritt beeinflusst hat.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Wasserdruck und Wasserkraft**

- Flüssigkeiten besitzen Volumenelastizität; sie üben auf die Wände ihrer Gefäße und das Innere einen Druck in gleicher Stärke aus
- Durch das Eigengewicht des Wassers und seine Schwerkraft nimmt der hydrostatische Druck nach unten hin zu
- Wirkt auf eine Flüssigkeit, die in einem Behälter eingeschlossen ist, eine Kraft, so setzt sich dieser Druck nach jeder Richtung in gleicher Stärke fort
- In verbundenen Gefäßen steht eine in Ruhe befindliche Flüssigkeit überall gleich hoch
- In Kapillarröhren werden benetzende Flüssigkeiten hochgezogen. Die Wirkung ist um so stärker, je enger die Röhren sind
- Wasser leistet Arbeit
- Geschichte der Nutzung der Wasserkraft
- Die Kraft des Wassers formt die Landschaft

Schwimmen, Schweben, Sinken

- Ein in eine Flüssigkeit tauchender Körper erfährt einen Auftrieb
- Der Auftrieb eines Körpers ist gleich dem Gewicht der von ihm verdrängten Flüssigkeitsmenge (Gesetz des Archimedes)
- Jede Flüssigkeit und jeder Körper haben eine eigene Dichte
- Schiffe nutzen den Auftrieb

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ein handelnder, experimenteller Zugang zu den Themen kann hier anregen, über Alltagserfahrungen hinaus auch Gesetzmäßigkeiten hinter den Phänomenen zu entdecken. Exkursionen und multimediale Erklärungsmodelle können hierbei unterstützend wirken.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Wasserdruck und Wasserkraft**

- Welche Gestalt hat Wasser?
- Regeln zum Tauchen im Wasser entwickeln und ausprobieren
- Wasser fließt verschieden stark aus unterschiedlich hoch angebrachten Löchern in einer Plastikflasche
- Anwendungsbereiche des Pascalschen Gesetzes: Hydraulische Bremse, Wagenheber, Scheibenbremse usw.
- Verbindung mehrerer Gefäße, Anwendungsbereiche: Wasserturm, Schleuse, Flüssigkeitsanzeiger
- Bedeutung der Kapillarität für den Wasserhaushalt von Pflanzen
- Versuche mit Dochten, Öllampe, Kerze
- Exkursion: Wasserkraftwerk, Wassermühle, Bau eines Wasserrades/Staudammes
- „Steter Tropfen höhlt den Stein“, Erosion durch Meer, Flüsse und Regen

Schwimmen, Schweben, Sinken

- Vielfältige Versuche mit unterschiedlichen Körpern im Schwimmbad
- Gemeinsamkeit von U-Booten und Fischen
- Die Bedeutung der Schwimmblase

- Die Dichte errechnet sich aus dem Verhältnis von Masse und Volumen
- Salzwasser hat eine größere Dichte als Flusswasser (Totes Meer)
- Geschichte der Seefahrt

Querverweise:

Arbeitslehre H 13, H 15
Sport 5.3.2.4
HS Physik 8.3, 9.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis

3.3 Luft

H 7	Lufthülle der Erde	Schwerpunkt Physik
-----	---------------------------	-------------------------------

Begründung:

Die Behandlung des Themas „Lufthülle der Erde“ baut im Wesentlichen auf den Inhalten der Mittelstufe auf und sollte in der Hauptstufe um die Aspekte der Dichte und Schwere der Luft und deren Abhängigkeit von den jeweiligen klimatischen Aspekten erweitert werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Luftdruck

- Das physikalische Verhalten der Gase stimmt in entscheidenden Aspekten mit dem der Flüssigkeiten überein
- Die Teilchen eines Gases haben relativ große Abstände, sind frei beweglich, verteilen sich auf den ganzen zur Verfügung stehenden Raum und üben Druckkräfte auf die Gefäßwände aus
- Ebenso wie die Festkörper und Flüssigkeiten hat auch die Luft eine Gewichtskraft
- Gase lassen sich komprimieren
- Der Luftdruck ist von der Stellung der gedrückten Fläche unabhängig
- Wasser beginnt dann zu sieden, wenn der Dampfdruck gleich dem auf der Wasserfläche lastenden Luftdruck ist. Dieser Zustand ist auf Meereshöhe bei 100°C (Siedetemperatur) erreicht

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Schülerversuche sowie multimediale Funktions- und Erklärungsmodelle sollten unterstützend genutzt werden, um hier wirkende Gesetzmäßigkeiten auf differenziertem Niveau verständlich zu machen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Luftdruck

- Luftdruck/Wasserdruck, Auftrieb, Anpassung an die Raumvorgabe
- Gase nehmen wie alle Körper einen Raum ein
- Luftballon, Reifen, eine Luftpumpe wird auseinander genommen
- „Luft wiegt doch nichts!“
- Was hält den Deckel des Einmachglases fest?
- Mit einem Barometer wird der Luftdruck gemessen, Bau eines einfachen Luftdruckmessers
- Nutzen und Gefahren eines Dampfkochtopfes
- Wir sammeln Erfahrungen mit dem Luftdruck: Trinkhalm, Stechheber, Messpipette, Saugheber, Zerstäuber, Spritzflasche, Milchdose mit nur einem Ausgussloch, Trinken aus der Flasche, Reifen und Spraydose in der prallen Sonne
- Wasserpumpen, Räder, Schlauchboote, Luftkissenfahrzeuge, Pressluftschlämmer usw.

Querverweise:

M 6
HS Physik 8.1, 9.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis
Ökologische Bildung und Umwelterziehung

H 8

Vom Fliegen**Schwerpunkt
Biologie/Physik****Begründung:**

Das Thema „Vom Fliegen“ ist von hoher emotionaler Bedeutung, das motivierende experimentelle und Eigenbeteiligung fördernde Auseinandersetzungen unterstützt, um die Grundlagen des aerodynamischen Auftriebs und die fliegende Fortbewegung zu erkunden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Grundlagen des Fliegens**

- Der Drachen ist das einfachste und älteste Fluggerät
- Die erste Luftfahrt von Menschen fand mit einem Heißluftballon statt
- Der Luftdruck auf der Oberfläche eines Fahrzeugs steigt mit seiner Geschwindigkeit
- Von der Tatsache, dass Stromlinienkörper in strömenden Flüssigkeiten und Gasen den geringsten Widerstand haben, wird in der Natur und der Technik viel Gebrauch gemacht, „c-Wert“
- Körper können fliegen, wenn sie mindestens so viel Auftrieb erfahren, wie sie durch die Gewichtskraft nach unten gezogen werden
- Raketen sind Flugkörper, die von der Atmosphäre unabhängig sind
- Pflanzen bedienen sich zu ihrer Verbreitung des passiven Fluges der Samen, Früchte, Pollen und Sporen, deren Bewegung durch Wind (Windflieger) oder Schleudermechanismen verursacht wird (Schleuderflieger)
- Verschiedene Vögel und Insekten zeigen unterschiedliches Flugverhalten

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ein handelnder Zugang, der Rückgriff auf Alltagserfahrungen, das Einsetzen von geeigneten Funktions- und Erklärungsmodellen bietet auch hier ein vielfältiges Spektrum zur Differenzierung und Berücksichtigung der Lernausgangslage der jeweiligen Lerngruppe.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Grundlagen des Fliegens**

- Der alte Menschheitstraum vom Fliegen
- Experimente mit Luftwiderstand, Variablen: Körperoberfläche, Fahrgeschwindigkeit
- Wichtige Bestandteile eines Flugzeugs (Rumpf, Tragflächen, Leitwerk usw.)
- Bau von flug- oder schwebetauglichen Objekten (Drachen, Papierflieger, Modellflugzeug)
- Spielerische Experimente mit Flugsamen und Flugfrüchten, Pustebäume
- Beim Flug von Insekten ist die Bewegungsabfolge der Flügel dem Hubschrauber ähnlich, wohingegen bei einem Vogel jeder Flügel wie die Kombination einer Tragfläche mit einem Propeller funktioniert

Querverweise:

Arbeitslehre H 11, H 15, H 18
HS Physik 8.3

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Kulturelle Praxis
Ökologische Bildung und Umwelterziehung

H 9

Schall**Schwerpunkt
Biologie/Physik****Begründung:**

Das Hören ist ein wesentlicher Aspekt in der Kommunikation und Orientierung von höher entwickelten Lebewesen. Vor diesem Hintergrund unterstützt die naturwissenschaftliche Beschäftigung mit dem Thema ‚Schall‘ auch die Schülerinnen und Schüler in ihrem eigenen Suchen nach Orientierung. Dabei sind die Gesetzmäßigkeiten der Schallausbreitung und die zwischen Lebewesen variierenden Wahrnehmungsschwellen zu thematisieren und der Erfahrung zugänglich zu machen. Angesichts eines unter Jugendlichen üblichen Gebrauchs von „tragbarer Musik“ abspielenden Geräten und des Besuchs von Diskotheken stellt sich auch die Frage nach den gesundheitlichen und ökologischen Folgen von Lärm.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Ausbreitung des Schalls**

- In der Luft breitet sich der Schall durch regelmäßig aufeinander folgende Verdichtungen und Verdünnungen (Schallwellen) aus
- Der Schall breitet sich in allen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen aus
- Im luftleeren Raum findet keine Schallausbreitung statt
- Schallwellen werden an der Grenzfläche verschiedener Stoffe reflektiert
- Beim Bau vieler Musikinstrumente wird die Schwingung der Instrumentenkörper zur Tonerzeugung oder Tonunterstützung genutzt
- Das menschliche Ohr nimmt nicht alle Schallwellen auf

Lärm

- Unter Lärm versteht man jeden beliebigen Schall, durch den die physiologischen Funktionen des Körpers nachteilig berührt und Mensch und Tier in ihrem Wohlbefinden beeinträchtigt werden
- Es gibt Grenzwerte für Schallereignisse
- Durch gezielte Maßnahmen können Lärmquellen in Wohngebieten reduziert werden
- Schwerhörigkeit bzw. Gehörschäden können durch laute und regelmäßige Beschallung eintreten

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ausgehend von eigenen akustischen Wahrnehmungserfahrungen oder über Schülerversuche oder den Bau einfacher Instrumente können abstraktere Sachverhalte auf einem der Lerngruppe angepassten Niveau bearbeitet werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Ausbreitung des Schalls**

- Sichtbarmachung von Schallwellen
- Versuche mit guten und schlechten Schallleitern, Schalldämmung
- Was bedeutet, „an der Tür zu lauschen?“ Welche Technik hatten die Indianer, herannahende Feinde zu hören?
- Anfertigung eines Schnurtelefons
- Der Schall breitet sich in der Luft mit der Geschwindigkeit 340 m/s aus (vgl. mit der Lichtgeschwindigkeit – ca. 300 000 km/s)
- Echo
- Verschiedene Resonanzkörper werden untersucht; Überlegungen zum Bau eines Musikinstrumentes
- Hörrohr, Lautsprecher, Stethoskop
- Hörgeräte und andere Hilfsmittel
- Manche Tiere können für den Menschen nicht wahrnehmbare Töne hören
- Einige Tiere bedienen sich der von ihnen ausgesandten und reflektierten Schallwellen, um sich zu orientieren

Lärm

- Eigene Erfahrungen mit Lärm
- Gesundheitsrisiken
- Für Lärmbelästigung sind die Reizfaktoren Häufigkeit, Lautstärke und Dauer, Zeitpunkt des Lärms sowie die Reaktionsfaktoren (Wahrnehmungen und Wirkungen) bedeutsam
- Überlegungen zur Vermeidung von Lärm und zu Schutzmaßnahmen vor Lärm
- Die Hörfähigkeit nimmt mit wachsendem Alter ab

Querverweise:

M 8
Musik H 5, H 10
Gesellschaftslehre H 15
HS Physik 7.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Gesundheitserziehung

H 10

Luft - chemisch betrachtet

Schwerpunkt
Chemie**Begründung:**

Die Luft als ein Gasgemisch hat mit ihren unterschiedlichen Bestandteilen existenzielle Bedeutung für das Leben auf der Erde. Vom Reinheitsgrad der Luft wird ein zukünftiges Leben wesentlich abhängen; durch Emissionen verschmutzte Luft gefährdet nachhaltig die Lebensgrundlagen.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Die Luft - ein Gasgemisch**

- Luft ist ein Gasgemisch, das ca. zu 78% aus Stickstoff, zu 21% aus Sauerstoff, zu 1% aus Edelgasen und 0,03% aus Kohlendioxid besteht
- Bei Verbrennungen wird nur der Sauerstoff der Luft verbraucht
- Stickstoff ist für Pflanzen lebensnotwendig. Er wird über die Wurzeln aufgenommen
- Durch die Verbindung eines Stoffes mit Sauerstoff (Oxidation) verändert der Stoff seine ursprünglichen Eigenschaften
- Oxidation ist umkehrbar

Verschmutzte Luft

- Aufgrund der lebensnotwendigen Bedeutung der Luft hat jede Form der Verunreinigung negative Folgen für Menschen, Tiere, Pflanzen und Sachwerte
- Verbrennungsprodukte aus Fahrzeugen, Industrie und privaten Heizungen stellen die weitaus größte Quelle der Luftverschmutzung dar
- Treibgase aus Spraydosen und Kühlmittel aus Kühlschränken tragen zum Ozonabbau in der Atmosphäre bei
- Durch Luftverschmutzung ist der Waldbestand in Deutschland z. T. stark geschädigt und in seiner Aufgabe zunehmend beeinträchtigt
- Luftverunreinigungen treten in der Außen- und der Innenluft auf

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Das Verhältnis von Abstraktion, phänomenologischer Sicht und experimentellem Zugang ist an die jeweilige Lerngruppe anzupassen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Die Luft - ein Gasgemisch**

- Die auf dem Wasser schwimmende und brennende Kerze verbraucht bis zum Erlöschen ein Fünftel der Luftmenge im übergestülpten Glas (Menge des Wassereinzugs = Menge des verbrauchten Sauerstoffs)
- Kohlenstoffdioxid ist ein Verbrennungsprodukt und lässt sich nachweisen (Kalkwasserprobe); hierbei sind Richtlinien für Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren und beim praktischen Arbeiten zu beachten
- Düngung
- Neonbeleuchtung, Tiefkühlung, Luftschiffe
- Verfärbungen von Metall, Eisen rostet, Eisenstahlwolle brennt, Wunderkerze
- Chemisches Silberputzverfahren mit Aluminium und Essig

Verschmutzte Luft

- Erkrankung der Atemwege, Smog, Tabakrauch als Schadstoffquelle
- Fossile Brennstoffe, Waldsterben, Ozonloch
- Der Wald hat verschiedene Aufgaben, u.a. Lebensraum, Lufthygiene, Klimaregulierung, Steuerung des Wasserhaushaltes, Erholungsraum

Querverweise:

H 1
Mathematik H 8
Arbeitslehre H 25
Gesellschaftslehre M 11, H 15
HS Biologie 5/6.5; 9.1
HS Chemie 8.5, 9.7

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Gesundheitserziehung

3.4 Erde

H 11

Erde ist Boden

Schwerpunkt
Biologie/Chemie

Begründung:

Den Schülerinnen und Schüler der Hauptstufe sollte bei der Behandlung des Themas Erde als Boden neben den entsprechenden biologisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten insbesondere der Aspekt des ökologisch verantwortlichen Umgangs mit Ressourcen der Erde vermittelt werden.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

Erde ist erhaltenswerte Natur

- Die Natur offenbart eine Vielzahl von sichtbaren Formen und Strukturen
- In der Natur hat jedes Lebewesen seinen natürlichen Platz
- Naturschutz beschränkt sich nicht auf außerhäusliche Areale
- Ökologie meint das Gefüge von Gesetzen und Bedingungen, die das Zusammenleben zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt regeln, Naturschutzzonen

Wertstoffe, Reststoffe, Müll

- Stoffe bzw. Stoffgruppen von Alltagsprodukten lassen sich identifizieren
- Stoffe stellen sich in Reinform, Gemischen und Verbindungen dar
- Die Herstellung von Alltagsprodukten erfordert einen hohen Einsatz an Rohstoffen und Energie
- Bewusster Umgang mit Abfall (Müllvermeidung, Recycling, Mehrwegverpackungen usw.) ist geboten; Formen der Müllentsorgung

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Im Hinblick auf die Unterrichtsinhalte bietet es sich bei diesem Thema an, handelnde Erfahrungen am Lerngegenstand vor Ort zu sammeln und dabei unterschiedliche Abbildungsebenen zu benutzen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Erde ist erhaltenswerte Natur

- Über Exkursionen und Arbeiten im Schulgarten Naturerfahrungen ermöglichen, dabei Vorsichtsregeln und Aspekte des Naturschutzes beachten
- Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Naturdenkmäler, Nationalparks der näheren Umgebung kennen lernen

Wertstoffe, Reststoffe, Müll

- Produkte früher und heute
- Ex und hopp - unser täglicher Müll
- Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung für ihre Region (Aktion: Müllsammlung)
- Exkursion zu Unternehmen der Müllentsorgung
- Altglas, Altpapier, Metalle, Kleidungsstoffe usw. - wir machen Papier aus Altpapier

Querverweise:

M 9
Arbeitslehre H 25
Gesellschaftslehre M 15
Kath. Religion M 2, H 2
HS Chemie 8.3, 9.4, 9.5, 10.2

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Rechtserziehung
Gesundheitserziehung

H 12

Erde als Ort des Lebendigen**Schwerpunkt
Biologie/Chemie****Begründung:**

Die Entwicklung des Lebens vollzog sich über einen sehr langen Entwicklungsprozess, an dessen Beginn primitivste Lebensformen standen. Die Frage, warum nicht alle Arten den Kampf ums Dasein überdauern und warum auch heute noch Artensterben stattfindet, kann für Schülerinnen und Schüler interessante und zukunftsweisende Aspekte aufwerfen. Die Rolle des Menschen als übermächtiger Konkurrent in der Natur ist dabei besonders zu beachten.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Kennzeichen des Lebens**

- Sauerstoff (O), Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Stickstoff (N) bauen gemeinsam mit Schwefel (S) und Phosphor (P) die Grundstrukturen der lebendigen Substanzen auf
- Für viele Lebensvorgänge spielt der pH-Wert eine große Rolle, Säure – Lauge
- Die wesentlichen Kennzeichen des Lebens: Wachstum, Vermehrung, Tod
- Leben offenbart sich über zahllose Variationen von Farben, Formen, Klängen und Düften
- Leben kann nur unter bestimmten Außenbedingungen ablaufen

Entwicklung des Lebens auf der Erde

- Evolution wird durch langsame Veränderung der Organismen ermöglicht. Störungen des biologischen Gleichgewichts können das Leben gefährden
- Dinosaurier als frühere Erdbewohner
- Die Regeln der Vererbung gelten für den Menschen ebenso wie für Tiere und Pflanzen
- Abstammungsgeschichte des Menschen
- Der Mensch tritt als Konkurrent gegenüber seinen Mitmenschen und dem Leben auf der Erde auf

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Von konkreten Erlebnissen ausgehend können die Unterrichtsinhalte auf höheren Abbildungsebenen weiterentwickelt werden.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Kennzeichen des Lebens**

- Sauerstoff (O), Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Stickstoff (N)
- Säuren sind uns im täglichen Leben vertraut und haben vielfach praktische Bedeutung, viele Obstsorten offenbaren einen von ihrer Säure geprägten sauren Geschmack
- Beim Umgang mit Säuren müssen Vorsichtsregeln beachtet werden
- „Saurer Regen“, Säurenachweis mit Rotkohlwasser
- Verschiedene Bodenproben in destilliertem Wasser filtrieren und prüfen
- Entdecken und Erfahren der Vielfalt des Lebens auf einer Waldwiese
- Mikroskopieren von Teilen einer Zelle, Pflanzenzelle, tierische Zelle (Heuaufguss)
- Beachtung von Sicherheitsvorschriften
- Möglichkeiten und Grenzen der Anpassung von Pflanzen, Tieren und Menschen
- Grenzbereiche (z. B. extreme Tiefen im Meer, Wüsten, Polarzone)

Entwicklung des Lebens auf der Erde

- Birkenspanner (Industriemelanismus)
- Kinder sehen ihren Eltern ähnlich
- In individuellen Wachstumsphasen spiegeln sich die Entwicklungsstufen der Menschwerdung
- Lemminge, Fressen und Gefressenwerden; Nahrungsketten

Querverweise:

M 10, H 5
Gesellschaftslehre M 15
Kath. Religion H 2, H 3
Ev. Religion H 4, H 6
Kunst M 9
HS Biologie 9.4
HS Chemie 9.3, 9.5

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

H 13

Planet Erde**Schwerpunkt
Physik****Begründung:**

Ein Einblick in die Zusammenhänge unseres Sonnensystems, in das Zusammenspiel der hier wirksamen Kräfte und Gesetzmäßigkeiten kann den Schülerinnen und Schülern eine Ahnung über die Komplexität und Größe des Kosmos einerseits, aber auch der relativen Kleinheit des Planeten Erde andererseits vermitteln. Prozesse der Energieumwandlungen zeigen stellvertretend auf, dass sich Zustände immerfort verändern können.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Die Erde als Planet**

- Die Erde ist einer von neun Planeten, die um die Sonne kreisen, Sonnensysteme
- Die Gewichtskraft auf dem Mond unterscheidet sich von der auf der Erde, d.h. sie ist ortsabhängig
- Der Mond ein erdnaheer Trabant, Gravitation, Gezeiten, Mondphasen

Die Erde als Energieträger

- Es finden auf der Erde immerfort Energieumwandlungen statt
- Energie ist gespeicherte Arbeit – potenzielle, kinetische Energie
- Fossile, regenerative Energiequellen

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Erkundungsgänge können den Zugang zu den Themen auf unterschiedlichen Niveaustufen unterstützen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Die Erde als Planet**

- Unterscheidung: Sterne/Planeten; Sterne kann man beobachten, Sternbilder kann man erkennen
- Exkursion: Planetarium
- Warum kann ein Astronaut auf dem Mond beschwingtere Schritte machen?
- Mondfinsternis; Öffnungsrichtung des Mondes gibt Hinweis auf Zu- oder Abnahme

Die Erde als Energieträger

- Kreisläufe, der größte Teil der von uns genutzten Energieressourcen kommt aus dem Erdinnern
- Ein Buch, das von einem Tisch fällt, verwandelt die vorherige potenzielle in kinetische Energie
- Wind-, Wasser- und Sonnenenergie
- Die fossilen Energien sind begrenzt und werden vorrangig über Verbrennungsprozesse genutzt, wobei erhebliche Schadstoffe frei werden

Querverweise:

M 11
Kunst M 3
Gesellschaftslehre M 15
HS Chemie 9.6

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Kulturelle Praxis

3.5 „Feuer, Wasser, Luft und Erde“ als Grundlage des Lebens

H 14

Der Mensch zwischen Geburt und Tod**Schwerpunkt
Biologie****Begründung:**

Die Schülerinnen und Schüler der Hauptstufe befinden sich in einer Lebensphase, die weitreichende körperliche und seelische Veränderungen trägt und Verunsicherung bewirkt. Die sachliche Verständigung über Entwicklung und Veränderung in diesem Kontext kann die Entwicklung von Eigenverantwortung unterstützen und die Bereitschaft fördern, sich in kritischen Momenten Unterstützung zu suchen. Insbesondere die Entwicklung einer reifen Sexualität ist durch Unwissen, Vorurteile und einengende Normen beeinflusst. Der naturwissenschaftliche Unterricht kann hier zur Versachlichung beitragen. Durch seine geistigen Leistungen unterscheidet sich der Mensch von anderen Lebewesen auf der Erde. Doch trotz gewachsener Einsichten in eine gesunde Lebensführung und weiterentwickelter medizinischer Erkenntnisse gehören Krankheiten genauso zum Leben wie der Tod. Für diese Zusammenhänge kann die thematische Einheit sensibilisieren.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Entwicklung**

- Die Eltern-Kind-Beziehung ist von herausragender Bedeutung für das Kleinkind
- Verhalten und Lernen stehen in engem Zusammenhang, wobei das Verhalten und das Lernen durch nahe stehende Personen geprägt werden
- Nicht alle Menschen werden mit gleichen Voraussetzungen geboren
- Grundlagen der Vererbung

Pubertät und Sexualität

- Die Entwicklungsphase der Pubertät bringt die verschiedensten physischen und psychischen Veränderungen
- Je weiter sich die Geschlechtsorgane entwickeln, desto deutlicher wächst das Bewusstsein ob des eigenen Körpers und neuer sexueller Gefühle
- Erfüllte Sexualität bezieht sich nicht nur auf den Geschlechtsverkehr
- Verantwortung für sich und die Partnerschaft
- Die meisten Verhütungsmittel bieten keinen absoluten Schutz und manche haben Nebenwirkungen zur Folge
- Durch den Geschlechtsakt kann es zur Weitergabe von Infektionen kommen (Geschlechtskrankheiten, Aids)
- Sexuelle Bindungen müssen nicht auf eine/n gegengeschlechtliche/n Partner/in bezogen sein
- Gesetzliche Voraussetzungen zu einem Schwangerschaftsabbruch; Selbstbestimmung der Frau; Umgang mit dem „Ungeborenen“ Leben
- Während der Schwangerschaft ist die Vorsorge und Rücksicht auf das werdende Leben von großer Bedeutung
- Neugeborene, Kinder und deren Eltern stehen unter besonderem Schutz des Staates
- Elternschaft bedeutet Verantwortung
- Sexuelle Gewalt; Beratungseinrichtungen und Unterstützungsangebote

Körperbau des Menschen

- Unsere Sinnesorgane wie Haut, Augen, Ohren, Nase, Mund dienen der äußeren und inneren Wahrnehmung; Aufbau, Funktion und Störung
- Nerven verbinden die Sinnesorgane mit dem Gehirn, das die eintreffenden Reize verarbeitet und zu einem subjektiven Gesamtbild zusammenfügt
- Das ungestörte Zusammenwirken von Nerven, Muskeln und Knochen ist für die zielgerichtete Bewegung des Menschen von zentraler Bedeutung
- Die Knochen und Muskeln des menschlichen Körpers bilden ein lebendes Hebelsystem
- Einseitige Dauerbelastung und ungesunde Haltung führen zu körperlichen Schädigungen
- Gesunde Bewegung, Ernährung und Hygiene als Mittel zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Körpers

Gesundheit, Krankheit, Tod

- Drogenkonsum kann zu Abhängigkeiten führen, gesundheitliche Schäden bewirken und die Existenz gefährden
- Schule und Suchtprävention
- Unfälle können Ursache für Erkrankungen sein
- Gesundheitspflege/Hygiene soll einem Menschen ein Höchstmaß an Gesundheit und langer Lebenserwartung gewähren
- Der Mensch im Alter
- Als Anzeichen für den Tod gelten bei uns das Aussetzen von Atmung, Herz- und Hirntätigkeit

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Ausgehend von den eigenen Erfahrungen mit dem Körper können die o. a. Themenbereiche mit den Schülerinnen und Schülern sukzessive entwickelt werden. Unterrichtsplanung und -durchführung erfolgen u. a. auch unter Beachtung des Lehrplans Sexualerziehung vom 01. Oktober 2007 (ABl. 2007, Seite 639) bzw. in der jeweils geltenden Fassung.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**Entwicklung**

- Stichworte: Liebe, Vernachlässigung usw.
- Schon vor der Geburt beginnt das Lernen
- Vererbungsregeln, Chromosome, Mutation, DNA (DNS)
- Chancen und Risiken der Gentechnologie

Pubertät und Sexualität

- Viele Riten, traditionelle Gesetze, Tabus und Mythen sind fest verbunden mit den Entwicklungen in der Pubertät
- Die körperlichen Veränderungen während der Geschlechtsreife zusammenstellen (Herausbildung der Brüste, Größerwerden der Geschlechtsorgane, Schamhaare, Bartwuchs, Stimmbruch usw.)
- Urin, Scheidenausfluss, Samen und Schweiß sind saubere Stoffe, die nach Verlassen des Körpers von Bakterien zersetzt werden; tägliche Hygiene im Genitalbereich ist geboten
(um den jeweils besonderen Informationsbedarf von Mädchen und Jungen gleichermaßen berücksichtigen zu können, ist bei diesem Komplex - wie auch in anderen Bereichen der Sexualerziehung – hin und wieder die koedukative Form des Unterrichts in Frage zu stellen und durch differenziertere Unterrichts- und Organisationsformen zu ersetzen)
- Was ist Lust? Zum Sex gehören neben körperlichen meistens auch seelische Empfindungen
- Schwangerschaft und Empfängnisregelung
- „Nein!“ sagen können

Körperbau des Menschen

- Lupe, Radar, Radiologie, Stethoskop, Röntgenapparat, Computertomografie, Infrarotkamera
- Experimente mit Lautstärke, Wärme, Empfindungsschwellen, Sinnestäuschungen
- Reiz-Reaktions-Schema
- Mögliche Bewegungsabläufe (gehen, laufen, kriechen, klettern, schwimmen usw.)
- Labiles, stabiles und indifferentes Gleichgewicht
- Wenn wir Gewichte kraftsparend bewegen wollen, benutzen wir Werkzeuge (Wagenheber, Brechstange, Kran, Schubkarren usw.)

Gesundheit, Krankheit, Tod

- Was ist Krankheit? Psychische Krankheiten stehen nicht immer gleichberechtigt neben somatischen Erkrankungen
- Was ist Behinderung?
- Medizin im 21. Jahrhundert ist eng mit Technologieentwicklung verbunden
- Die durchschnittliche Lebenserwartung liegt heute in Mitteleuropa zwischen 70 - 75 Jahren
- Alkohol, Nikotin, narkotisierende Drogen und Halluzinogene
- Hilfen beim Entzug (z. B. Drogenberatungsstellen, Jugendamt)
- Stress als innere und Umweltgifte als äußere Faktoren, Übergewicht, übertriebener Sport usw.

- Alt zu sein bedeutet nicht, wertlos zu sein
- Tod gehört zum Leben und ist doch immer schmerzhaft für die Angehörigen und Freunde;
Überlegungen zum menschenwürdigen Sterben; Organspende

Querverweise:

M 12, H 4
Arbeitslehre H 9, H 10
Gesellschaftslehre H 2, H 4
Kath. Religion H 1, H 2
Ev. Religion H 1, H 2, H 4
Ethik H 2, H 7
HS Biologie 5/6.1, 5/6.6; 9.2, 9.3
HS Chemie 9.8

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Erziehung zur Gleichberechtigung
Sexualerziehung
Kulturelle Praxis
Rechtserziehung
Gesundheitserziehung

H 15

Naturgesetze und Technik**Schwerpunkt
Biologie/Physik****Begründung:**

Die Entwicklung neuer naturwissenschaftlicher Einsichten und Erkenntnisse verändert die Lebensbedingungen der Menschen. Vereinfachungen und Erleichterungen für bestimmte Tätigkeiten als Ergebnisse dieser Entwicklungen sind auch für unsere Schülerinnen und Schüler erfahrbar, weswegen eine thematische Auseinandersetzung mit der Nutzung von Naturgesetzen einen historisch verstehenden Zugang anbietet und zur realistischen Einschätzung von gegenwärtigen Möglichkeiten und Grenzen beitragen kann. Dafür liefert dieser Plan exemplarisch thematische Schwerpunkte, die jederzeit durch andere ergänzbar sind. Konkret zeigt die Einsicht in die Haltbarmachung von Lebensmitteln auf, wie sich der Mensch einen großen Vorteil im Kampf gegen Hungersnöte sichern konnte. Die Entdeckung des Rades schuf die Voraussetzung für viele weitere technische Entwicklungen, die die beschränkten menschlichen Kräfte unterstützen oder gar ersetzen. Einen weiteren Entwicklungsschritt hin zu unserer multimedialen Gesellschaft bereitete die Entdeckung der Möglichkeiten des Verbreitens und Empfangens von Botschaften auch über große Distanzen vor.

Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**Haltbarmachung von Lebensmitteln**

- Frische Nahrungsmittel sind nur begrenzt haltbar
- Mikroorganismen verändern Lebensmittel
- Schon immer haben Menschen versucht, Nahrungsmittel haltbar zu machen
- Die im Haushalt heute üblichste Form der Haltbarmachung ist die Kühlung
- Obstsaft können durch Erhitzen auf Temperaturen zwischen 80°C und 100°C längere Zeit aufbewahrt werden (Pasteurisieren)
- Frisch gepresster Apfelsaft geht ohne Behandlung nach kurzer Zeit in die alkoholische Gärung über, dabei wird Kohlendioxid frei

Räder

- Die Erfindung des Rades bedeutete einen großen Entwicklungsschritt für die Menschheit
- Reibungskräfte entstehen an der Berührungsfläche zweier Körper, ihre Größe hängt von der Oberflächenbeschaffenheit ab
- Man unterscheidet Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung
- Das Rad hatte für den Beginn der industriellen Revolution eine übergeordnete Rolle
- Geschwindigkeit bestimmt sich über die Faktoren Zeit und zurückgelegter Weg
- Kräfte kann man einsparen, indem man Hebel, feste und lose Rollen, Flaschenzüge oder schiefe Ebenen einsetzt, wobei das an Kraft Gesparte über einen längeren Weg ausgeglichen wird (Goldene Regel der Mechanik)

Kräfte sparende Geräte und Maschinen

- Der Begriff Kraft verdankt seine Entstehung ursprünglich dem menschlichen Muskelgefühl
- Unter Kraft versteht man in der Physik die Ursache für eine Verformung oder Bewegungsänderung eines Körpers
- Einfache Maschinen sind physikalische Geräte, die der Kraft einen größeren Wirkungsgrad ermöglichen sollen
- Das Fahrrad hat seit seiner Erfindung viele kleine Veränderungen erfahren, die alle der Steigerung der Kraftübertragung, der Reduktion der Reibungskräfte und der Erhöhung der Fahrsicherheit dienen
- Die Wirkung von Hebeln wird seit Jahrtausenden genutzt
- Archimedes formulierte die Gesetzmäßigkeiten der Hebelwirkung und entwickelte verschiedene Maschinen und Vorrichtungen, die die Arbeit erleichterten
- In der Physik spricht man von Arbeit, wenn ein Körper auf einem Weg Beförderung erfährt und in der Richtung dieses Weges Kraft wirkt
- Kräfte kann man einsparen, indem man Hebel, feste und lose Rollen, Flaschenzüge oder schiefe Ebenen einsetzt

Nachrichtentechnologien

- Das Verbreiten und Empfangen von Nachrichten ist ein uraltes gesellschaftliches Bedürfnis
- Mit der optischen Telegrafie wurde die Nachrichtengeschwindigkeit erheblich gesteigert
- Die Entdeckung des Elektromagnetismus brachte eine neue Nachrichtentechnik hervor
- Drahtlose Sende- und Empfangsgeräte ermöglichten die schnelle Überbrückung großer Distanzen
- Interaktives, multimediales Zeitalter

Hinweise zur Differenzierung und Förderplanung:

Im Hinblick auf die Unterrichtsinhalte bietet es sich bei diesem Thema an, handelnde Erfahrungen am Lerngegenstand selbst zu sammeln und unterschiedliche Abbildungsebenen zu nutzen.

Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Haltbarmachung von Lebensmitteln

- Haltbarkeitsdatum auf Lebensmitteln
- Fäulnis; Schimmel; Gefährlichkeit verdorbener Nahrungsmittel
- Trocknen, Salzen, Einkochen; Seefahrer, Notzeiten
- Joghurtbereitung
- Wir untersuchen unsere Lebensmittelvorräte nach Vollkonserven (Haltbarkeitsdauer)
- Wir pressen gemahlene Äpfel aus (Keltern) und beobachten die unterschiedlichen Stadien: „Süßer“, „Rauscher“, Apfelwein und dabei jeweils die Gasentwicklung

Räder

- Auch vor Erfindung des Rades wurden schwere Gegenstände fortbewegt (Pyramidenbau)
- Experimente mit den Variablen, Körperoberfläche, Bodenbeschaffenheit, Gewichtskraft
- Untersuchung eines Kugellagers (Die Kugel ist eine perfekte Form!)
- Das Auto verhilft zu mehr Mobilität, es ist aber auch ein bedeutsamer Verursacher von Verschmutzung, Lärm, Verletzungen und Unfalltod
- Bremsweg, Beschleunigung
- Versuche mit Hebelwerkzeugen, Rollen usw. (z. B. spielerischer Wettbewerb mit Schubkarren)
- Bau von Übersetzungen mit Technikbaukästen, Berechnungen von Übersetzungsverhältnissen bei der Fahrradkettenschaltungen

Kräfte sparende Geräte und Maschinen

- Starke Muskeln sind nicht das einzige Kriterium für Körperkraft (Bodybuilding vs. Judo)
- Kräfte werden für die verschiedensten Formen der Arbeit (Hub-, Spann-, Reibungs- und Beschleunigungsarbeit) genutzt
- Das Fahrrad ist das umweltfreundlichste Fortbewegungsmittel
- Fahrradfahren verlangt Sicherheit in der Technik und im Verkehr, Verkehrsunterricht, Lernort, Jugendverkehrsschule oder Realraum „Straße“
- Arbeit wird über die eingesetzte Kraft und den zurückgelegten Weg ermittelt; Hub-, Beschleunigungs-, Verformungs-, Spann- und Reibungsarbeit
- Was man an Kraft spart, muss über einen verlängerten Weg ausgeglichen werden, wobei die verrichtete Arbeit gleich bleibt
- Versuche mit Hebelwerkzeugen, Rollen, spielerischer Wettbewerb mit Schubkarren, Flaschenzug, endlose Schraube zum Wasserheben, Kurbel, Winde usw.

Nachrichtentechnologien

- Läufer von Marathon
- Schall und Licht dienten als die ersten Informationsträger, Trommeln, Rauchzeichen, Fackelsignale usw.
- Bau eines Schnurtelefons
- Entwicklung von Zeichen für die optische Telegrafie, Informationen optisch über größere Entfernungen vermitteln; Spiel, bei dem Läufer und optische Telegrafie konkurrieren
- Morsen, SOS
- Die Veränderung der Kommunikation durch Telefon, Radio, Fernsehen, Handy und Computer
- Risiken der Mediengesellschaft

Querverweise:

H 9
Arbeitslehre M 4, M 15, H 1, H 13
Gesellschaftslehre M 10, M 14,
H 14, H 18
IKG H 4, H 13, H 17
Mathematik H 6
HS Biologie 5/6.3; 9.4
HS Physik 8.3, 9.1
HS Chemie 9.8

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§ 6 Abs. 4 HSchG):

Ökologische Bildung und Umwelterziehung
Informations- und kommunikationstechnische Grundbildung
und Medienerziehung
Kulturelle Praxis
Gesundheitserziehung
Verkehrserziehung