

Teil C

Naturwissenschaften

Wahlpflichtfach

Jahrgangsstufen 7 – 10



Inhalt

1	Kompetenzentwicklung im Fach Naturwissenschaften 7 – 10	3
1.1	Ziele des Unterrichts	3
1.2	Fachbezogene Kompetenzen	4
2	Kompetenzen und Standards	9
2.1	Mit Fachwissen umgehen	17
2.2	Erkenntnisse gewinnen	18
2.2.1	Beobachten, Vergleichen, Ordnen	18
2.2.2	Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen	18
2.2.3	Mit Modellen umgehen	19
2.2.4	Elemente der Mathematik anwenden	19
2.3	Kommunizieren	20
2.3.1	Informationen erschließen – Textrezeption (mündlich und schriftlich)	20
2.3.2	Informationen weitergeben – Textproduktion (mündlich und schriftlich)	20
2.3.3	Argumentieren – Interaktion	21
2.3.4	Über (Fach-)Sprache nachdenken – Sprachbewusstheit	21
2.4	Bewerten	22
2.4.1	Handlungsoptionen diskutieren und auswählen	22
2.4.2	Handlungen reflektieren	22
2.4.3	Werte und Normen reflektieren	23
3	Themen und Inhalte	25
3.1	Forschen wie eine Naturwissenschaftlerin bzw. ein Naturwissenschaftler	28
3.2	Die Grenzen des Sichtbaren – optische Geräte	30
3.3	Vom ganz Kleinen und ganz Großen	32
3.4	Wasser ist Leben	34
3.5	Energie gehört zum Leben – Energieversorgung der Menschheit	36
3.6	Mensch – Bewegung – Gesundheit	38
3.7	Klima im Wandel	42
3.8	(Ein-)Blick in den Haushalt	44
3.9	Bauen und Wohnen	46
3.10	Information und Kommunikation	48
3.11	Sucht, Drogen und Doping	50
3.12	Die Natur	52
3.13	Licht und Farbe	54
3.14	Nahrung für die Welt	56
3.15	Kondensate zum Essen und Verpacken	58

1 Kompetenzentwicklung im Fach Naturwissenschaften 7 – 10

1.1 Ziele des Unterrichts

Der Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften 7 – 10 ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine Kompetenzentwicklung im Hinblick auf eine vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung. Darunter versteht man die Beschreibung und Erklärung von Phänomenen, die Nutzung der Sprache und der fachspezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung der Naturwissenschaften. Dazu gehört auch das naturwissenschaftlich-praktische Arbeiten, welches eine analytische und rationale Betrachtung der Umwelt der Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

Die Gemeinsamkeiten der naturwissenschaftlichen Sicht auf die Welt bilden das Ziel des integrierten naturwissenschaftlichen Unterrichts. Dazu gehören:

Naturwissenschaftliche Theorien

- Phänomene sind mit Theorien erklärbar, dabei ist das Wissen vorläufiges Wissen.
- Erkenntnisse werden so gewonnen, dass jeder einzelne Schritt prinzipiell nachvollziehbar ist, dadurch wird es durch andere überprüfbar.

Gemeinsame Untersuchungsmethoden

- Beobachten, Klassifizieren, Erheben von Messdaten, Schlussfolgern, Variieren von Variablen, Entwickeln von Modellen etc.

Stellung der Naturwissenschaften

- Sie sind gesellschaftlich bedeutsam.
- Sie haben bestimmte Kommunikationsstrukturen.
- Sie streben gemeinsame ethische Maßstäbe, zu denen auch die Nachhaltigkeit gehört, an.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Kompetenzen, mit deren Hilfe sie naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen, die Probleme unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden lösen, über naturwissenschaftliche Themen kommunizieren und auf der Grundlage der Kenntnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge Entscheidungen verantwortungsbewusst treffen und reflektieren.

Nachhaltigkeit im Sinne eines schützenden, ressourcenschonenden und Folgeschäden minimierenden Umgangs mit der Umwelt ist ein zentrales Kriterium für die kritische Betrachtung gesellschaftlichen Handelns und somit Bestandteil relevanter Bildung.

Globale Herausforderungen, wie die nachhaltige Versorgung der Menschheit mit Energie, Rohstoffen und Nahrung prägen die Zukunft der Menschheit. Es wird daher wesentlich davon abhängen, mit welcher Denkweise der Mensch sein individuelles Handeln weiterentwickelt und die Beziehung zur Natur nachhaltig verändert. Nachhaltiges Denken und Handeln sind wesentliche Aufgaben des naturwissenschaftlichen Unterrichts und erweitern die Anbahnung von Kompetenzen zur nachhaltigen Gestaltung einer globalen Gesellschaft.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die Denk- und Arbeitsweisen eines naturwissenschaftlichen Faches, um zu erkennen, dass viele Schlüsselprobleme der Menschheit, wie Energieversorgung und Umgang mit Rohstoffen, nur interdisziplinär lösbar sind. Ein integrativer Ansatz soll somit den späteren interdisziplinären Anforderungen in Beruf und Studium gerecht werden. Deshalb zielt der Unterricht in den Naturwissenschaften im Sinne einer Berufsorientierung auch auf eine Thematisierung entsprechender naturwissenschaftlicher und technischer Inhalte in der Berufswelt sowie auf die Tätigkeitsfelder ausgewählter Berufe.

Ein naturwissenschaftlicher Unterricht zeichnet sich auch dadurch aus, dass er sprachsensibel und sprachintensiv gestaltet wird. Das Erwerben, Festigen und Vertiefen der bildungs-

sprachlichen Kompetenzen ist in besonderer Weise für Bildungserfolge relevant, da diese das Fundament jedes spezifischen Kompetenzerwerbs sind. Schülerinnen und Schüler werden grundlegend befähigt, Texte zu rezipieren, zu produzieren und letztlich zu reflektieren. Die erwartete fachliche, aber auch sprachliche Schülerleistung wird durch die Operatoren klar ausgewiesen. Das Produzieren von Texten und das Präsentieren von Arbeitsergebnissen auf Basis der Fachsprache ist Ziel allgemeiner, wie auch fachspezifischer Sprachförderung. Sprachliche und fachliche Verständnisprobleme werden identifiziert sowie bei der Gestaltung des Unterrichts, der Unterrichtsmaterialien, aber auch bei der Schulorganisation berücksichtigt.

Digitale Medien erlauben neue Formen der Kommunikation und verändern Lernprozesse. Den Lernenden wird, am Beispiel fachspezifischer Einsatzmöglichkeiten, eine grundlegende Bildung vermittelt, durch die aktive Teilhabe an der Medien- und Wissenschaftsgesellschaft möglich ist. Umfassende Medienkompetenz ist eine Schlüsselqualifikation.

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften 7 – 10 berücksichtigt neben der objektivierbaren Erfahrungswelt die subjektive Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler. Dies erleichtert auch die Diagnose und Prävention von Fehlkonzepten. Lernen findet deshalb in situativen Sinn- und Sachzusammenhängen, den Kontexten, statt, die die Interessen von Schülerinnen und Schülern gleichermaßen einbeziehen.

1.2 Fachbezogene Kompetenzen

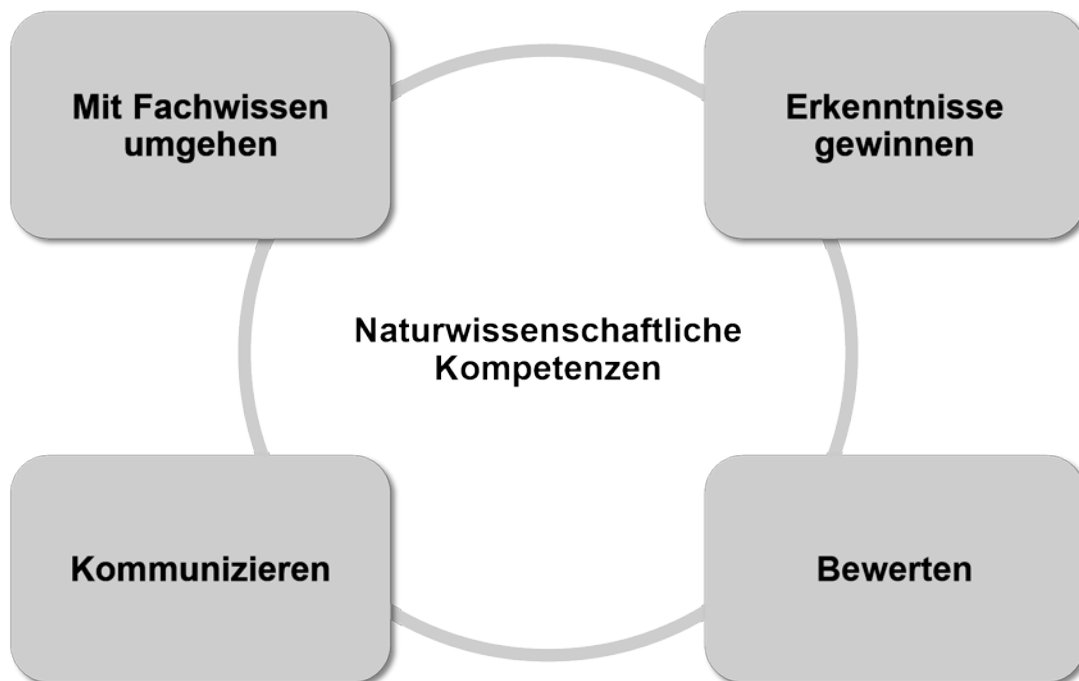
Der integrierte naturwissenschaftliche Unterricht vernetzt grundlegende naturwissenschaftliche Konzepte. Das Nutzen der Gemeinsamkeiten der Fächer Biologie, Chemie und Physik führt zu einem vertieften Verständnis der fachlichen Zusammenhänge und Bezüge. Die im Fachunterricht der naturwissenschaftlichen Fächer erworbenen zentralen Kompetenzen werden im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften 7 – 10 systematisch vernetzt, erweitert, vertieft und gefestigt.

Praxis- und Alltagsnähe sowie die typischen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen sollen hierbei immer im Mittelpunkt eines möglichst selbstständigen Handelns der Schülerinnen und Schüler stehen.

Naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgt unabhängig von der speziellen Fachrichtung nach den gleichen grundlegenden Prinzipien. Daher weisen die im Fach Naturwissenschaften 7 – 10 und die in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern zu erwerbenden Kompetenzen große Gemeinsamkeiten auf.

Um diese Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen und Anhaltspunkte für fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten aufzuzeigen, sind nachfolgend die Kompetenzen für die naturwissenschaftlichen Fächer gemeinsam beschrieben.

Kompetenzen in diesen vier Bereichen (Mit Fachwissen umgehen, Erkenntnisse gewinnen, Kommunizieren, Bewerten) ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, die natürliche und kulturelle Welt zu verstehen und zu erklären. Inhalts- und handlungsbezogene Kompetenzen können nur gemeinsam erworben werden. Als Resultat entwickeln sich naturwissenschaftliche Kompetenzen.



Mit Fachwissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit fachlichen Fragestellungen und Inhalten. Die Breite der Naturwissenschaften, ihr Wissensstand und ihre Dynamik erfordern für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Reduktion auf wesentliche naturwissenschaftliche Inhalte und ein exemplarisches Vorgehen.

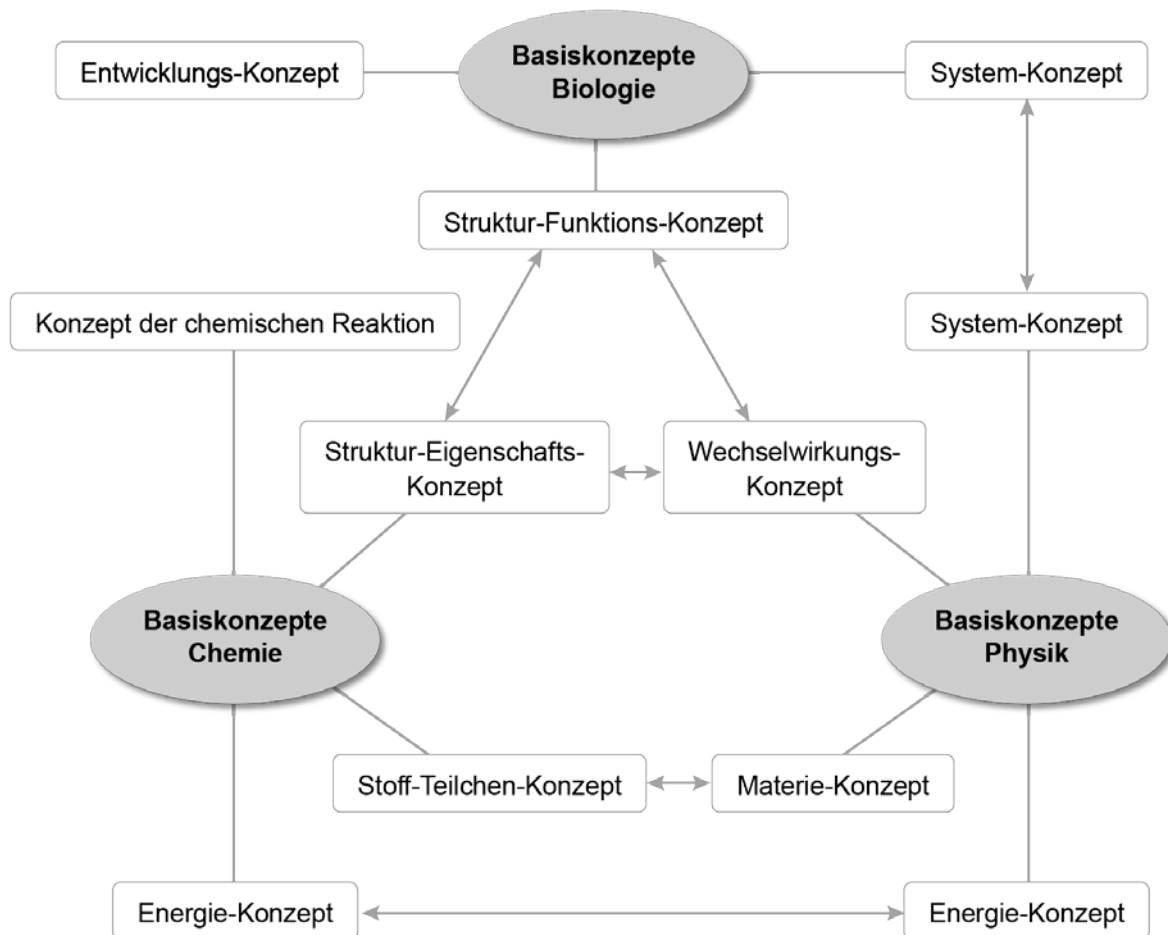
Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Inhalte auf der Grundlage von miteinander vernetzten Basiskonzepten. Diese dienen der Strukturierung und Systembildung und legen die Grundlagen für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen und Zusammenhängen.

Die Lernenden zeigen naturwissenschaftliche Handlungsfähigkeit, wenn sie bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen flexibel die Systemebenen wechseln (vertikaler Perspektivwechsel) und unterschiedliche naturwissenschaftliche Perspektiven innerhalb einer Naturwissenschaft und zwischen den unterschiedlichen Naturwissenschaften einnehmen (horizontaler Perspektivwechsel). Beim Aufbau von vernetztem Wissen entwickeln die Lernenden in besonderem Maße systemisches und multiperspektivisches Denken. Basiskonzepte ermöglichen den Schülerinnen und Schülern auch deshalb eine interdisziplinäre Vernetzung von Wissen, weil die Lernenden in den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik vergleichbare Strukturierungselemente benutzen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein strukturiertes naturwissenschaftliches Grundwissen. Mit dessen Hilfe verfolgen und bewerten sie naturwissenschaftliche Problemfelder in gesellschaftlichen Zusammenhängen und Diskussionen. Dieses Grundwissen ist außerdem Grundlage für die weitere Vertiefung naturwissenschaftlicher Bildung.

Die in der Schule relevanten naturwissenschaftlichen Fachinhalte lassen sich auf vernetzte Basiskonzepte zurückführen. Ab der Jahrgangsstufe 7 werden die folgenden Basiskonzepte in den Fächern Biologie, Chemie und Physik berücksichtigt.

Beziehungsstruktur naturwissenschaftlicher Basiskonzepte



Im Fach Naturwissenschaften 7 – 10 können die gemeinsamen Charakteristika der Naturwissenschaften Biologie, Chemie und Physik durch Berücksichtigung der Überschneidungen der Basiskonzepte sichtbar gemacht werden.

Diese Überschneidungen, die auf enge Zusammenhänge hindeuten, sind für fachübergreifende naturwissenschaftliche Betrachtungen von besonderer Bedeutung:

- System-Konzepte in der Biologie und Physik, aber auch in Technik und Wirtschaft, im Fach Wirtschaft-Arbeit-Technik,
- Energie-Konzepte in der Chemie und Physik, indirekt auch in der Biologie (Energieflüsse, Ökosysteme),
- Konzepte, denen der Aufbau der Materie zugrunde liegt (Stoff-Teilchen-Konzept der Chemie, Materie-Konzept der Physik),
- Konzepte, in denen Wechselwirkungen eine Rolle spielen (Struktur-Funktions-Konzept der Biologie, Struktur-Eigenschafts-Konzept der Chemie, Wechselwirkungs-Konzept der Physik),
- Entwicklungs-Konzepte im Fach Wirtschaft-Arbeit-Technik, aber auch in der Biologie.

Erkenntnisse gewinnen

Die Naturwissenschaften nutzen als grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren die Beobachtung, den Vergleich, das Experiment sowie die Modellbildung. Dies geschieht im Unterricht vorwiegend im Rahmen der problemorientierten Methode, die sich an naturwissenschaftlicher Arbeit orientiert. Die Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Hypothesen auf. Sie planen ihr Vorgehen und erschließen sachgerechte Informationen mithilfe entsprechender Untersuchungs- sowie Recherchemethoden. Sie wenden dabei fachspezifische und allgemeine naturwissenschaftliche Arbeitstechniken an: Zurückführen auf und Einordnen in bereits Bekanntes, Systematisieren, Vergleichen, Aufstellen von Hypothesen, Experimentieren. Die Lernenden werten gewonnene Daten bzw. Ergebnisse aus, überprüfen Hypothesen und beantworten die Fragestellungen.

Modelle und Modellbildung kommen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess besonders dann zur Anwendung, wenn komplexe Phänomene bearbeitet oder veranschaulicht werden müssen. Lernende verwenden ein Modell als eine idealisierte oder generalisierte Darstellung eines existierenden oder gedachten Objektes, Systems oder Prozesses. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.

Kommunizieren

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Dazu ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich.

In ihrer Lebenswelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen aufgrund ihrer Biologie-, Chemie- und Physikkenntnisse unter Nutzung der Fachsprache erklären können. In der anzustrebenden Auseinandersetzung erkennen sie die Zusammenhänge, suchen Informationen und werten diese aus. Dazu ist es notwendig, dass sie die entsprechende Fachsprache verstehen, korrekt anwenden und ggf. in die Alltagssprache übersetzen. Ergebnisse bzw. erarbeitete Teillösungen werden anderen mitgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Position unter Orientierung auf das Fach dar, reflektieren sie, finden Argumente oder revidieren ggf. ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände. Kommunikation ist Methode und Ziel des Lernens gleichermaßen.

Bewerten

Das Heranziehen biologischer, chemischer und physikalischer Denkmethoden und Erkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung.

Durch die Auswahl geeigneter Sachverhalte können die Schülerinnen und Schüler Vernetzungen der einzelnen Naturwissenschaften in Alltag, Umwelt und Wissenschaft erkennen. Die gezielte Auswahl von Kontexten ermöglicht es den Lernenden, naturwissenschaftliche Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil und treffen Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Sie differenzieren nach biologisch, chemisch und physikalisch belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen und kennen die Grenzen der naturwissenschaftlichen Sichtweise.

Weitere Hinweise zu den Kompetenzbereichen

Für den Kompetenzbereich Mit Fachwissen umgehen sind im Kapitel 2.1 für die jeweiligen naturwissenschaftlichen Fächer fachspezifische Standards formuliert. Die Standards orientieren sich an den Basiskonzepten des jeweiligen Faches, ohne diese jedoch vollständig abzubilden.

Für die Kompetenzbereiche Erkenntnisse gewinnen (Kapitel 2.2), Kommunizieren (Kapitel 2.3) und Bewerten (Kapitel 2.4) sind gemeinsame Standards für die Fächer Naturwissenschaften 7 – 10 und Biologie, Chemie, Physik in ihrer Progression angegeben.

Die Standards des Kompetenzbereiches Erkenntnisse gewinnen beschreiben die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, aus Beobachtungen oder Modellen Daten zu gewinnen, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und dabei auch die Grenzen der Aussagefähigkeit zu erfassen. Die Kompetenzentwicklung zeigt sich im Grad der Selbstständigkeit bei der Aneignung naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden.

Bei den Standards des Kompetenzbereiches Kommunizieren wurden neben den KMK-Standards für den Mittleren Schulabschluss der Fächer Biologie, Chemie und Physik auch die Standards des Basiscurriculums Sprachbildung berücksichtigt.

Die drei Teilbereiche des Kompetenzbereiches Bewerten werden auf der Grundlage der KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss und unter Berücksichtigung des Basiscurriculums Medienbildung fachübergreifend dargestellt. Das Wissen über nachhaltige Entwicklung bildet das Fundament für den Erwerb der Kompetenzen der drei Teilbereiche beim Bewertungsprozess.

2 Kompetenzen und Standards

Regelungen für das Land Berlin

Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Schulzeit im Fachunterricht erwerben, je nachdem, über welche Lernvoraussetzungen sie verfügen und welchen Abschluss bzw. Übergang sie zu welchem Zeitpunkt anstreben. Die Standards orientieren sich am Kompetenzmodell und an den fachlichen Unterrichtszielen. Sie berücksichtigen die Anforderungen der Lebens- und zukünftigen Arbeitswelt der Lernenden.

Die im Kapitel 3 aufgeführten Themen und Inhalte können auf unterschiedlichen Niveaustufen angeboten werden.

Schülerinnen und Schüler mit Sinnes- und Körperbehinderungen und anderen Beeinträchtigungen erhalten behindertenspezifisch aufbereitete Lernangebote, die es ihnen ermöglichen, den gewählten Bildungsgang erfolgreich abzuschließen.

Bei den Standards handelt es sich um Regelstandards. Sie beschreiben, welche Voraussetzungen die Lernenden in den Jahrgangsstufen 1 bis 10 erfüllen müssen, um Übergänge erfolgreich zu bewältigen bzw. Abschlüsse zu erreichen. Sie stellen in ihren jeweiligen Niveaustufen steigende Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler im Laufe ihres individuellen Lernens dar, sodass Standards höherer Niveaustufen darunterliegende einschließen.

Ein differenziertes Unterrichtsangebot stellt sicher, dass die Schülerinnen und Schüler ihren individuellen Voraussetzungen entsprechend lernen können. Das Unterrichtsangebot berücksichtigt in den verschiedenen Jahrgangsstufen die jeweils gesetzten Anforderungen. Es ist Aufgabe der Lehrkräfte, die Schülerinnen und Schüler dabei zu unterstützen, die in den Standards formulierten Anforderungen zu verstehen, damit sie sich unter Anleitung und mit steigendem Alter zunehmend selbstständig auf das Erreichen des jeweils nächsthöheren Niveaus vorbereiten können.

Die Anforderungen werden auf acht Stufen ausgewiesen, die durch die Buchstaben A bis H gekennzeichnet sind. Die Niveaustufen beschreiben die bildungsgangbezogenen Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler.

Für die Lehrkräfte verdeutlichen sie in Kombination mit den für ihre Schulstufe und Schulform gültigen Rechtsvorschriften, auf welchem Anforderungsniveau sie in der jeweiligen Jahrgangsstufe Unterrichtsangebote unterbreiten müssen.

Die Standards werden als Basis für die Feststellung des Lern- und Leistungsstands und der darauf aufbauenden individuellen Förderung und Lernberatung genutzt. Dafür werden differenzierte Aufgabenstellungen und Unterrichtsmaterialien verwendet, die die individuellen Lernvoraussetzungen und Lerngeschwindigkeiten berücksichtigen und dafür passgerechte Angebote bereitstellen.

Die Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Im schulinternen Curriculum dienen die Standards als Grundlage für die Festlegungen zur Qualitätsentwicklung und -sicherung im Unterricht.

Die im Teil B formulierten Standards für die Sprach- und Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler werden in den fachlichen Standards in diesem Kapitel berücksichtigt. Der Beitrag der Fächer zur Förderung von Sprach- und Medienkompetenz wird im Rahmen des schulinternen Curriculums abgestimmt.

Für **Grundschulen und Grundstufen der Gemeinschaftsschulen** sowie an **weiterführenden Schulen mit den Jahrgangsstufen 5 und 6** gilt:

Schulanfangsphase Niveaustufen A, B, in Teilen C
 Jahrgangsstufen 3 – 4 Niveaustufe C, in Teilen D
 Jahrgangsstufe 5 Niveaustufen C – D
 Jahrgangsstufe 6 Niveaustufe D, in Teilen E

1	2	3	4	5	6
A	B	B	C	C	
A	B	B	C	C	D
A	B	B	C	C	D
A	B	B	C	C	D
B	B	C	C	D	D

Schülerinnen und Schüler mit dem **sonderpädagogischen Förderbedarf Lernen** werden auf folgenden Niveaustufen unterrichtet:

Jahrgangsstufe 3 Niveaustufe B, in Teilen C
 Jahrgangsstufen 4 – 6 Niveaustufe C
 Jahrgangsstufen 7 – 8 Niveaustufe D
 Jahrgangsstufen 9 – 10 Niveaustufen D – E

3	4	5	6	7	8	9	10	Niveau
B		C			D		E	BOA

Zur Vorbereitung auf den der Berufsbildungsreife gleichwertigen Abschluss werden in den Jahrgangsstufen 9 und 10 auch Angebote auf dem Niveau F unterbreitet.

Je nach dem Grad der Lernbeeinträchtigung erreichen die Schülerinnen und Schüler die gesetzten Standards nicht im vollen Umfang bzw. nicht zum vorgegebenen Zeitpunkt. Dem trägt eine individuelle Ausrichtung des Unterrichtsangebots Rechnung.

Für die **Integrierte Sekundarschule** gilt:

grundlegendes Niveau:
 Jahrgangsstufen 7 – 8 Niveaustufen D – E, in Teilen F
 Jahrgangsstufen 9 – 10 Niveaustufe F, in Teilen G

erweitertes Niveau:
 Jahrgangsstufen 7 – 8 Niveaustufe E, in Teilen F
 Jahrgangsstufen 9 – 10 Niveaustufen F – G

7	8	9	10	Niveau
D	E	F	G	EBBR
E	F	F	G	MSA

Für das **Gymnasium** gilt:

Jahrgangsstufe 7 Niveaustufe E
 Jahrgangsstufe 8 Niveaustufe F
 Jahrgangsstufe 9 Niveaustufe G
 Jahrgangsstufe 10 Niveaustufe H

7	8	9	10	Niveau zum Übergang in die 2-jährige Qualifikationsphase
E	F	G	H	

Die folgende Darstellung veranschaulicht die im Berliner Schulsystem in den Jahrgangsstufen 1 bis 10 möglichen Lerngeschwindigkeiten im Überblick und zeigt die Durchlässigkeit des Schulsystems. Sie bietet zudem eine Grundlage für eine systematische Schullaufbahnberatung. In der Darstellung ist auch erkennbar, welche Anforderungen Schülerinnen und Schüler erfüllen müssen, die die Voraussetzungen für den Erwerb der Berufsbildungsreife erst am Ende der Jahrgangsstufe 10 erreichen. Dieses Niveau können auch Schülerinnen und Schüler mit dem sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Lernen erreichen, wenn sie den der Berufsbildungsreife gleichwertigen Abschluss anstreben.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Niveau
A			B		C			D		E	BOA
A		B		C		D		E		F	BBR
A		B		C		D		E	F	G	EBBR
A		B		C		D		E	F	G	MSA
	B		C		D		E	F	G	H	Niveau zum Übergang in die 2-jährige Qualifikationsphase

Der Wahlpflichtunterricht **Naturwissenschaften 7 – 10** wird dazu genutzt, dass die Schülerinnen und Schüler ihre bereits erworbenen Kompetenzen nutzen und vertiefen. Am Ende der Jahrgangsstufe 10 wird das entsprechende Übergangs- bzw. Abschlussniveau erreicht.

Regelungen für das Land Brandenburg

Die Standards beschreiben auf unterschiedlichen Niveaustufen, welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Schulzeit im Fachunterricht erwerben, je nachdem, über welche Lernvoraussetzungen sie verfügen und welchen Abschluss bzw. Übergang sie zu welchem Zeitpunkt anstreben. Die Standards orientieren sich am Kompetenzmodell und an den fachlichen Unterrichtszielen. Sie berücksichtigen die Anforderungen der Lebens- und zukünftigen Arbeitswelt der Lernenden.

Die im Kapitel 3 aufgeführten Themen und Inhalte können auf unterschiedlichen Niveaustufen angeboten werden.

Schülerinnen und Schüler mit Sinnes- und Körperbehinderungen und anderen Beeinträchtigungen erhalten behindertenspezifisch aufbereitete Lernangebote, die es ihnen ermöglichen, den gewählten Bildungsgang erfolgreich abzuschließen.

Bei den Standards handelt es sich um Regelstandards. Sie beschreiben, welche Voraussetzungen die Lernenden in den Jahrgangsstufen 1 bis 10 erfüllen müssen, um Übergänge erfolgreich zu bewältigen bzw. Abschlüsse zu erreichen. Sie stellen in ihren jeweiligen Niveaustufen steigende Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler im Laufe ihres individuellen Lernens dar, sodass Standards höherer Niveaustufen darunterliegende einschließen.

Ein differenziertes Unterrichtsangebot stellt sicher, dass die Schülerinnen und Schüler ihren individuellen Voraussetzungen entsprechend lernen können. Das Unterrichtsangebot berücksichtigt in den verschiedenen Jahrgangsstufen die jeweils gesetzten Anforderungen. Es ist Aufgabe der Lehrkräfte, die Schülerinnen und Schüler dabei zu unterstützen, die in den Standards formulierten Anforderungen zu verstehen, damit sie sich unter Anleitung und mit steigendem Alter zunehmend selbstständig auf das Erreichen des jeweils nächsthöheren Niveaus vorbereiten können.

Die Anforderungen werden auf acht Stufen ausgewiesen, die durch die Buchstaben A bis H gekennzeichnet sind. Die Niveaustufen beschreiben die bildungsgangbezogenen Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler.

Für die Lehrkräfte verdeutlichen sie in Kombination mit den für ihre Schulstufe und Schulform gültigen Rechtsvorschriften, auf welchem Anforderungsniveau sie in der jeweiligen Jahrgangsstufe Unterrichtsangebote unterbreiten müssen.

Die Standards werden als Basis für die Feststellung des Lern- und Leistungsstands und der darauf aufbauenden individuellen Förderung und Lernberatung genutzt. Dafür werden differenzierte Aufgabenstellungen und Unterrichtsmaterialien verwendet, die die individuellen Lernvoraussetzungen und Lerngeschwindigkeiten berücksichtigen und dafür passgerechte Angebote bereitstellen.

Die Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Im schulinternen Curriculum dienen die Standards als Grundlage für die Festlegungen zur Qualitätsentwicklung und -sicherung im Unterricht.

Die im Teil B formulierten Standards für die Sprach- und Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler werden in den fachlichen Standards in diesem Kapitel berücksichtigt. Der Beitrag der Fächer zur Förderung von Sprach- und Medienkompetenz wird im Rahmen des schulinternen Curriculums abgestimmt.

Grundschule

Die folgenden tabellarischen Darstellungen beschreiben, zu welchen Zeitpunkten Schülerinnen und Schüler in der Regel im Bildungsgang der Grundschule Niveaustufen durchlaufen bzw. erreichen. Die Lehrkräfte stellen in den jeweiligen Niveaustufen steigende Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler, sodass Standards höherer Niveaustufen von ihnen erreicht werden können.

Für **Grundschulen** und für **Primarstufen von Ober- und Gesamtschulen** sowie für **weiterführende allgemeinbildende Schulen mit den Jahrgangsstufen 5 und 6** gilt:

Jahrgangsstufen 1 – 2 Niveaustufen A und B
 Jahrgangsstufen 3 – 4 Niveaustufe C
 Jahrgangsstufen 5 – 6 Niveaustufe D

1	2	3	4	5	6
A	B		C		D

Förderschwerpunkt Lernen

Die folgende tabellarische Darstellung beschreibt, zu welchen Zeitpunkten Schülerinnen und Schüler in der Regel im Bildungsgang zum Erwerb des Abschlusses der Schule mit dem sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Lernen Niveaustufen durchlaufen bzw. erreichen. Die Lehrkräfte stellen in den jeweiligen Niveaustufen steigende Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler, sodass Standards höherer Niveaustufen von ihnen erreicht werden können.

Schülerinnen und Schüler mit dem **sonderpädagogischen Förderbedarf Lernen** werden auf folgenden Niveaustufen unterrichtet:

Jahrgangsstufen 1 – 2 Niveaustufen A und B
 Jahrgangsstufe 3 Niveaustufe B
 Jahrgangsstufen 4 – 6 Niveaustufe C
 Jahrgangsstufen 7 – 8 Niveaustufe D
 Jahrgangsstufen 9 – 10 Niveaustufen D und E

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Angestrebter Abschluss
A		B		C			D		E	Abschluss L

Schülerinnen und Schüler, für die sonderpädagogischer Förderbedarf im Förderschwerpunkt Lernen festgestellt worden ist und die dem Bildungsgang Förderschule Lernen gemäß § 30 BbgSchulG zugeordnet sind, erhalten im Unterricht Lernangebote, die ein Erreichen der Niveaustufen A, B, C, D und E ermöglichen sollen. Hierbei sind die individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen.

In diesem Bildungsgang wird mit der Niveaustufe E das gemeinsame Bildungsziel am Ende der Jahrgangsstufe 10 abgebildet.

Zur Vorbereitung auf den der Berufsbildungsreife entsprechenden Abschluss wird in den Jahrgangsstufen 9 und 10 schülerbezogen auch auf dem Niveau F unterrichtet.

Schulen der Sekundarstufe I

Ausgehend vom grundlegenden, erweiterten und vertieften Anspruchsniveau unterscheidet sich der Unterricht in der Sekundarstufe I in der Art der Erschließung, der Vertiefung und dem Grad der Komplexität der zugrunde gelegten Themen und Inhalte. Bei der inneren Organisation in Klassen und Kursen ist dies zu berücksichtigen.

Die folgenden tabellarischen Darstellungen beschreiben, zu welchen Zeitpunkten Schülerinnen und Schüler in der Regel in den verschiedenen Bildungsgängen der Sekundarstufe I Niveaustufen durchlaufen bzw. erreichen. Der Unterricht enthält immer auch Angebote auf der jeweils höheren Niveaustufe.

Am Unterricht in Fächern ohne äußere Fachleistungsdifferenzierung nehmen Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen teil. Die dem Unterricht zugrunde gelegte Niveaustufe ist daher so zu wählen, dass sie für alle Lernenden eine optimale Förderung ermöglicht.

a) Oberschule

In der **EBR-Klasse des kooperativen Modells** und im **A-Kurs des integrativen Modells** wird im Unterricht eine **grundlegende Bildung** vermittelt. Den einzelnen Jahrgangsstufen sind hierbei folgende Niveaustufen zugeordnet:

Jahrgangsstufe	7	Niveaustufen D und E
Jahrgangsstufe	8	Niveaustufen E und F
Jahrgangsstufe	9	Niveaustufe F
Jahrgangsstufe	10	Niveaustufen F und G

7	8	9	10	Angestrebter Abschluss
D	E	F	G	EBR

In der **FOR-Klasse des kooperativen Modells** sowie im **B-Kurs des integrativen Modells** wird im Unterricht eine **erweiterte Bildung** vermittelt. Den einzelnen Jahrgangsstufen sind hierbei folgende Niveaustufen zugeordnet:

Jahrgangsstufe	7	Niveaustufe E
Jahrgangsstufe	8	Niveaustufen E und F
Jahrgangsstufe	9	Niveaustufen F und G
Jahrgangsstufe	10	Niveaustufe G

7	8	9	10	Angestrebter Abschluss
E	F	G		FOR

In Fächern ohne äußere Fachleistungsdifferenzierung ist der Unterricht so zu gestalten, dass sowohl eine **grundlegende** als auch eine **erweiterte Bildung** vermittelt wird. Hierbei sind die für die Oberschule dargestellten Niveaustufen zugrunde zu legen.

b) Gesamtschule

Im **G-Kurs der Gesamtschule** wird zur Sicherung der Durchlässigkeit zum E-Kurs neben der **grundlegenden Bildung** auch die **erweiterte Bildung** vermittelt. Im **E-Kurs der Gesamtschule** wird zur Sicherung der Durchlässigkeit zum G-Kurs neben der **vertieften Bildung** auch die **erweiterte Bildung** vermittelt.

In Fächern ohne äußere Fachleistungsdifferenzierung ist der Unterricht so zu gestalten, dass eine **grundlegende, erweiterte und vertiefte Bildung** vermittelt wird. Hierbei sind die für die Oberschule und das Gymnasium dargestellten Niveaustufen zugrunde zu legen.

c) Gymnasium

In den Klassen des Gymnasiums wird im Unterricht eine **vertiefte Bildung** vermittelt. Den einzelnen Jahrgangsstufen sind hierbei folgende Niveaustufen zugeordnet:

Jahrgangsstufe	7	Niveaustufe	E
Jahrgangsstufe	8	Niveaustufe	F
Jahrgangsstufe	9	Niveaustufe	G
Jahrgangsstufe	10	Niveaustufe	H

7	8	9	10	Angestrebter Abschluss Versetzung in die Qualifikationsphase
E	F	G	H	

Der Wahlpflichtunterricht **Naturwissenschaften 7 – 10** wird dazu genutzt, dass die Schülerinnen und Schüler ihre bereits erworbenen Kompetenzen nutzen und vertiefen. Am Ende der Jahrgangsstufe 10 wird das entsprechende Übergangs- bzw. Abschlussniveau erreicht.

2.1 Mit Fachwissen umgehen

	Naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben und erklären	Naturwissenschaftliches Wissen strukturieren	Verallgemeinern, Abstrahieren und Problemlösen	Basiskonzepte nutzen und vernetzen
	Die Schülerinnen und Schüler können			
D	naturwissenschaftliche Sachverhalte lebensweltlicher Kontexte beschreiben	Begriffe und Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen und vergleichen	Analogien zwischen alltäglichen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten herstellen	Zusammenhänge zwischen Alltagserfahrungen und naturwissenschaftlichen Inhalten beschreiben
E			zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten, die zur Lösung von Aufgaben und Problemen nötig sind, unterscheiden	naturwissenschaftliche Inhalte Basiskonzepten zuordnen
F	naturwissenschaftliche Sachverhalte, Zusammenhänge und Ergebnisse strukturieren und darstellen	Prinzipien zur Strukturierung naturwissenschaftlicher Sachverhalte anwenden	Erkenntnisse und Gesetzmäßigkeiten auf vergleichbare Sachverhalte übertragen naturwissenschaftliche Kenntnisse in ähnlichen Kontexten anwenden	
G	naturwissenschaftliche Sachverhalte in Fachkontexten erklären	Analogien zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten nutzen, um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen	bei Aufgaben- und Problemlösungen das Kausalitätsprinzip anwenden naturwissenschaftliche Kenntnisse in neuen Kontexten anwenden	einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt unter Nutzung eines Basiskonzepts erläutern
H	einen Sachverhalt mithilfe mehrerer naturwissenschaftlicher Zusammenhänge erklären		naturwissenschaftliche Aufgaben und Probleme mithilfe ihrer Kenntnisse zu qualitativen und quantitativen Zusammenhängen lösen	naturwissenschaftliche Basiskonzepte auf neue Phänomene anwenden

2.2 Erkenntnisse gewinnen

2.2.1 Beobachten, Vergleichen, Ordnen

	Beobachten	Vergleichen und Ordnen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
D	zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden	mit vorgegebenen Kriterien beschreibend Sachverhalte/Objekte ordnen und vergleichen
E F	aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen	mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
G H	Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden	nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen

2.2.2 Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen

	Fragestellung	Hypothesenbildung	Planung und Durchführung	Auswertung und Reflexion
	Die Schülerinnen und Schüler können			
D E	naturwissenschaftliche Fragen formulieren	Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren	Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen	das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben
F G	naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren	aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln	Experimente mit Kontrolle ¹ planen und durchführen	Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
H	ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen		den Untersuchungsplan und die praktische Umsetzung beurteilen	Daten, Trends und Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten

¹ Variablenkontrolle; Physik: z. B. Wiederholungsmessungen; Chemie/Biologie: Blindproben, Parallelansätze, Wiederholungen

2.2.3 Mit Modellen umgehen

	Nutzen	Testen	Ändern
	Die Schülerinnen und Schüler können		
D	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben	Modelle bezüglich ihrer Einsatzmöglichkeiten prüfen	Modelle bezüglich ihrer Eignung prüfen
E F	mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären	Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen	Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern
G H	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen	mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten	Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind

2.2.4 Elemente der Mathematik anwenden

	Mit naturwissenschaftlichen Größen umgehen	Messwerte erfassen	Mathematische Verfahren anwenden
	Die Schülerinnen und Schüler können		
D	Einheitenvorsätze für Längen-, Flächen-, Volumen- und Masseangaben (Milli, Kilo u. a.) verwenden Zusammenhänge zwischen zwei Größen mit Aussagen der Form „Je ..., desto ...“ beschreiben	vorgegebene Messgrößen von Messgeräten ablesen und protokollieren	Grundrechenarten der Mathematik auf naturwissenschaftliche Sachverhalte anwenden
E	Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen	Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben	Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen
F	gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben	den Einfluss von Messfehlern erläutern	vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, chemischen Formeln, Reaktionsgleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden
G	Einheitenvorsätze in Potenzschreibweise nutzen	Mittelwerte einer Messreihe berechnen	
H	Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern	grobe, zufällige und systematische Fehler unterscheiden	mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begründet auswählen

2.3 Kommunizieren

2.3.1 Informationen erschließen – Textrezeption (mündlich und schriftlich)

	Recherchieren	Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
D	Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben	grafische Darstellungen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
E	themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren	Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
F		aus Diagrammen Trends ableiten
G	die Seriosität und fachliche Relevanz von Informationen in verschiedenen Medien bewerten/hinterfragen	grafische Darstellungen erläutern
H		die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen

2.3.2 Informationen weitergeben – Textproduktion (mündlich und schriftlich)

	Darstellungsformen wechseln	Texte zu Sachverhalten produzieren	Dokumentieren	Präsentieren
	Die Schülerinnen und Schüler können			
D	Daten strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen nach Vorgabe darstellen	naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Alltagssprache und unter Einbeziehung von Fachbegriffen beschreiben	Untersuchungen unter Vorgaben protokollieren	mithilfe von Stichworten, Anschauungsmaterialien und Medien Ergebnisse präsentieren
E	aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln	naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen	Untersuchungen selbstständig protokollieren	sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
F	grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen			
G H	kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (z. B. Größengleichungen, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen)	naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären	anhand des Protokolls den Versuch erläutern	Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren

2.3.3 Argumentieren – Interaktion

Schlüssige Begründungen von Aussagen formulieren	
Die Schülerinnen und Schüler können	
D	Aussagen und Behauptungen mit Beispielen, einfachen Fakten oder Daten begründen
E	zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
F G	Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen
H	Widersprüche in einer Argumentation erläutern

2.3.4 Über (Fach-)Sprache nachdenken – Sprachbewusstheit

Sprache im Fachunterricht thematisieren		Alltags- und Fachsprache bewusst verwenden
Die Schülerinnen und Schüler können		
D	mehrdeutige Wörter voneinander unterscheiden	zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden
E	die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären	die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
F	Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe)	
G H	naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren	Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt

2.4 Bewerten

2.4.1 Handlungsoptionen diskutieren und auswählen

	Bewertungskriterien	Handlungsoptionen
	Die Schülerinnen und Schüler können	
D	alltagsbezogene Bewertungskriterien festlegen	Handlungsoptionen kriteriengeleitet vergleichen
E	vorgegebene Bewertungskriterien anwenden	in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
F	in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden	
G H	die Relevanz von Bewertungskriterien ² für Handlungsoptionen erläutern	unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln

2.4.2 Handlungen reflektieren

	Schlussfolgerungen
	Die Schülerinnen und Schüler können
D	Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen
E F	Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
G H	Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten

² Naturwissenschaftliche Konzepte, Konzept der nachhaltigen Entwicklung und emotional-soziale Kriterien (z. B. der Preis bei Bio-Lebensmitteln)

2.4.3 Werte und Normen reflektieren

	Werte und Normen	Sicherheits- und Verhaltensregeln
	Die Schülerinnen und Schüler können	
D	Wertvorstellungen von Meinungen, Aussagen oder Emotionen unterscheiden	Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten
E	das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren	Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen
F	zwischen Werten ³ und Normen ⁴ unterscheiden	untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten
G H	eigene Wertvorstellungen in Bezug auf Werte anderer und Normen der Gesellschaft reflektieren	Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten

³ Werte: z. B. Gleichheit, Gerechtigkeit und Wohlergehen; ästhetischer, ökologischer oder wissenschaftlicher Wert von Objekten; ethische Aspekte

⁴ Normen: Regelungen in der Gesellschaft, in gesellschaftlichen Gruppen oder im technischen Bereich (z. B. Grenzwerte, DIN-Normen)

3 Themen und Inhalte

Das Kapitel 3 im Fach Naturwissenschaften 7 – 10 enthält 15 Themenfelder. Diese sind jeweils in Themen unterteilt, die durch Inhalte verschiedener Fächer unterlegt sind. Es wird empfohlen, mindestens ein Themenfeld pro Schulhalbjahr auszuwählen und zu bearbeiten.

Die Themen stellen Orientierungen dar. Die Öffnung des Unterrichts bietet die Möglichkeit, Inhalte regional, zeitlich und entsprechend der konkreten Situation an der Schule zu akzentuieren und zu verändern. Der Freiraum besteht sowohl in der inhaltlichen als auch der zeitlichen Dimension, die gewählt werden kann, um ein Themenfeld zu erschließen.

Die Themenfelder, Themen und Inhalte bilden die Grundlage für differenzierte Aufgabenstellungen und eine Materialauswahl, die eine Herausforderung für das gesamte Leistungsspektrum einer Lerngruppe darstellt. Die Lernenden erhalten Gelegenheit, ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit den Themenfeldern, Themen und Inhalten allein und in der Zusammenarbeit mit anderen unter Beweis zu stellen. Sie erfahren dabei, in welchem Maße sie die gesetzten Standards erreichen bzw. was sie tun können, um ihre Kompetenzen zu vertiefen und zu erweitern.

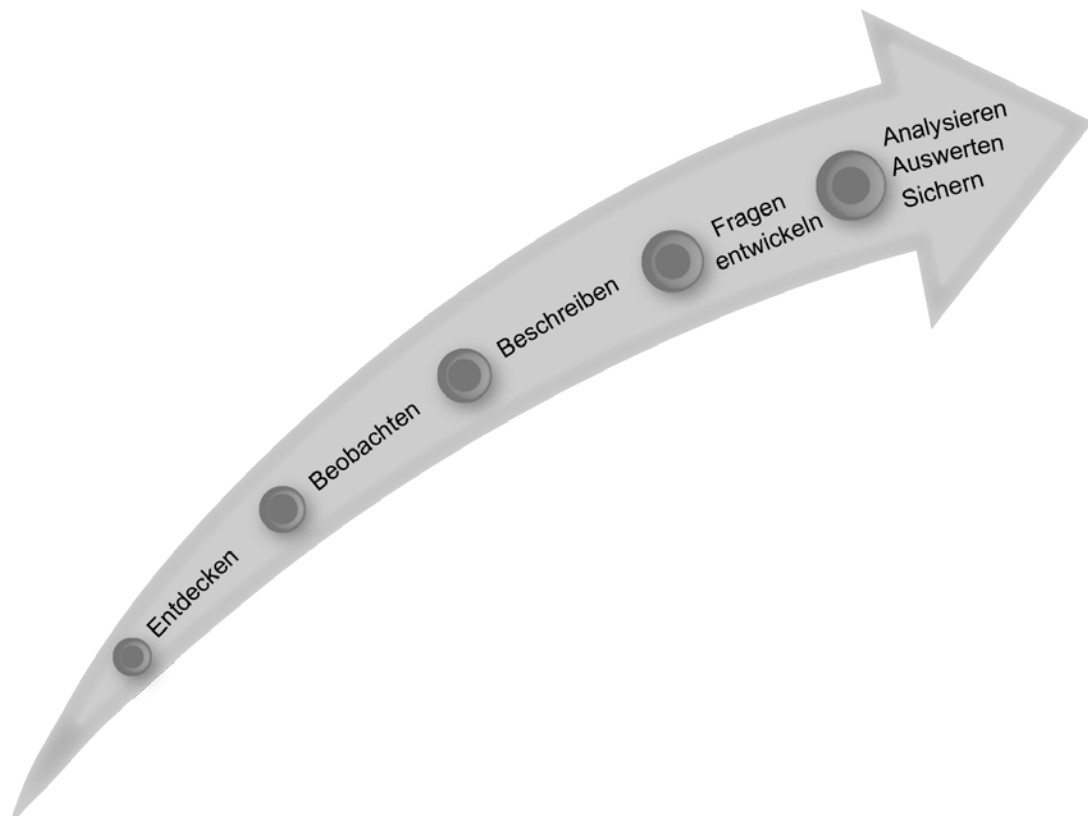
Die ausgewiesenen Themenfelder werden für Schülerinnen und Schüler, die wegen einer erheblichen und langandauernden Beeinträchtigung ihres Lern- und Leistungsverhaltens sonderpädagogische Förderung erhalten oder für die sonderpädagogischer Förderbedarf im Förderschwerpunkt Lernen⁵ festgestellt wurde, schülerbezogen berücksichtigt. Sie werden entsprechend der Lebensbedeutsamkeit für die Schülerinnen und Schüler ausgewählt.

Um die gleichberechtigte Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, unabhängig von ethnischer und kultureller Herkunft, sozialem und wirtschaftlichem Status, Geschlecht und sexueller Orientierung, Alter und Behinderung sowie Religion und Weltanschauung zu ermöglichen, ist es erforderlich, diese individuelle Vielfalt der Lernenden bei der Planung des Unterrichts zu berücksichtigen. Damit fördert der Unterricht die Stärken unterschiedlicher Persönlichkeiten und ermöglicht inklusives Lernen.

Die Schülerinnen und Schüler erfahren im Unterricht und an außerschulischen Lernorten etwas über Strukturen, Prozesse und Zusammenhänge in Natur und Technik. Damit sie dieses Wissen einschätzen, bewerten und sinnvoll in das eigene Weltbild einfügen können, ist es von entscheidender Bedeutung, dass sie auch erfahren, wie diese Erkenntnisse gewonnen werden. Dazu lernen sie die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen kennen, zu denen sowohl die charakteristischen Denkmethode, mit denen man in den Naturwissenschaften zu Erkenntnissen gelangt, als auch die charakteristischen Arbeitsmethoden der Fachgebiete Physik, Chemie und Biologie zählen.

Zur unterrichtlichen Erarbeitung der Themenfelder wird angeregt, zum jeweiligen Thema mit den Schülerinnen und Schülern Fragen zu entwickeln, die sich aus dem Entdecken, Beobachten und Beschreiben von Phänomenen ergeben und die dann experimentell oder durch Erkunden zu bearbeiten sind. Dabei werden die Fragen und deren Bearbeitung von Niveaustufe zu Niveaustufe zunehmend komplexer. Analyse, Deutung und Auswertung der Phänomene bestimmen die weitere Arbeit an den Themen.

⁵ In Brandenburg sind diese Schülerinnen und Schüler dem Bildungsgang Förderschule Lernen gemäß § 30 BbgSchulG zugeordnet.



Übersicht über die Themenfelder

- 3.1 Forschen wie eine Naturwissenschaftlerin bzw. ein Naturwissenschaftler
- 3.2 Die Grenzen des Sichtbaren – optische Geräte
- 3.3 Vom ganz Kleinen und ganz Großen
- 3.4 Wasser ist Leben
- 3.5 Energie gehört zum Leben – Energieversorgung der Menschheit
- 3.6 Mensch – Bewegung – Gesundheit
- 3.7 Klima im Wandel
- 3.8 (Ein-)Blick in den Haushalt
- 3.9 Bauen und Wohnen
- 3.10 Information und Kommunikation
- 3.11 Sucht, Drogen und Doping
- 3.12 Die Natur
- 3.13 Licht und Farbe
- 3.14 Nahrung für die Welt
- 3.15 Kondensate zum Essen und Verpacken

3.1 Forschen wie eine Naturwissenschaftlerin bzw. ein Naturwissenschaftler

In diesem einführenden Themenfeld werden naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Methoden erarbeitet, um die Grundlagen für das Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge zu schaffen. Die Schülerinnen und Schüler lernen, richtig zu beobachten, zu messen und zu ordnen. Sie werden zur Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten befähigt und lernen, Modelle zur Erklärung naturwissenschaftlicher Sachverhalte zu nutzen. Dabei steht das handlungsorientierte Arbeiten der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund.

Inhalte

Wahrnehmung und Beobachtung

- Beobachten mit allen Sinnen
- Beschreiben von Sinneswahrnehmungen
- Hilfsmittel zur Beobachtung
- Beobachtungen werden beeinflusst (Vorurteile, optische Täuschungen ...)

Ordnen und Klassifizieren

- Ordnen im Alltag
- Klassifizierung nach Ordnungssystemen der Naturwissenschaften (System der Lebewesen, PSE ...)
- Ordnungsprinzipien

Messen, Messwerkzeuge und Größen

- Größen und Maßeinheiten
- Handhabung verschiedener Messinstrumente bei der Untersuchung physikalischer und chemischer Eigenschaften von Stoffen
- Auswahl geeigneter Messinstrumente
- Genauigkeit und Messfehler

Recherchieren und Interpretieren

- Informationsbeschaffung (Bücher, Internet, Bibliothek ...)
- gelenkte Recherche
- Quellenkritik (Qualität der Information)
- Quellenangaben
- Plagiate
- Umgang mit Daten und Messwerten
- Gesetzmäßigkeiten entdecken

Experimentieren und Protokollieren

- Kennenlernen der experimentellen Methode der Naturwissenschaften an physikalischen und chemischen Beispielen
- das Experiment als Methode
- zur Lösung von Problemstellungen
- zur Veranschaulichung eines Phänomens
- zur Widerlegung bzw. Bestätigung von Hypothesen
- Bewertung und Auswahl von Messdaten bzw. Beobachtungsergebnissen im Protokoll
- von der Vermutung zur wissenschaftlichen Aussage

Dokumentieren und Präsentieren

- Darstellungsformen (Skizze, Tabelle, Text ...)
- von der Tabelle zum Diagramm
- Präsentationsformen (mediengestützter Vortrag, Modell, Rollenspiel ...)

Arbeit mit Modellen

- Modellbegriff
- Modellarten
- Modellversuche
- Entwickeln von Modellen

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	– Klassifizierung nach Ordnungssystemen der Naturwissenschaften
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Stoffe im Alltag Stoffeigenschaften mit Sinnesorganen unterscheiden; Bestimmung wichtiger Eigenschaften von Stoffen (Masse, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit); Experimente zur Unterscheidung verschiedener Stoffe; experimentelle Methode</p> <p>Lebensraum Wald Exkursion planen; Beobachten von Lebewesen; Bestimmungsübungen zu Lebewesen; Erstellen von Nahrungsbeziehungen im Ökosystem; Erstellen von Steckbriefen; Sammeln und Auswerten von Daten; Dokumentieren der Artenvielfalt im Lebensraum; Lebewesen sind angepasst; Experimente zu abiotischen Faktoren im Ökosystem Wald; Exkursion, z. B. mit einem Förster; geschützte Tiere im Wald; regionale Schutzprojekte; Darstellung der Ergebnisse in geeigneter Form (Plakate, Ordner, Herbarium, Portfolio ...)</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wie Tiere und Menschen bauen und wohnen (Bionik) – Mit allen Sinnen empfangen – Wahrnehmen und Messen – Pflanzen – Keimung und Wachstum – Auf Humboldts Spuren – Von der Glühlampe zur LED – Verbrennungsvorgänge – Kerze, Streichholz, Wunderkerze 	

3.2 Die Grenzen des Sichtbaren – optische Geräte

In vielfältiger Weise erkunden die Schülerinnen und Schüler ihre Umwelt und nutzen ihre Sinne zur Orientierung. Sie gewinnen einen ersten Einblick in den Bereich der Optik, werden mit einfachen optischen Erscheinungen vertraut gemacht und können ihre Erfahrungen und Beobachtungen zuordnen. Grundlegende Begriffe und Gesetze der Strahlenoptik und Kenntnisse über das Auge, das Sehen und einfache optische Geräte werden vermittelt. Die Schülerinnen und Schüler erlangen erste Fähigkeiten im Experimentieren mit optischen Bauteilen. Dabei werden genaues Arbeiten und sorgfältiger Umgang mit optischen Geräten geübt. Die Effekte sollen zur selbstständigen Beschäftigung mit physikalischen Erscheinungen anregen.

Inhalte

Linsen brechen Licht

- Linsenarten
- Strahlengang an Linsen
- Bildentstehung hinter Linsen
- Linsenfehler
- Berechnung von Ort und Größe des Bildes
- die Helligkeit von Bildern
- Projektoren – heute und damals

Blick in den Mikrokosmos – Mikroskope

- Mikroskope vergrößern den Sehwinkel
- Aufbau und Funktionsweise von Mikroskopen
- mikroskopische Präparate herstellen, beobachten und zeichnerisch darstellen
- von der Entwicklung des Mikroskops und den mit ihm gemachten Erkenntnissen
- Leben im Wassertropfen (Mikroorganismen)

Glas

- Geschichte der Glasherstellung und Glasverarbeitung
- von Linsen und ihrer Herstellung
- wirkliche und scheinbare Bilder bei Spiegeln
- Spiegel in Kunst und Technik

Prismen im Lichtweg

- Anwendung von Prismen in optischen Geräten
- das Sonnenspektrum verrät den Aufbau der Sonne

Das menschliche Auge

- Sehvorgang, Augenfehler
- Bestimmung der Sehschärfe (Auflösungsvermögen)
- Arbeitsweise der Lichtsinneszellen, Farbempfindlichkeit
- Hellempfindlichkeit
- weißes Licht ist farbig
- Farben lassen sich mischen
- farbige Körper

Blick ins Unendliche – Fernrohre

- Aufbau des astronomischen Fernrohrs, Himmelsbeobachtungen
- Aufbau des Erdfernrohres, Ferngläser, Messfernrohre, Theaterglas
- der Wettlauf zwischen Linsenfernrohren und Spiegelfernrohren

Fotoapparat

- Bildentstehung im Fotoapparat
- eine moderne Fotokamera und ihr Zubehör
- Einsatzmöglichkeiten von Objektiven mit kurzer und langer Brennweite
- Tipps für gute Fotos
- vom Einfluss der Fotografie auf die Entwicklung der Naturwissenschaften

Die Vielfalt der Augen im Tierreich

- Varianten der Akkommodation
- Verlagerung der Netzhaut (Tintenschnecke)
- Verlagerung der Linse (Fische, Schlangen)
- Veränderung der Krümmung der Linse durch Muskeln
- Adlerauge
- Eulenaug
- wie Mensch und Tier die Farben sehen

Inhalte	
Sehhilfen	
<ul style="list-style-type: none"> – Korrektur von Sehfehlern mit Brillengläsern und Kontaktlinsen – Brillen und ihre Geschichte, Herstellen von Brillengläsern – Lupen helfen dem Auge, Vergrößerung des Seh winkels – Wahrnehmung mit bloßem Auge, Wahrnehmung mit Lupe, z. B. Moose, Blut, Blattläuse, Haare 	
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Leben im Wassertropfen
Energie-Konzept	Sonnenspektrum; Energieumwandlung in Lichtsinneszellen
Materie-Konzept	sichtbares Licht ist farbig; Photonen
Wechselwirkungs-Konzept	Akkommodation; Licht – Materie
Entwicklungs-Konzept	Entwicklung des Mikroskops; Entwicklung von Augen
Konzept der chemischen Reaktion	Sehvorgang: Reaktion des Retinals
Beispiele für Unterrichtseinheiten	
Sehen und gesehen werden	
Bau und Funktion des Auges; Bau der Netzhaut; Bildentstehung im Auge; Eigenschaften des Lichts; Lichtabsorption und -reflexion; Anpassungen des Auges an Lichtverhältnisse und Entfernung; optische Täuschungen; Sehen im Tierreich; Erkrankungen des Auges; Sehhilfen – gestern und heute; Warnen und Tarnen; die Gefahr im Dunkeln; Reflektoren	
Lichtbrechung	
Zusammensetzung des sichtbaren Lichts; elektromagnetische Spektren; Absorption und Reflexion; Funktionsweise eines Prismas; Sehen unter Wasser; Bau des Linsenauges; Fata Morgana und Regenbogen; Diamant – der letzte Schliff; Lichtbrechung im Mikroskop; Grenzen der Mikroskopie; Leben im Wassertropfen	
Weitere Kontexte	
<ul style="list-style-type: none"> – Camera obscura – Sonnenkollektoren – Nachts sind alle Katzen grau – ein Sprichwort mit biologischem Hintergrund 	

3.3 Vom ganz Kleinen und ganz Großen

In diesem Themenfeld werden Lebewesen und die nicht lebende Natur in ihren systematischen Verknüpfungen von klein bis groß miteinander in Beziehung gebracht, um weltliche und auch kosmische Zusammenhänge in Raum und Zeit strukturiert zu verdeutlichen. Die Schülerinnen und Schülern lernen, sich selbst und die unmittelbare Umwelt als Teil eines zusammenhängenden Gesamtsystems in übergeordneten Systemen zu begreifen. Durch die Kenntnis von strukturellen Abhängigkeiten sollen umweltbewusstes und nachhaltiges Handeln gefördert werden.

Inhalte

Atome

- Rutherford und der Atomkern
- Entdeckung der Radioaktivität
- das Schalenmodell von Bohr
- Quanten – Teilchen oder Wellen?
- Neutrinos und Strings

Verbindungen

- Aufbau der DNA – vom Makromolekül zum Baustein
- Aufbau eines Kunststoffes – vom Makromolekül zum Baustein

Zellen, Zellverbände und Organe

- Aufbau von Zellen
- Züchten von Mikroorganismen
- Bakterien, Viren und Pilze
- Bestimmen von Kleinstlebewesen aus Gewässern
- Muskelgewebe und Bewegungsapparat

Vom kleinsten bis zum größten Tier

- auf der Suche nach Gründen – warum sind Tiere groß oder klein?
- große Tiere der Vergangenheit (Dinosaurier)
- auf der Suche nach dem kleinsten Tier auf dem Schulhof, im Park etc.
- Nahrungsbeziehungen zwischen Groß und Klein

Reise durch die Zeit

- Urknall – Entstehung des Universums
- Entstehung der Erde und des Mondes
- Entstehung der ersten organischen Verbindungen
- Entstehung des Lebens
- Zeitabschnitte in der Entwicklungsgeschichte des Lebens auf der Erde
- Altersbestimmungen

Sternenkunde

- Astronomie, Astrologie und Astrophysik
- Galileo Galilei – Leben und Werk
- Orientierung an Sternen
- Entwicklung der Ferngläser (Optik)
- Radioteleskope
- Raumfahrt – Möglichkeiten und Grenzen

Sterne, Galaxien und die Grenzen des Universums

- Lichtgeschwindigkeit
- Sterne
- Supernova
- Galaxien
- Nebel
- Meteoriten und Asteroiden
- schwarze Löcher

Unser Sonnensystem

Erde

- antike Vorstellungen
- Aufbau der Erde und der Atmosphäre

Unser Mond und weitere Nachbarn

- Mond und seine Mythen
- Wettlauf zum Mond
- Planeten unseres Sonnensystems
- Vision der Marsbesiedelung

Unsere Sonne

- Reaktionen in der Sonne
- Nutzung der Sonnenenergie
- Fotosynthese

Basiskonzepte	Beispiele
System-Konzept	Sonnensystem; Teleskope; Mikroskope und deren Aufbau
Energie-Konzept	Sonne als Energielieferant; Licht und Energie
Materie-Konzept	Atome und Elementarteilchen; Moleküle und deren Aufbau
Wechselwirkungs-Konzept	Anpassung von Lebewesen an ihre Umwelt; Bewegungen der Himmelskörper als Grundlage für Ebbe und Flut; Tag und Nacht, Sommer und Winter; Nahrungsbeziehungen
Entwicklungs-Konzept	Vom Ursprung des Universums bis heute; Evolution
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Verschmutzung der Atmosphäre, Ursachen, Folgen und Auswege</p> <p>Aufbau der Atmosphäre; Aufbau und Funktion der Ozonschicht; kleine Moleküle (FCKW) und die Zerstörung der Ozonschicht; Zusammensetzung der Luft aus kleinen Gasteilchen; der Treibhauseffekt: CO₂, Methan und andere Treibhausgase; Giftstoffe (Schwermetalle, Pestizide, Schwefeldioxid, Stickoxide) in der Luft und wie diese auf die belebte (z. B. Kressesamen) und die unbelebte Natur (z. B. Kalksteine) wirken; Einblick in die Vergangenheit – was kleine Gasblasen und Staubpartikel in Eisbohrkernen über die frühere Atmosphäre verraten; kleine Änderung des ozeanischen pH-Wertes – Auswirkungen auf das Wachstum von Kieselalgen und weitere Folgen; ABCs (atmosphärische braune Wolken) – Ursachen, Folgen für das Himalaya Gebirge und seine Bewohner, Auswirkungen auf das globale Klima</p> <p>Entstehung des Lebens und Entwicklung riesiger Lebewesen</p> <p>Was sind Atome?; chemische Evolution – wie sich unter Einfluss passender Reaktionsbedingungen organische Moleküle bilden können; Aufbau und Extraktion von Makromolekülen (z. B. DNA); Bau von selbst gefärbten Tier- und Pflanzenzellen mit dem Mikroskop untersuchen; Entwicklung mehrzelliger Lebensformen; Untersuchen von ein- und mehrzelligen Lebewesen heute; Voraussetzungen für das Wachstum von Organismen im Wasser, an Land und in der Luft; die größten Tiere im Wasser, an Land und in der Luft in der Erdgeschichte</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ordnen, Klassifizieren und Systematisieren in naturwissenschaftlichen Sammlungen – Alexander von Humboldt – Leben und Werk – Charles Darwin und Alfred Russel Wallace – zwei Wege zur Evolutionstheorie – Astronomie damals und heute – Wie real ist Science-Fiction? – Auf der Suche nach einer zweiten Erde – Marsbesiedelung und künstliche Biosphären – Kann der Mensch die Atmosphäre verändern? 	

3.4 Wasser ist Leben

Ohne Wasser wäre ein Leben auf der Erde unvorstellbar. Wasser begegnet den Schülerinnen und Schülern in ihrem Alltagsleben in vielen Zusammenhängen und es wird zunehmend notwendiger, auf die Reinhaltung des Wassers zu achten. Weltweit zählt die Sicherung der Versorgung von Mensch und Tier mit sauberem Wasser zu einem der großen Probleme unserer Zeit.

In diesem Themenfeld sollen die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler über das Thema Wasser vertieft und erweitert werden. Die Auseinandersetzung mit diesem Thema soll sie außerdem für einen nachhaltigen Umgang mit Wasser sensibilisieren.

Inhalte

<p>Wasser hat viele Gesichter</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wasser – ein Stoff mit vielen Eigenschaften – Wasser – ein besonderes Medium (Anomalie des Wassers) – Wasser – da löst sich etwas – Wasser ist nicht gleich Wasser – Wassergehalt von Lebensmitteln – das Wasser im Körper – Quellung, Keimung, Wachstum – Regenbogen 	<p>Fließgewässer</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Flüssen früher und heute – Wasser – ein Kraftpaket – Wasserkraftwerke – Lösung des Energieproblems – von Wassermühlen, Wasserrädern und Schleusen – Wenn das Wasser kommt – Hochwasserschutz und -vorsorge – Wasser gestaltet Landschaften 	<p>Wasser ist global ungleich verteilt</p> <ul style="list-style-type: none"> – viel Meer – wenig zu gebrauchen – Nutzung von Salzwasser – Klimafaktor Wasser – Niederschlagsmessung <p>Wir untersuchen ein Gewässer</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gewässer im Heimatland – Lebensraum See/Fluss – abiotische Faktoren – Pflanzen am und im Gewässer – Anpassungen von Tieren und Pflanzen an den Lebensraum – Nahrungsbeziehungen – Gewässer im Jahresverlauf
<p>Wasser – ein Lebensraum</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aquatische Lebensräume – Lebensbedingungen im Wasser – Beziehungen der Organismen im Wasser – Körperbau und Fortbewegung bei Wasserorganismen – Anpassungen von Pflanzen an den Lebensraum – Kleinstlebewesen im Gewässer – Warum geht der Wasserläufer nicht unter? – Nahrungsbeziehungen im See – von der Kaulquappe zum Frosch – Fische – Wirbeltiere des Wassers – vom Anfang des Lebens – wo alles begann 	<p>Wasser – knappe Ressource</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wie viel Wasser braucht ein Mensch – genug Wasser für alle? – Trinkwasser – das Lebensmittel Nummer eins – Trinkwassergewinnung – Nutzung von Wasser in Alltag und Wirtschaft – vom Trinkwasser zum Abwasser – Kläranlagen – Wasser heute und in Zukunft – vom Umgang mit Wasser – Wie viel Freizeit verträgt ein Gewässer? – Wasserschutzgebiete – gefährdete Arten – Renaturierung – zurück zur Natur 	
<p>Aquarium – ein künstliches Ökosystem</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wir richten ein Aquarium ein – Pflege und Wartung 		

Basiskonzepte	Beispiele
System-Konzept	Aufbau aquatischer Ökosysteme
Energie-Konzept	Wasserkraftwerke – Lösung des Energieproblems; Strom zerlegt Wasser
Materie-Konzept	Bau des Wassermoleküls
Wechselwirkungs-Konzept	Anpassung von Lebewesen an ihren Lebensraum
Entwicklungs-Konzept	Wasserversorgung heute und in Zukunft
Konzept der chemischen Reaktion	Analyse und Synthese von Wasser
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Wasser bewegt uns</p> <p>Energie aus Wasser; Wasserkraftwerke; Speicherkraftwerke; Energiegewinnung und Umweltschutz; Wasserversorgung an unserem Ort; Exkursion Wasserwerke; Renaturierung; Wasser- und Landschaftsschutz; Hochwasserschutz vor Ort; Biotop oder Freizeitgewässer; gefährdete Arten; globale Aspekte (Kampf um das Wasser)</p> <p>Der Teich – ein naturnaher Lebensraum</p> <p>Zonierung; Pflanzen am und im Teich; Anpassungen im Bau der Pflanzen; Tiere am und im Teich; Warum geht der Wasserläufer nicht unter? Wirkung abiotischer Faktoren im Teich; der Teich im Jahresverlauf; Gewässerschutz; Planung eines Teiches auf dem Schulgelände und Umsetzung des Projekts; Pflege und Wartung</p> <p>Experimente mit Wasser</p> <p>Untersuchung der Dichte von Wasser bei unterschiedlichen Temperaturen; Bestimmung der Luftfeuchtigkeit; Wasser braucht zum Verdampfen Wärme; Verdunstungskälte; Wasser als Lösungsmittel; Reinigung von Schmutzwasser; Wasser als Reaktionspartner (Redoxreaktionen); Wasser als Wasserstofflieferant (Brennstoffzelle); Wasseranalyse eines Gewässers</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zu Besuch bei Frosch & Co – Tiere am und im Wasser – Lebensmittel Wasser – Wasser im 21. Jahrhundert – Lösungsmittel Wasser – Wasser – Wasserstofflieferant für Brennstoffzellen – Wie wird aus Wasser Glucose? – Der Wasserfußabdruck 	

3.5 Energie gehört zum Leben – Energieversorgung der Menschheit

Dieses Themenfeld bietet die Möglichkeit, das Grundverständnis von Systemen und Energie zu vertiefen. Ziel ist es zudem, dass Schülerinnen und Schüler ein Verständnis für die Bedeutung des Klimas im Zusammenhang mit dem Energiebedarf der Menschheit erwerben. Schülerinnen und Schüler lernen mit zukunftsweisenden, energietechnischen Systemen verantwortungsvoll und reflektierend umzugehen. Dazu gehören insbesondere der nachhaltige Umgang mit Energie und die Auseinandersetzung mit neusten technischen Entwicklungen.

Inhalte

Energieumsetzung bei Tieren

- jahreszeitliche Überlebensstrategien – Energiereserven (Winterruhe und Winterschlaf)
- wechselwarme Lebewesen (Insekten, Reptilien) und gleichwarme Lebewesen (Menschen)
- Tierwanderungen (Zugvögel)
- Lebensalter und Körpermasse von Tieren
- Anpassung der Tiere an die Umwelt durch große Körpermasse (Eisbär, Königspinguin)
- Wärmeverlust und Nahrungsaufnahme bei Tieren
- Thermoregulation durch Verdunstung

Regenerative Energiequellen und ihre Nutzung

- die Sonne – die natürliche Energiequelle der Erde (Woher kommt die Sonnenenergie?)
- solare Strahlung (Fotovoltaik, Sonnenkollektoren, Parabolspiegel, Bestimmung der Solarkonstanten)
- Windenergie, Segelschiffe, Windmühlen, Windturbinen
- Wasserkraftwerke, Wasserräder, Wasserturbinen
- Biomasse
- Algenkraftwerke (Zerlegung des Wassers durch Algen)
- Gezeitenkraftwerke
- geothermische Energienutzung
- Wasserstoff

Fossile Energieträger – ihre Nutzung in Gegenwart und Zukunft

- die Nutzung von Energieträgern in der Menschheitsgeschichte
- Kohle, Erdgas, Erdöl
- die Verbrennung fossiler Energieträger als chemische Reaktion

Strom bei uns zu Hause

- der elektrische Stromkreis
- die elektrische Energie
- die Erfindung der Batterie
- die Energiesparlampe
- die LED-Lampe
- Berufe zum Thema Elektrizität

Kernenergie

- Risiko Kernenergie
- Energiefreisetzung durch Kernspaltung
- Sicherheit und Umweltbelastung
- Endlagerung von radioaktiven Materialien
- Eigenschaften und biologische Wirkung radioaktiver Strahlung
- natürliche und künstliche radioaktive Belastungen

Muskeln brauchen Energie

- Energiegehalt von Nährstoffen
- Energiebereitstellung aus Nährstoffen durch Oxidation
- Energieversorgung des Gehirns und der Muskeln
- Arbeitsweise der Muskeln
- Grund- und Leistungsumsatz

Energienutzung und Umwelt

- Energiesparen als Energiequelle
- Energienutzung im Alltag und in der Wirtschaft
- Energieprobleme früher und heute
- Energiehaushalt der Erde, klimawirksame Gase, Treibhauseffekt

Inhalte	
Umwandlung und Übertragung von Energie in Natur und Technik <ul style="list-style-type: none"> – das ATP – der Energiespeicher in den Zellen – Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen – Energieerhaltung und Energieentwertung – Wirkungsgrad als physikalische Größe – Speicherung von Energie 	Energie und Lebensvorgänge <ul style="list-style-type: none"> – Energie, Energieträger und Energieformen – Energie als physikalische Größe – Fotosynthese – vom Licht zur Biomasse – autotrophe und heterotrophe Ernährung – Gärungsprozesse – Energie aus nachwachsender Biomasse – Biokraftstoffe
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Aufbau und Funktionsweise der Muskeln
Energie-Konzept	Energie aus nachwachsenden Rohstoffen; Energiegehalt der Nährstoffe
Materie-Konzept	Aufbau von Nährstoffen
Wechselwirkungs-Konzept	wechselwarme Lebewesen (Insekten, Reptilien) und gleichwarme Lebewesen (Menschen)
Entwicklungs-Konzept	erneuerbare Energien; das Energiesparhaus
Konzept der chemischen Reaktion	Verbrennung fossiler Energieträger als chemische Reaktion; Energiebereitstellung aus Nährstoffen durch Oxidation; ATP-Molekül, Gärung
Beispiele für Unterrichtseinheiten <p>Neue Wege in der Energieversorgung: Brennstoffzellen</p> <p>Perpetuum mobile; Geschichte der Brennstoffzelle; Klimaschutz und Wassertechnologie; Funktionsprinzip der Brennstoffzelle; Wirkungsgrad und Leistung; Elektrolyse von Wasser; Wasserstoff durch Solarenergie; Brennstoffzellen als alternative Energiequellen für Fahrzeuge oder Mobilfunkgeräte – die Brennstoffzelle vom Band; Probleme auf dem Weg zum serienreifen Produkt</p> <p>Die Nutzung von Pflanzen als Energielieferanten</p> <p>Die Sonne als natürliche Energiequelle; Fotosynthese – Grundlage des Lebens; Stoffspeicherung in Pflanzen; Stoffkreisläufe in Ökosystemen; Beeinflussung von Stoffkreisläufen; Klimawandel; Energie aus nachwachsenden Rohstoffen; Biomasse und Nachhaltigkeit; Biokraftstoffe; Wärme aus Holz</p> <p>Strom von der Sonne – sauber und umsonst?</p> <p>Elektrische Energie und Leistung; Solarzelle als Energiewandler; Zusammenhang zwischen Beleuchtungsstärke, Spannung und Stromstärke; Planung einer Schaltung von Solarzellen für einen Verbraucher; Bau einer Solarzelle</p>	
Weitere Kontexte <ul style="list-style-type: none"> – Blitz und Donner – Wärmeströmung in der Natur – Treibstoffe der Zukunft – Auf dem Weg zum Null-Energie-Haus – Wärmepumpe – ein umgekehrt arbeitender Kühlschrank – Exotherme und endotherme chemische Reaktionen im Alltag 	

3.6 Mensch – Bewegung – Gesundheit

Der Unterricht zu diesem Themenfeld soll zu einer zeitgemäßen Gesundheitserziehung beitragen. Ziel ist es, eine gesundheitsfördernde Einstellung der Schülerinnen und Schüler zu erreichen. Positive und negative Perspektiven werden aufgezeigt und grundlegende Kenntnisse zur Funktion des Menschen und seiner Ernährung vermittelt. Dazu gehört auch die kritische Auseinandersetzung mit den eigenen Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten.

Inhalte

Der Mensch wird mit Energie versorgt

- Energieformen und -umwandlungen im menschlichen Körper
- Energieerhaltung
- ATP als Energiespeicher der Zellen
- Energiefluss einer Muskelzelle

Zusammensetzung von Nahrungsmitteln

- Nährstoffe, Mineral- und Ballaststoffe, Schadstoffe, Lebensmittelzusatzstoffe
- Energiegehalte von Nährstoffen (Kalorimetrie)
- Nachweisreaktionen
- Ernährungspyramide

Wege der Nahrung

- Organe und ihre Funktion
- Stofftransport: Blutkreislauf
- enzymatische Prozesse, Stoffwechsel
- Experimente zur Verdauung
- Energieumsatz: Tagesenergiebilanz (Grundumsatz, Leistungsumsatz), Energiegehalte von Lebensmitteln, Versuche zum Grundumsatz (Atemvolumen, Verbrennung von Zucker, CO₂-Nachweis)

Was leistet der Mensch?

- Leistung und Leistungsfähigkeit
- Bewegungsabläufe, Biomechanik
- Muskelaufbau und Muskelkontraktion
- Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Leistungsmessungen sowie Energieumwandlungen beim 100-m-Lauf
- Weg-Zeit-Diagramme und Ermittlung von Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Ergometrie und Treppensteigen

Hebel

- der menschliche Arm als Hebel
- Verhalten beim Tragen und Heben

Karate

- Kraft, Arbeit und Energie beim Karateschlag
- Bestimmung der Masse der Hand nach der Verdrängungsmethode
- Bestimmung der Geschwindigkeit der Hand
- Härte von Stoffen

Gewichtheben

- Kraftmessen beim Gewichtheben
- Muskelkraft
- mechanische Arbeit

Inhalte	
<p>Sport und Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhang zwischen Bewegung und Ernährung mit Blick auf die Gesundheitserhaltung – Aktivität und entsprechende Ernährungspläne (Ausdauer und Sprinter im Vergleich/Rechnung) – Vitaminpräparate – Bedeutung von Vitaminen, Eigenschaften von Vitaminen, Über- und Unterversorgung von Vitaminen – Sportgetränke: Mineralstoffe und Mangelerscheinungen, Durst, Transpiration, Analyse von Getränken und Schweiß – Grenze zwischen leistungsfördernden Mitteln und Doping – (Un-)Sinn der Sportlerernährung 	<p>Gesundheit und Krankheit</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wie viel Sport braucht der Mensch? – Leistungssteigerung durch Ernährung und Training – Höhentraining: Klima beeinflusst den Körper – Überernährung, Unterernährung, Mangelernährung – ernährungs- und verhaltensbedingte Krankheiten (Bewegungsmangel) – Stress und Stressbewältigung – passive und aktive Erholung – Ergonomie – Lactat-Messungen <p>Esskultur</p> <ul style="list-style-type: none"> – Frühstück in anderen Ländern – Grundnahrungsmittel des Landes – klimatische und landesspezifische Einflüsse – ernährungsphysiologische Grundsätze – gesunde Ernährung – Fast Food/Slow Food – Fooddesign – Esskultur in der Mensa
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Aufbau und Funktion des Verdauungssystems; Nahrung als Lieferant von Energie und Baustoffen; Stoffwechsel als Stoffstrom im Körper
Energie-Konzept	Energienutzung bei Nahrungsmittelproduktion und -transport, Energieumsatz im Körper; gespeicherte Energie in Lebensmitteln; ATP und Zellatmung
Materie-Konzept	Aufbau der Nahrungsmittel; Reinstoff – Stoffgemisch, Atommodelle; Ionen; Muskelzelle; Aufbau des Muskels
Wechselwirkungs-Konzept	Kraftwirkungen; Hebelwirkung; Weg-Zeit-Diagramme
Entwicklungs-Konzept	Baustoffe
Konzept der chemischen Reaktion	Nachweisreaktionen; Verbrennung

Beispiele für Unterrichtseinheiten

Olympische Spiele – eine Sportwelt zum Frühstück

Ländergruppen; klimatische Bedingungen und landesspezifische Einflüsse; Grundnahrungsmittel des Landes; Inhaltsstoffe; Nährstoffnachweise; Ursachen und Folgen für einseitige Ernährung/Fehlernährung; biologische Bedeutung der Nahrungsaufnahme; Stoffwechselprozesse im menschlichen Körper; Aktivität und entsprechende Ernährungspläne für Sportler; Sportgetränke; Zubereitung eines Welt-Frühstücks

Sport und Bewegung: Geschwindigkeit, Ergometrie, Bewegungssystem des Menschen; der richtige Schuh; Vergleich/Rechnung: Energiebedarf für die Aktivität; Energieversorgung durch Nährstoffe (Traubenzuckerwürfel); Versuche zum Grundumsatz: Atemvolumen; Verbrennung von Zucker; CO₂-Nachweis; Energieinhalte von Lebensmitteln: Fette, Kohlenhydrate, Eiweiß, Tages-Energie-Bilanz aufstellen; Mahlzeit eines Marathonläufers und eines 100-m-Läufers im Vergleich; Schweiß und Getränke; Energiefluss einer Muskelzelle, Muskelaufbau; Steigerung der Zellatmung und Leistungssteigerung durch Training

Weitere Kontexte

- Fit um jeden Preis
- Fit for food: Der Mensch ist, was er isst
- Energy-Food
- Wir eröffnen eine Verbraucherzentrale
- Was leistet unser Körper?
- Genügt der Energiegehalt eines Apfels für eine Bergtour?

3.7 Klima im Wandel

Der Mensch beeinflusst durch sein Handeln das Klima der Erde. Die lokalen Erscheinungen des Klimas sind durch das Wetter wahrnehmbar. In der Alltagssprache wird oft kein scharfer Unterschied zwischen Klima und Wetter gemacht. Das Wetter hat wie kaum etwas anderes direkten Einfluss auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Ausgehend von der alltäglichen Präsenz des Themas bietet das Themenfeld die Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler für Umweltsituationen zu sensibilisieren, eine nachhaltige Einstellung zu fördern, Wahl- und Handlungsmöglichkeiten zu erörtern und Handlungsoptionen aufzuzeigen.

Inhalte

Das Wetter

- Beobachtung von Wetter-/Klima-Elementen
- relevante Größen und ihre Messung, z. B. Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Niederschlagsmenge, Windgeschwindigkeit, Wolkenbildung, Wirkungen der Sonnenstrahlung
- Wetterursachen: Konvektion, Land-Seewind, Berg-/Talwind, Föhn, Schirokko, Mistral
- Luftdruck und seine Messung
- Zyklone – Antizyklone
- Blitze, Donner und Regenbögen
- Wolkenbildung und Niederschlag: relative und absolute Luftfeuchte, Kondensation, Gewitter, Tornados, Nebel, Tau, Reif
- Gesetze und Begriffe der Wärmelehre, u. a. adiabatische Zustandsänderung
- Jahreszeiten und Wetterlagen
- Wettervorhersage (z. B. Wetterkarten, Wetterpropheten der Natur, Bauernregeln)
- Wetterballon, Fernmessung (z. B. Temperatur)
- Biowetter, gefühlte Temperatur, Reizklima, Heilklima

Globale Erwärmung und Klimawandel

- Aufbau der Atmosphäre
- Klimazonen: großräumige Zirkulation in der Atmosphäre, Windsysteme
- Klimafaktoren als Indikatoren
- Wärmeabsorption von Gasen
- Strahlungsbilanz der Erde
- Bioindikatoren für den Klimawandel
- Folgen des Klimawandels
- nachwachsende Rohstoffe: Flächenverbrauch und Biodiversität
- Kohlenstoffdioxidbilanz
- Kohlenstoffkreislauf
- Energiegehalt von Treibstoffen
- ökologischer Fußabdruck
- Leben von Menschen, Tieren und Pflanzen in verschiedenen Klimazonen
- Celsius, Fahrenheit und andere Maßeinheiten der Temperatur

Ozon – kleines Molekül mit großer Wirkung

- Schutzfunktion der natürlichen Ozonschicht
- Ozonbildung – Ozonabbau
- Ozonnachweis
- Ozonabbauende Verbindungen
- Alternativen zu Treibgasen und Kältemitteln
- Auswirkungen des Ozonlochs auf Lebewesen

Treibhauseffekt

- Zustandekommen des Treibhauseffektes
 - anthropogen und natürlich
- treibhauswirksame Gase
- Strahlungsbilanz
- elektromagnetische Strahlung: Absorption, Reflexion
- Auswirkungen auf Mensch und Umwelt
- Maßnahmen zur Verringerung des anthropogenen Treibhauseffektes

Inhalte	
<p>Smog und Aerosole</p> <ul style="list-style-type: none"> – natürliche Aerosole: z. B. Seesalz, Mineralstäube, Ruß, Vulkanasche, Pilze, Pollen – anthropogene Aerosole: z. B. Ruß, Spurengase, Aromaten – Entstehung von Smog – Ursachen – Wetterlagen für Smog – Folgen des Smogs – Smogvermeidung 	
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Aufbau der Atmosphäre
Energie-Konzept	Wärmeabsorption von Gasen; Energiegehalt von Treibstoffen
Materie-Konzept	Luftbestandteile; Aerosole
Wechselwirkungs-Konzept	Luftdruck; Ursachen und Folgen von Klima-Katastrophen
Konzept der chemischen Reaktion	Verbrennungsreaktionen – CO ₂ -Ausstoß; Ozonbildung; Kohlenstoffdioxid und Meerwasser
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>In der Wetterküche der Erde - von lokal bis global</p> <p>Bau einer Wetterstation mit Low-Cost; Messung von Wetterfaktoren: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Regenmenge, Temperatur, Niederschläge; Bau und Nutzung von Messgeräten (Barometer, Hygrometer); Wettervorhersage: Arbeit des Wetterdienstes, Wetterkarten und Symbole; Erstellung eines Wetterberichts</p> <p>Weltklima in Gefahr?</p> <p>Aufbau der Atmosphäre; Treibhauseffekt; Veränderungen des Klimas (Geschichte und Gegenwart, natürlich und anthropogen); Umweltberichte; Folgen und Gefährdungen für Natur und Mensch (lokal, regional, global); Ursachen und Folgen von Wirbelstürmen und Überschwemmungen; Veränderung der Vegetation (Waldsterben, Wüstenausbreitung); Ozonloch und Ozonalarm; Staub, Smog und saurer Regen; Entwerfen von Zukunftsszenarien; Abschluss: Klimawandel entgegenwirken (lokal, regional, global)</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Meine Ernährung und das Klima – Global denken – lokal speisen – Jedem Menschen seine Atemmaske? – Der Klimawandel vor Gericht 	

3.8 (Ein-)Blick in den Haushalt

Bei Gegenständen aus der direkten häuslichen Umgebung denken wir meist an technische Geräte. Die vielen anderen Dinge um uns herum nutzen wir dagegen so selbstverständlich, dass sie uns gar nicht mehr auffallen: Nahrung, Kleidung, Kosmetik, Verpackungen.

Das Themenfeld bietet die Möglichkeit, solche alltäglichen Dinge stärker ins Bewusstsein zu rücken: Woher kommen sie? Woraus bestehen sie? Wie funktionieren sie? Wo bleiben sie?

Die Themenbeispiele zur Bearbeitung mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen geben Antworten und führen zu einem vertieften Verständnis der (Um-)Welt. Dabei hat der verantwortungsbewusste und nachhaltige Umgang mit den Stoffen eine zentrale Bedeutung.

Inhalte		
<p>Wir untersuchen Kleidung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mode – Farben und Färben – Fasern – Funktion und Eigenschaften – nachwachsende Rohstoffe (Fasern) – Nanu, Nano? – Nanomaterialien im Alltag 	<p>Wir untersuchen Arzneimittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Infektionskrankheiten und Immunabwehr – Arzneimittel – Gifte – Drogen – Heilpflanzen – magensaftresistente Arzneimittelüberzüge 	<p>Wir untersuchen Körperpflegemittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cremes, Shampoo & Co – Zahnpasta – Düfte – Seifen – Haare tönen und färben – Haut als Schmuck
<p>Wir untersuchen Geräte</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektrische Geräte als Energiewandler – Feuermelder – Handys – Kochgeräte – Heizgeräte – Batterien 	<p>Wir untersuchen Lebensmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lebensmittelzubereitung (naturwissenschaftlich betrachtet) – Herstellung von Brot – Eigenschaften von Pökelsalz – Rieselhilfen im Salz – Margarine – Kartoffelchips – die Milch macht's (Quark & Co) – rund ums Ei – Experimente mit Brausepulver – Süßwaren (Gummibärchen & Co) – Schokolade – Mikroorganismen – nützlich oder schädlich 	<p>Wir untersuchen Reinigungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spülmittel – Geschirrspültabs – Spülmaschinensalz – Regeneriersalz – Waschmittel – Fleckenmittel – Fensterreiniger – Bad- und Toilettenreiniger – Insekten-Vernichter – Polituren – Desinfektionsmittel
<p>Wir untersuchen Getränke</p> <ul style="list-style-type: none"> – Cola & Co – Energy-Drinks – Kaffee und Tee – Mineralwasser und Trinkwasser – Milch – Alkohol 		<p>Wir untersuchen Verpackungen</p> <p><i>Stoffströme (Rohstoff → Grundstoff → Produkt → Abfall)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Metalle – Lebensmittel – Kunststoffe – Papier – Glas – Verbundstoffe

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Stoffströme und ihre Auswirkungen auf Ökosysteme; Stoffbilanzen; Aufbau und Funktion von Pflanzenorganen; Abfälle und Entsorgung
Energie-Konzept	Energieumwandlungsketten; Energiebilanzen; Energieversorgungssysteme; Wirkungsgrad; elektrische Leistung
Materie-Konzept	Reinstoff – Stoffgemisch; Element – Verbindung; Ionen; Säuren, Laugen, Salze
Wechselwirkungs-Konzept	elektrostatische Aufladung von Textilien; Titandioxid in der Zahnpasta
Entwicklungs-Konzept	Folgen anthropogener Einflüsse (Müll)
Konzept der chemischen Reaktion	Redoxreaktionen; Herstellung von sauren und alkalischen Lösungen; Neutralisation; Ionennachweise
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Getränke & Co</p> <p>Cola: Zusammensetzung, Zuckergehalt, Löslichkeit, Kohlensäure; Mineralwasser: Ionennachweise, mit/ohne Kohlensäure; Säfte: Herstellung, trüb/klar, natürlich/künstlich; Milch und Milchprodukte; heiße Getränke: Kaffee, Tee, Schokolade – Extrahieren und Filtrieren; alkoholische Getränke: Wein – Branntwein/Destillieren, Alkoholgehalt; Verpackung: Glas, PET, Karton, Dose (Alu, Weißblech), Recycling-Verfahren; Werbung: Collage; Mix-Getränke aus eigener Produktion in umweltschonenden Verpackungen</p> <p>Zahnpflege – damit das Lachen nicht vergeht</p> <p>Geschichte der Zahnpflege; Funktion und Analyse ausgewählter Inhaltsstoffe von Zahnpasta (Ionennachweise, Wirkungsweise von Fluorid, Schleifpartikel, Zuckerersatzstoffe, Bleichmittel, Feuchthaltemittel, Titandioxid, Kräuter); Zahnaufbau; Zähne und Ernährungsweisen; Mundflora; Karies und Ursachen; Abschluss: Werbung für selbsthergestellte Zahnpasta</p> <p>Vom Erdöl zur PET-Flasche und zur Kleidung</p> <p>Kunststoffsorten; Kunststoffprodukte (Supermarkt, Hausmüll); Identifizierung von Kunststoffen; Erdölentstehung, -gewinnung und -transport; Erdölaufbereitung, Cracken; Alkane – qualitative Analyse; Bindungsverhältnisse; Strukturen; Polymersynthese (Modelle, Nylonseil-trickversuch); Entsorgung; Biokunststoffe; Weichmacher</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energiebilanzen im Haushalt – Fleck ist nicht gleich Fleck – Fleckentfernung – Haarige Angelegenheiten – Naturkosmetik – Verpackungen – nicht nur Papier – Salze – nicht nur zum Kochen – Der beste Abfall ist kein Abfall – Arzneimittel – von Pille bis Placebo – Ätherische Öle – mehr als nur Duftstoffe – Wer schön sein will, muss wissen – Alles Müll oder was? – Der Getränkecheck 	

3.9 Bauen und Wohnen

Wohnen ist ein menschliches Grundbedürfnis. Die meisten Menschen wünschen sich einen Ort, der ihnen Schutz vor Umwelteinflüssen, Ruhe und Sicherheit bietet.

Die Art der Verwendung von Baustoffen und die Technik bestimmen den Wohnkomfort und auch die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit der Wohnung. Ziel ist es, die Schülerinnen und Schüler für den gesundheitlichen und nachhaltigen Aspekt dieses Themenfeldes zu sensibilisieren.

Inhalte

Herstellung und Eigenschaften ausgewählter Baustoffe

<p>Natürliche und künstliche Steine</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen von natürlichen Steinen – Herstellung von künstlichen Steinen – Druckfestigkeit, Wärmeleitfähigkeit 	<p>Holz</p> <ul style="list-style-type: none"> – Holz als nachwachsender Rohstoff – Klassifizierung von Hölzern – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten – Varianten des Holzschutzes 	<p>Beton</p> <ul style="list-style-type: none"> – Herstellung von Beton – Klassifizierung von Betonarten (z. B. Belastbarkeit: Druck- und Zugfestigkeit) – Belastbarkeit von Betonkonstruktionen 	<p>Mörtel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kalk-, Zement-, Gipsmörtel – Eigenschaften (Abbinde-Zeit, Festigkeit, Kapillarität, Wärmedämmung) – technischer Kalk-Kreislauf
<p>Wärmeschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> – Innentemperatur, Luftqualität, Fußbodentemperatur, Wandoberflächentemperatur – Eigenschaften ausgewählter Baustoffe – Eigenschaften und Verarbeitung von Dämmstoffen – Wärmedurchgangswiderstand – Temperaturdifferenz und Wärmeaustausch – Wärmespeichersysteme in Lebewesen 		<p>Feuchteschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> – relative Luftfeuchte und Raumklima – Ursachen für Schimmelbildung mit Auswirkungen auf die Gesundheit und den Bautenschutz – Arten von Wärmebrücken und Möglichkeiten der Vermeidung – Grundregeln des Lüftens – Wasserdampfquellen und Maßnahmen zur Regulation – Auswirkungen der Innen- bzw. Außen-dämmung auf den Feuchteschutz 	
<p>Heizen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Funktion einer Warmwasserheizung – Arten der Wärmeübertragung und -speicherung – Aufbau, Wirkungsweise und Energiefluss einer Wärmepumpe – Arten von Wärmepumpen – Möglichkeiten der Nutzung/Einbindung regenerativer Energien 		<p>Lärmschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hören (Aufbau des Ohrs, Schädigung des Ohrs) – Sender-Träger-Empfänger-Modell – Lärm im Alltag (Straßen-, Schienen-, Flug- und Freizeitlärm) – Wirkungen des Lärms (psychologische Reaktionen und physische Schäden) – Lärmmessung – Schutz vor Lärm (Umweltschutz, gesetzliche Grundlagen, Lärmschutzmöglichkeiten im Haushalt, Wohngebiet, an Straßen, am Arbeitsplatz, in der Schule) 	

Leichtbauweise durch Bionik

- materialeffiziente und zugleich stabile Bauweise
- Röhrenbauweise in Natur (z. B. Grashalme, Bambus) und Technik (z. B. Masten, Pfeiler, Gerüstteile)
- kräfteableitende Stützbalken in Natur (z. B. Knochenbälkchen) und Technik (z. B. Deckenkonstruktionen/Brückenkonstruktionen)
- Wabensysteme in Natur (z. B. Bienenwaben) und Technik (z. B. Bau- und Verpackungsmaterialien)
- Faserverbundstoffe in Natur (z. B. Zellwand) und Technik (z. B. Faserbeton)

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Baustoffe aus Ökosystemen; Wärmespeichersysteme; Warmwasserheizung
Energie-Konzept	Energieumwandlungsprozesse; endotherme und exotherme Reaktionen beim Kalkkreislauf; ATP als Speichersystem; Wärmekapazitäten
Materie-Konzept	Baumaterialien; Wärmeleitung und Konvektion im Teilchenmodell
Wechselwirkungs-Konzept	Kleber – Baumaterial: zwischenmolekulare Kräfte
Entwicklungs-Konzept	nachwachsende Rohstoffe
Konzept der chemischen Reaktion	Redoxreaktionen; Kalkkreislauf; Abbinden von Gips, Zement und Beton; Ziegelherstellung

Beispiele für Unterrichtseinheiten**Wir renovieren unseren Klassenraum**

Reparaturen durchführen und den naturwissenschaftlichen Hintergrund erschließen: Eigenschaften verschiedener Farben und Lacke; Lösen und Anbringen von Tapeten; anorganische Kleber (Mörtel, Gips, Zement); Eigenschaftsuntersuchungen von Gips, Mörtel, Zement; Aushärtungsversuche; Experimente zum Kalkkreislauf; Metallrohre löten

Rund ums Holz

Welche Holzsorten gibt es? Holz als nachwachsender Rohstoff; Eigenschaften von Hölzern im Vergleich (Dichte, Härte, Biegefestigkeit, Witterungseigenschaften und Gewicht); Härtetest für Parkettfußböden (z. B. Brinellhärte, Eindringtiefe von Metallstiften); Biegebelastung und Faserrichtung von Hölzern; Holzwerkstoffe für Möbel und Innenausbau (Span-, OSB-, Faserplatten, Holz-Polymere); Holzfäule, Varianten des Holzschutzes (Beständigkeitsprüfung); Abschluss: Herstellung/Restaurierung eines Möbelstücks

Wärme bei uns zu Hause

Temperatur und Thermometer; Temperaturverteilung im Raum; Wärmetransport: Wärmeleitung (Warmwasserheizung); Wärmeleitung von Stoffen; Wärmestrahlung (Sonnenskollektoren); Bau eines Modellhauses zur Wärmedämmung; Wärmespeicherung und Kühlung im Haus; Wärmespeicherkapazitäten verschiedener Baustoffe; Latentwärmespeicher (warm im Winter, kalt im Sommer); Einfach-, Doppel-, Dreifachverglasung; Wärmebilder; Exkurs: Lebewesen als Wärmespeichersysteme; Abschluss: Haus der Zukunft gestalten

Weitere Kontexte

- Bionik – Natur als Vorbild des Bauens
- Baustoff der Zukunft – Holz oder Beton?
- Wie kann man eine energieeffiziente Heizungsanlage bauen?
- Wenn aus Schall Lärm wird

3.10 Information und Kommunikation

Informationsaufnahme, -weiterleitung, -verarbeitung und -speicherung sind charakteristische Eigenschaften lebender Systeme. Diese Aufgaben werden bei höheren Organismen von komplexen Systemen übernommen. Kommunikation stellt hierbei die wechselseitige Informationsübertragung dar, die auf allen Systemebenen lebender Organismen stattfindet. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit der Verschlüsselung der Erbinformation, der neuronalen und hormonellen Vorgänge im Körper und der Speicherung von Informationen in verschiedenen Systemen auseinander.

Das Informationszeitalter verspricht völlig neue Möglichkeiten für das Leben und Wirtschaften der Menschen. Aber wie nutzt man moderne Informations- und Kommunikationsmittel, um deren Missbrauch vorzubeugen und gesundheitliche Probleme zu vermeiden?

Inhalte

Reiz und Reizverarbeitung

- Reizbarkeit – Merkmal des Lebens
- Sinnesorgane vermitteln den Kontakt zur Umwelt
- Leistungen des Nervensystems
- Nervenzellen – die Bausteine des Nervensystems
- das Gehirn – Schaltstelle im Körper
- das Rückenmark – Datenautobahn und Schaltzentrale
- das vegetative Nervensystem – der Autopilot im Körper
- Hormone – Botenstoffe im Körper
- Reiz und Reaktion
- Reizbarkeit bei Pflanzen und Tieren
- besondere Sinnesleistungen von Tieren

Kommunikationsprozesse auf zellulärer Ebene

- Bakterien und Viren
- Immunreaktionen im Körper
- Allergien – wenn die Umwelt krank macht
- vom Gen zum Genprodukt
- Kinder, die anders sind
- Heilmittel und -methoden
- Wirkung von Drogen

Kommunikation bei Tier und Mensch

- Kommunikationsformen bei Menschen und Tieren
- Lernen – wenn das Verhalten sich ändert
- Lernen – auf vielfältigste Weise
- Kommunikation behinderter Menschen

Morsen – Telefonieren – Skypen

- Morsealphabet
- Erfindung des Telefons
- Fernsehen gestern und heute
- drahtlose Kommunikation
- Wie gefährlich ist das Telefonieren mit dem Handy?
- Videotelefonie – wie funktioniert das?

Daten und Informationen

- Bausteine der technischen Informationsverarbeitung (Halbleiter, Dioden, Speichermedien, Mikrofon, Lautsprecher...)
- Geschichte des Computers
- Zahlensystem des Computers – ein Binärsystem
- Internet – Möglichkeiten und Gefahren
- Informationsverarbeitung und -speicherung
- Umgang mit der Informationsflut
- Wirkung von Medien – Medien an die Macht?
- Informationen – die wichtigste Ware der Zukunft?!

Tendenzen und Auswirkungen der neuen Technologien auf die Gesellschaft

- Auswirkungen der Informationsgesellschaft
- Berufe und ihre Anforderungen
- Kommunikationsformen der Zukunft

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Hormonsystem; Nervensystem
Energie-Konzept	Reiz und Reaktion (Energieumwandlungen)
Materie-Konzept	Licht
Wechselwirkungs-Konzept	Lärm; Lernen
Entwicklungs-Konzept	Von Leuchtfedern zum Telefon
Konzept der chemischen Reaktion	Stoffwechselfvorgänge in den Nervenzellen
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Ich sehe was, was du nicht siehst</p> <p>Bau des Auges; Leistungen und Grenzen des Auges; Lupe und Mikroskop als technische Hilfsmittel; aus der Geschichte des Mikroskops; pflanzliche und tierische Zellen; Zelle-Gewebe-Organ; Was schwimmt denn da? – tierische Einzeller; Experimente zur Reizbarkeit mit Pantoffeltierchen und Augentierchen; vom Einzeller zum Vielzeller; Reizbarkeit bei Pflanzen</p> <p>Autogenes Training</p> <p>Bau des Nervensystems; vom Reiz zur Reaktion; Reizarten; das vegetative Nervensystem; Sympathikus – fight and flight; Parasympathikus – feed and breed; Stress; Burnout – wenn nichts mehr geht; gesunde Lebensweise</p> <p>Handyclip</p> <p>Filmtheorie und Medienrechte (Kameraeinstellungen, Kameraperspektiven, Filmen mit Handy, Musik/Soundtrack); Filmdreh; Filmschnitt; Präsentation und Reflexion</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Informationen drucken, faxen oder per E-Mail senden – Nachrichtenaustausch – Skype, SMS, MMS, WhatsApp – Wie funktioniert ein Smartphone? – Die Kamera – ein technisches Auge – Wie werden wir in der Zukunft kommunizieren? – Von Bits und Bytes – Umgang mit Datenmengen – Wie funken Synapsen? – Der gläserne Mensch – Datenschutz und Sicherheit 	

3.11 Sucht, Drogen und Doping

In diesem Themenfeld werden Schülerinnen und Schüler für das Thema Sucht vertiefend sensibilisiert. Zur Erweiterung des Basiswissens aus der Biologie und der Chemie werden die substanzgebundenen und substanzungebundenen Süchte interdisziplinär thematisiert. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass die Grenze zwischen Genuss und Sucht fließend ist und jeder Genuss auch zur Sucht werden kann. Dadurch sollen sie befähigt werden, Süchte frühzeitig zu erkennen, Gefahren zu beurteilen und präventiv zu handeln.

Inhalte

<p>Geschichte von Suchtmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> – Naturdrogen – im Alltag und bei Ritualen von Naturvölkern: Coca, Cannabis, Opiate, Tabak, Nachtschattendrogen, Pilze, Alkohol, Tee und Kaffee – Isolation von Drogen aus Naturprodukten (z. B. Coffein) – Entwicklung synthetischer Drogen (z. B. Crystal Meth, LSD) – Handel/Schmuggel weltweit – Drogen in den Medien 	<p>Suchtformen</p> <p>substanzgebunden</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alkoholsucht – Zigarettensucht – Nikotinsucht – Medikamentensucht – Rauschgiftsucht – Lösungsmittelsucht <p>substanzungebunden</p> <ul style="list-style-type: none"> – Computersucht – Sucht nach digitalen sozialen Netzwerken – Handysucht – Spielsucht – Esssucht – Kaufsucht – Sportsucht – Arbeitssucht 	<p>Doping</p> <ul style="list-style-type: none"> – Geschichte – Dopingmittel – Dopingmethoden – Doping im Leistungs- und Freizeitsport
<p>Entstehung von Sucht</p> <ul style="list-style-type: none"> – Alltagsdrogen – Einstiegsdrogen – Moment der Abhängigkeit – Multikausalität von Sucht – Teufelskreis der Abhängigkeit – Sucht bei Männern und Frauen – Suchteffekte unterschiedlicher Suchtmittel – Wirkung von Substanzen auf zellulärer Ebene 	<p>Folgen der Sucht</p> <ul style="list-style-type: none"> – physiologische Wirkungen – psychologische Wirkungen – soziale Folgen – Folgeerkrankungen – Sucht und Schwangerschaft – Sterberaten – Beschaffungskriminalität 	<p>Wege aus der Sucht</p> <ul style="list-style-type: none"> – Suchttherapie – Entgiftung – Entzugserscheinungen – Angehörigenberatung – Nachbetreuung – medikamentöse Behandlungen – Bewegung und Sport

Basiskonzept	Beispiele
Wechselwirkungs-Konzept	Wirkung von Suchtstoffen auf den menschlichen Körper; Entzugserscheinungen; Abhängigkeit und soziale Isolation
Entwicklungs-Konzept	Von der Naturdroge zur Designerdroge
Konzept der chemischen Reaktion	Stoffwechselprozesse
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Alkohol in aller Munde Geschichte des Alkohols und seiner Herstellung; Einstiegsdroge Alkohol; Wirkung von Ethanol auf den Organismus; Alkoholkonsum und Alkoholsucht weltweit; Suchtentstehung; Folgen der Alkoholsucht: psychologisch, physiologisch und sozial; Suchttherapie</p> <p>Doping im Sport physiologische und motorische Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit; zwischen Schönheitsidealen und Leistungsoptimierung; Sportsucht; Energiebereitstellung durch Dopingmittel; leistungsbeeinflussende Mittel und Methoden; Was ist Doping?; Wirkung ausgewählter Substanzen auf den menschlichen Körper; Rekorde durch Doping; bekannte Dopingopfer der Geschichte; Auswege aus der Dopingfalle</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die gedopte Gesellschaft – Suchtfalle Handy und Internet – wie uns Flatrates, kostenlose Spiele und soziale Netzwerke beeinflussen – Ist eine Legalisierung von Cannabis vertretbar? – Partydrogen – kleine bunte Pillen mit verheerender Wirkung – Vom Doping beim Pferdesport zum Doping beim Menschen – Doping und Radsport – Supermarathonlauf und Ultratriathlon – übermenschlich oder Überdosis? – Pilze finden und Gefahren erkennen – Unterschied zwischen halluzinogen und giftig 	

3.12 Die Natur

Unter Natur wird im Allgemeinen das verstanden, was nicht vom Menschen geschaffen wurde. Was natürlich und unnatürlich ist, wird vom Verhältnis der Menschen zu ihrer Umwelt geprägt. Lebewesen sind in ihren Lebensräumen abiotischen und biotischen Umweltfaktoren ausgesetzt.

Vielfältige Naturbegegnungen sollen nicht nur dazu führen, die Sinneswahrnehmungen zu schärfen und das Interesse an der Natur zu vertiefen, sondern auch systematische und interdisziplinäre Zusammenhänge zu erkennen. Dabei steht die kritische Reflektion der menschlichen Eingriffe in die Natur im besonderen Fokus der Betrachtungen. Dies soll zum aktiven Umweltschutz motivieren sowie persönliches Verantwortungsbewusstsein für den Erhalt der Natur fördern.

Inhalte

Lebewesen in ihren Lebensräumen

Pflanzen

- Bestimmungsübungen von einheimischen Pflanzen und Pflanzen anderer Länder
- Pflanzenwachstum und Standortfaktoren
- Pflanzenzüchtung
- Ökosysteme
- intensive und extensive Landwirtschaft
- Nahrungsbeziehungen
- Gift- und Heilpflanzen
- Artenvielfalt und Artenschutz

Tiere

- Systematik einheimischer Tierarten und Tiere anderer Länder
- Ökosysteme
- ökologische Nischen und Anpassung
- Nahrungsbeziehungen
- Abstammung und Züchtung
- Leben mit Haustieren
- Einfluss des Menschen auf die Tierwelt
- Tiere am Rande des Aussterbens
- intensive und extensive Tierhaltung

Abiotische Umweltfaktoren der Lebewesen verschiedener Lebensräume

Luft/Atmosphäre

- Zusammensetzung der Luft
- Aufbau der Atmosphäre
- Luftverschmutzung
- physikalische Größen (Dichte, Druck, Temperatur, Feuchte etc.)
- Leben ohne Luft
- Pflanzen als Sauerstoffproduzenten
- Verbreitung von Samen und Früchten

Boden

- Haut der Erde
- Boden als Stoffgemisch
- Bodenarten
- Bodenbildung
- Bodenanalyse
- Bodennutzung
- Boden als Lebensraum

Wasser und Eis

- Aggregatzustände
- Eis (Eisberge, Permafrost, und Gletscher)
- Wasserverteilung auf der Erde
- Wasserkreislauf
- Funktionen des Wassers in der Natur
- Wasserkraftwerke
- Wassernutzung im Haushalt
- Lebensmittel Wasser und Wassermangel
- Wasser reinigen/ Abwasserwirtschaft
- Wasser als Lebensraum

Erde und Klima

- Klimazonen
- Lebewesen verschiedener Klimazonen
- Klimaveränderung und Lebensräume (Abnahme der Biodiversität)
- Leben unter Extrembedingungen
- Leben in verschiedenen Jahreszeiten
- Klimaveränderungen durch globale Klimateffekte: El Nino, Golfstrom
- Magnetfeld und Gravitation beeinflussen Lebewesen
- Kontinentaldrift und Artentstehung
- seismische Untersuchungen zur Erkundung von natürlichen Ressourcen

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Kläranlage und Trinkwasseraufbereitung
Energie-Konzept	Energie des Windes und des Wassers
Materie-Konzept	Bodenanalyse; Luftbestandteile
Wechselwirkungs-Konzept	Nahrungsbeziehungen; Ökosysteme
Entwicklungs-Konzept	Bodenbildung
Konzept der chemischen Reaktion	Bodenanalyse; Fotosynthese

Beispiele für Unterrichtseinheiten

Anthropogene Nutzung der Natur und deren Folgen

Wasser und Wind – physikalische Größen; Ebbe und Flut; Wie entsteht Wind?; geografische Voraussetzungen zum Bau von Wasser- und Windkraftwerken; Gezeitenkraftwerke, Staudämme, Pump-Speicher-Kraftwerke, Wasserräder zum Antrieb von Mühlen und Hammer-schmieden; Windräder damals, Windräder heute – an Land und auf dem Wasser; Stromleitung über große Entfernungen; Auswirkung von Kraftwerken auf Pflanzen, Tiere und Menschen

Alexander von Humboldt – Leben und Werk

Leben und Zeit, in der er lebte; Faktenwissen gegenüber einer philosophischen Denkweise; Feldstudien vorbereiten und durchführen (Bereiche: Physik, Chemie, Geologie, Mineralogie, Vulkanologie, Botanik, Vegetationsgeografie, Zoologie, Klimatologie und Astronomie); auf Forschungsreise um die Welt; Messdaten erfassen, darstellen und auswerten; wissenschaftliches Zeichnen von Zellen, Tieren, Pflanzen, Landschaften etc.

Weitere Kontexte

- Schulgärten gestalten und nutzen
- Heimische Lebensräume (Park, Friedhof, Wald, See etc.)
- Abnehmender Boden und zunehmender Hunger
- Umweltkatastrophen (Dürren, Fluten, Erdbeben ...), deren Ursachen und Auswirkungen
- Der Wald als Lebensraum
- Kontinentaldrift durch Fossilien und heutige Fauna und Flora belegen
- Berg- und Tagebau, Regenwaldabholzungen, die spanischen Tomatentreibhäuser und die Megacities verändern das Gesicht unseres Planeten
- Künstliche Biosphären – ist Leben auf dem Mars möglich?
- Leonardo da Vinci und seine Wasserkraftmaschinen

3.13 Licht und Farbe

Farben begegnen uns überall. Wir Menschen nutzen Farben ganz gezielt, beispielsweise bei unserer Kleidung. Doch wie hängen Licht und Farben zusammen? Und was sind Farbstoffe? Wie werden Farben hergestellt und verändert? Was passiert, wenn weißes Licht auf einen Stoff trifft, der für uns farbig aussieht? Um das zu verstehen, wird in diesem Themenfeld von der Wechselwirkung zwischen Licht und Farbigkeit ausgegangen. Grundlagen des Sehvorgangs als Voraussetzung für eine Farbwahrnehmung werden zum einen am menschlichen Auge, aber auch an Augen von Tieren erarbeitet. Es werden historische und aktuelle Aspekte der Fotografie, der Farben im Zusammenhang mit der Malerei, Farbherstellung und Verarbeitung betrachtet.

Inhalte

Farbwahrnehmungen des Menschen und bei Tieren

- Aufbau des menschlichen Auges
- Sehvorgang und Farbwahrnehmung
- Farbsehstörungen
- Augenformen im Tierreich
- Farbsehen im Tierreich
- Tarn- und Warnfarben im Tierreich
- physiologische und psychologische Wirkung von Farben

Das sichtbare Licht ist farbig

- Sonne als Lichtquelle
- Lichtbrechung durch ein Prisma
- Spektralfarben des Lichts
- Eigenschaften von Licht
- Lichtgeschwindigkeit – schneller als Licht geht es nicht
- additive und subtraktive Farbmischung
- Komplementärfarben
- Lichtemission, Lichtabsorption
- Farbtemperaturen unterschiedlicher Leuchtmittel

Farben im Pflanzenreich

- Bedeutung der Farben für die Pflanzen
- Isolierung von Pflanzenfarbstoffen
- Pflanzenfarbstoffe und Färbeverfahren
- Mimikry

Farbmittel und Färben

- Pigmente
- Farbstoffe
- Geschichte der Farbmittel
- Herstellen und Isolieren von Farbstoffen und Pigmenten
- Färbeverfahren in der Geschichte
- Färben von Textilien
- Haare färben
- Schminken
- Bodypainting

Farben in der unbelebten Natur

- Morgen- und Abendrot
- Himmelsblau
- Wetterleuchten
- Regenbogen
- Polarlichter
- farbige Mineralien

Lebensmittelfarben

- das Auge isst mit
- Arten von Lebensmittelfarbstoffen
- Wirkung von Farben in Lebensmitteln
- Pro und Kontra – Lebensmittelfarbstoffe

Fotografie

- Geschichte
- Fototechnik
- Chemie der Fotografie
- Schwarz-Weiß-Fotografie und Farbfotografie
- Einsatzmöglichkeiten von Objektiven mit kurzer und langer Brennweite
- Einfluss der Fotografie auf die Entwicklung der Naturwissenschaften

Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Auge als Sinnesorgan
Energie-Konzept	Lichtabsorption; Lichtemission
Materie-Konzept	Pigmentfarben; Photonen des Lichts
Wechselwirkungs-Konzept	physiologische und psychologische Wirkung von Farben
Entwicklungs-Konzept	Augenformen im Tierreich
Konzept der chemischen Reaktion	Entwicklung von Fotos
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Tattoos – Farben, die unter die Haut gehen</p> <p>Tattoos und deren Bedeutungen – Naturvölker und Tattoos und Tattoos in unserer Gesellschaft; Vorbild Natur – die Bedeutung von bunter Haut und bunten Federn bei Tieren; Aufbau der menschlichen Haut; Henna-Tattoos oder bleibendes Tattoo – Bedingungen für die Haltbarkeit von Tattoos; Farbstoffe für Tattoos – Unterschiede, Herstellung und Verarbeitung; Permanentmakeup; Entstehen des Farbeindrucks beim Betrachten von farbigen Tattoos; Risiko Tattoo – Infektionskrankheiten, Giftstoffe und Hautkrebs; Tattoos entfernen durch Lasertechnik</p> <p>Malerei und Farben in der Geschichte</p> <p>Höhlenmalerei – Farbe, Malerei und die ersten Zeichen von Kultur; Ikonenmalerei – die Sonne mit Gold sichtbar machen; Purpur – ein Zeichen adliger Abstammung; bunte Fresken – Himmel und Erde in Bildern festhalten; Renaissance – perspektivische Darstellung durch Fluchtpunkte und mit Farbe; Romantik – Landschaft und Natur mit Ölfarben so real wie möglich einfangen; Impressionismus – die Kunst der ungenauen Formen und leuchtenden Farben; Expressionismus – Form und Farbe im Zentrum der Kunst; Farben und deren Bedeutung in anderen Kulturen</p> <p>Herstellung und Verarbeitung von Farbstoffen (z. B. Pigmentfarbstoffe und Farbstoffe aus Pflanzensäften) nach historischem Vorbild; Färben von Stoffen (z. B. mit Indigo)</p> <p>Durch Farbstoffisolation und Farbstoffsynthese zu künstlichen Farbstoffen</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Farben als Ausdruck von Macht – Farbcodes in der Natur – Farbsymboliken in der Vergangenheit und heute – Was Spektralanalysen über das Universum verraten – Farben und perspektivische Darstellungen – Bluejeans – Indigofärberei – Färben von Naturfasern mit Farbstoffen aus der Natur – Von der Kerze zur LED – wie unterscheiden sich Lichtquellen in der Farbe? – Runge und seine Kleckse – Komplexsalze und Chromatografie 	

3.14 Nahrung für die Welt

Schülerinnen und Schülern wissen häufig nicht, woher unsere Nahrungsmittel stammen, da ihnen unmittelbare Erfahrungen fehlen. Der Mensch nutzt wissenschaftliche Erkenntnisse und naturwissenschaftliche Verfahren, um Nahrungsmittel herzustellen.

Das Themenfeld bietet die Möglichkeit, den Weg der Nahrungsmittelproduktion nachzuvollziehen und die Auswirkungen des eigenen Konsumverhaltens auf Mensch, Tier und Umwelt zu reflektieren.

Inhalte

Ernährung

- Ernährungsweisen: vegetarisch, vegan, Slow Food, Vollwerternährung
- Ernährung – klimafreundlich, saisonal, bio, fair, regional
- sensorische Wahrnehmung von Nahrungsmitteln
- evolutionsbedingte und regionale Vorlieben bei der Ernährung
- Diäten, gesunde Ernährung
- Welternährungsproblem

Lebensmittel

- Nahrungsmittel, Trinkwasser, Genussmittel
- Wasser als Lebensmittel (Eigenschaften, Aufbereitung, Millenniumziel)
- Einteilung von Lebensmittelbestandteilen
- Energiegehalt von Lebensmitteln
- Nachweis von Lebensmittelbestandteilen
- Steckbriefe von Lebensmittelgruppen (Obst, Gemüse, Getreide ...)

Herstellungsbeispiele

- Milch- und Milchprodukte (Vielfalt der Trinkmilch, Herstellung von Käse)
- Getreide und Brot (Aufbau des Getreidekorns, Mehltypen, Hefe, Brot backen, Brotsorten)
- Rübe und Kristallzucker
- von der Kakaobohne zur Schokolade
- Öle aus Pflanzen

Zubereitungsweisen

- Kochen, Braten, Backen, Mikrowelle
- Technologie der Garverfahren
- Konservieren
- molekulare Küche
- Fertigprodukte
- Klebefleisch
- Analognahrungsmittel
- In-vitro-Fleisch

Qualität von Nahrungsmitteln

- Werbung/Inhaltsstoffe
- Mindesthaltbarkeitsdatum, Verbrauchsdatum
- Mikroorganismen als Helfer
- Hygiene und Verderb (Ursachen und Regeln)
- Schadstoffe – Giftstoffe
- physikalische und chemische Konservierungsmethoden
- Zusatzstoffe: eine Entdeckungsreise

Landwirtschaft

- ökologisch – konventionell
- früher – heute
- Kleinbauern, Agroindustrie, Gentechnik, Agrartechnik
- ökologische Auswirkungen: Veränderung des Ökosystems, Treibhausgase, Klimawandel, Wasserverbrauch, Energiebilanzen
- Übernutzung des Bodens oder des Wassers
- Abfallproblematik
- der Bauernhof als Betrieb
- Biomasse als Energieträger
- nachhaltige Landwirtschaft

<p>Boden – ein Lebensraum für Nutzpflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fotosynthese – Lebensweise und Anpasstheit der Pflanzen – Standortfaktoren – Bodenanalyse: Bodenarten, Bodenfruchtbarkeit, Wasserdurchlässigkeit, Stickstoff-Kreislauf – organische Düngung und Mineraldüngung 	<p>Nutztiere</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rind, Schwein und Huhn – Lebensweise – Haltungsarten und Massentierhaltung – Tierzucht und Genetik – Tiertransporte – Etikettierung von Fleisch – Produkte der Nutztiere
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	Aufbau von Pflanzen; Stickstoffkreislauf; Herstellungsabläufe von Nahrungsmitteln; Anatomie von Nutztieren
Energie-Konzept	Energiebilanzen bei der Nahrungsmittelproduktion
Materie-Konzept	Boden als Stoffgemisch; Nährstoffe in Nahrungsmitteln
Wechselwirkungs-Konzept	ökologische Auswirkungen der Landwirtschaft
Entwicklungs-Konzept	Züchtung von Nutzpflanzen und Nutztieren
Konzept der chemischen Reaktion	Fotosynthese; Nachweisreaktionen; Konservierungsmethoden
<p>Beispiele für Unterrichtseinheiten</p> <p>Nahrung für Milliarden</p> <p>Was braucht eine Pflanze? Bodenanalyse: Bodenfruchtbarkeit, Wassergehalt, Wasserkapazität, Humusgehalt, Kalkgehalt, pH-Wert, Schwermetallsalze, Mineralstoffgehalt; anorganische und organische Düngung, Stickstoffkreislauf, Analyse von Pflanzendünger, Versuche zur Überdüngung, Düngemittel: Justus von Liebig und Haber-Bosch, Variabilität und Züchtung, Gentechnik</p> <p>Für immer frisch?</p> <p>Ursachen für Verderb, Lagerung, Methoden der Konservierung (früher/heute) von Nahrungsmitteln; Eignung der Methoden für einzelne Lebensmittel, Mindesthaltbarkeitsangaben und Verbrauchsdaten; experimentelle Untersuchung zur Wirkungsweise ausgewählter Konservierungsstoffe; Bedeutung der Hygiene; Abschluss: Vergleich frische Nahrungsmittel und konservierte Produkte</p> <p>Gute Gründe, um weniger Fleisch zu essen</p> <p>Günstiges Fleisch auf Kosten der Tiere? – Massentierhaltung, Lebensweisen von Nutztieren; Zucht von Nutztieren; Preisentwicklung von Nahrungsmitteln; Einfluss der Massentierhaltung auf Artenvielfalt, Klima, Waldsterben, Gesundheit, Welthunger, Trinkwasser; Biolandwirtschaft – die Lösung für die Zukunft!; Entwurf eines nachhaltigen Speiseplans</p>	
<p>Weitere Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Global denken – lokal essen – Was bringt ein Veggi-Day? – Vom Halm zum Brot – Muss das sein? – Lebensmittel auf dem Müll – Sind unsere Lebensmittel noch echt? – Analogprodukten auf der Spur – Mit einem Menü durch die Chemie – ein Speiseplancheck – Energy-Drinks 	

3.15 Kondensate zum Essen und Verpacken

Die Kondensationsreaktion stellt die Grundlage der großen Stoffpalette dieses Themenfeldes dar. Mithilfe des zentralen Stoff-Teilchen-Konzepts ist ein systematischer Vergleich der Reaktionen von den Monomeren über Dimere zu den Polymeren für die Kohlenhydrate, die Proteine, die Kunststoffe und mit Einschränkungen auch für die Lipide möglich. Kenntnisse über Bestandteile unserer Nahrung und aller biologischer Organismen sowie über Massenkunststoffe stellen anschlussfähiges Allgemeinwissen sowohl für zukünftige Auszubildende als auch für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II dar.

Gleichzeitig werden in diesem Themenfeld notwendige Inhalte vermittelt, die Diskussionen über einen nachhaltigen Konsum sowie die Reflexion des eigenen Ess- und Kaufverhaltens im Sinne der Verbraucherbildung ermöglichen.

Inhalte

Lipide

Aufbau und Eigenschaften:

- Carbonsäuren + Alkohol
- Kondensationsreaktion
- physikalische Eigenschaften
- Nachweismethoden
- fettähnliche Substanzen: Vitamine, Hormone

Gesundheit:

- Designer-Lipide: Olestra

Natur:

- Energieträger/Reservestoff
- Wärmeisolierung Mensch und Tier
- Bausteine der Biomembranen

Industrie/Alltag:

- Kosmetika
- Bioenergieträger – Pflanzen als Öllieferanten
- Seifen und Waschmittel

Kohlenhydrate

Aufbau und Eigenschaften:

- funktionelle Gruppe
- Kondensationsreaktion
- Einteilung nach Monomereinheiten
- Löslichkeit, Hygroskopie, Geschmack
- Nachweismethoden

Gesundheit:

- Lebensmittel
- Energieträger
- Ballaststoffe
- Diabetes – Blutzuckerspiegel

Natur:

- Reservestoff: Stärke/Glycogen
- Baustoffe: Chitin/Cellulose
- Fotosynthese

Industrie/Alltag:

- Verpackungsmaterial aus Stärke
- süß als Geschmacksqualität
- Anbau und Gewinnung von Zucker
- Zuckeraustauschstoffe/Stevia
- Alkoholherstellung

Inhalte	
<p>Proteine</p> <p>Aufbau und Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Aminosäuren als Monomere – funktionelle Gruppen in Aminosäuren – Kondensationsreaktion – Einteilung nach Monomereinheiten – Nachweismethoden <p>Gesundheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Lebensmittel – Baustoff/Energieträger – essenzielle Aminosäuren – biologische Wertigkeit – Denaturierung – Insulin <p>Natur:</p> <ul style="list-style-type: none"> – DNA – Enzyme – natürliche Klebstoffe <p>Industrie/Alltag:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Waschmittel – Forensik 	<p>Kunststoffe</p> <p>Aufbau und Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> – vom Monomer zum Polymer – Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste – physikalische und chemische Eigenschaften – Elastizität und Plastizität – Polyreaktionen <p>Gesundheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weichmacher – Mikrokunststoffe – Spielzeuge aus Plastik – Nachhaltigkeit im Alltag <p>Industrie/Alltag:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Naturfasern, Chemiefasern – Kunststoffe in Alltagsprodukten – Verbundwerkstoffe – biologisch abbaubare Kunststoffe – funktionelle Kleidung – Klebstoffe – Stoffströme (Rohstoff → Grundstoff → Produkt → Abfall)
Basiskonzept	Beispiele
System-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> – Stoffströme und ihre Auswirkungen auf Ökosysteme – anthropogene Einwirkungen auf Lebensräume (Ölpflanzen) – Nahrung als Lieferant von Energie und Baustoffen
Energie-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> – gespeicherte Energie in Lebensmitteln – Isolatoren und Dämmstoffe (Kleidung)
Materie-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> – Grundbausteine von Proteinen, Kohlenhydraten und Kunststoffen sind Monomere
Wechselwirkungs-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften der Polymere werden durch die Struktur der Monomere bestimmt, Kohäsion und Adhäsion
Entwicklungs-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> – Folgen anthropogener Einflüsse (Müll, Ölpflanzen)
Konzept der chemischen Reaktion	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Abbau von Polymeren werden substratspezifisch katalysiert – Kondensationsreaktionen

Beispiele für Unterrichtseinheiten

Palmöl

Rund um die Ölpalme: rund um die Pflanze; Anbau, Lebensraum; konventioneller und ökologischer Anbau der Ölpalme; ökologische Auswirkungen des Anbaus; globale Auswirkungen ökologisch, sozial und ökonomisch; Nachhaltigkeit; Verarbeitungswege vom Rohstoff zum Produkt; Aufbau Fette und Eigenschaften; Kondensationsreaktion; Verwendung von Palmöl; Heizwert; Palmöl in Margarine-Produkten; Palmöl und Ernährung; Nachweis: gesättigte und ungesättigte Fettsäuren; Herstellung von Margarinen (Emulgatoren und weitere Inhaltsstoffe); qualitative und quantitative Bestimmung des Fettgehalts in Lebensmitteln; Dokumentation: palmölfreier Tag

Alles was klebt

Kleben und Haften in Natur und Technik (Bienenwachs, Gecko, Pflanzen); Geschichte der Klebstoffe; Gesundheitsgefährdung durch Klebstoffe; Kleben auf Teilchenebene: Kohäsion und Adhäsion; physikalisch abbindende und chemisch härtende Klebstoffe; Polyreaktionen von Sekundenkleber: vom Monomer zum Polymer; Klebstoffe aus Lebensmitteln (Zucker, Milch); Zwischenmolekulare Kräfte in Natur und Technik

Von der Zuckerrübe zum Kristallzucker

Zuckergenuss früher und heute; Anbau; Erhöhung des Zuckeranteils durch Züchtung; Versuche zur Isolierung (Rübe); industrielles Verfahren zur Zuckergewinnung; Blutzuckerspiegel und Diabetes; Vergleich von Zuckeranteil in Nahrungsmitteln und kritische Reflexion des eigenen Zuckerkonsums (qualitativer Nachweis in Getränken, z. B. Eindampfen); Bedeutung, Vorkommen und chemischer Aufbau von Kohlenhydraten; funktionelle Gruppen; Nachweismethoden von Kohlenhydraten (Benedict/Fehling); Honig, Zuckeraustauschstoffe und Stevia als gesunde Alternativen?

Weitere Kontexte

- Eierdrink – unverzichtbar im Leistungssport?
- Fäden des Lebens – vom Monomer zum Polymer
- Naturwolle und Hightechfasern – Kunststoffe nach Maß
- Zucker und Kartoffeln – nicht nur Grundnahrungsmittel
- Von der Sojabohne zur Margarine
- Saubere Sache – Seifen, Cremes und Waschmittel