

Rahmenpläne Naturwissenschaften

BILDUNGSPLAN INTEGRIERTE GESAMTSCHULE SEKUNDARSTUFE I



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz

Fachreferenten:

Technik Katja Gropengießer
Biologie Herbert Hollmann
Chemie Beate Proll
Informatik Monika Seiffert
Physik Henning Sievers

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

Inhaltsverzeichnis

I. Rahmenplan Naturwissenschaften für die Jahrgangsstufen 5 und 6	5
1. Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts für die Jahrgangsstufen 5 und 6	7
2. Didaktische Grundsätze des naturwissenschaftlichen Unterrichts für die Jahrgangsstufen 5 und 6	8
3. Inhalte des naturwissenschaftlichen Unterrichts für die Jahrgangsstufen 5 und 6	10
4. Anforderungen und Beurteilungskriterien	23
II. Rahmenpläne der naturwissenschaftlichen Fächer für die Jahrgangsstufen 7 bis 10	29
1. Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts	31
2. Didaktische Grundsätze des naturwissenschaftlichen Unterrichts	32
3. Inhalte	35
4. Anforderungen und Beurteilungskriterien	36
Rahmenplan Biologie	41
1. Ziele des Biologieunterrichts	43
2. Didaktische Grundsätze des Biologieunterrichts	45
3. Inhalte des Biologieunterrichts	49
4. Anforderungen und Beurteilungskriterien	58
Rahmenplan Chemie	67
1. Ziele des Chemieunterrichts	69
2. Didaktische Grundsätze des Chemieunterrichts	71
3. Inhalte des Chemieunterrichts	76
4. Anforderungen und Beurteilungskriterien	83
Rahmenplan Physik	87
1. Ziele des Physikunterrichts	89
2. Didaktische Grundsätze des Physikunterrichts	91
3. Inhalte des Physikunterrichts	94
4. Anforderungen und Beurteilungskriterien	102

Rahmenplan Naturwissenschaften

BILDUNGSPLAN INTEGRIERTE GESAMTSCHULE JAHRGANGSSTUFEN 5 UND 6



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Dieser Rahmenplan ist Teil des Bildungsplans der Sekundarstufe I der integrierten Gesamtschule.

Die Behörde für Bildung und Sport hat mit Beschluss der Deputation vom 16.4.2003 die Erprobung des Bildungsplans beschlossen. Der Bildungsplan ist ab 1.8.2003 verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehung in der Sekundarstufe I.

Der Bildungsplan besteht aus dem „Bildungs- und Erziehungsauftrag“ für die integrierte Gesamtschule, den Rahmenplänen der Fächer und dem Rahmenplan für die Aufgabengebiete (§ 5 Absatz 3 HmbSG).

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz

Fachreferenten:

Technik: Katja Gropengießer
Biologie: Herbert Hollmann
Chemie: Beate Proll
Informatik: Monika Seiffert
Physik: Henning Sievers

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

1 Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Jahrgangsstufen 5 und 6

Der naturwissenschaftliche Unterricht zielt vor allem darauf ab, das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Natur- und Technik-Vorgängen zu wecken, zu fördern und zu erhalten. Er knüpft an die Interessen und Erfahrungsbereiche der Schülerinnen und Schüler an, verstärkt ihre Neugier und erweitert ihren Erfahrungshorizont in Hinblick auf die Naturwissenschaften. Durch die Förderung der Freude am Beobachten und an praktisch durchzuführenden Untersuchungen soll ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wach gehalten und weiterentwickelt werden.

Zentrales Ziel

Ausgehend von den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Grundlagen und anderen Vorerfahrungen lernen die Schülerinnen und Schüler, Phänomene, Stoffe und Strukturen bewusst wahrzunehmen. Der Unterricht weckt die Neugier auf das Wie und Warum alltäglicher Erscheinungen und sucht nach Wegen, die aus der Lebenswirklichkeit der Heranwachsenden stammenden Sachverhalte zu erklären. Er ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich jenes Grundwissen anzueignen, das ihr Interesse und ihre Entdeckerfreude für naturwissenschaftliche Zusammenhänge fördert.

Grundwissen

Die Schülerinnen und Schüler lernen, Fragen zu stellen, Hypothesen zu formulieren, mit Hilfe einfacher Experimente ihre Vermutungen zu überprüfen, Versuche zu protokollieren und Ergebnisse zu dokumentieren. Sie lernen auch, exemplarisch Versuchsergebnisse zu quantifizieren und altersgemäße Modellvorstellungen zu entwickeln und damit zu arbeiten.

Experimentieren

Bei der Erarbeitung naturwissenschaftlicher Sachverhalte lernen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Daten und Informationen. Dazu gehört sowohl die systematische Suche nach Informationen als auch die selbstständige Erstellung und Gestaltung von Text- und Bilddokumenten und die Arbeit mit Dateien und Verzeichnissen.

Umgang mit Daten und Informationen

Bei der Anleitung zur gemeinsamen Planung und Durchführung von Schülerexperimenten und der Entwicklung von reproduzierbaren Versuchsbedingungen lernen die Schülerinnen und Schüler, im Team zusammenzuarbeiten.

Teamfähigkeit

Verständiges Lesen, sorgfältiges Beschreiben von Beobachtungen und Ergebnissen und das Formulieren von Schlussfolgerungen fördert die Lese- und Sprachkompetenz und führt in den Gebrauch der Fachsprache ein.

Lese- und Sprachkompetenz

Darüber hinaus führt der naturwissenschaftliche Unterricht Schülerinnen und Schüler dieser Altersstufe an einfache wissenschaftliche Fragestellungen und Begriffssysteme sowie an erste Grundkenntnisse und Fertigkeiten im wissenschaftlichen Arbeiten heran. Dabei erfahren Schülerinnen und Schüler auch, wie Modellvorstellungen zum Verständnis naturwissenschaftlicher Sachverhalte beitragen können.

Fachwissenschaftlichkeit

Im naturwissenschaftlichen Unterricht erkunden die Schülerinnen und Schüler auch Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und technischen Entwicklungen. Sie erhalten dadurch erste Einblicke in die Bedeutung der Naturwissenschaften für ihr eigenes Leben und das der Mitmenschen. Durch die Thematisierung ethischer Aspekte naturwissenschaftlicher Entwicklungen kann das Verantwortungsbewusstsein gegenüber Mensch und Natur angesprochen und entwickelt werden.

Reflexion über die Bedeutung der Naturwissenschaften

Der naturwissenschaftliche Unterricht leistet einen Beitrag bei der Umsetzung des Bildungs- und Erziehungsauftrags im Rahmen der Aufgabengebiete, insbesondere hinsichtlich der Berufsorientierung, der Gesundheitsförderung, der Umwelterziehung und der Verkehrserziehung.

Verknüpfung mit Aufgabengebieten

2 Didaktische Grundsätze des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Jahrgangsstufen 5 und 6

Naturwissenschaftliche Bildung geschieht im gelebten, reflektierten und mitgestalteten Verhältnis des Menschen zur Natur, zur Technik und zur Umwelt sowie zu den Menschen, zur Kultur und zu sich selbst. Der Biologie-, Chemie- und Physikunterricht versucht, Freude an der Beschäftigung mit der Natur und Interesse an naturwissenschaftlichen Zugängen zu Natur, Technik und Umwelt zu fördern und dabei individuelle Interessen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu stärken.

Grundwissen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wird ein breites Grundwissen erworben, das den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die Welt zu verstehen, sich in ihr zu orientieren und in ihr handlungsfähig zu werden. Dies geschieht durch

- Methodenlernen als Anleitung zum selbstverantwortlichen Lernen und Arbeiten,
- bewusstes Beobachten, Beschreiben und Protokollieren ausgewählter naturwissenschaftlicher Phänomene und Sachverhalte,
- Kennen lernen naturwissenschaftlicher Prinzipien und Arbeitstechniken auch anhand selbst durchgeführter Experimente,
- Erfassen einfacher naturwissenschaftlicher Zusammenhänge aus dem alltäglichen Erfahrungsbereich,
- Erfassen der Bedeutung von Naturwissenschaft für bekannte Lebensformen und Lebensvorgänge,
- Hinführen zu einem altersgemäßen Verständnis für die Wechselbeziehungen von Wirtschaft und Umwelt und damit zu einem umweltbewussten Handeln z.B. durch Energie- und Wassersparen sowie Abfallvermeidung und Abfallsortierung u.a.,
- kritisches Auseinandersetzen mit Gefahren naturwissenschaftlicher Entwicklungen sowie mit Vorurteilen gegenüber naturwissenschaftlichen Entwicklungen,
- Auswählen fachübergreifender und fächerverbindender Fragestellungen, zur Förderung vernetzten Denkens und der Erkenntnis, dass der Zugang zu Themen und Fragestellungen in der Regel von mehreren Seiten möglich und zum Verständnis notwendig ist.

Daraus ergeben sich folgende Grundsätze für die Durchführung des Unterrichts:

Brückenfunktion

Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Klassenstufen 5 und 6 erfüllt eine Brückenfunktion zwischen dem Sachunterricht der Grundschule und dem naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassenstufen 7 bis 10. Er knüpft zum einen an die Rahmenthemen des Sachunterrichts und die darin eröffnete „naturwissenschaftliche Perspektive“ an, zum anderen führt er die Schülerinnen und Schüler hin zum zunehmend spezifisch forschenden und experimentierenden naturwissenschaftlichen Unterricht der Klassenstufen 7 bis 10.

Beobachtungen und Erfahrungen

Der naturwissenschaftliche Unterricht knüpft an Beobachtungen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler in Natur, Technik und Umwelt an.

Phänomene und Fragen

Im Zentrum des naturwissenschaftlichen Unterrichts stehen Phänomene, Fragen und Problemstellungen aus den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Umwelt.

Erkundungen und Experimente

Grundlagen des Unterrichts sind Beobachtungen und Erkundungen sowie das Üben experimentellen Vorgehens und dessen Auswertung, die zu Ergebnissen und Erkenntnissen führen. Die Lernsituationen bieten den Schülerinnen und Schülern möglichst häufig Gelegenheiten zu weitgehend selbstständigem Suchen, Forschen und Entdecken. Dazu eignet sich auch die Teilnahme an Wettbewerben wie „Schüler experimentieren“.

Der naturwissenschaftliche Unterricht wird sprachbewusst gestaltet. Er bietet vielfältige Anlässe, über naturwissenschaftliche Sachverhalte zu sprechen und diese schriftlich festzuhalten. Er fördert so das Verständnis für den Nutzen von Fachsprache gegenüber der Alltagssprache. Bei der Erschließung von Informationen aus Texten erhalten Lernende nicht deutscher Muttersprache gezielte Unterstützung.

Fachsprache

Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist das Verständnis von (Fach-) Texten und das Verstehen von schriftlichen Aufgabenstellungen zu fördern. Dazu bedarf es einer fachbezogenen Thematisierung dieser sprachlichen Inhalte im Unterricht und einer wiederholt geübten Beschäftigung.

Lesekompetenz

Für das Textverständnis bedeutet dies die Arbeit an einer präzisen Entnahme von Informationen aus Texten, an der Klärung solcher Formulierungen, die in Texten Zusammenhänge herstellen, und an den in Texten erkennbaren Argumentationsstrukturen.

Der Unterricht ermöglicht Erkundungsgänge mit Beobachtungen und Erfahrungen in Natur und Umwelt

Realbegegnungen

Neue Medien, einschließlich geeigneter Unterrichtssoftware und elektronischer Informationssysteme, werden, wo es möglich und sinnvoll ist, in den Unterricht einbezogen.

Neue Medien

Projektorientiertes Arbeiten, Stationenlernen und Exkursionen dienen der exemplarischen Vertiefung und Festigung des Erlernten.

Arbeitsformen

Schülerexperimente, Gruppenarbeit und Präsentation der Ergebnisse fördern das gemeinsame Lernen sowie die Kommunikations- und Teamfähigkeit. Sie erziehen auch zu Genauigkeit, Sorgfalt und Verantwortung.

Der naturwissenschaftliche Unterricht berücksichtigt neben der objektivierbaren Erfahrungswelt von Natur, Technik und Umwelt die subjektive Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler. Lernen findet deshalb in Sinn- und Sachzusammenhängen statt, die Interessen von Mädchen und Jungen gleichermaßen einbeziehen. Um einer traditionellen Sozialisation der Geschlechter entgegenzuwirken, wird insbesondere bei Experimenten durch Schülerinnen und Schüler sowie bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen auf eine angemessene Berücksichtigung der unterschiedlichen Zugangsweisen von Mädchen und Jungen geachtet.

Mädchen und Jungen

Der Gebrauch von Sicherheitsausstattungen und -hilfen entwickelt und stärkt das Sicherheitsbewusstsein und gewöhnt Schülerinnen und Schüler an erforderliche Sicherheitsstandards.

Sicherheitsbewusstsein

3 Inhalte des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Jahrgangsstufen 5 und 6

Die Unterrichtsinhalte für die Jahrgangsstufen 5 und 6 sind entwicklungs offen. Verbindlich sind die Themen 5/6-1 „Der Mensch – ein besonderes Lebewesen!“, 5/6-2 „Pflanzen und Tiere im Umkreis des Menschen“, 5/6-3 „Luft und Luftdruck, 5/6-4 „Phänomene in der Elektrizität und Wärmelehre“ sowie 5/6-5 „Daten und Informationen im naturwissenschaftlichen Unterricht“. Das Thema „Daten und Informationen im naturwissenschaftlichen Unterricht“ soll im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Inhalten erarbeitet werden. Daneben können fakultativ weitere Themen wie z.B. „Wasser“ entsprechend den Übersichten ausgewählt werden.

Umsetzung der Stundentafel

Die Inhalte des Unterrichts können im Rahmen der flexibilisierten Stundentafel den Fächern Biologie und Physik zugeordnet oder in einem integrierten naturwissenschaftlich-technischen Unterricht angeboten werden.

Ergänzungen und eine Anpassung an die besondere Situation der Schule bzw. Klasse oder auch an aktuelle Ereignisse sind nicht nur möglich, sondern auch wünschenswert.

3.1 Verbindliche Inhalte

5/6-1 Der Mensch – ein besonderes Lebewesen!?

In diesem Themenbereich steht der Mensch im Vordergrund. Dabei ist zu klären, ob und gegebenenfalls in welcher Weise der Mensch ein besonderes Lebewesen ist. Im Vergleich mit Tieren werden die Schülerinnen und Schüler feststellen, dass es viele Ähnlichkeiten gibt und nur sehr wenige Merkmale den Menschen von allen anderen Lebewesen unterscheidet.

1. Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Menschen und anderen Wirbeltieren

Der Mensch in der Verwandtschaft der Wirbeltiere

Stütz- und Bewegungssystem bei Mensch und Wirbeltier

Angeborene und erworbene Verhaltensweisen bei Mensch und Tier

2. Sexualität des Menschen: Pubertät

Bedeutung der Sexualität als Bestandteil zwischenmenschlicher Beziehung

Veränderungen des Körpers und des Verhaltens während der Pubertät

Biologische Unterschiede rechtfertigen keine soziale Benachteiligung der Geschlechter

Die Fortpflanzung beim Menschen

Schwangerschaft und Geburt

3. Bewusste Lebensführung

Körperpflege dient der Gesundheit

Gesunde Ernährung

Rauchen schadet der Gesundheit

Gesunde Bewegung

Fortsetzung *verbindliche Inhalte*

5/6-2 Pflanzen und Tiere im Umkreis des Menschen

In diesem Themenbereich geht es um die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Umwelt. Dabei setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit ausgewählten Nutz- und Heimtieren sowie Nutz- und Zierpflanzen, aber auch mit einigen typischen Wildtieren und Wildpflanzen im Großraum Hamburg auseinander; bei Wildpflanzen wird es sich dabei altersangemessen vor allem um charakteristische Bäume in der Stadt handeln. Dem Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schülern entsprechend stehen monographische Betrachtungsweisen im Vordergrund.

1. Unsere Nutz- und Heimtiere

Die Biologie ausgewählter Nutz- und Heimtiere

Kind und Hund: Missverständnisse

Artgerechte Tierhaltung

2. Wildtiere in Hamburg

Die Biologie ausgewählter Tiere im Lebensraum Hamburg

Brauchen Wildtiere Pflege und Fütterung?

3. Unsere Nutz- und Zierpflanzen

Haltung und Pflege von Zierpflanzen

Pflanzen ernähren den Menschen.

Bäume in Hamburg

4. Pflanzen und Tiere in naturnaher Lebensgemeinschaft

Ein Biotop in Schulnähe

Die Natur muss geschützt werden.

Fortsetzung *verbindliche Inhalte*

5/6-3 Luft und Luftdruck

„Du bist für mich Luft!“ – Im Verständnis vieler Schülerinnen und Schüler ist Luft nicht selbstverständlich etwas Materielles; hierfür jedoch ein Bewusstsein zu schaffen, ist Aufgabe dieser Einheit. Ausgehend von alltäglichen Erfahrungen und Gegenständen werden die stofflichen Eigenschaften von Luft anschaulich gemacht.

Ein erstes Verständnis von lebensnahen Phänomenen wie dem Fliegen wird aufgebaut. Biologische und physikalischen Grundlagen der Fortbewegung von Tieren in der Luft werden untersucht und mit technischen Konstruktionen von Luftfahrzeugen verglichen, Modelle von Flugobjekten mit spezifischen Funktionen entwickelt und auf ihre Tauglichkeit hin erprobt.

1. Eigenschaften der Luft

Luft ist ein Körper

Luft hat Gewicht

Luftdruck

Luft ist komprimierbar

2. Luft in Natur und Technik

Atmung

Ventile und Pumpen

Fortsetzung *verbindliche Inhalte*

5/6-4 Phänomene in der Elektrik und in der Wärmelehre

1. Elektrik (1)

Einsicht in die Bedeutung des Themas gewinnen Schülerinnen und Schüler, wenn sie sich vorstellen, wie ihr Alltag ohne Elektrizität aussähe. Viele elektrische Geräte und Schaltungen veranlassen die Schülerinnen und Schüler zu Fragen nach deren Funktionieren und dem Wunsch nach Erklärung. Umgekehrt stellt der Versuch, eine Funktion durch einen elektrisch betriebenen Realaufbau zu verwirklichen, eine für die Schülerinnen und Schüler dieser Altersgruppe reizvolle Herausforderung dar.

Elektrischer Stromkreis

Bauteile, Leiter und Nichtleiter, verschiedene Schalter,
Reihen- und Parallelschaltung, logische Schaltungen

Wirkungen des elektrischen Stroms

Lichtwirkung, Wärmewirkung und magnetische Wirkung

2. Wärme (1)

Feste, flüssige und gasförmige Stoffe haben unterschiedliche Eigenschaften bei verschiedenen Temperaturen. Dieses alltägliche Phänomen zeigt sich in Natur und Technik: Daran anknüpfend sollen verschiedene Experimente durchgeführt werden und die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, wie Temperaturen gemessen werden.

Thermometer

Temperaturmessung
Verschiedene Thermometer

Volumenänderung bei Erwärmung und Abkühlung

Verhalten von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen, bei Volumenänderungen auftretende Kräfte
Bimetall

Fortsetzung *verbindliche Inhalte*

5/6-5 Daten und Informationen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Informatiksysteme sind wichtige Hilfsmittel in den Naturwissenschaften. Die Schülerinnen und Schüler erstellen und gestalten, integriert in geeignete Unterrichtsvorhaben und Projekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts, Texte, Bilder und Grafiken mit Informatiksystemen. Dabei lernen sie systematisch aufbauend die dazu erforderlichen Grundlagen.

1. Textdokumente erstellen und gestalten

Texte erstellen und strukturieren

Objekte in Texten erkennen und verändern

2. Bilddokumente erstellen und gestalten

Bilder digitalisieren und bearbeiten

Grafiken erstellen und bearbeiten

3. Dokumente verwalten und transportieren

Dateien und Verzeichnisse erstellen und strukturieren

Dokumente versenden

Dokumente systematisch suchen

3.2 Verbindliche Inhalte im Kontext

5/6-1 Der Mensch – ein besonderes Lebewesen!?

<p>Kultur</p> <p>Kulturelle Unterschiede Hygiene Seuchen und kulturelle Entwicklung Gewalt Zusammenleben Werbung</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Menschen und anderen Wirbeltieren</p> <p>Der Mensch in der Verwandtschaft der Wirbeltiere</p> <p>Stütz- und Bewegungssystem bei Mensch und Wirbeltier</p> <p>Angeborene und erworbene Verhaltensweisen bei Mensch und Tier</p> <p>Sexualität des Menschen: Pubertät</p> <p>Bedeutung der Sexualität als Bestandteil zwischenmenschlicher Beziehung</p> <p>Veränderungen des Körpers und des Verhaltens während der Pubertät</p> <p>Biologische Unterschiede rechtfertigen keine soziale Benachteiligung der Geschlechter</p> <p>Die Fortpflanzung beim Menschen</p> <p>Schwangerschaft und Geburt</p> <p>Bewusste Lebensführung</p> <p>Körperpflege dient der Gesundheit</p> <p>Gesunde Ernährung</p> <p>Rauchen schadet der Gesundheit</p> <p>Gesunde Bewegung</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Vergleich von Wirbeltierskeletten Einordnen von Organismen Beobachtungen von Verhaltensweisen Nachweise von Stoffen in Lebensmitteln Computersimulation Bakterien</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Tier und Mensch Aggressionsverhalten Sucht Entwicklung</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Aktive Pause Persönlichkeitsstärkung „Youth to Youth“ Gesundheitsfördernde Schule</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Körperhaltung Körperpflege Bewegung Ernährung Verhütung und Prävention</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Religion 5/6-Rahmenthema 1: Wir leben in der einen Welt</p> <p>Sport alle Lernfelder</p> <p>Gesellschaft 5/6-2 Lebenswelten - Kinder der Welt</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Verwandtschaft und Einordnung Bau und Funktion Verhalten Fortpflanzung Organismus Begattung und Befruchtung Beobachtung Protokoll</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Gesundheitsförderung 5/8-1, 2, 4, 5: Bewegungsförderung, Ernährungserziehung, Suchtprävention, Hygieneerziehung</p> <p>Sexualerziehung 5/8-1, 2, 3, 4, 5</p>

Verbindliche Inhalte im Kontext

5/6-2 Pflanzen und Tiere im Umkreis des Menschen

<p>Kultur</p> <p>Landwirtschaft Tiere und Pflanzen als Kulturfolger Vom Wildtier zum Haustier Tier- und Pflanzenzucht Gärten und Parks in Hamburg</p>	<p style="text-align: center;">verbindliche Inhalte</p> <p>Unsere Nutz- und Heimtiere</p> <p>Die Biologie ausgewählter Nutz- und Heimtiere Kind und Hund: Missverständnisse Artgerechte Tierhaltung</p> <p>Wildtiere in Hamburg</p> <p>Die Biologie ausgewählter Tiere im Lebensraum Hamburg Brauchen Wildtiere Pflege und Fütterung?</p> <p>Unsere Nutz- und Zierpflanzen</p> <p>Haltung und Pflege von Zierpflanzen Pflanzen ernähren den Menschen. Bäume in Hamburg</p> <p>Pflanzen und Tiere in naturnaher Lebensgemeinschaft</p> <p>Ein Biotop in Schulinähe Die Natur muss geschützt werden.</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Keimungsversuche Vergleich von Wiese und Rasen Beobachtung eines ausgewählten Kleintieres</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Beobachtung von Pflanzen und Tieren Erkundung eines Biotops Besuche im Tierpark Straßenbäume</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Anlegen eines Herbars Schulgartenarbeit Biotoppflege Untersuchung von Straßenbäumen</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Zucht Pflanzenanbau Tierhaltung Ernährung Umgang mit Tieren</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Gesellschaft 5/6-2: Mensch und Raum</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Natur- und Biotopschutz Artenschutz Tierschutz Bestimmungsschlüssel, Bestimmungsübungen Anpassung</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Medienerziehung 5/8, Lernfeld 1: Medienangebote sinnvoll auswählen und nutzen; Lernfeld 3: Eigene Medienbeiträge gestalten, präsentieren und verbreiten</p> <p>Umwelterziehung 5/8-4: Artensterben, Bedrohung der Artenvielfalt - Artenschutz, Schutz von Ökosystemen</p>

Verbindliche Inhalte im Kontext

5/6-3 Luft und Luftdruck

<p>Kultur</p> <p>Luft als eines der vier Elemente Erde, Feuer, Wasser, Luft bis zum modernen Verständnis</p> <p>Entdeckung des Luftdrucks und des Vakuums</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>Luft und Luftdruck</p> <p>Eigenschaften der Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> Luft braucht Platz Luft hat Gewicht Luftdruck Luft ist komprimierbar <p>Luft in Natur und Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> Atmung Ventile und Pumpen <p>Wahlinhalte</p> <p>Akustik</p> <p>Entstehung und Ausbreitung des Schalls</p> <ul style="list-style-type: none"> Schallsender Schallempfänger Schallgeschwindigkeit Schallreflexion <p>Töne, Klänge und Geräusche</p> <ul style="list-style-type: none"> Tonhöhe, Lautstärke Lärm und Lärmschutz 	<p>Schülerexperimente</p> <p>Freihandversuche zum Luftdruck</p> <p>Bau eines Barometers</p> <p>Versuche zur Schallentstehung und Schallausbreitung</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Wind</p> <p>Hoch- und Tiefdruckgebiete</p> <p>Echo</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Bau eines oder mehrerer einfacher „Musikinstrumente (Gläser mit verschiedenen hohen Wasserständen anschlagen, Monochord u.a.)</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Vakuumverpackung</p> <p>Pumpen in verschiedenen Anwendungen</p> <p>Musikinstrumente</p> <p>Ultraschallecho</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Gesellschaft 5/6-2: Mensch und Raum - Leben und Wirtschaften in Deutschland und Europa/ Wetter in Hamburg</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Teilchenmodell (Luft, Akustik)</p> <p>Definition von physikalischen Größen (z.B. Temperatur) und Definition von Einheiten</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Umwelterziehung 5/8-1: Klimaänderung - Klimaschutz</p>

Verbindliche Inhalte im Kontext

5/6-4 Phänomene in der Elektrik und in der Wärmelehre

<p>Kultur</p> <p>Elektrifizierung Industrialisierung Veränderung des kulturellen Lebens durch Beleuchtung Temperaturmessung</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>Elektrik (1)</p> <p>Elektrischer Stromkreis</p> <p style="padding-left: 20px;">Bauteile, Leiter und Nichtleiter, verschiedene Schalter, Reihen- und Parallelschaltung, logische Schaltungen</p> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <p style="padding-left: 20px;">Lichtwirkung, Wärmewirkung und magnetische Wirkung</p> <p>Wärme (1)</p> <p>Thermometer</p> <p style="padding-left: 20px;">Temperaturmessung</p> <p style="padding-left: 20px;">Verschiedene Thermometer</p> <p>Volumenänderung bei Erwärmung und Abkühlung</p> <p style="padding-left: 20px;">Verhalten von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen, bei Volumenänderungen auftretende Kräfte</p> <p style="padding-left: 20px;">Bimetall</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Aufbau elektrischer Schaltungen Volumenänderung bei Temperaturänderung Kalibrieren eines Thermometers Temperaturmessungen</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Blitz und Donner Magnetfeld der Erde Jahreszeiten Anomalie des Wassers Frostschäden an Straßen und Bauwerken</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Herstellung einfacher Gebrauchsgegenstände zur Elektrizität (z.B. Spiel „ruhige Hand“, Toaster für 25 V, Tauchsieder für 12 V) Projekttag in einem naturwissenschaftlichen Zentrum</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Elektrogeräte im Alltag Energiesparlampe Fahrradlichtanlage Verschiedene Thermometer Ausdehnungsfugen bei Bauwerken und Strassen Ausdehnungsbogen bei Rohrleitungen Thermostat</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Mathematik 5/6-2: Der Euro und andere Größen Gesellschaft 5/6-4 Tätigkeiten, Wirtschaften - Konsum</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Stromkreis als Modell Entwicklung einer Symbolsprache (Schaltzeichen, Schaltbilder) Teilchenmodell (Wärme) Absoluter Temperaturnullpunkt</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Gesundheitsförderung 5/8-6: Sicherheitserziehung Verkehrserziehung 5/6-2: Fahrrad und Umwelt Berufsorientierung 5/8-2: Arbeit und Leistung in Schule und Beruf</p>

Verbindliche Inhalte im Kontext

5/6-5 Thema: Daten und Informationen im naturwissenschaftlichen Unterricht

<p>Kultur</p> <p>Geschichte der Informationsverarbeitung in den Naturwissenschaften</p> <p>Virtuelle Welten im Film</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>Textdokumente erstellen und gestalten</p> <p>Texte erstellen und strukturieren Objekte in Texten erkennen und verändern</p> <p>Bilddokumente erstellen und gestalten</p> <p>Bilder digitalisieren und bearbeiten</p> <p>Grafiken zeichnen, vergrößern und verkleinern, kopieren und verschieben</p> <p>Dokumente verwalten und transportieren</p> <p>Dateien und Verzeichnisse erstellen und strukturieren Dokumente versenden Dokumente systematisch suchen</p>	<p>Schülerexperimente und produktorientiertes Arbeiten</p> <p>Ein Etikett für jedes Heft</p> <p>Versuchsprotokolle, Mappen</p> <p>Text- und Bildtafeln für eine Ausstellung</p> <p>Gestaltung eines schriftlichen Referats</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Kommunikation in der Natur</p> <p>Zeichen, Symbole Sprache Schrift</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Wir erstellen eine Vogelflug Animation</p> <p>Wir konstruieren einen Nistkasten</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Textverarbeitung</p> <p>Bildbearbeitung und Manipulation</p> <p>Informationen aus dem Internet</p> <p>Email</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Gesellschaft 5/6-6: Öffentlichkeit - Was bedeutet Öffentlichkeit?</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Digitalisierung</p> <p>Kodierung</p> <p>Datenmenge, Datenspeicher</p> <p>Datenübertragung</p> <p>Informationsstrukturierung</p> <p>Multimediale Dokumente</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Berufsorientierung 5/8-2: Arbeit und Leistung in Schule und Beruf</p> <p>Medienerziehung 5/8 Lernfelder 1, 2, 3, 4, 5, 6</p>

Wahlthema: Lebewesen sind spezialisiert



Wahlthema: Wasser

<p>Kultur</p> <p>Historische Wassergeräte Bedeutung des Wassers in den Religionen Krieg und Besitzansprüche um das Wasser Umgang mit Wasser in anderen Ländern Wasserfahrzeuge früher und heute</p>	<p style="text-align: center;">Inhalte</p> <p>Natur des Wassers</p> <p>Phasenübergänge des Wassers Der natürliche Wasserkreislauf Schwimmen und Schweben Anpassung an das Leben im Wasser</p> <p>Wasserfahrzeuge</p> <p>Bau und Erprobung eines oder mehrerer Wasserfahrzeuge im Modell, z. B. Segelboot, Katamaran</p> <p>Ressource Wasser</p> <p>Sauberes und schmutziges Wasser Wassersparen Wasser als Antrieb Wasser in anderen Ländern</p> <p>Wahlinhalte</p> <p>Oberflächenspannung des Wassers</p> <p>Lösungen und Mischungen mit Wasser</p>	<p>Schülerexperimente und produktorientiertes Arbeiten</p> <p>Experimentelles Untersuchen der Eigenschaften des Wassers Spezifisch schwere Gegenstände zum Schwimmen bringen Bootsrümpfe im Wasserkanal Herstellung von Messgeräten Anlegen eines Aquariums</p>
<p>Natur und Umwelt</p> <p>Beobachtungen am See, Erkunden eines Baches Tiere und Pflanzen am Schulteich Trinkwasser Gewässerbelastung</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten und Erkundungen</p> <p>Erforschen von Flora, Fauna und ökologischen Zusammenhängen in Feuchtbiotopen Übernahme einer Bachpatenschaft Wassersparen in der Schule Trinkwassergewinnung Exkursionen zu Wasserwerken, Kläranlagen</p>
<p>Alltag und Technik</p> <p>Wasser sparen im Haushalt Abwasserbehandlung Trinkwassergewinnung Meerwasserentsalzung Wasserkraftwerke, Klärwerke, Wassermühle Schwimmdocks Schleusen</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Mathematik 5/6-2: Der Euro und andere Größen; Wasser ist kostbar Gesellschaft 5/6-1: Orientierung auf der Erde; Ozeane und Kontinente; 5/6-2: Mensch und Raum-Leben und Wirtschaften in Deutschland und Europa Sport 5/6: Lernfeld Schwimmen, Tauchen und Retten</p>
<p>Fachwissenschaft</p> <p>Aggregatzustände fest, flüssig, gasförmig Stoff, Verfahren zur Stofftrennung: Dekantieren, Filtrieren, Destillation, Wasser als Verbindung, Lösungsmittel, Oberflächenspannung</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Umwelterziehung 5/8-3: Wasser- und Gewässerverschmutzung - Wasserreinhaltung und Gewässerschutz Globales Lernen 5/8-2: Gefährdung und Erhalt globaler Gemeinschaftsgüter, Wasser als Lebensgrundlage Interkulturelle Erziehung 5/6-3: Kulturen der Welt</p>

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Anforderungen

4.1.1 Allgemeine Anforderungen

Die Anforderungen und die im Unterricht zu behandelnden verbindlichen Inhalte leiten sich aus den Zielen und den im naturwissenschaftlichen Unterricht zu erwerbenden Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten ab. Die Schülerinnen und Schüler sollen bis zum Ende der Jahrgangsstufe 6 über folgende grundlegenden naturwissenschaftlichen Kompetenzen verfügen:

Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen	Umgehen mit Evidenz	Kommunikation naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente	Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte
<p>Am Ende der Klassenstufe 6 sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, einfaches Faktenwissen (Ausdrücke, einfache Regeln) wiederzugeben und unter Einbeziehung von Alltagswissen einfache Erklärungen zu geben, Vorhersagen zu treffen, Schlussfolgerungen zu ziehen und zu beurteilen. Sie können</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - nach Anleitung Versuche aufbauen, durchführen und protokollieren - Beobachtungen zeichnerisch wiedergeben - einfache Modellvorstellungen einsetzen - Unfallverhütung und Sicherheit im Umgang mit technischen Geräten beachten 	<ul style="list-style-type: none"> - genaue Beobachtungen treffen - grundlegende Begriffe und Sachverhalte kennen und anwenden - einfache Schlussfolgerungen ziehen 	<ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Begriffe und Sachverhalte beschreiben - Beobachtungen präzise formulieren - Vermutungen und Gesetzmäßigkeiten unterscheiden - einfache Texte und Grafiken mit dem Computer erstellen, bearbeiten, speichern 	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschiede und Gemeinsamkeiten feststellen - Beobachtungen in einfache Zusammenhänge einordnen - Phänomene aufgrund einfacher Versuche erklären - einfache Modellvorstellungen nachvollziehen

Darüber hinaus kennen die Schülerinnen und Schüler am Ende der Jahrgangsstufe 6 Bezüge zur Arbeitswelt und Berufe im Zusammenhang mit den im Unterricht behandelten Inhalten.

4.1.2 Spezifische Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende von Jahrgangsstufe 6 die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten erworben haben:

5/6-1 Der Mensch – ein besonderes Lebewesen!?

Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Menschen und anderen Wirbeltieren

- den Menschen anhand von gemeinsamen und unterscheidenden Merkmalen im Reich der Lebewesen einordnen können
- anhand von Beispielen Gruppen “ähnlicher” Tiere bilden und miteinander vergleichen können (Verwandtschaft)
- Stützsystem des Körpers bei Mensch und anderen Wirbeltieren unterscheiden können
- einige lebenswichtige Aufgaben des Stütz- und Bewegungssystems des Menschen an Beispielen erläutern können
- Beispiele für angeborene und erworbene Verhaltensweisen bei Menschen und Tieren angeben können

Sexualität des Menschen: Pubertät

- Fachbegriffe im Zusammenhang mit der Pubertät kennen und sachgerecht verwenden können
- Veränderungen des Körpers und des Verhaltens in der Pubertät nennen und erklären können
- den Befruchtungsvorgang und dessen Bedeutung für die Entstehung neuen Lebens erklären können
- Begattung und Bestäubung als einander ähnliche Vorgänge beschreiben und vergleichen können
- Entstehung und Ablauf der Schwangerschaft beschreiben können
- den Geburtsvorgang und dabei eventuell auftretende Probleme beschreiben können
- die Menschen als gleichberechtigt einstufen können, unabhängig von Geschlecht, Herkunft und Kultur

Bewusste Lebensführung

- Maßnahmen der Körperpflege, der gesunden Ernährung und Verdauung, der gesunden Bewegung sowie der Vermeidung von Schadstoffen (z.B. durch Rauchen) kennen
- Bedeutung der o.g. Maßnahmen für die Gesundheit darstellen können
- Verhaltensweisen zur Vermeidung von Körperschäden angeben können

5/6-2 Pflanzen und Tiere im Umkreis des Menschen

Unsere Nutz- und Heimtiere

- ausgewählte Tiere monografisch beschreiben können
- die Bedeutung von Nutz- und Heimtieren für den Menschen unterscheiden können
- Regeln für den Umgang mit Hunden herleiten können
- Regeln für die artgerechte Haltung von Tieren ableiten können

Wildtiere in Hamburg

- Anpassungen von Tieren an den städtischen Lebensraum benennen können
- das Für und Wider der Fütterung und Pflege von Wildtieren erörtern können

Unsere Nutz- und Zierpflanzen

- ausgewählte Pflanzen monografisch beschreiben können
- die Bedeutung von Nutz- und Zierpflanzen für den Menschen unterscheiden können
- Anpassungen von Bäumen an den städtischen Lebensraum benennen können
- Regeln für den Anbau und die Pflege von Pflanzen ableiten können

Pflanzen und Tiere in naturnaher Lebensgemeinschaft

- ein Biotop in Schulsnähe erkunden können
- biotopgemäße Anpassungen von Pflanzen und Tieren erkennen und dokumentieren können
- Maßnahmen der Biotop- und des Naturschutzes beschreiben können

5/6-3 Luft und Luftdruck

- die Zusammensetzung der Luft und ihre Bedeutung für das Leben auf der Erde kennen
- den Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidnachweis kennen
- Kompressibilität und Ausdehnungsbestreben als Eigenschaften der Luft kennen
- Beispiele für die Nutzung komprimierter Luft nennen können z.B. Luftmatratze
- das Volumen von Atemluft messen können
- wissen, dass der Luftdruck mit dem Gewicht der Luft zusammenhängt
- einen Versuch zur Gewichtsbestimmung von Luft beschreiben können
- an Beispielen aus Alltag und Technik beschreiben können, wie mit Hilfe von Luftdruckunterschieden Pumpen und Maschinen betrieben werden und wie sich Vakuumverpackungen herstellen lassen

5/6-4 Phänomene in der Elektrizität und in der Wärmelehre

Elektrizität 1

- die Vorgänge in einem elektrischen Stromkreis mit Hilfe eines Wasserstromkreises deuten können
- die Bedeutung von Leitern und Nichtleitern angeben und Beispiele dafür nennen können
- die elektrische Leitfähigkeit des menschlichen Körpers begründen und Maßnahmen zum sicheren Umgang mit dem elektrischen Strom nennen können
- mehrere Verbraucher in Reihe und parallel an eine Stromquelle anschließen und dazu die Schaltbilder zeichnen können
- Schalter in ihrer Funktion beschreiben können
- Fehler im Stromkreis erkennen und beseitigen können
- angeben können, bei welchen Geräten die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes genutzt werden und den Aufbau von Elektrowärmegeräten beschreiben können
- Aufbau und Funktion von Glühlampe und Energiesparlampe beschreiben können
- einen einfachen Elektromagneten selbst herstellen und mit einem Dauermagneten vergleichen können
- Beispiele für die Anwendung von Elektromagneten nennen können

Wärme 1

- Aufbau und Funktion eines Flüssigkeitsthermometers beschreiben und Temperaturmessungen damit durchführen können
- wichtige Temperaturwerte aus Natur und Technik angeben können, z.B. Körpertemperatur des Menschen, Siede- und Erstarrungstemperatur des Wassers
- beschreiben können, wie sich Körper bei einer Temperaturänderung verhalten und wie sich Volumen- oder Längenänderung nachweisen lassen
- Beispiele für die zerstörerischen Wirkungen kennen, die bei Volumen- oder Längenänderung eines Körpers bei Temperaturänderung auftreten und Möglichkeiten der Verhinderung angeben können
- Aufbau und Funktion eines Bimetalls, eines Bimetallschalters und -thermometers beschreiben können
- Beispiele für die Verwendung von Thermostaten kennen
- Möglichkeiten der Wärmedämmung kennen

5/6-5 Daten und Informationen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Texte

- wichtige Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung kennen und beachten
- Texte durch Nutzen der grundlegenden Funktionen eines Textverarbeitungssystems rationell bearbeiten können
- Objekte der Textverarbeitung identifizieren, deren Attribute benennen und Operationen zur Änderung der Attributwerte kennen und verwenden
- zur Selbstkontrolle fähig sein, auch durch den sinnvollen Einsatz der Rechtschreibkontrolle

Grafik

- mit einem einfachen Zeichenprogramm selbst Graphiken erstellen und vorgegebene ändern und kombinieren können
- wichtige Funktionen eines Bildbearbeitungsprogramms nutzen können
- Vorlagen auf Papier oder Fotos scannen und im geeigneten Format speichern können
- die Größe von Bilddateien ohne wesentlichen Qualitätsverlust des Bildes minimieren können

Dateien und Verzeichnisse

- eine Ordnerhierarchie im eigenen Arbeitsbereich anlegen und löschen können
- Dateien suchen und finden können
- Dateien zwischen verschiedenen Ordnern kopieren können
- eigene Dateien im Schulnetz planvoll und systematisch verwalten können

Information

- verschiedene Formen des Informationsaustausches kennen und vergleichen können
- elektronische Nachrichten, auch mit anhängenden Dokumenten, empfangen und versenden können
- Regeln des weltweiten Informationsaustausches (Netiquette) kennen und beachten können
- Probleme der Sicherheit und mögliche Vorsichtsmaßnahmen kennen (Viren, Geheimhaltung)
- Texte und Bilder von CDs und aus dem Internet in eigene Ausarbeitungen übernehmen können; das Urheberrecht beachten können

4.2 Beurteilungskriterien

Grundlagen der Beurteilung stammen aus zwei Bereichen: einerseits aus den Beobachtungen des Lernprozesses, andererseits aus den mündlichen und schriftlichen Lernerfolgskontrollen.

Der Lernprozess wird charakterisiert durch die Lernbereitschaft, das Lernverhalten, die Fähigkeit, das eigene Lernen zu beobachten und aus Fehlern zu lernen, sowie die Fähigkeit zum Lernen durch Wechselwirkung mit der Lerngruppe.

Lernerfolgskontrollen ermöglichen Rückschlüsse auf den Lernfortschritt, den Leistungsstand und das Leistungsvermögen einzelner Schülerinnen und Schüler oder einer Arbeitsgruppe. Sie orientieren sich an der vorangegangenen Arbeit, den Zielen und Inhalten des Unterrichts. Bewertet werden die im Unterricht erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Die Leistungsbeurteilung setzt voraus, dass den Schülerinnen und Schülern die inhaltlichen und methodischen Anforderungen jeder Unterrichtssequenz klar sind. Es muss ihnen genügend Gelegenheit zur Übung gegeben werden. Die Kriterien der Beurteilung müssen den Lernenden transparent sein. Nur so fördern sie die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Selbsteinschätzung und tragen dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen Lernprozess bewusst wahrnehmen und bewerten können.

Lernerfolgsüberprüfungen sind ein kontinuierlicher Prozess. Offene Lernsituationen erfordern die Beobachtung der Entwicklung von Schülerleistungen. Zur Beurteilung der Schülerleistung kann nicht nur ein fertiges Produkt herangezogen werden, sondern es müssen die Ausgangslage und Zwischenschritte berücksichtigt werden.

Zur Erbringung der geforderten Leistungen muss den Lernenden genügend Zeit gegeben werden.

Möglichkeiten der Beurteilung

Beurteilungskriterien für Unterrichtsgespräche:

- Einhaltung der Gesprächsregeln
- Einordnen in Vorerfahrungen
- Verständlichkeit
- Kooperationsfähigkeit
- Engagement

Beurteilungskriterien für projektorientiertes Arbeiten:

Individualleistung

- Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl
- Einhaltung verbindlicher Aufgaben, Absprachen und Regeln
- Konzentriertes, zügiges und verantwortungsbewusstes Arbeiten
- Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, Lösungen für Probleme zu finden
- Übernahme der Verantwortung für den eigenen Aufgabenbereich
- Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit den Werkzeugen

Leistung im Team

- Bereitschaft, die Gruppenarbeit durch eigene Initiative voranzubringen
- Fähigkeit, Gruppenarbeit zu strukturieren
- Fähigkeit, die eigene Teilaufgabe zu lösen und mit den anderen abzustimmen
- Fähigkeit, eigene Ideen einzubringen und zu vertreten
- Fähigkeit zuzuhören
- Fähigkeit, Vorschläge anderer weiterzuentwickeln

Grundsätze der Beurteilung

Unterrichtsgespräch

projektorientiertes Arbeiten

Lerntagebuch

Das Lerntagebuch enthält für jeden Arbeitsabschnitt Beschreibungen zur individuellen Ausgangslage, zur eigenen Teilaufgabe, zur Vorgehensweise, zu den aktuellen Tätigkeiten und Ergebnissen sowie zu den Lernfortschritten. Hier wird der Lernprozess dokumentiert, wobei deutlich wird, wie die Schülerin oder der Schüler mit Irrwegen und Fehlern umgeht. Bewertet wird:

- Umfang und Strukturierung der Darstellung
- Übersichtlichkeit und Sorgfalt
- Sachliche und sprachliche Korrektheit
- Informationsdichte
- Fähigkeit, Experimente zu beschreiben und die Beobachtungen zu deuten
- Fähigkeit, Neues zu erkennen und in Vorerfahrungen einzuordnen
- Konstruktiver Umgang mit Fehlern
- Arbeitsbereitschaft
- Lernbereitschaft

Produkte

Produkte sind beispielsweise Ausstellungsbeiträge, Mappen, multimediale Präsentationen, Wettbewerbsbeiträge (z.B. zu „Schüler experimentieren“) und technische Produkte (z.B. Modelle).

Bewertet werden:

- Inhaltliche Bewältigung der Aufgabe
- Methodische Zugangsweisen
- Sachliche Korrektheit
- Schwierigkeitsgrad
- Eigenständigkeit der Erstellung
- Sachangemessene sprachliche Darstellung
- Sorgfalt und optische Umsetzung

Tests

Beurteilungskriterien für Tests:

- Sachliche Korrektheit
- Sachangemessene sprachliche Darstellung
- Übersichtlichkeit und Lesbarkeit
- Verständlichkeit
- Darstellung des Lösungsweges

Rahmenpläne Naturwissenschaften

BILDUNGSPLAN INTEGRIERTE GESAMTSCHULE JAHRGANGSSTUFEN 7 BIS 10



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Impressum

•

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz

Fachreferenten:

Technik: Katja Gropengießer

Biologie: Herbert Hollmann

Chemie: Beate Proll

Informatik: Monika Seiffert

Physik: Henning Sievers

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

1 Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Die Naturwissenschaften beschäftigen sich mit der belebten und unbelebten Natur und ihren Veränderungen. Die Vielfalt und Komplexität der Natur hat zur Herausbildung verschiedener Einzelwissenschaften geführt, denen im naturwissenschaftlichen Unterricht die Fächer Biologie, Chemie und Physik entsprechen. Jedes Fach leistet mit seinen fachspezifischen Fragestellungen, Inhalten und Methoden einen jeweils eigenständigen Beitrag zum Verständnis der Natur.

Vorbemerkung

Der naturwissenschaftliche Unterricht zielt vor allem darauf ab, das Interesse der Schülerinnen und Schüler an naturwissenschaftlichen Vorgängen zu wecken, zu fördern und zu erhalten. Er muss an die Interessen und Erfahrungsbereiche der Schülerinnen und Schüler anknüpfen, ihre Neugier aufrecht erhalten und verstärken und ihren Erfahrungshorizont in Hinblick auf die Naturwissenschaft erweitern. Durch die Förderung der Freude am Beobachten und an praktisch durchzuführenden Untersuchungen soll ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen wachgehalten und weiterentwickelt werden.

Bedeutung der Naturwissenschaften

Die Erkenntnisse der Naturwissenschaften haben Einfluss auf die Gesellschaft. Sie tragen zu unserem Weltbild bei und sie gehören zu den Grundlagen der technologischen Entwicklung. Die naturwissenschaftlichen Fächer leisten mit ihren fachspezifischen, fachübergreifenden und fächerverbindenden Sichtweisen einen Beitrag zum Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technik, Umwelt, Gesellschaft und dem einzelnen Menschen. Sie tragen dazu bei, Schülerinnen und Schüler zu befähigen, gegenwärtig und künftig verantwortungsbewusst Entscheidungen zu treffen unter sachgerechter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Faktoren und Zusammenhänge.

Der naturwissenschaftliche Unterricht basiert auf Zielen und Inhalten

- die für Schülerinnen und Schüler individuelle Bedeutung haben,
- die zur Mitverantwortung für die Erhaltung und den Schutz der natürlichen Umwelt motivieren und befähigen,
- die zu einer ethisch begründeten Mitverantwortung in Fragen der Tierhaltung und des Tierschutzes befähigen,
- die eine Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse im Alltags- und Berufsleben, im Technik- und Umweltbereich sowie in der Gesundheitsförderung ermöglichen,
- die über fachliche Betrachtungsweisen von Problemen hinaus Verbindungen und Bezüge zu den Denk- und Arbeitsweisen anderer, auch nicht naturwissenschaftlicher Fächer aufzeigen,
- die eine entsprechende Verständigung zwischen Vertretern unterschiedlicher Fachgebiete wie auch zwischen Laien und Experten einüben,
- die die Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung und technischer Gestaltung verdeutlichen.

Der naturwissenschaftliche Unterricht ermöglicht Schülerinnen und Schüler, sich selbst und ihre Umwelt besser zu verstehen und zu gestalten. Er leistet einen Beitrag zum Selbstverständnis und zur Selbstverwirklichung des Menschen, indem er Begriffe, Gesetze und Konzepte zum Verständnis und zur Strukturierung der Wirklichkeit bereitstellt. Er zeigt Wege der Erkenntnisgewinnung und zum Handeln in der jeweiligen Umwelt auf und entwickelt in der Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken Ausdauer, Sorgfalt und Urteilsfähigkeit.

Einerseits kommt den naturwissenschaftlichen Fächern bei fachübergreifenden und fächerverbindenden Themen der Gesundheitsförderung und der Umwelterziehung sowie der Technologiefolgenabschätzung und der nachhaltigen Entwicklung eine Schlüsselstellung in der Vermittlung unverzichtbarer Grundlagen zu. Andererseits ermöglichen erst die biologische, die chemische und die physikalische Fachperspektive in ihrer Unterschiedlichkeit eine differenzierte naturwissenschaftliche Sichtweise.

Gewinnung, Verarbeitung und Reflexion von Erkenntnissen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht machen Schülerinnen und Schüler grundlegende Erfahrungen zur Gewinnung, Verarbeitung und Reflexion von Erkenntnissen:

- Erkenntnisse gewinnen durch Fragestellungen, Beobachtungen, Hypothesen und Deutungen.
- Erkenntnisse gewinnen durch die Auswertung quantitativer Daten, statistische Erhebungen und Berechnungen.
- Erkenntnisse einordnen durch Abstrahieren, Generalisieren und Modellbildung.
- Naturwissenschaftliche Tatsachen von subjektiven Meinungen unterscheiden.
- Qualitative von quantitativen Aussagen trennen.
- Induktive von deduktiven Schlussfolgerungen unterscheiden.
- Arbeiten mit Modellvorstellungen.
- Ergebnisse und Erkenntnisse protokollieren, kritisch reflektieren und präsentieren.
- Erkenntnisse hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit beurteilen.
- Erkenntnisse hinsichtlich der Voraussagbarkeit naturwissenschaftlicher Ereignisse beurteilen.
- Erkennen, dass ökologische und ökonomische Faktoren die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beeinflussen.
- Erkennen, dass technische und soziale Faktoren die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse beeinflussen.
- Ethisches Hinterfragen von Forschung und Verwertung naturwissenschaftlicher Forschungsergebnisse.

2 Grundsätze des naturwissenschaftlichen Unterrichts

Naturwissenschaftliche Bildung geschieht im gelebten, reflektierten und mitgestalteten Verhältnis des Menschen zur Natur, zur Technik und zur Umwelt sowie zu den Menschen, zur Kultur und zu sich selbst. Der Biologie-, Chemie- und Physikunterricht versucht, Freude an der Beschäftigung mit der Natur und Interesse an naturwissenschaftlichen Zugängen zu Natur, Technik und Umwelt zu fördern und dabei individuelle Interessen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu stärken.

Orientierungswissen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wird ein breites Orientierungswissen erworben, das den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die Welt zu verstehen und in ihr handlungsfähig zu werden.

Individuelle Lernwege

Der naturwissenschaftliche Unterricht knüpft an Beobachtungen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler in Natur, Technik und Umwelt an. Eine herausragende Bedeutung hat dabei die experimentelle Erschließung der Phänomene und Sachverhalte. Mit der „Frage an die Natur“ und der „Fortführung von Beobachtungen unter künstlich veränderten Bedingungen“ werden im Unterricht Lern- und Erfahrungsgelegenheiten arrangiert, um spezifische eigenständige Arbeitsweisen und Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen zu entwickeln und zu fördern.

Phänomene

Im Zentrum des naturwissenschaftlichen Unterrichts stehen Phänomene, Fragen und Problemstellungen aus den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Umwelt. Vorhandene und mögliche Erfahrungen des Alltags werden konfrontiert mit Strukturen, Methoden und Inhalten der Naturwissenschaften, mit deren historischer Veränderung und mit deren gesellschaftlicher Bedeutung. Der naturwissenschaftliche Unterricht ist fachorientiert, soweit es um die charakteristischen Denk- und Arbeitsweisen von Biologie, Chemie oder Physik geht; er ist fachübergreifend oder fächerverbindend, wenn es darum geht, die Denk- und Arbeitsweisen der Einzelfächer zusammenzuführen. Nicht die jeweilige Fachsystematik, sondern die Relevanz

fachlicher Qualifikationen für die Lösung anstehender Probleme sind Kriterien der fachspezifischen Schwerpunktsetzung.

Bei der Berücksichtigung anderer Fächer und Aufgabengebiete ergeben sich folgende Stufungen:

- Im Unterricht werden Wissensbestände anderer Fächer auf den Unterrichtsgegenstand zur Klärung komplexer Problemstellungen herangezogen.
- Lehrkräfte unterschiedlicher Fächer stimmen die Planung ihres Unterrichts bei fachübergreifenden bzw. fächerverbindenden Themen ab und orientieren sie gegebenenfalls an Vorgaben aus den Aufgabengebieten.

Der naturwissenschaftliche Unterricht setzt sich mit **Normen und Werten** unserer modernen, technisierten Gesellschaft auseinander. Er ermöglicht, dass die Schülerinnen und Schüler zu einer eigenen ethischen Orientierung gelangen, die ihnen verantwortliches Handeln innerhalb der Gesellschaft ermöglicht.

Der naturwissenschaftliche Unterricht ermutigt zum Ausprobieren unterschiedlicher Methoden zur Klärung von Phänomenen, Sachverhalten und Zusammenhängen. Er vermittelt altersangemessene Kenntnisse darüber, welche naturwissenschaftlichen Methoden für exemplarische Problemstellungen am erfolgreichsten verwendet werden, wie man sie ausführt und verknüpft und wie man zu reproduzierbaren, allgemein anerkannten Ergebnissen gelangen kann. Dabei werden Leistungen und Grenzen der Methoden sowie deren Auswirkung auf die Aussagekraft von Ergebnissen erörtert.

Besondere Aufmerksamkeit gilt unter den Erkenntnismethoden dem Experiment. Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund: Welche Aussage, Regel, welches Gesetz beschreibt (erklärt) den Sachverhalt? Ist die Behauptung, Annahme, Hypothese zutreffend oder nicht? Welcher theoretische Zusammenhang besteht? Der Unterricht ermutigt Schülerinnen und Schüler, eine Untersuchung durchzuführen, um eine nicht entschiedene Frage zu klären, um einen Versuch durchzuführen, um eine Hypothese zu bestätigen oder einen Versuch durchzuführen, um sie zu widerlegen.

Experiment

Der naturwissenschaftliche Unterricht berücksichtigt neben der objektivierbaren Erfahrungswelt von Natur, Technik und Umwelt die subjektive Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler. Lernen findet deshalb in Sinn- und Sachzusammenhängen statt, die Interessen von Mädchen und Jungen gleichermaßen einbeziehen. Um einer traditionellen Sozialisation der Geschlechter entgegenzuwirken, wird insbesondere bei Experimenten durch Schülerinnen und Schüler sowie bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen auf eine Gleichbehandlung von Mädchen und Jungen geachtet.

Mädchen und Jungen

Der naturwissenschaftliche Unterricht wird sprachbewusst gestaltet. Fachbegriffe und Begriffssysteme werden systematisch eingeführt. Dabei erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, tragfähige Grundvorstellungen von naturwissenschaftlichen Begriffen und Begriffssystemen zu entwickeln, die einen verständigen Umgang mit ihnen ermöglichen. Sachtexte werden so aufbereitet, dass auch Schülerinnen und Schüler nicht deutscher Muttersprache ihre Inhalte erschließen können.

Fachsprache

Im naturwissenschaftlichen Unterricht ist das Verständnis von (Fach-) Texten und das Verstehen von schriftlichen Aufgabenstellungen zu fördern. Dazu bedarf es einer fachbezogenen Thematisierung dieser sprachlichen Inhalte im Unterricht und einer wiederholt geübten Beschäftigung.

Lesekompetenz

Für das Textverständnis bedeutet dies die Arbeit an einer präzisen Entnahme von Informationen aus Texten, an der Klärung solcher Formulierungen, die in Texten Zusammenhänge herstellen, und an den in Texten erkennbaren Argumentationsstrukturen.

Orientierung an Handlungsmöglichkeiten

Im naturwissenschaftlichen Unterricht erhalten die Schülerinnen und Schüler regelmäßig die Gelegenheit zum handlungsorientierten Lernen. Die Klärung naturwissenschaftlicher Sachverhalte, Begriffe und Verfahren erfolgt vorzugsweise durch die eigenständige, umfassende Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand beim Erkunden, Entdecken, Experimentieren und Forschen. Dazu eignen sich besonders projektorientiertes Arbeiten und Wettbewerbsarbeiten z. B. zu „Schüler experimentieren“ und „Jugend forscht“.

Schülerversuche, projektartiges Arbeiten

Insgesamt werden **mindestens 25 % der Unterrichtszeit** der Sekundarstufe I verwendet, um Inhalte in Form von Schülerversuchen und in projektartigen Arbeitsformen zu erarbeiten.

Entdeckend-forschendes Lernen

Im naturwissenschaftlichen Unterricht gilt die besondere Aufmerksamkeit dem Lernen des Lernens. Schülerinnen und Schüler erfahren, wie Zielvorstellungen selbst gefunden, Vorgehensweisen gemeinsam bestimmt und die Arbeiten zusammen gestaltet werden können, um unter Anleitung zunehmend selbst organisiert zu lernen. Indem Schülerinnen und Schüler im Unterricht vor Probleme gestellt werden oder solche selbst finden, mit denen sie sich selbsttätig auseinander setzen können, wird die Entwicklung ihrer Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit gefördert. Dem entdeckend-forschenden Lernen kommt dabei ein hoher Stellenwert zu.

Exemplarisches Lernen

Der naturwissenschaftliche Unterricht orientiert sich am exemplarischen Lernen. Er reduziert die große Stofffülle zu Gunsten weniger, überschaubarer Inhalte, Strukturen und Methoden. Exemplarisch vorgehen heißt, konkrete Situationen, Probleme, Gesetzmäßigkeiten, Methoden und Inhalte auszuwählen, die den jeweiligen Sachzusammenhang beispielhaft erschließen und stellvertretend für ähnliche Situationen und Probleme allgemein Gültiges in den Vordergrund rücken. Die Möglichkeit einer Vereinfachung, ohne zu fachlich falschen Gesichtspunkten zu kommen, ist insbesondere bei schwierigen und komplexen Sachverhalten ein wichtiges Auswahlkriterium. Weiterhin muss durch die Auswahl der Inhalte die Breite des jeweiligen Faches deutlich werden, insbesondere im Hinblick auf die in den jeweiligen Fächern verwendeten Erkenntnismethoden und Arbeitsformen. Zu berücksichtigen ist bei der Auswahl der Inhalte auch, dass die Schülerinnen und Schüler so weit wie möglich an den derzeitigen Erkenntnisstand des jeweiligen Faches herangeführt werden; nicht zuletzt ist auch die Interessenlage der Schülerinnen und Schüler ein Auswahlkriterium.

Neue Medien

Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden elektronische Informations- und Kommunikationstechniken zur Förderung von Lernprozessen, zur Informationsbeschaffung, zur Aufbereitung und Präsentation von Arbeitsergebnissen, zum Informationsaustausch, zum Messen, zur Aufbereitung und Auswertung von Messergebnissen und zur Simulation dynamischer Systeme benutzt. Darüber hinaus findet im Unterricht neben dem rein fachlich orientierten Lernen eine Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit den Folgen des Computereinsatzes für das Individuum sowie für die Berufs- und Arbeitswelt statt.

Betriebserkundungen

Der naturwissenschaftliche Unterricht stellt Bezüge zur Berufs- und Arbeitswelt her. Besonders durch die reale Auseinandersetzung außerhalb des Lernorts Schule z. B. bei Betriebserkundungen oder durch Praktika bei naturwissenschaftlichen oder technischen Einrichtungen erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheiten, sich über naturwissenschaftliche und technische Berufe sowie über die entsprechenden Ausbildungsgänge zu orientieren.

3 Inhalte

Die verbindlichen Inhalte des Biologie-, Chemie- und Physikunterrichts wie auch deren spezifische Ziele und Grundsätze finden sich in den jeweiligen Rahmenplänen der Fächer. Die verbindlichen Inhalte, deren Erschließungskategorien, die Aufgabengebiete und die Hinweise auf Projekte und auf andere Fächer werden in Schaubildern dargestellt. Art und Umfang der didaktischen und methodischen Zusammenführung werden jedoch nicht festgelegt, um den notwendigen Freiraum zu erhalten, zwischen einer fachbezogenen und einer themenzentrierten fächerübergreifenden Vorgehensweise situationsangemessen entscheiden zu können.

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Anforderungen

Die Anforderungen und die im Unterricht zu behandelnden verbindlichen Inhalte leiten sich aus den Zielen und den im naturwissenschaftlichen Unterricht zu erwerbenden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten ab.

Die Schülerinnen und Schüler sollen bis zum Ende der genannten Klassenstufe über folgende grundlegende naturwissenschaftliche Kompetenzen verfügen:

Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen	Umgehen mit Evidenz	Kommunikation naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente	Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte
<p>Am Ende der Klassenstufe 8 verfügen die Schülerinnen und Schüler über ein erweitertes nominelles und funktionales naturwissenschaftliches Grundwissen. Vorhersagen, Erklärungen und Überlegungen zu Untersuchungen werden noch überwiegend mit Alltagswissen verknüpft. Sie können</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen schriftlich und zeichnerisch protokollieren - Arbeitsmittel und Arbeitstechniken sach- und aufgabengerecht einsetzen - einfache Experimente planen - für einfache Probleme Hypothesen aufstellen - einfache Modellvorstellungen entwickeln - den Computer für Messreihen einsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> - Fachbegriffe definieren und anwenden - Informationen unter vorgegebenen Gesichtspunkten Lernbüchern, Internet und anderen Quellen entnehmen - Schlussfolgerungen unter Verweis auf Daten oder Experimente ziehen 	<ul style="list-style-type: none"> - Sachverhalte nach vorgegebenen Gesichtspunkten unterscheiden, gliedern, ordnen und zuordnen - Sachverhalte und Zusammenhänge in Diagramme, Schaubilder, Karten, Skizzen übertragen 	<ul style="list-style-type: none"> - auf einfachem Niveau abstrahieren und generalisieren - Hypothesen, Modelle, Regeln und Gesetze unterscheiden - begründete Erklärungen geben - begründete Vorhersagen treffen

Verständnis der Besonderheiten naturwissenschaftlicher Untersuchungen	Umgehen mit Evidenz	Kommunikation naturwissenschaftlicher Beschreibungen oder Argumente	Verständnis naturwissenschaftlicher Konzepte
<p>Am Ende der Klassenstufe 10 verfügen die Schülerinnen und Schüler über ein funktionales naturwissenschaftliches Wissen. Sie sind fähig, naturwissenschaftliche Konzepte für Vorhersagen oder Erklärungen zu nutzen. Sie analysieren naturwissenschaftliche Untersuchungen im Detail und sind in der Lage, beim Ziehen von Schlussfolgerungen zwischen relevanten und irrelevanten Daten zu unterscheiden. Sie können</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Techniken sicher anwenden - Experimente selbständig planen und durchführen und Daten systematisch auswerten - Beobachtungen und Deutungen gegeneinander abgrenzen - Fragen erkennen, die mit naturwissenschaftlichen Mitteln untersucht werden können - den Computer für Simulationen einsetzen 	<ul style="list-style-type: none"> - sichere Grundlagenkenntnisse nachweisen - Kenntnisse in neuen Zusammenhängen anwenden 	<ul style="list-style-type: none"> - Sachverhalte, Vorgänge und Zusammenhänge fachsprachlich angemessen darstellen - Beschreibungen und Argumente detailliert und präzise analysieren und systematisieren - Veranschaulichungen erstellen, deuten und sachlich begründet Stellung beziehen 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelle zur Darstellung und Erklärung von Phänomenen einsetzen und entwickeln - Hypothesen aufstellen und mit Hilfe weiterer Daten prüfen - Gesetze ableiten und auf neue Problemstellungen anwenden - Grenzen von Hypothesen, Regeln, Gesetzen und Modellen erklären

4.2 Beurteilungskriterien

Aufgabe der Leistungsbeurteilung	<p>Leistungsbeurteilung ist eine pädagogische Aufgabe. Sie gibt den an Schule und Unterricht Beteiligten Aufschluss über Lernerfolge und Lerndefizite:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, ihre eigenen Leistungen und ihre Lernfortschritte vor dem Hintergrund der im naturwissenschaftlichen Unterricht angestrebten Ziele einzuschätzen. Die Analyse durch die Lehrkräfte hilft ihnen, ihre Lerndefizite zu erkennen und aufzuarbeiten, und fördert ihre Fähigkeit, den eigenen Lernprozess zu beobachten, bewusst wahrzunehmen und zu bewerten.• Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten Hinweise über die Effektivität ihres Unterrichts, die es ihnen ermöglichen, den nachfolgenden Unterricht differenziert vorzubereiten und zu gestalten• Die Eltern erhalten Informationen über den Leistungsstand und die Lernentwicklung ihrer Kinder.
Prozess, Produkt	<p>Die Leistungsbeurteilung orientiert sich an den in den naturwissenschaftlichen Rahmenplänen festgelegten Zielen, Grundsätzen, Inhalten und Anforderungen des Unterrichts und berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse und Produkte des Lernens und Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die prozessorientierte Leistungsbeurteilung rückt die individuellen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler in das Blickfeld und bezieht sich insbesondere auf zu erwerbende experimentelle und methodische Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie auf den Aufbau und die Beherrschung der Fachsprache.• Die produktorientierte Leistungsbeurteilung bezieht sich auf erworbene naturwissenschaftliche Kenntnisse, die Ergebnisse der Bearbeitung von Aufgaben und Problemstellungen und deren Präsentation.
Aus Fehlern lernen, bewertungsfreie Phasen	<p>Die Einbeziehung von Lern- und Arbeitsprozessen in die Leistungsbeurteilung bedeutet nicht, dass jede Lern- und Unterrichtsaktivität der Schülerinnen und Schüler benotet wird. Während für gelingende Lernprozesse ein produktiver Umgang mit eigenen Fehlern charakteristisch ist, haben Leistungsüberprüfungen die Funktion, einem anerkannten Gütemaßstab zu genügen, wobei Fehler nach Möglichkeit zu vermeiden sind. Aneignungsphasen werden daher deutlich von Phasen der Leistungsüberprüfung abgegrenzt.</p>
Zweisprachigkeit	<p>Die Leistungsbeurteilung berücksichtigt bei zweisprachig aufwachsenden Schülerinnen und Schülern spezifische Verstehensleistungen und Anforderungen sprachlicher Darstellungen.</p>
Unterrichtsgespräch	<p>Beurteilungskriterien für Unterrichtsgespräche können sein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wiedergeben, Einordnen in Vorerfahrungen, Ergänzen, Zusammenfassen von Beobachtungen, Deutungen und Ergebnissen• Entwickeln und Weiterführen von Hypothesen, Modellen und Gesetzen• Präzises und sachgerechtes Anwenden der Fachbegriffe und der Fachsprache• Verstehen anderer Gesprächsteilnehmer und Bezug zu ihren Beiträgen• Ziel- und Ergebnisorientierung
Individuelle Arbeit	<p>Beurteilungskriterien für das Entwickeln eigener Forschungsfragen, Recherchieren, Experimentieren und Darstellen können sein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Einhaltung verbindlicher Aufgaben, Absprachen und Regeln• Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl• Selbstständigkeit bei Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und anderen Untersuchungen• Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit naturwissenschaftlichen Fakten, Sachtexten, Diagrammen, Tabellen und Veranschaulichungen

- sachgerechte Verknüpfung von Theorie und Experiment
- Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten
- Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, Aufgaben zu erkennen, Alternativen zu beleuchten sowie Lösungen für Probleme zu finden

Beurteilungskriterien für Leistungen im Team können sein:

Gruppenarbeit

- Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit
- Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit
- Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben
- Kommunikation, Kooperation und Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Ziel

Beurteilungskriterien für das Experimentieren können sein:

Experimentieren

- Sorgfalt und Geschick bei der praktischen Durchführung unter Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit Materialien und Geräten
- Genauigkeit bei der Auswertung der Beobachtungen bzw. Messungen und der Formulierung der Ergebnisse
- Einordnung des Experiments in den übergeordneten thematischen Zusammenhang

Beurteilungskriterien für Produkte wie z.B. Beschreibungen naturwissenschaftlicher Experimente, Messreihen, Protokolle, schriftliche Hausaufgaben, Poster, Mappen, Lerntagebücher, Berichte, Ausstellungsbeiträge, Präsentationen, Internetseiten, Wettbewerbsbeiträge, Modelle und andere technische Produkte können sein:

Produkte

- Darstellung der eigenen Ausgangslage, der Themenfindung und -eingrenzung, der Veränderung von Fragestellungen
- Umfang, Strukturierung und Gliederung der Darstellung
- Methodische Zugangsweisen, Informationsbeschaffung und -auswertung
- Schwierigkeitsgrad und Eigenständigkeit der Erstellung,
- Kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse, Umgang mit Fehlern und Fehleranalyse
- Anschaulichkeit und Medieneinsatz

Beurteilungskriterien für schriftliche Lernerfolgskontrollen können sein:

Schriftliche Lernerfolgskontrollen

- Sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit
- Übersichtlichkeit und Verständlichkeit
- Vollständigkeit

Die Lehrerinnen und Lehrer erläutern den Schülerinnen und Schülern die Anforderungen, die erwarteten Leistungen sowie die Beurteilungskriterien. Bei der konkreten Auslegung der Beurteilungskriterien werden die Schülerinnen und Schüler altersgemäß beteiligt.

Transparenz

Lehrerinnen und Lehrer erläutern den Schülerinnen und Schülern die Gewichtung der Teilleistungen. Ergebnisse der schriftlichen Lernerfolgskontrollen dürfen bei der Findung der Gesamtnote nicht überwiegen.

Rahmenplan Biologie

BILDUNGSPLAN
INTEGRIERTE GESAMTSCHULE
JAHRGANGSSTUFEN 7 BIS 10



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Dieser Rahmenplan ist Teil des Bildungsplans der Sekundarstufe I für die integrierte Gesamtschule.

Die Behörde für Bildung und Sport hat mit Beschluss der Deputation vom 16.4.2003 die Erprobung des Bildungsplans beschlossen. Der Bildungsplan ist ab 1.8.2003 verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehung in der Sekundarstufe I.

Der Bildungsplan besteht aus dem „Bildungs- und Erziehungsauftrag“ für die integrierte Gesamtschule, den Rahmenplänen der Fächer und dem Rahmenplan für die Aufgabengebiete (§ 5 Absatz 3 HmbSG).

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz
Fachreferent: Herbert Hollmann

Redaktion:

Wolf-Dieter Blass
Herbert Jelinek

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

1 Ziele des Biologieunterrichts

Die Naturwissenschaften Biologie, Chemie und Physik ermöglichen gemeinsam ein naturwissenschaftliches Verständnis vom Menschen und seiner Umwelt. Im Unterschied zur Physik und Chemie befasst sich die Biologie mit den vielfältigen Erscheinungsformen des Lebens.

Vorbemerkung

Der Biologieunterricht macht die Schönheit, die Einmaligkeit und die Besonderheit biologischer Phänomene, Objekte und Strukturen deutlich; er weckt und erhält dadurch Freude sowie Interesse an der belebten Natur.

Freude an der Natur

Ziel des Biologieunterrichts ist es, Schülerinnen und Schülern die belebte Natur zu erschließen, biologische Grundkenntnisse zu ermöglichen und die Einbindung des Menschen in die Natur aufzuzeigen.

Biologische Grundkenntnisse

Somit ist es Aufgabe des Biologieunterrichts, zu einem Orientierungswissen der Schülerinnen und Schüler beizutragen, das ihnen hilft, gegenwärtig und künftig Zusammenhänge zu verstehen, sich einen eigenen Standpunkt zu erarbeiten und sachgerechte Entscheidungen verantwortungsbewusst zu treffen.

Orientierungswissen

Die Ziele des Biologieunterrichts resultieren aus kulturellen Grundbedürfnissen und Gefährdungen, der Auseinandersetzung mit der Umwelt, technischen Anwendungen im Alltag sowie den Erkenntnissen und Arbeitsweisen der Fachwissenschaft.

1.1 *Biologie als Teil unserer Kultur*

Die Bestrebungen der Menschen, die Grundbedürfnisse nach Nahrung, Kleidung, Obdach, Schutz, Gestaltung, Fürsorge und Zusammenhalt unter Meisterung der natürlichen Umwelt zu befriedigen und untereinander auszugleichen, sind ein grundlegender Bestandteil unserer Kultur. Sie haben die menschliche Existenz maßgeblich beeinflusst und dazu beigetragen, das Weltbild des Menschen zu prägen.

Grundbedürfnisse

Bevölkerungswachstum, Ressourcenverbrauch und Umweltverschmutzung gefährden die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen. Eine zukunftsfähige kulturelle Entwicklung muss sich daher am Leitbild der Nachhaltigkeit orientieren.

Gefährdungen

Ziel ist es, im Unterricht

- biologische Grundlagen menschlicher Existenz zu erarbeiten,
- Elemente einer nachhaltigen Entwicklung (zukunftsfähige wirtschaftlich-gesellschaftliche Entwicklung) zu erörtern,
- biotechnische Entwicklungen ethisch zu hinterfragen.

1.2 *Biologie in Natur und Umwelt*

Die Betrachtung von Beziehungen der Lebewesen untereinander und zur jeweiligen unbelebten Umwelt zeigt auf, dass auch der Mensch Teil der Biosphäre ist und seine Existenz auf der Existenz anderer Lebewesen und der unbelebten Natur aufbaut.

Auseinandersetzung mit der Umwelt

Erfahrungen

Ziel ist es, im Unterricht

- entsprechende Erfahrungen in Natur und Umwelt zu ermöglichen,
- den Blick für Phänomene aus Natur und Umwelt zu schärfen und die Neugier zu verstärken,
- Fragen zur Natur und zur Existenz des Menschen anzuregen,
- Perspektiven verantwortlichen Handelns zu entwickeln.

1.3 Biologie in Alltag und Technik

Technische Anwendungen

Aus biologischen Erkenntnissen abgeleitete technische Anwendungen sind Bestandteil des täglichen Lebens. Dies führt auf der einen Seite zu Daseins erleichterungen, auf der anderen Seite zu vielfältigen Gefährdungen der Biosphäre. Vor- und Nachteile des wissenschaftlich-technologischen Fortschritts sollen erkannt und kritisch gegeneinander abgewogen werden. Um zu einem eigenen Standpunkt zu finden, ist bei vielen Fragen sowohl die Sachkenntnis der biologischen Zusammenhänge von Bedeutung als auch das Wissen um die ökologischen, ökonomischen, sozialen und globalen Auswirkungen.

Ziel ist es, im Unterricht Schülerinnen und Schüler zu befähigen, entsprechenden Anforderungen des täglichen Lebens gerecht zu werden bzw. sie dabei zu unterstützen,

- biologische Kenntnisse und biotechnische Verfahren zur Bewältigung von Alltagssituationen zu nutzen,
- sich und ihre Umwelt vor Gefahren zu schützen und ihnen vorzubeugen.
- die ihnen im Alltag begegnende Biotechnik kritisch und kompetent zu hinterfragen.

1.4 Biologie als Fachwissenschaft

Erkenntnisse

Im Fachunterricht ordnen die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen und entwickeln es inhaltlich und methodisch unter fachlichen und fachübergreifenden Gesichtspunkten kontinuierlich weiter. Zum biologischen Grundwissen gehört dabei neben der Kenntnis von Phänomenen und Zusammenhängen der Einblick in fachwissenschaftliche Methoden der Erkenntnisgewinnung. Das Vertrautwerden mit der biologischen Betrachtungsweise erfolgt dabei im Wechselspiel von Beobachtung und gedanklicher Verarbeitung sowie von Theoriebildung und experimenteller Überprüfung.

Zu den Aufgaben des Biologieunterrichts gehört es, den Schülerinnen und Schülern dabei zu helfen,

- Erscheinungsformen des Lebens einzuordnen,
- Bau und Funktion biologischer Systeme kennen zu lernen,
- Konstanz und Veränderung von Lebewesen zu erfahren,
- angeborene und erlernte Verhaltensweisen zu unterscheiden,
- sich der Geschichtlichkeit des Lebendigen und der menschlichen Existenz bewusst zu werden.

Arbeitsweisen

Ziel des Biologieunterrichts ist es darüber hinaus, Schülerinnen und Schülern spezifische Methoden der Biologie zu vermitteln, unter anderem

- ausgehend von Beobachtungen Phänomene darzustellen,
- Phänomene durch biologische Versuche zu hinterfragen,
- Phänomene mit Hilfe biologischer Fachbegriffe zu beschreiben,

- Hypothesen zu bilden und diese mit Hilfe von Experimenten zu überprüfen,
- biologische Zusammenhänge qualitativ und quantitativ zu beschreiben, in Messreihen aufzunehmen und in Graphiken. bzw. mathematischen Abhängigkeiten darzustellen,
- Modellvorstellungen für biologische Strukturen und Funktionen zu entwickeln,
- den Computer zur Auswertung von Messreihen und zur Simulation biologischer Abläufe zu verwenden,
- Sachverhalte und Ergebnisse unter fachübergreifenden und fächerverbindenden Aspekten zu betrachten,
- Ergebnisse und Erkenntnisse biologischer Forschung kritisch und ethisch zu hinterfragen und hinsichtlich ihrer Folgen zu bewerten,
- Ergebnisse aus dem Biologieunterricht zu dokumentieren und zu veröffentlichen.

2 Didaktische Grundsätze des Biologieunterrichts

2.1 Motivation

Der Biologieunterricht knüpft an die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler sowie an aktuelle Probleme des Alltags an; er verbindet auf diese Weise den Unterricht mit ihrer Lebenswelt. Gestaltung und Arbeitsweisen des Biologieunterrichts fördern individuelle Neigungen der Schülerinnen und Schüler und versuchen, ihr Interesse an der Biologie über den Anfangsunterricht hinaus zu erhalten und zu verstärken.

Alltagserfahrungen und Neigungen

Der Biologieunterricht berücksichtigt neben der objektivierbaren Erfahrungswelt die subjektive Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler. Lernen findet deshalb in Sinn- und Sachzusammenhängen statt, die Interessen von Mädchen und Jungen gleichermaßen einbeziehen. Um einer traditionellen Sozialisation der Geschlechter entgegenzuwirken, wird insbesondere im Praktikum, bei der Demonstration von Experimenten durch Schülerinnen und Schüler sowie bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen auf eine Gleichbehandlung von Mädchen und Jungen geachtet.

Mädchen und Jungen

Der Biologieunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, eigene Fähigkeiten in biologischen Arbeitszusammenhängen zu entdecken, ihr Lernen als Entwicklung des eigenen Wissens und Könnens zu erfahren und Möglichkeiten zunehmender Selbstbestimmung zu entwickeln.

Selbstbestimmung

An offenen Fragen kann sich auch forschendes Lernen entfalten. Für das Fach Biologie bedeutet dieses, eigenständige Arbeitsweisen und Methoden der Schülerinnen und Schüler zur Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen zuzulassen und zu fördern. Wettbewerbe wie "Schüler experimentieren", "Jugend forscht", „Daniel-Düsentrieb-Wettbewerb“, "Biologieolympiade" und "BundesUmweltWettbewerb" können Schülerinnen und Schüler zusätzlich motivieren.

Forschendes Lernen

2.2 Abgrenzung und Brücken

Der Biologieunterricht trägt dazu bei, Schülerinnen und Schüler durch den Anfangsunterricht auf der Sekundarstufe I aus ihrer weitgehend fachungebundenen Vorstellungswelt in die Naturwissenschaften einzuführen. Er fördert das analytische Wahrnehmen, das heißt die Empfindlichkeit und Empfänglichkeit für die Einzelheit beim Beobachten biologischer Phänomene und schafft Grundlagen, die Natur zu erforschen, zu entdecken und kennen zu lernen.

Schülerinnen und Schüler erhalten durch den Biologieunterricht der Sekundarstufe I eine grundlegende naturwissenschaftliche Orientierung, indem Erkenntnisse als Gene- se naturwissenschaftlicher Beobachtungen und Fragestellungen und damit als eine Form menschlicher Tätigkeit in den Blick kommen.

**Fachunterricht, fach-
übergreifender und
fächerverbindender
Unterricht**

Im Verlauf der Sekundarstufe I führen fachübergreifende Aspekte zu einer zunehmen- den Verzahnung des Biologieunterrichts mit den Unterrichtsinhalten anderer Fächer: Der Unterricht greift zum einen in anderen Fächern erarbeitetes inhaltliches und metho- disches Wissen so auf, dass die Lernfortschritte der Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht gefördert und die Anwendbarkeit des in den anderen Fächern Ge- lerten erfahrbar wird, andererseits bringt er spezifische Aspekte des eigenen Faches in übergeordnete natur- und gesellschaftswissenschaftliche Fragestellungen ein.

Fachübergreifender und fächerverbindender Unterricht ist eine Unterrichtsorganisati- on, die die Grenzen des Faches überschreitet, naturwissenschaftliche Fächer unterein- ander – oder auch mit anderen Fächern und Aufgabengebieten – gelegentlich inhaltlich verbindet, planmäßig koordiniert oder phasenweise projektorientiert zusammenfasst.

**Schülerorientierung
und Wissenschafts-
orientierung**

Die Auswahl der Themen, Inhalte und Methoden orientiert sich sowohl an der Le- benswelt der Schülerinnen und Schüler als auch an den Erkenntnissen der Biologie. Dabei ist die Schülerorientierung nach didaktischen Gesichtspunkten gegenüber der Wissenschaftsorientierung des Biologieunterrichts angemessen zu berücksichtigen.

**Anspruch der
Kurse**

In den heterogenen Lerngruppen der Jahrgangsstufen 7 - 10 wird dem unterschiedlichen Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler durch innere Differenzierung Rech- nung getragen. Zu Beginn oder im Laufe von Jahrgangsstufe 9 werden Kurse mit unter- schiedlichem Anspruch eingerichtet.

**Grundlegende
und erweiterte
Anforderungen**

In den Kursen II wird der Unterricht verbindlich an grundlegenden Anforderungen ausgerichtet. Sie umfassen Kenntnisse, Fertigkeiten, Fähigkeiten und Einstellungen, die von allen Schülerinnen und Schülern erworben werden sollen. In vertretbarem Rahmen ist der Unterricht auch an den erweiterten Anforderungen zu orientieren.

In den Kursen I ist der Unterricht verbindlich an grundlegenden und an erweiterten Anforderungen ausgerichtet. Die erweiterten Anforderungen umfassen alle Vorausset- zungen, die für ein erfolgreiches Arbeiten auf der Sekundarstufe II im Fach Biologie erforderlich sind.

2.3 Aspekte des Lernens

**Entdeckend-
forschendes
Lernen**

Entdeckend-forschendes Lernen unterstützt den Prozess des „Lernen lernens“ und lässt die Schülerinnen und Schüler erfahren, wie Zielvorstellungen selbst gefunden, Vorgehensweisen gemeinsam bestimmt und die Arbeiten zusammen gestaltet werden können. Dies trägt zur Entwicklung von Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler bei, indem sie im Biologieunterricht vor Probleme gestellt werden oder solche selbst finden, mit denen sie sich selbsttätig auseinandersetzen können.

Entdeckend-forschendes Lernen berücksichtigt unterschiedliche Lernzugänge der Schülerinnen und Schüler und wird in bestem Sinne vollständiges Lernen, wenn die Schülerinnen und Schüler möglichst alle nötigen Schritte selbstständig gehen können.

Realbegegnung

Da die Schülerinnen und Schüler die Natur in der Großstadt häufig nur in Form von Sekundäreindrücken erfahren und um das entdeckend-forschende Lernen zu fördern, muss der Biologieunterricht ihnen, wann immer es möglich ist, die erlebnishaft Re- albegegnung mit den biologischen Phänomenen ihrer Umwelt ermöglichen. Das bedingt zeitweise eine Verlagerung des Unterrichts vom Klassenzimmer z.B. in den Tierpark, den Botanischen Garten, in den Wald, in die nächste städtische Anlage oder in den

Schulgarten bzw. das Schulbiotop. Dazu gehören beispielsweise auch Informationsgänge und Arbeitsfahrten an Gewässer, in einen Obst- oder Gemüseanbaubetrieb, ins Tierheim oder in eine Kläranlage. Die unmittelbare Begegnung mit Tieren und Pflanzen kann auch innerhalb des Schulgeländes stattfinden. Dann trägt z.B. die Tierhaltung im Rahmen von Verhaltensbeobachtungen zum entdeckend-forschenden Lernen bei. Soweit der Unterricht die Haltung und Beobachtung von Lebewesen aufgreift, sind die Gesetze des Tier- und Artenschutzes zu beachten.

Beim exemplarischen Lernen wird die stoffliche Fülle des Faches Biologie zu Gunsten weniger und überschaubarer Inhalte, Strukturen und Methoden reduziert, ohne zu fachlich falschen Aussagen zu kommen. Als wesentliche Gesichtspunkte bei der Auswahl exemplarischer Unterrichtsinhalte dienen z.B. der Erfahrungshorizont, das Verständnis und die Interessenlage von Schülerinnen und Schülern.

Exemplarisches Lernen

Der Biologieunterricht wird sprachbewusst gestaltet. Fachbegriffe und Begriffssysteme werden systematisch eingeführt. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Gelegenheit, tragfähige Grundvorstellungen von biologischen Begriffen zu entwickeln, die einen verständigen Umgang mit ihnen ermöglichen. Sachtexte werden so aufbereitet, dass auch zweisprachig aufwachsende Schülerinnen und Schüler mit Migrationshintergrund ihre Inhalte erschließen können.

Fachsprache

Zentrale Aspekte und Themen werden auf verschiedenen Altersstufen aufgegriffen. Hierbei spielen sowohl Gesichtspunkte des Abstraktionsniveaus und der Komplexität eines Themas als auch die jeweiligen Interessen und Zugangssituationen der Schülerin bzw. des Schülers eine Rolle. In den Einführungseinheiten der unteren Klassen erworbene Grundstrukturen für Einordnungen und Vernetzungen werden in späteren Jahrgangsstufen auf einer Ebene höherer Komplexität wieder aufgegriffen, vertieft und erweitert.

Spiralprinzip

Phänomene und Prozesse der belebten Welt unterliegen in der Regel einer komplexen Struktur und einer multifaktoriellen Beeinflussung. Der Unterricht schafft Lernsituationen, um monokausale Herleitungen multifaktoriellen Betrachtungsweisen gegenüber zu stellen und hinsichtlich ihrer naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung einzuschätzen.

Vernetzendes Lernen

Vernetzendes Lernen wird gefördert

- auf der inhaltlichen Ebene im Rahmen von fachübergreifenden und fächerverbindenden Betrachtungsweisen,
- auf der methodischen Ebene im Rahmen von projektorientierten Zugängen,
- auf der individuellen Ebene im Rahmen von ganzheitlichen Erfahrungen und
- auf der kommunikativen Ebene im Rahmen von diskursiven Erörterungen.

Auf der inhaltlichen Ebene ist jeweils zu prüfen, welche fachlichen und welche fachübergreifenden sowie fächerverbindenden Zugänge und Bearbeitungsweisen zum Verständnis des Sachzusammenhangs am geeignetsten sind. Zu prüfen ist auch, inwieweit besondere unterrichtsorganisatorische Rahmenbedingungen, wie z.B. die vorübergehende Zusammenführung von Unterrichtsfächern zu Lernbereichen oder die Einbindung von Aufgabengebieten wie Umwelterziehung oder Gesundheitsförderung, hilfreich sein können.

Auf der methodischen Ebene können Schülerinnen und Schüler mithilfe experimentellen und projektorientierten Arbeitens zur umfassenden Erarbeitung biologischer Sachzusammenhänge gelangen.

Auf der individuellen Ebene können kognitive, affektiv-emotionale, experimentelle und instrumentelle Zugangsweisen zu den Inhalten miteinander verknüpft werden, indem der Unterricht z.B. die Wahrnehmung mit allen Sinnen, die ästhetische Anschauung von Pflanzen und Tieren sowie das Engagement im Tier- und Artenschutz sowie im Natur- und Umweltschutz anregt.

Auf der kommunikativen Ebene können Schülerinnen und Schüler ihre Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Unterricht sowie deren Bedeutung und Beurteilung diskursiv erörtern bzw. nach innen und nach außen präsentieren und vertreten.

Lernen mit neuen Medien

Der Einsatz von Computern im Biologieunterricht und die Verwendung neuer Medien wie Internet oder Multimediaanwendungen ermöglichen es, Lernprozesse zu verbessern. Dabei sollte der Lehrerin bzw. dem Lehrer bewusst sein, dass alle Medien nur eine sekundäre Anschauung von der Natur bieten und deshalb die Naturbegegnung in ihrer grundlegenden Bedeutung nicht ersetzen können.

Computer

Im Biologieunterricht erfahren die Schülerinnen und Schüler fachbiologische Einsatzmöglichkeiten des Computers ebenso wie die mit den Informations- und Kommunikationstechnologien verbundenen Chancen und Risiken für die individuelle und die gesellschaftliche Entwicklung.

Der Einsatz des Computers im Biologieunterricht ist besonders dann sinnvoll, wenn es um die Erfassung und Verarbeitung umfangreicher Daten geht. Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei die elektronische Datenverarbeitung als ein geeignetes Werkzeug zur Speicherung, Verknüpfung und Aufarbeitung erhobener Daten kennen.

Einen angemessenen Einsatz findet der Computer auch dann, wenn die entsprechenden Realbegegnungen aus zeitlichen, räumlichen, finanziellen oder ethischen Gründen nicht zur Verfügung stehen (Simulationen).

Internet

Im Internet sichten und präsentieren die Schülerinnen und Schüler Daten und Informationen unter Anleitung. Es erlaubt regional und überregional bzw. weltweit zu recherchieren und Messwerte sowie ihre Interpretationen einem interessierten Forum vorzustellen.

3 Inhalte des Biologieunterrichts

Verbindliche Grundlage des Unterrichts sind die in den folgenden Übersichten aufgeführten Themen.

Die Inhalte sind unterschiedlichen Themenbereichen zugeordnet:

- Im Themenfeld 1 steht der Mensch im Vordergrund.
- Der Themenfeld 2 zielt auf die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Umwelt.
- Der Themenfeld 3 berücksichtigt insbesondere die Spezialisierung von Organismen.

Innerhalb der Themenbereiche können Schwerpunkte unterschiedliche inhaltliche Akzentuierungen aufweisen. Reihenfolge und Gewichtung solcher Schwerpunktsetzungen sollen flexibel gehandhabt und den jahreszeitlichen, situationsbezogenen und unterrichtsorganisatorischen Bedingungen angepasst werden.

Bei der Strukturierung der Themenbereiche ist neben der Orientierung an fachlichen Konzepten und Methoden der Bezug zu mindestens einer der Kategorien „Kultur“, „Natur und Umwelt“ sowie „Alltag und Technik“ herzustellen.

Im Biologieunterricht stehen die Arbeitsformen im Vordergrund, die die Eigentätigkeit und Leistungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler herausfordern. Dazu gehören Schülerexperimente, Schülerpraktika, Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben, Erkundungen und Exkursionen sowie projektartige Arbeitsformen. Sie umfassen **mindestens 25 Prozent der Unterrichtszeit**. Fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte sind im Unterricht angemessen zu berücksichtigen. Aus den genannten Beispielen für Schülerexperimente und projektorientiertes Arbeiten im Abschnitt „Verbindliche Inhalte im Kontext“ (siehe 3.2) treffen die Lehrkräfte eine Auswahl bzw. ersetzen oder ergänzen sie.

Die Themen werden, wo möglich, unterrichts- und schulorganisatorisch so gestaltet, dass Unterricht und Erziehung im Sinne einzelner oder mehrerer Aufgabengebiete stattfinden. Dabei wird in mindestens 10 Prozent des gesamten Unterrichts den Zielsetzungen der Aufgabengebiete Rechnung getragen.

Von dem in der Regelstundentafel ausgewiesene Stundenvolumen sind im Rahmenplan etwa zwei Drittel verbindlich inhaltlich vorgegeben, so dass die Lehrkraft einen relativ großen zeitlichen Freiraum vorfindet, den sie in Eigenverantwortlichkeit mit fachlichen Vertiefungen und Ergänzungen, mit fachübergreifenden und fächerverbindenden Sichtweisen sowie an Schülerinteressen orientierten Arbeiten und praktischen Übungen ausfüllen kann. Die Fachkonferenzen verständigen sich über Schwerpunktsetzungen.

**Themen,
Schwerpunkte**

**Erschließungs-
kategorien**

**Schülerexperi-
mente,
projektorientier-
tes
Arbeiten**

Aufgabengebiete

**Verbindlichkeiten
und Freiräume**

3.1 Verbindliche Inhalte

Jahrgangsstufen 7 und 9

Verantwortung des Menschen für seine Gesundheit

7-1 Atmung und Blutkreislauf

In der Bundesrepublik Deutschland stehen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen an erster Stelle der Todesursachen. Die Hauptgründe sind in Bewegungsarmut, Übergewicht, Rauchen, Stress und in dem damit verbundenen Folgen zu suchen. Im Unterricht stehen diese Störungen sowie vorbeugende Maßnahmen im Vordergrund. Grundlage dafür sind Kenntnisse von Bau und Funktion der beteiligten Organe (Herz, Lunge, Gefäßsystem, Muskulatur) und von der Fähigkeit des Organismus zur Anpassung und Selbststeuerung. Im Sinne der Gesundheitserziehung ist es daher von besonderer Bedeutung, dass die Schülerinnen und Schüler sich mit den Aufgaben und der Leistungsfähigkeit der Atmungs- und Kreislauforgane auseinandersetzen. Sie sollen einsehen, dass sich z. B. körperliche Aktivitäten positiv auf Kreislauf und Wohlbefinden auswirken.

Der Anstieg des Tabakkonsums ist ein bedrückendes Problem. Um die Abwehrmaßnahmen und den Schutz der Jugendlichen zu verbessern, erfolgt eine intensive Bewusstseinsbildung über seine Gefahren.

- *Bau und Funktion der Atemorgane*
- *Krankheiten der Atemwege*
- *Bau und Funktion des Blutgefäßsystems*
- *Belastung der Atemorgane und des Blutkreislaufs durch Tabakrauch*

7-2 Ernährung und Verdauung

In unserer Industriegesellschaft, die den Ernährungsmangel überwunden hat, liegen die Gefahren in der Überernährung und in zu einseitiger Ernährung. Für ein gesundheitsbewusstes Ernährungsverhalten ist die Kenntnis der verschiedenen Nahrungsbestandteile und ihrer Bedeutung für den Stoffwechsel erforderlich.

- *Gesunde Ernährung*
- *Der Weg der Nährstoffe ins Blut*
- *Verdauungsstörungen, Erkrankungen des Verdauungssystems*

7-3 Sexualität des Menschen

Der Unterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler, sich ein eigenes Urteil zu bilden und sich zu gegebener Zeit allein oder in der Partnerschaft verantwortlich zu verhalten. Der Unterricht vermittelt nicht den Eindruck, die Sexualität sei nur ein biologisch-medizinisches Phänomen. In den Schwerpunkten werden auch die kontroversen Meinungen in unserer Gesellschaft z.B. über homosexuelle Partnerschaft, Verhütung und Geschlechtsverkehr vor der Ehe deutlich. Ein hohes Maß an Einfühlungsvermögen ist erforderlich bei Klassen mit Schülerinnen und Schülern anderer Kultur- und Religionsgemeinschaften.

Sexualität kann in sehr unterschiedlichen Beziehungen und Verhaltensformen als lustvoll und befriedigend erfahren werden. Verschiedene Lebensweisen werden nicht abwertend dargestellt und diskutiert. Maßstab muss aber stets Gleichberechtigung und Schutz (auch vor Infektionen) des Partners und der möglichen Kinder sein.

- *Sexualverhalten im Jugendalter*
- *Empfängnis und Empfängnisverhütung*

7-4 Ursachen und Folgen des Suchtverhaltens

Prävention von Suchtgefahren wird heute als wichtiger Teil der Erziehung gewertet. Zur Drogenprävention gehören neben einer sachlichen Informationsvermittlung über Suchtstoffe und ihre Auswirkungen auf den Menschen auch das Vermitteln von Kommunikationsfähigkeit, um Konflikte besser bewältigen zu können.

Durch Verhaltensanalysen wird eine kritische Haltung gegenüber den gesellschaftlich tolerierten Genuss- und Betäubungsmitteln entwickelt und gestärkt. Einseitig positiven Darstellungen des Genusses z. B. von Zigaretten und Alkohol in der Werbung, sollen die Folgen des Suchtverhaltens gegenübergestellt werden.

- *Körperliche Gefährdung durch Drogen*

Abhängigkeit des Menschen

7-5 Der mikroskopische Lebensbereich

Mit Hilfe des Mikroskops als Erfahrungshilfe erschließen sich die Schülerinnen und Schüler den mikroskopischen Lebensbereich. Dabei erkennen sie, dass Lebewesen aus Zellen aufgebaut sind.

- *Arbeiten mit dem Mikroskop*
- *Pflanzen und Tiere bestehen aus Zellen*

7-6 Die Fotosynthese und ihre Produkte

Mit der Fotosynthese lernen die Schülerinnen und Schüler einen grundlegenden biologischen Vorgang kennen. Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Leben in der heute sichtbaren Form ohne grüne Pflanzen nicht möglich ist, dass die grünen Pflanzen die Energieform ‚Licht‘ in die Energieform ‚chemische Energie‘ umwandeln können und so sich selbst und den tierischen Lebewesen energiereiche Substanzen (Nährstoffe) liefern. Da die Fotosynthese an besondere Strukturen der Pflanzen gebunden ist, muss die Anatomie des Sprosses und des Blattes in einfacher Form den Schülerinnen und Schülern nahe gebracht werden.

- *Grüne Pflanzen nutzen die Energie des Sonnenlichtes*
- *Grüne Pflanzen ernähren Mensch und Tier*
- *Grüne Pflanzen ermöglichen das Atmen*

9/10-1 Gliedertiere in der Umgebung des Menschen

Die Bedeutung der Gliedertiere für ökologische Gleichgewichte wird erarbeitet.

Erfolgt eine Bewertung von Insekten in Nützlinge und Schädlinge, dann muss deutlich gemacht werden, dass diese Begriffe subjektiv sind und über die Bedeutung der Insekten für das ökologische Gefüge nichts aussagen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Behandlung dieses Themenbereiches ist die Herausarbeitung der großen Anpassungsfähigkeit der Insekten, durch die ihnen eine Besiedlung sehr unterschiedlicher Lebensräume möglich ist.

- *Insekten: Tiere mit besonderem Bauplan und besonderer Entwicklung*
- *Insekten im Umfeld des Menschen*
- *Regenwürmer verändern den Boden*

9/10-2 Lebensräume und Lebensgemeinschaften

Biologische Systeme sind in ihren ökologischen Beziehungen durch ein hohes Maß an Vernetzung ausgezeichnet. Durch ihre Erarbeitung erkennen die Schülerinnen und Schüler stabilisierende und destabilisierende Einflüsse der Natur und des Menschen. Die Schülerinnen und Schüler erfahren durch ihre Auseinandersetzung mit Ökosystemen eines Ballungsraumes die Grundfragen des Natur- und Umweltschutzes. Dabei erwerben die Schülerinnen und Schüler Einsichten und Einstellungen, die langfristig notwendige Veränderungs- bzw. Erhaltungsmaßnahmen in ihrer Umwelt durchsetzbar machen. Vorhandene Möglichkeiten zu praktischer und eigenständiger Arbeit sind im Umfeld der Schule zu suchen. Als ein Ökosystem im Großraum Hamburg kann ein Gewässer, ein Wald bzw. Forst, eine Wiese bzw. eine landwirtschaftliche Fläche oder ein Moor untersucht werden.

- *Nahrungsbeziehungen und biologisches Gleichgewicht*
- *Stoffkreislauf und Energiefluss*
- *Untersuchung eines naturnahen Ökosystems*
- *naturbelassene Ökosysteme regeln sich selbst*

Jahrgangsstufen 9 und 10

Besonderheiten des Menschen und ihre biologischen Grundlagen

9/10-3 Sinnesorgane und Gehirn

Da die Sinnesorgane zur Orientierung in der Umwelt (z. B. Erkennen von Gefahren, Nahrungsbeschaffung, Kommunikation, ästhetisches Erleben) unentbehrlich sind, werden die Schülerinnen und Schüler sich der Werte ihrer Sinnesorgane bewusst und eignen sich insbesondere hinsichtlich ihrer Augen eine gewisse Vorsichtshaltung an. Augen sind in ihrem Aufbau recht übersichtliche Organe. Ihre Funktionen bieten vielfältige Gelegenheiten für einfache Schülerexperimente und zur Beurteilung schädigender Einflüsse. Leistungen und Fehlleistungen der Sinnesorgane sind nicht zu verstehen ohne eine Betrachtung der informationsverarbeitenden und -weitergebenden Systeme im Körper. Grundlegende Bau- und Funktionsweisen von Nerven- und Hormonsystem werden nur so weit erarbeitet, wie dadurch Phänomene wie Wahrnehmung, Erkennen, Reagieren, Steuern und Regeln einsichtig gemacht werden können.

- *Bau, Funktion und Leistungen des Auges*
- *Augenverletzungen, Sehfehler*
- *Bau und Funktion des Nervensystems*

9/10-4 Sexualität des Menschen

Fragen der Sexualität Jugendlicher sowie der menschlichen Fortpflanzung werden vertieft bzw. mit anderen Akzenten behandelt als auf früheren Jahrgangsstufen. Medizinische und strafrechtliche Gesichtspunkte der Sexualität werden ebenfalls problematisiert.

Ausgehend von der Zielsetzung, eine selbstbestimmte Sexualität zu finden, vermittelt der Unterricht nicht nur Informationen, sondern baut auch Vorurteile und Ängste ab, denn diese bestimmen oft das Verhalten. Die Verantwortung des erwachsenen Menschen für seine individuelle Sexualität zielt auf eine verantwortungsvolle Haltung gegenüber dem eigenen Körper und dem Sexualpartner.

Die AIDS-Problematik wird eingehend besprochen.

- *Hormonelle Steuerung*
- *Schwangerschaft und Geburt*
- *Schwangerschaftsabbruch*
- *Sexualität äußert sich in vielen Formen*

9/10-5 Vererbung

Grundlegende Kenntnisse über die Vererbungsgesetzmäßigkeiten werden an einfachen Beispielen erarbeitet. Die Informationsspeicherung durch bestimmte materielle Träger (Chromosomen) ist dabei ein wesentlicher Unterrichtsgegenstand. Die Veränderbarkeit der Gene durch Umwelteinflüsse und durch Eingriffe des Menschen wird thematisiert. Insbesondere werden die ambivalenten Auswirkungen der neuen biologischen Techniken konkret verdeutlicht und bewertet. Dadurch werden die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, für sich und ihre Nachkommen verantwortungsbewusste Entscheidungen zu treffen.

- *Vererbung ist Informationsweitergabe*
- *Mutationen verändern Informationen*
- *Gentechnik*

9/10-6 Gesundheit des Menschen

Infektionskrankheiten zeigen eine enge Verknüpfung des Menschen mit seiner Umwelt. Ständig dringen tierische oder pflanzliche Organismen und Viren als Krankheitserreger in den Körper ein. Der Organismus besitzt die Fähigkeit, körpereigene Substanzen und Zellen von körperfremden zu unterscheiden sowie Krankheitserreger zu unterdrücken und zu beseitigen. Die Kenntnis des Immunsystems und der aktiven und passiven Immunisierung ist für die Schülerinnen und Schüler von grundlegender Bedeutung. Hier wird auch die Grundlage gelegt, das Wirken des Erregers der erworbenen Immunschwäche (AIDS) zu verstehen. Am Beispiel von HIV erkennen die Schülerinnen und

Schüler, dass und wie die Selbststeuerung des Immunsystems ausgeschaltet wird. Vor dem Hintergrund dieses Wissens lernt der Heranwachsende, in eigener Verantwortung Entscheidungen für sich und auch für andere zu treffen.

- *Selbstschutz des Körpers*
- *Infektionskrankheiten*
- *Vorbeugen ist besser als Heilen*
- *AIDS*

Entwicklung des Lebens in der Biosphäre

9/10- 7 Abstammung der Lebewesen

Eine Betrachtung über die Abstammung der Lebewesen zeigt den Schülerinnen und Schülern die stammesgeschichtliche Dimension der menschlichen Existenz auf. Es wird deutlich, welche Entwicklung unsere belebte Umwelt bis zu ihrem heutigen Artenreichtum und welche Entwicklung der Mensch bis zu seinem heutigen Erscheinungsbild und seinen intellektuellen Fähigkeiten genommen hat. Da das Thema eine experimentelle Vorgehensweise nicht gestattet - Nachweise zur Evolution erfolgen indirekt durch Indizien - werden anhand von Forschungsergebnissen der Paläontologie stammesgeschichtliche Entwicklungen exemplarisch rekonstruiert. Einstiege in die Thematik, die das Schülerinnen- und Schülerinteresse berücksichtigen, sind z. B. Dinosaurier oder Neandertaler.

- *Dokumente der Evolution*
- *Entstehung der Artenvielfalt*
- *Herkunft des Menschen*

9/10-8 Zukunftsfragen

Im Hinblick auf die Agenda 21 (Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro sowie ihre Folgekonferenzen) wird den Schülerinnen und Schülern bewusst, dass wir heute Lebenden die Verantwortung für die Lebensbedingungen der Nachkommen tragen und daher durch unser Verhalten zu einer nachhaltigen, zukunftsfähigen Entwicklung (sustainable development) beitragen müssen.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass gegenwärtige Entscheidungen zukünftige Lebensmöglichkeiten stärker einschränken bzw. festlegen können als in der Vergangenheit. Die Beschäftigung mit Zukunftsfragen entwickelt Sichtweisen über den lokalen und augenblicklichen Bezug hinaus.

Außerdem muss die Erhaltung der biologischen Arten und der landschaftlichen Vielfalt genauso als Kulturaufgabe aller Menschen gesehen werden wie die Bewahrung der übrigen Kulturgüter.

- *Erhaltung der Artenvielfalt*
- *Entwicklung von Ressourcenverbrauch und Weltbevölkerung*
- *Mensch und Umwelt*

3.2 Verbindliche Inhalte im Kontext

Im Zentrum der Übersichten stehen die verbindlichen Inhalte. Auf der linken Seite der Übersichten befinden sich Vorschläge zu den Erschließungskategorien „Kultur“, „Natur und Umwelt“, „Alltag und Technik“ sowie „Fachwissenschaft“.

Auf der rechten Seite der Übersichten werden beispielhafte Schülerexperimente, Beispiele für projektorientiertes Arbeiten sowie beispielhafte Verknüpfungen zu anderen Fächern und Aufgabengebieten vorgeschlagen.

Jahrgangsstufe 7: Verantwortung des Menschen für seine Gesundheit

<p>Kultur, z. B. Essgewohnheiten Rauchen und Gesellschaft Partnerschaft, Familie Familienplanung Suchtverhalten Sport</p>	<p>Schülerexperimente, z.B. Messungen von Puls- und Atemfrequenz Nachweise von Stoffen in Lebensmitteln Temperaturmessung nach Rauchgenuss Nachweise von Stoffen im Tabakrauch</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B. Sucht Sexualität Gesundheit Krankheiten durch Umweltgifte Bewegungsarmut durch Technik</p>	<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B. Untersuchungen von Lebensmitteln „Gesund und Fit“ physiologische Messungen</p>
<p>Alltag und Technik, z.B. Biotechnik, „Gen-Food“ Training, Medizin, Empfängnis, Empfängnisverhütung Auswirkungen des Sports auf Herz und Kreislauf</p>	<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B. Latein 7/8-2 Hausgemeinschaft und Familie Gesellschaft 7/8-3 Zusammenleben - Ich und die Anderen Chemie 8.1 Stoffe und Stoffeigenschaften, 8-3 Stoffumwandlungen</p>
<p>Fachwissenschaft, z.B. Bausteine des Organismus Reifung, Stoffwechsel, Anpassung, Planung, Durchführung und Ergebnissicherung von Experimenten</p>	<p>Aufgabengebiete, z.B. Gesundheitsförderung 5/8-1,2,3,4,5,6 alle Themen Globales Lernen 5/8-3.3 Fastfood und Ernährungstrend Interkulturelle Erziehung 5/8-1 biografisches Lernen Sexualerziehung 5/8-1, 2, 3, 4, 5 alle Themen</p>
<p>Verbindliche Inhalte</p>	
<p>7-1 Atmung und Blutkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion der Atemorgane - Krankheiten der Atemwege - Bau und Funktion des Blutgefäßsystems - Belastung der Atemorgane und des Blutkreislaufs durch Tabakrauch 	
<p>7-2 Ernährung und Verdauung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesunde Ernährung - Der Weg der Nährstoffe ins Blut - Verdauungsstörungen, Erkrankungen des Verdauungssystems 	
<p>7-3 Sexualität des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sexualverhalten im Jugendalter - Empfängnis und Empfängnisverhütung 	
<p>7-4 Ursachen und Folgen des Suchtverhaltens</p> <ul style="list-style-type: none"> - körperliche Gefährdung durch Drogen 	
<p>Sozial- und Rechterziehung 5/8-1 Willensbildung, Konflikte 5/8.4 Ordnung / Recht</p>	

Jahrgangsstufen 7 und 9

Abhängigkeit des Menschen

<p>Kultur, z. B.</p> <p>Das Mikroskop, Krankheitsübertragung, Schädlinge, Nützlinge, Entwicklung der Landwirtschaft, Monokulturen, Nahrung und Ernährung, Naturpflege, Naturschutz, Parklandschaft</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>7-5 Der mikroskopische Lebensbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit dem Mikroskop - Pflanzen und Tiere bestehen aus Zellen <p>7-6 Die Fotosynthese und ihre Produkte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grüne Pflanzen nutzen die Energie des Sonnenlichtes - Grüne Pflanzen ernähren Mensch und Tier - Grüne Pflanzen ermöglichen das Atmen <p>9/10-1 Gliedertiere in der Umgebung des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insekten: Tiere mit besonderem Bauplan und besonderer Entwicklung - Insekten im Umfeld des Menschen - Regenwürmer verändern den Boden <p>9/10-2 Lebensräume und Lebensgemeinschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nahrungsbeziehungen und biologisches Gleichgewicht - Stoffkreislauf und Energiefluss - Untersuchung eines naturnahen Ökosystems - Naturbelassene Ökosysteme regeln sich selbst 	<p>Schülerexperimente, z.B.</p> <p>Herstellung mikroskopischer Präparate, Mikroskopie, Experimente zur Fotosynthese, Anlegen eines Aquariums, pflanzensoziologische Untersuchungen</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B.</p> <p>Ökosysteme Stoffkreislauf, Energiefluss Bevölkerungswachstum Artenvielfalt Stadt und Land Umweltverschmutzung</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B.</p> <p>Biotopgestaltung Schulgartenarbeit Bachpatenschaften G.R.E.E.N. Wachstumssimulationen</p>
<p>Alltag und Technik, z.B.</p> <p>Belastungen der Luft, Forstwirtschaft, Gewässer-sanierungen, Nahrungsmittelproduktion, Renaturierung, Pflanzenanbau und Tierhaltung, Trinkwasserversorgung, Abfallbeseitigung, Schädlingsbekämpfung</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B.</p> <p>Ethik 9/10-5.3 Naturbeherrschung, 9/10-3.1 Ökologie, Ökonomie, Globalisierung</p> <p>Chemie 8-1 Stoffe und Stoffeigenschaften, 8-3 Stoffumwandlungen, 8-4 Luft, 8-5 Wasser, 9/10-2 Atombau und Periodensystem</p> <p>Physik 8-1 Optik</p> <p>Gesellschaft 7/8-1 Lebensraum Erde</p>
<p>Fachwissenschaft, z.B.</p> <p>Mikroskopie, Stadtökologie, Lebensraum - Lebensgemeinschaft Stoffkreislauf - Energiefluss, Wachstum - Assimilation, Transport, Nahrungspyramide, Bauplan der Gliedertiere</p>		<p>Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Globales Lernen 5/8-2 Globale Bedeutung der Regenwälder</p> <p>Umwelterziehung 5/8-3 Wasser- und Gewässerverschmutzung, 5/8-4 Artensterben - Artenschutz, 9/10-3 Energienutzung - Energiesparen, 9/10-3.3 Umweltbelastung durch Energienutzung</p> <p>Gesundheitsförderung Ernährungserziehung</p>

Jahrgangsstufen 9 und 10

Besonderheiten des Menschen und ihre biologischen Grundlagen

<p>Kultur, z. B.</p> <p>Wahrnehmung und Erkenntnis, Familienplanung, Sexualverhalten, medizinischer Fortschritt</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>9/10-3 Sinnesorgane und Gehirn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bau, Funktion und Leistungen des Auges - Augenverletzungen, Sehfehler - Bau und Funktion des Nervensystems <p>9/10-4 Sexualität des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hormonelle Steuerung - Schwangerschaft und Geburt - Schwangerschaftsabbruch - Sexualität äußert sich in vielen Formen <p>9/10-5 Vererbung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vererbung ist Informationsweitergabe - Mutationen verändern Informationen - Gentechnik <p>9/10-6 Gesundheit des Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbstschutz des Körpers - Infektionskrankheiten - Vorbeugen ist besser als Heilen - AIDS 	<p>Schülerexperimente, z.B.</p> <p>Versuche zur Akkommodation und Adaptation, Ermittlung von Wärme-, Kälte- und Tastpunkten der Haut, Reiz-Reaktions-Experimente</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B.</p> <p>Lärm, Licht, optische Täuschungen, Hitze und Kälte Freundschaft, Familie, Sexualität</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B.</p> <p>Lärmschutz in der Schule Schulraumgestaltung</p>
<p>Alltag und Technik, z.B.</p> <p>Sehhilfen, Raumgestaltung, Lärmschutz, Temperaturmessung, Empfängnis, Empfängnisverhütung Schwangerschaftsberatung, Impfung, genetische Beratung</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B.</p> <p>Ethik 9/10-1 Individuum und Sinn, 9/10-4 Mensch und Natur, 9/10-5 Modernität als Herausforderung, Chemie 9/10-5 Struktur von Molekülen Physik 9/10-4): Atom- und Kernphysik</p>
<p>Fachwissenschaft, z.B.</p> <p>Reiz-Reaktionsbeziehungen, Objektivität, Subjektivität, Sinnesorgane, Gehirn, humorale und nervöse Steuerung und Regelung, Immunbiologie, chromosomale Vererbung, genetische Merkmale, Stammbäume</p>		<p>Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Gesundheitsförderung 9/10-3 Persönlichkeitsförderung, 9/10-5 Hygieneerziehung, 9/10-6 Sicherheitserziehung Globales Lernen 9/10-W1 Biologische Vielfalt und Ernährungssicherung, 9/10-W5 Weltgesundheit Sexualerziehung 9/10-1 Sexualität, Körperlichkeit, Sexualverhalten, 9/10-2 Sexualität und Fortpflanzung, 9/10-4 Liebe, Sexualität und Beziehung 9/10-5 Sexualität und Gesellschaft</p>

Jahrgangsstufen 9 und 10

Entwicklung des Lebens in der Biosphäre

<p>Kultur, z. B.</p> <p>Kulturelle Evolution des Menschen, Religion und Ethik, Verantwortung und Mündigkeit</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>9/10-7 Abstammung der Lebewesen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dokumente der Evolution - Entstehung der Artenvielfalt - Herkunft des Menschen <p>9/10-8 Zukunftsfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhalt der Artenvielfalt - Entwicklung von Ressourcenverbrauch und Weltbevölkerung - Mensch und Umwelt 	<p>Schülerexperimente, z.B.</p> <p>Fossilien – selbst gemacht Selektionssimulationen</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B.</p> <p>Merkmal Rasse, Art Population Bevölkerungsentwicklung Information</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B.</p> <p>Zoobesuch: Vergleich von Menschenaffe und Mensch</p>
<p>Alltag und Technik, z.B.</p> <p>genetische Manipulation, humangenetische Beratung, Mikroorganismen in der Technik, gentechnisch veränderte Lebensmittel, Fermentation</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B.</p> <p>Latein 9/10-3 ein Bereich des menschlichen Miteinanders, Ethik 9/10-5.3 Verantwortung für die Umwelt, 9/10-4.1, 4.6 Mensch und Natur Chemie 9/10-8 Sonderstellung des Kohlenstoffs Natur und Technik 9/10-W2 Energie und Umwelt, 9/10-W4 Naturstoffe Physik 9/10-W5 Technik, Umwelt, Weltbild, 9/10-4 Atom- und Kernphysik</p>
<p>Fachwissenschaft, z.B.</p> <p>Methoden der Altersbestimmung, Fossilien, Homologie – Analogie, Mutation – Selektion, Stammesgeschichte des Menschen, Gentechnik, Biotechnik, Wachstumskurven</p>		<p>Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Berufsorientierung 9/10-1 Berufswunsch und Konflikte, 9/10-2 Wandel der Arbeitsverhältnisse Gesundheitsförderung 9/10-2 Ernährungserziehung Interkulturelle Erziehung 9/10-1 Migrationen in der Weltgeschichte, 9/10-3 Europa Umwelterziehung 9/10-4 Entwicklung der Menschheit bei gerechter Verteilung der Ressourcen</p>

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Anforderungen

Die Anforderungen und die im Unterricht zu behandelnden verbindlichen Inhalte leiten sich aus den Zielen und den im Biologieunterricht zu erwerbenden Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten ab.

Über die im allgemeinen Vorspann zu den naturwissenschaftlichen Fächern genannten Anforderungen hinaus verfügen die Schülerinnen und Schüler über die folgenden Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten.

Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 7

An Ende der Jahrgangsstufe 7 erfüllen die Schülerinnen und Schüler die nachfolgenden Anforderungen:

1. Kenntnisse (biologisches Wissen erwerben und strukturieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Bau, Lage und Funktion der Lunge
- können die Atemmechanik, den Weg der Atemluft und die Sauerstoffaufnahme beschreiben
- kennen die Gefährdung der Atemwege durch Infektionen, Luftbelastung und Chemikalien
- können Schutzmaßnahmen für sich und Mitmenschen gegen Gefahrstoffe für die Atemwege aufzeigen
- können Bau und Funktion des Kreislaufsystems beschreiben
- kennen die schädigende Wirkung des Rauchen
- können die Bedeutung einzelner Bestandteile der Nahrung für den Stoffwechsel herausstellen
- kennen die Verdauungsorgane, ihre Funktion und die Reihenfolge der Verdauungsvorgänge im Magen-Darm-Trakt
- können Verdauungsstörungen, Vergiftungen und Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes beispielhaft darstellen
- kennen die Rolle der Hormone bei der Entwicklung von Jungen und Mädchen
- kennen unterschiedliche Formen von Sexualität und Partnerschaft
- kennen den Verlauf des weiblichen Zyklus und Möglichkeiten der Empfängnisverhütung
- wissen um die Gefahr physiologischer und psychologischer Abhängigkeiten von Drogen
- kennen ausgewählte Suchstoffe und ihre Wirkungen
- kennen den Bau und die Funktion des Mikroskops
- können Größendimensionen abschätzen
- können ein mikroskopisches Bild sachgerecht beschreiben
- kennen den lichtmikroskopischen Bau von Pflanzen- und Tierzellen
- kennen den Vorgang der Fotosynthese und deren Bedeutung für das Leben von Pflanze, Tier und Mensch
- kennen die Orte der Fotosynthese im pflanzlichen Organismus
- kennen ausgewählte Speicherorgane von Pflanzen und ihre Nutzung durch den Menschen
- kennen die Grundlagen der Atmung bei Pflanze, Tier und Mensch.

2. Fachmethoden (biologische Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen erwerben und nutzen)

Die Schülerinnen und Schüler können

- physiologische Parameter bei Ruhe und Belastung messen
- Schlussfolgerungen unter Verweis auf Messergebnisse ziehen und bewerten
- Experimente zur schädigenden Wirkung von Tabakrauch nachvollziehen und interpretieren
- mikroskopische Techniken sicher und fachgerecht anwenden
- Experimente zur Fotosynthese und Atmung durchführen und auswerten
- Sauerstoff, Zucker, Stärke, Fette und Eiweiße nachweisen.

3. Konzepte (biologische Grundprinzipien und Sichtweisen erarbeiten und anwenden)

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Zelle als grundlegende biologische Einheit von Organismen charakterisieren
- Energieumsatz und Stoffwechsel als physiologische Grundprinzipien erklären
- Energiefluss und Stoffkreislauf als ökologische Grundprinzipien darlegen
- Heterotrophie und Autotrophie unterscheiden.

4. Kommunikation (biologische Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse darstellen und diskutieren)

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Belastung der Atemwege durch Gefahrstoffe diskutieren
- Gründe diskutieren, auf das Rauchen zu verzichten
- Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Erkrankungen des Verdauungssystems entwickeln und diskutieren
- Einstellungen zur Sexualität und Verhaltensweisen in der Pubertät erläutern
- Probleme kritisch durchdenken und einen eigenen Standpunkt beziehen.

5. Kontexte (biologische Aussagen in Zusammenhänge stellen und bewerten)

Die Schülerinnen und Schüler können

- unter anatomischen und physiologischen Gesichtspunkten die Leistungsfähigkeit des Blutkreislauf- und des Atmungssystems beurteilen
- Erkrankungen des Blutkreislauf- und des Atmungssystems in Beziehung setzen zu gesundheitsgefährdenden und gesundheitsfördernden Verhaltensweisen
- durch das Rauchen bedingte Schädigungen des Körpers erklären
- Strategien für eine Suchtprävention darstellen
- den Zusammenhang von Ernährung und Energieumwertung darstellen
- die Bedeutung einer vollwertigen Kost für das Leistungsvermögen und die Vermeidung von Mangelkrankungen erörtern
- die Abhängigkeit von Pflanzen und Tieren über Fotosynthese und Atmung charakterisieren
- den Einfluss von Wäldern und Ozeanen auf die Zusammensetzung der Atmosphäre herleiten.

Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 10

An Ende der Jahrgangsstufe 10 erfüllen die Schülerinnen und Schüler die nachfolgenden Anforderungen:

1. Kenntnisse (biologisches Wissen erwerben und strukturieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Grundbauplan und die besondere Entwicklung von Insekten
- kennen Insektenarten im Umfeld des Menschen
- kennen die Bedeutung der Regenwürmer für die Bodenfruchtbarkeit
- kennen Nahrungsbeziehungen in Ökosystemen
- können Stoffkreislauf und Energiefluss unterscheiden
- kennen Bau und Funktion des Auges
- kennen Sehfehler, Augenerkrankungen sowie Gefährdungen und Verletzungen des Auges
- kennen das Neuron als Funktionseinheit der Erregungsleitung
- kennen die Steuerungsfunktionen des Zentralnervensystems
- kennen spezifische Eigenschaften der Hormone als Botenstoffe des Körpers
- kennen ausgewählte Bildungs- und Wirkorte sowie spezifische Funktionen von Hormonen
- kennen Grundlagen des Zusammenspiels von Hormonen beim weiblichen Zyklus

- kennen die gesetzlichen Regelungen zum Schutze von Mutter und Kind sowie zum Schwangerschaftsabbruch
- kennen Stadien der Embryonalentwicklung beim Menschen
- können Vererbung als Informationsweitergabe charakterisieren
- können den Begriff Mutation definieren und Beispiele für Mutationen nennen
- kennen ausgewählte Arbeitsweisen und Anwendungsgebiete der Gentechnik
- kennen grundlegende immunbiologische Reaktionen
- kennen den Zusammenhang von Antigen und Antikörper
- kennen die Rolle des Immunsystem bei Bluttransfusionen und Gewebetransplantationen
- kennen den Zusammenhang von HIV und AIDS
- kennen den Zusammenhang von Infektion und Immunität
- kennen wichtige Erreger und Infektionswege bei Infektionskrankheiten
- kennen den Vermehrungszyklus des HI-Virus und die damit verbundene Schädigung des Immunsystems
- kennen Kriterien stammesgeschichtlicher Verwandtschaft
- kennen Evolutionsfaktoren und ihren Einfluss auf die Evolution
- können den Menschen in das natürliche System einordnen
- kennen Gründe für die Gefährdung und Maßnahmen zum Erhalt der Artenvielfalt.

2. Fachmethoden (biologische Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen erwerben und nutzen)

Die Schülerinnen und Schüler

- können Pflanzen und Insekten anhand von Abbildungen bestimmen
- können in einem schulnahen Biotop einfache ökologische Untersuchungen durchführen
- können Modelle von Beziehungen zwischen Arten im Ökosystem entwickeln
- können die Reizwahrnehmung beim Menschen nachweisen
- können Versuche zur Sinnesphysiologie des Auges durchführen und interpretieren
- können Fossilien als Belege der Evolution interpretieren
- können aus Tabellen und Grafiken differenzierte Aussagen ableiten.

3. Konzepte (biologische Grundprinzipien und Sichtweisen erarbeiten und anwenden)

Die Schülerinnen und Schüler können

- Anpassungen von Lebewesen an ihren Lebensraum darstellen
- Verwandtschaft von Lebewesen durch Vergleiche belegen
- die Selbstregulation von Ökosystemen erörtern
- Energiefluss und Stoffkreislauf als ökologische Grundprinzipien darlegen
- die Bildentstehung auf der Netzhaut physikalisch erklären
- Zusammenhänge zwischen Informationsaufnahme und -weitergabe bzw. zwischen Reizaufnahme, Impulsleitung, Impulsverarbeitung und Reaktion charakterisieren
- den Einfluss von Hormonen und sozialen Faktoren auf die Individualentwicklung des Menschen darstellen
- die Sexualität des Menschen in ihrer Abhängigkeit von instinktgebundenen sowie soziokulturellen Faktoren beschreiben
- Ähnlichkeit und Verschiedenartigkeit von Organismen auf genetische Ursachen zurückführen
- Individualität als Resultat von Vererbung begründen
- Mutationen als Ursache für genetische Veränderungen herausstellen
- darstellen, dass der Organismus körpereigene Zellen von körperfremden Zellen unterscheiden kann
- die passive von der aktiven Immunisierung unterscheiden
- aus Naturdokumenten Veränderung und Konstanz der Arten ableiten
- an ausgewählten Beispielen die Artbildung beschreiben
- eine Entwicklungsreihe von affenähnlichen Vorfahren zum rezenten Menschen aufstellen.

4. Kommunikation (biologische Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse darstellen und diskutieren)

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz qualifiziert Stellung beziehen
- die Rolle von Hormonen in der Medizin, im Sport und in der Massentierhaltung problematisieren
- die Aufgaben beider Partner in einer Partnerschaft diskutieren
- das Für und Wider sowie die Sicherheit von Verhütungsmitteln diskutieren
- die unterschiedlichen emotionalen bzw. sozialen Situationen einer Frau, die ungewollt schwanger ist herausarbeiten und diskutieren
- Schwangerschaft und Schwangerschaftsabbruch in jungen Jahren problematisieren
- unterschiedliche Formen von Sexualität und Partnerschaft kontrovers diskutieren
- AIDS-Risiken zusammen stellen sowie sich über den angemessenen Umgang mit HIV-Infizierten bzw. AIDS-Kranken austauschen
- die Notwendigkeit und Problematik gesetzlicher Maßnahmen bei Seuchen erörtern
- Strategien zur Erhöhung der Artenvielfalt vorstellen.

5. Kontexte (biologische Aussagen in Zusammenhänge stellen und bewerten)

Die Schülerinnen und Schüler können

- Nahrungsbeziehungen in Ökosystemen zusammenstellen und bewerten
- Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und Lebensräumen heraus arbeiten
- die Rolle des Menschen im Ökosystem bewerten
- Augenschäden vermeiden und Sehhilfen beurteilen
- hormonelle Verhütungsmittel nennen und ihre Wirkung erklären
- die Bedeutung von Schwangerschafts-Vorsorgeuntersuchungen herausstellen
- Chancen und Risiken der Gentechnik darstellen und beurteilen
- Beispiele gentechnischer Verfahren und Produkte charakterisieren und problematisieren
- Möglichkeiten und Anwendungen der Gentechnik ethisch hinterfragen
- Infektionsrisiken abschätzen
- Grundsätze zur Gesundheitsförderung entwickeln
- den eigenen Impfschutzstatus beurteilen
- den Zusammenhang von Armut und HIV im globalen Kontext problematisieren
- erbliche und soziale Faktoren im Rahmen der eigenen Entwicklung unterscheiden
- die Artenvielfalt unterschiedlicher Ökosysteme einschätzen
- den Zusammenhang zwischen der Gefährdung der Artenvielfalt und Maßnahmen zu ihrer Erhaltung herstellen
- darlegen, dass wir heute Lebenden die Verantwortung für unsere Nachkommen tragen und durch unser Verhalten zu einer zukunftsfähigen Entwicklung beitragen müssen (Agenda 21)
- den Zusammenhang von Bevölkerungswachstum und Ressourcenverbrauch problematisieren.

Grundlegende und erweiterte Anforderungen

Aus der Differenzierung in Kurse ergibt sich eine Unterteilung in grundlegende und erweiterte Anforderungen. In den Kursen II ist der Unterricht vor allem an grundlegenden Anforderungen, in den Kursen I an grundlegenden und erweiterten Anforderungen ausgerichtet. Die grundlegenden Anforderungen umfassen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die von allen Schülerinnen und Schülern erworben werden. Die erweiterten Anforderungen umfassen darüber hinaus alle Voraussetzungen, die für ein erfolgreiches Arbeiten auf der Sekundarstufe II erforderlich sind.

Grundlegende und erweiterte Anforderungen sind nicht immer eindeutig voneinander abzugrenzen. Die Unterscheidung hängt stets vom vorangegangenen Unterricht und der Art der Lernerfolgskontrollen ab. Einfluss auf die Schülerleistungen haben dabei nicht nur die Zusammensetzung der Lerngruppe und die unterrichtende Lehrkraft, sondern u.a. auch ganz wesentlich die Stundenverteilung, die Schwerpunktsetzung im Unterricht und die Wiederholungsphasen.

Grundlegende und erweiterte Anforderungen beziehen sich auf:

- den Grad der Selbstständigkeit von Lösungen im praktischen und theoretischen Bereich,
- den Grad der Übung und Wiederholung,
- die „Anzahl“ der Kenntnisse, der Gesichtspunkte oder der wichtigen Beziehungen,
- den Grad der Begrifflichkeit und Verbalisierung,
- den Grad der Komplexität.

Die erweiterten Anforderungen sind darüber hinaus verbunden mit einer inhaltlichen Vertiefung, Ergänzung oder Verallgemeinerung.

Grundlegende und erweiterte Anforderungen können sich im Hinblick auf Qualität, Methodenreflexion, Selbstständigkeit, Intensität und Komplexität auf vergleichbare Inhalte beziehen. Die Anwendung auf die jeweiligen Inhalte des Rahmenplans legen die Fach- und Koordinationskonferenzen fest.

Die nachfolgende Aufstellung enthält grundlegende und erweiterte Anforderungen im Hinblick auf Wahrnehmung, Arbeitsverhalten, Sprache, Kenntnisse und kognitive Operationen.

grundlegende Anforderungen	erweiterte Anforderungen
Wahrnehmung	
<ul style="list-style-type: none"> • ausgeprägte Unterschiede und Ähnlichkeiten kennen • Beobachtungen zeichnerisch wiedergeben • Beobachtungen in einfache Zusammenhänge einordnen • Beobachtungen von Deutungen unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> • feine Unterschiede und versteckte Ähnlichkeiten kennen • Beobachtungen zeichnerisch „angemessen“ protokollieren • Beobachtungen in komplexe Zusammenhänge einordnen • Beobachtungen und Deutungen als solche gegeneinander abgrenzen
Arbeitsverhalten	
<ul style="list-style-type: none"> • einfache Aufgaben bearbeiten • Arbeitsmittel und Arbeitstechniken entsprechend Anweisung einsetzen • nach vorgegebenen Anleitungen Versuche aufbauen, durchführen und Versuchsprotokolle erstellen • projekt- und teamorientiert arbeiten • Modellvorstellungen für biologische Strukturen und Funktionen nachvollziehen • den Computer zur Auswertung von Messreihen und zur Simulation biologischer Abläufe verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • komplexe und umfangreiche Aufgaben bearbeiten • Arbeitsmittel und Arbeitstechniken aufgabengemäß und selbstständig einsetzen • Experimente selbstständig planen und durchführen • projekt- und teamorientiert arbeiten • Modellvorstellungen für biologische Strukturen und Funktionen entwickeln • den Computer zur Auswertung von Messreihen und zur Simulation biologischer Abläufe verwenden
Sprache	
<ul style="list-style-type: none"> • wesentliche biologische Begriffe kennen und anwenden • Sachverhalte, Vorgänge und Zusammenhänge adäquat darstellen • einfach Strukturiertes verständlich darstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Begriffe der biologischen Fachsprache exakt definieren und damit umgehen • Sachverhalte, Vorgänge und Zusammenhänge fachsprachlich richtig beschreiben • komplex Strukturiertes verständlich darstellen

grundlegende Anforderungen	erweiterte Anforderungen
Kenntnisse	
<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende biologische Begriffe und Sachverhalte kennen • Kenntnisse in bekannten Zusammenhängen verwenden 	<ul style="list-style-type: none"> • biologische Begriffe und Sachverhalte in dem Umfang kennen, der ein erfolgreiches Arbeiten in weiterführenden Schulformen gewährleistet • Kenntnisse in neuen Zusammenhängen verwenden
kognitive Operationen	
<ul style="list-style-type: none"> • Tiere und Pflanzen pflegen und mit ihnen art- und ortsgerecht umgehen • mit Substanzen und einfachen Laboratoriumsgeräten sachgerecht umgehen • Informationen unter vorgegebenen Gesichtspunkten Lernbüchern und anderen Quellen entnehmen • Sachverhalte nach vorgegebenen Gesichtspunkten unterscheiden, gliedern, ordnen und zuordnen • bekannte Zusammenhänge in Diagrammen, Schaubildern, Karten, Statistiken, Texten wiedererkennen • bekannte Zusammenhänge in Diagramme, Schaubilder, Karten, Skizzen übertragen und damit arbeiten • Gemeinsamkeiten ähnlicher Sachverhalte folgerichtig herausarbeiten • einfache Verfahren und Arbeitstechniken kennen und durchführen • einfache Experimente durchführen und richtig beschreiben • bekannte Experimente qualitativ und / oder quantitativ auswerten • Hypothesen, Modelle und Gesetze als unterschiedliche Formen von Verallgemeinerung erkennen • Für einfache Probleme Hypothesen aufstellen und mit ihnen arbeiten • Modelle als vereinfachende Darstellungen biologischer Sachverhalte bezeichnen und an Beispielen erläutern • zwischen objektiven Phänomenen und subjektiver Wahrnehmung unterscheiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiere und Pflanzen pflegen und mit ihnen art- und ortsgerecht umgehen • mit Substanzen und einfachen Laboratoriumsgeräten sachgerecht umgehen • Informationen aus Lernbüchern und anderen Quellen zusammentragen und auswerten • Sachverhalte problemorientiert analysieren und durch Herausfinden ordnender Gesichtspunkte systematisieren • Diagramme, Schaubilder, Karten, Statistiken, Texte selbstständig deuten und zu ihnen sachlich begründet Stellung nehmen • Diagramme, Schaubilder, Karten, Statistiken, Skizzen selbstständig erstellen und mathematisch erfassen • abstrahieren und generalisieren • einfache Verfahren und Arbeitstechniken auswählen und anwenden • einfache Experimente im Sachzusammenhang fordern, sachgerecht planen, genau durchführen und sprachlich angemessen beschreiben • einfache Experimente methodisch einwandfrei qualitativ und / oder quantitativ auswerten und auf ihre Aussagekraft überprüfen • die begrenzte Aussagefähigkeit von Hypothesen, Modellen und Gesetzen erklären • Hypothesen aufstellen, Gesetze ableiten und biologische Modellvorstellungen auf neue Probleme anwenden, Hypothesen und Gesetze an Hand von Daten prüfen • an Modellvorstellungen die Entwicklung biologischer Erkenntnisse nachvollziehen • unterscheiden zwischen introspektiver, kausaler und finaler Betrachtungsweise

4.2 Beurteilungskriterien

Schriftliche Ausarbeitungen, Vorträge, Präsentationen

Der Biologieunterricht bietet den Schülerinnen und Schülern Lernsituationen, in denen grundlegende Konzepte, Methoden und Inhalte der Biologie mit ihren Bezügen zu Kultur, Natur und Umwelt sowie Alltag und Technik erlernt werden. Wesentliches Merkmal des Unterrichts ist die Handlungsorientierung, insbesondere in der Form von Schülerexperimenten und dem projektartigen Erarbeiten verschiedener Themen. Diese Arbeitsformen führen zu schriftlichen Ausarbeitungen, kleineren Vorträgen oder umfassenderen Präsentationen.

Neben der laufenden Mitarbeit im Unterricht fließen somit die schriftlichen Arbeitsergebnisse und die bei den Vorträgen und Präsentationen gezeigten Leistungen in die Gesamtbeurteilung ein.

Tests

Zusätzliche schriftliche Lernerfolgskontrollen werden in Form von Tests während der Schulstunden durchgeführt. Diese enthalten auch Fragestellungen mit Transfercharakter und solche, die zu eigenständigen Lösungswegen führen.

Schwerpunkt laufende Mitarbeit

Für die Beurteilung der Gesamtleistung liegt der Schwerpunkt in der laufenden Mitarbeit. Die laufende Mitarbeit besteht u.a. aus der Beteiligung am Unterrichtsgespräch, der Mitwirkung bei Experimenten, schriftlichen Ausarbeitungen und Kurzreferaten. Die Beurteilung der laufenden Mitarbeit wird so durchgeführt, dass Schülerinnen und Schülern, die sich im Unterrichtsgespräch schüchtern und zurückhaltend zeigen, durch die anderen der genannten Leistungen verstärkt bewertet werden. Zurückhaltung im laufenden Unterrichtsgespräch führt nicht zu einer Negativbeurteilung.

Mitwirkung der Schülerinnen und Schüler

Die folgenden Kriterien sind Grundlage für die Beurteilung der Schülerleistungen.

Bei der Anwendung der Beurteilungskriterien (z.B. hinsichtlich der inhalts- und methodenbezogenen Gewichtung) werden die Schülerinnen und Schüler je nach Altersstufe in zunehmendem Maße beteiligt.

Unterrichtsgespräch

Beteiligung am Unterrichtsgespräch

- hilfreiche Zusammenstellung der Grundlagen
- Wiedergabe der Wege, auf denen Regeln und Gesetzmäßigkeiten gefunden wurden
- weiterführende Beiträge, die zur Lösung von Problemen oder Aufgaben auf bisherigen Kenntnisse aufbauen
- Erörterung von Problemen aus Natur, Umwelt, Alltag und Technik

Überblick

Überblick über den Themenbereich

- Einbringung von Erfahrungen und gegebenenfalls Anmeldung begründeter Zweifel
- zielgerichtete oder kreative Argumentation
- Einordnung von Sachverhalten in das bisher erworbene Wissen

Konzepte, Inhalte, Methoden

Fachwissenschaftliche Konzepte, Inhalte und Methoden

- angemessene Verwendung der Fachsprache,
- Genauigkeit bei der Formulierung und Anwendung von Definitionen und Gesetzen, beim Umgang mit Größenordnungen und Einheiten sowie bei der Verwendung von Konzepten und Modellen,
- Umfang der Kenntnisse

- Vorbereitung kleiner Referate und deren Vortragsform
- Informationsbeschaffung
- Eingrenzung von Themen und Entwicklung von Fragestellungen
- Übersichtlichkeit in Aufbau und Struktur
- Verwendung von Medien
- Art des Vortragens
- Kontakt zu den Zuhörern und sachbezogene Beantwortung von Fragen

Referate

Gruppenarbeit, Schülerexperimente, projektartiges Arbeiten

- Aktive Beteiligung an der Planung in der Gruppe
- Beschaffung von Materialien und Informationen
- folgerichtiger Aufbau der Versuche und Sorgfalt beim Experimentieren
- sachgerechter und pfleglicher Umgang mit den Arbeitsmaterialien
- Beachtung der Sicherheitsbestimmungen beim Experimentieren und der Ordnung im Fachraum
- Offenheit bei Variationen von Experimenten sowie für alternative Interpretationen der Ergebnisse
- Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von Zusammenhängen in der Gruppe
- Eigenständigkeit bei der Auswertung von Experimenten und bei der Präsentation von Ergebnissen in der Gruppe
- Einhaltung der Arbeitsorganisation

Gruppenarbeit, Experimente und projektartiges Arbeiten

Dokumentation der Ergebnisse des laufenden Unterrichts, projektartiger Aufgaben und von Referaten

- fachliche Bezüge zum Unterricht
- klare Form, Übersichtlichkeit
- Vollständigkeit
- sachlich richtige Texte und Abbildungen,
- sprachliche Korrektheit
- eigenständige Darstellung.

Mappenführung, Dokumentationen

Rahmenplan Chemie

BILDUNGSPLAN
INTEGRIERTE GESAMTSCHULE
JAHRGANGSSTUFEN 7-10



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Dieser Rahmenplan ist Teil des Bildungsplans der Sekundarstufe I für die integrierte Gesamtschule.

Die Behörde für Bildung und Sport hat mit Beschluss der Deputation vom 16.4.2003 die Erprobung des Bildungsplans beschlossen. Der Bildungsplan ist ab 1.8.2003 verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehung in der Sekundarstufe I.

Der Bildungsplan besteht aus dem „Bildungs- und Erziehungsauftrag“ für die integrierte Gesamtschule, den Rahmenplänen der Fächer und dem Rahmenplan für die Aufgabengebiete (§ 5 Absatz 3 HmbSG).

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz
Fachreferentin: Beate Proll

Redaktion:

Frank Boehnke (Hauptredakteur)
Kristof Dittrich
Angelika Janus
Bernd Kallweit
Manuela Moschner
Hans-Thomas Rehbein
Bernd Röhling
Helga Smits
Wilhelm Specker
Brigitte Suhren
Gertrud Utecht
Rainer Wagner
Udo Zimmermann

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

1 Ziele des Chemieunterrichts

Der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I hilft den Schülerinnen und Schülern, sich in der stofflichen Welt zu orientieren und entsprechend verantwortungsvoll zu handeln. Dazu ist es notwendig, das Verständnis für Zusammenhänge sowohl innerhalb des Naturgeschehens als auch zwischen Natur, Technik und Leben im Alltag zu entwickeln.

Orientierungswissen

Dieses Verständnis setzt den Erwerb von Kenntnissen und Einsichten, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Einstellungen zu Werten voraus, wobei Querverbindungen zwischen der Chemie und anderen Wissensbereichen gesehen werden müssen.

Der Chemieunterricht führt durch die Untersuchung und Beschreibung der stofflichen Welt, ihrer Zusammensetzung, ihres Aufbaus sowie ihrer Veränderung in Grundstrukturen des Faches ein und schult damit das naturwissenschaftliche Denken. Dazu gehören die Erkenntnisgewinnung mit Hilfe von Experimenten, die Erklärung von Phänomenen mit Modellen und das Nachvollziehen von Theorien, die Voraussagen von Naturgeschehen ermöglichen, die wiederum experimentell überprüfbar sind.

Einführung in Grundstrukturen

Damit im Unterricht erworbene Kenntnisse nicht ungeordnet nebeneinander stehen bleiben, müssen sie strukturiert werden. Dazu liefert die Fachwissenschaft strukturierende Aspekte, um erworbene Kenntnisse zu verbinden, Zusammenhänge zu sehen und zu verallgemeinern.

Strukturierende Aspekte

Im Chemieunterricht erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über die Anwendung von Stoffen und Reaktionen im täglichen Leben und ihre Auswirkungen auf den menschlichen Organismus und die Umwelt. Dazu erlangen die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über wichtige Schadstoffe und die stoffliche Zusammensetzung wichtiger Abfälle, deren Quellen und Gefahren. Der Unterricht weckt in ihnen die Bereitschaft, umweltbewusst zu handeln.

Alltag und Umwelt

Der Unterricht

- führt in die spezifischen Denk- und Arbeitsweisen der Chemie ein,
- entwickelt Handlungskompetenz im Umgang mit Stoffen,
- zeigt die Bedeutung der Chemie für die moderne Industriegesellschaft und Einflüsse auf die Lebensbedingungen auf.

Folglich stellt der Chemieunterricht Bezüge zu Alltag, Umwelt, Technik und deren Kreisprozessen her.

1.1 Alltagsbezug im Chemieunterricht

Ausgehend von der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler, unterstützt von einer phänomenologischen und handlungsorientierten Vorgehensweise, wird im Chemie-Anfangsunterricht das Verständnis für die zentralen Begriffe Stoff und Reaktion herausgebildet.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass stoffliche Vorgänge aus ihrem alltäglichen Erfahrungshorizont durch fachliche Grundlagenkenntnisse besser zu verstehen sind.

Im Laufe des Chemieunterrichts werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, kritisch abzuwägen, inwieweit der Umgang mit Stoffen des Alltags ihnen und ihrer Umwelt nützt oder schadet. In dieser Auseinandersetzung werden die möglichen Folgen für die Umwelt thematisiert, die durch die Verwendung von Stoffen entstehen.

Berufsorientierung Neben Betriebserkundungen von Industrieanlagen sind auch Produktionsstätten der Lebensmittelindustrie, kommunale Einrichtungen der Vor- und Entsorgung, Museen und Ausstellungen als Exkursionsziele geeignet. Einen vertiefenden Einblick in die Berufswelt erhalten interessierte Jugendliche auch durch Praktika bzw. Forschungspraktika in der chemischen Industrie. Auf diese Weise erwerben die Jugendlichen Grundlagenkenntnisse über spezifische Berufe und erhalten Orientierungshilfen zur Berufsfindung.

1.2 *Umweltbezug im Chemieunterricht*

Umwelterziehung Die Wechselbeziehung zwischen Mensch und Umwelt hat sich seit Beginn des industriellen Zeitalters entscheidend verändert. Im Zuge der wirtschaftlichen und technischen Nutzung der natürlichen Ressourcen greift der Mensch verstärkt in die Biosphäre ein. Dadurch wird das Gleichgewicht des Naturhaushaltes verändert. Die Auswirkungen der menschlichen Eingriffe sind in ihrer Reichweite wegen der Komplexität und Vernetzung der Ökosystembeziehungen oft nicht vorhersehbar. Diese Entwicklung führt inzwischen nicht nur zu regional begrenzten, sondern auch zu globalen, von Menschen verursachten Umweltproblemen wie Ozonschichtabbau und Treibhauseffekt. Der Chemieunterricht trägt dazu bei, diese Wechselwirkung zu erfassen und gegebenenfalls durch umweltgerechtes Verhalten zu beeinflussen.

Einbeziehen von Emotionen Zusammenhänge dieser Art werden nicht nur rational erfasst, sondern unter Einbeziehung emotionaler Aspekte aufgearbeitet. Menschen sehen sich durch die weltweiten Probleme, die durch die Chemie verursacht werden, in ihren Lebensperspektiven bedroht. Der Chemieunterricht begegnet dieser Sorge, indem er zum einen die negativen Auswirkungen der Chemie auf die Umwelt realistisch und nicht verharmlosend oder übertreibend darstellt. Zum anderen macht er deutlich, dass die Chemie auch einen positiven Beitrag zur Erhaltung und Verbesserung der Lebensbedingungen und der Lebensqualität leistet.

Bei der Suche nach gesellschaftlich und wirtschaftlich tragfähigen Lösungen zu Umweltproblemen wird deutlich, dass es unterschiedliche Positionen auch unter Experten gibt. Diese Zusammenhänge werden im Unterricht aufgegriffen, indem gezielt auf unterschiedliche Interpretationen desselben Sachverhaltes eingegangen wird.

1.3 *Technik im Chemieunterricht*

Verfahrenstechniken beurteilen Unverzichtbares Ziel des Chemieunterrichts ist es, Kenntnisse über Rohstoff-, Energie- und Abfallproblematik zu entwickeln. Nur mit solchen Kenntnissen ist eine verantwortungsvolle Diskussion über die Bedeutung von Stoffen für unsere Umwelt und ggf. ihre Ersetzbarkeit möglich.

Das Kennenlernen von industriellen Verfahrenstechniken ermöglicht ferner, Stoff- und Energieströme im globalen Zusammenhang zu verstehen und zu beurteilen.

Gebrauchsprodukte Eng verknüpft mit der industriellen Produktion ist die Anwendung chemischer Produkte und Verfahren im Alltag. Der Chemieunterricht hilft dabei, wichtige chemische Alltagsanwendungen und Gebrauchsprodukte in ihrer Funktion und ihren Eigenschaften zu verstehen und sinnvoll zu nutzen.

Eine fachübergreifende Beschäftigung mit dem Themenfeld „Angewandte Chemie und Technik“ führt zu einer langfristig wirkenden Motivation der Schülerinnen und Schüler und zur weiteren Beschäftigung mit chemischen Fragestellungen und deren sachlicher Diskussion.

1.4 Kreisprozesse und vernetzendes Denken

Die Schülerinnen und Schüler lernen im Chemieunterricht verschiedene chemische Reaktionen kennen. Oftmals verliert das entstandene Produkt nach dem jeweiligen Versuch und dessen Auswertung allerdings seine (praktische und didaktische) Bedeutung. Der weitere Weg, den der entstandene Stoff beschreibt, wird nicht verfolgt.

Ein derartiger Unterricht spiegelt ein Prinzip wider, welches in dieser Art und Weise in der Natur nicht zu finden ist. Der Stofffluss in der Natur ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Produkt zugleich Ausgangsstoff einer neuen Verbindung ist. Der Stofffluss in der Natur vollzieht sich in miteinander vernetzten Kreisprozessen.

Ein ausschließlich auf Produktion bezogenes Denken und Handeln, wie es in der industriellen Technik seit ihren Ursprüngen bis (zum Teil) in die heutige Zeit betrieben wird, führt zu Verschiebungen der Stoffflüsse bzw. einzelner Prozesse innerhalb einzelner Kreisläufe und damit zu umweltbelastenden Problemen.

Ein Denken in Kreisprozessen und entsprechendes Handeln wird in den nächsten Jahren wesentlich für Mensch und Natur sein. Der Chemieunterricht geht deshalb auf diese Problematik verstärkt ein, zeigt Stoffflüsse in Umwelt- und Technik auf und vollzieht sie nach.

Kreisprozesse stellen komplexe und vernetzte Strukturen dar. Je nach Kursniveau werden Zusammenhänge erarbeitet und Verknüpfungen zwischen den Begriffen hergestellt. Lernende werden bei der Betrachtung dieser Strukturen im „Denken in Beziehungen“ geschult. Diese Komplexität dient somit als Chance, den Blick zu weiten und Raum für Kreativität zu gewinnen.

Das Betrachten von Kreisprozessen führt zu einer Integration bzw. Vernetzung der Teilbereiche Alltag, Umwelt und Technik und trägt damit zu einem ganzheitlichen Lehr- und Lernansatz bei. Weiterhin wird das vernetzende Denken, also die Fähigkeit komplexere Abläufe zu verstehen und zu verarbeiten, gefördert.

**Stoffflüsse
nachvollziehen**

2 Didaktische Grundsätze des Chemieunterrichts

2.1 Motivation

Der Chemieunterricht knüpft an die Beobachtungen und Erlebnisse der Schülerinnen und Schüler sowie an aktuelle Probleme an und verbindet auf diese Weise die Themen des Unterrichts und ihre Lebenswelt. Durch Lebensnähe, durch Bezug der erworbenen chemischen Kenntnisse zu Alltags- und Umwelterfahrungen, in denen das chemische Wissen nützlich ist und durch die Förderung individueller Neigungen weckt der Unterricht das Interesse der Schülerinnen und Schüler für das Fach Chemie.

Regional bedingte Aspekte und aktuelle Probleme bieten oft tragfähige Einstiegsmöglichkeiten in ein Thema. Durch Betriebsbesichtigungen von chemischen Werken erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über chemische Prozesse und bekommen einen Einblick in die moderne Arbeitswelt.

Alltags- und Umwelterfahrungen

Regionale Gegebenheiten

Offenheit

Eine aktive Auseinandersetzung mit den Gegenständen des Unterrichts und eine Aneignung relevanter Inhalte, Methoden und Konzepte haben zur Voraussetzung, dass die Arbeits-, Lern- und Erfahrungsprozesse offenen Charakter besitzen. Diese Offenheit betrifft sowohl die Prozesse des Unterrichts als auch dessen Themen. Offenheit ist nicht als Beliebigkeit zu interpretieren, sondern stellt eine Offenheit bezüglich der Akzentuierung von Themen dar. Fragestellungen und Inhalte können regional, zeitlich und situativ, d.h. bezogen auf den Lern- und Arbeitsprozess der jeweiligen Lerngruppe, angepasst und verändert werden. Über die Bedeutung für eine methodische und inhaltliche Akzentuierung hinaus ist Offenheit Voraussetzung für ein Ernstnehmen des eigenen Tuns und der gemeinsamen Lern- und Arbeitsprozesse.

Forschendes Lernen

An offenen Fragen kann sich auch forschendes Lernen entfalten. Für das Fach Chemie bedeutet dieses das Zulassen eigenständiger Arbeitsweisen und -methoden der Schülerinnen und Schüler zur Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen. Wettbewerbe wie „Schüler experimentieren“ und „Jugend forscht“ stellen eine Bereicherung des Unterrichts dar.

Mädchen und Jungen

Untersuchungen zeigen, dass Mädchen und Jungen anfangs positiv und gut motiviert dem neuen Fach Chemie gegenüberstehen. Zugangsweisen und Aspekte einer Thematik können für Mädchen und Jungen unterschiedlich motivierend und von unterschiedlicher Bedeutung sein. Der Chemieunterricht gibt solchen Bezügen den Vorzug, die Mädchen und Jungen der jeweiligen Lerngruppe gleichermaßen interessieren. Wenn es den Mädchen und Jungen in einer Lerngruppe hinsichtlich der Förderung der Motivation und der Entwicklung von Kompetenzen dienlich ist, ist die zeitweilige Einrichtung von nach Geschlechtern getrennten Gruppen bei bestimmten Arbeitsweisen (z.B. bei der Durchführung von Schülerexperimenten) oder Unterrichtsthemen anzustreben. Grundsätzlich wird darauf geachtet, dass Mädchen und Jungen gleichermaßen aktiv sind.

2.2 Abgrenzung und Brücken

Wenn die Schülerinnen und Schüler erstmals mit dem Chemieunterricht konfrontiert werden, können sie die Struktur dieser Naturwissenschaft noch nicht antizipieren. Daraus resultiert, dass nicht alle Ideen bzw. Beiträge der Schülerinnen und Schülern unmittelbar der Chemie zuzuordnen sind. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass die Beiträge der Schülerinnen und Schüler sowie die Belange der Fachwissenschaft gleichermaßen ernst genommen werden. Dieses Prinzip gilt nicht nur für den Anfangsunterricht, sondern für die gesamte Zeit der Sekundarstufe I. Dazu gehört auch der Blick über die Fachgrenzen hinaus.

Schüler- und Wissenschaftsorientierung

Chemieunterricht hat die Naturwissenschaft Chemie als Hintergrund. Allgemein naturwissenschaftliche und spezifisch chemische Denkweisen und Methoden fließen damit in den Unterricht ein:

- das Finden geeigneter Fragestellungen, die mit naturwissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden können,
- das Gewinnen empirischer Fakten durch (Schüler-)Experimente,
- das Zurückführen komplexer Sachverhalte auf einfache chemische Gesetzmäßigkeiten,
- das Verifizieren und Falsifizieren von Hypothesen in Hinblick auf Aussagen zu Eigenschaften und zum Reaktionsverhalten von Stoffen,
- die Umsetzung von Daten in chemische Gesetzmäßigkeiten und in theoretische Konzepte und Modelle,
- die Untersuchung der Tragweite chemischer Gesetze sowie der Grenzen von Modellvorstellungen.

Diese Wissenschaftsorientierung des Unterrichts bedeutet aber nicht die zwangsläufige Übernahme der Fachstruktur. Es geht nicht um die unterrichtliche Abbildung des chemischen Erkenntnisstandes und nicht um stofflich möglichst vollständige Überblicke. Es geht vielmehr darum, ein angemessenes Wirklichkeits- und Selbstverständnis sowie eine entsprechende Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler zu entwickeln. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer Verbindung von Wissenschafts- mit Schülerorientierung, d.h. der Berücksichtigung der individuellen und sozialen „Umwelt“ und der „Alltagswirklichkeit“ der Schülerinnen und Schüler.

Nur wenn wissenschaftliche Erkenntnisse die Lebenswelt durchschaubar und verstehbar machen, die Jugendlichen in ihrer Urteils- und Kritikfähigkeit sowie in ihrer Handlungsfähigkeit stärken, gewinnen diese Erkenntnisse für den Chemieunterricht an Bedeutung.

Aus der engen Verknüpfung von Schüler- und Wissenschaftsorientierung ergeben sich Konsequenzen für die Auswahl der im Unterricht zu behandelnden Themen, der Organisation der Lernprozesse, der Methodik des Lehrens und des Lernens.

Hinsichtlich der Themenauswahl ergeben sich zwei Ansätze:

- Ausgehend vom fachlichen „Kern“ wird die inhaltliche Erarbeitung unter Berücksichtigung von Themen des Alltags- und Umwelterfahrungsbereiches sowie den Anwendungen der Chemie in der Technik vorgenommen.
- Der „Kernbestand“ von Wissen und Erfahrungen der Jugendlichen liefert die Unterrichtsgegenstände bzw. Themen für den Unterricht.

Das Unterrichtsfach Chemie erschließt unsere Umwelt. Dabei ist die Grenzziehung zu den naturwissenschaftlichen Nachbarfächern nicht immer vollständig möglich. Die Anwendungen von Stoffen und chemischen Reaktionen sowie ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt stehen immer in einem ökonomischen und sozialen Kontext, dessen Thematisierung andere Fächer berührt.

Für das Verständnis dieser Komplexität entwickeln die Schülerinnen und Schüler eine deutliche Vorstellung von den vielfältigen Vernetzungen. Dies geschieht nicht nur in Kooperation mit anderen Fächern, sondern auch innerhalb des Fachunterrichts Chemie durch Einbeziehung fächerübergreifender Betrachtungsweisen und Problemzusammenhänge.

Die Verknüpfung von Schülerorientierung mit Wissenschaftsorientierung und die Einbeziehung von fächerübergreifender Betrachtungsweisen, verbunden mit dem Streben nach vernetztem Denken anstelle eines linearen, monokausalen Denkens, geben den Lernprozessen jene Ganzheitlichkeit, die für das Erreichen der oben beschriebenen Bildungs- und Erziehungsziele erforderlich ist.

2.3 Aspekte des Lernens

Die Entwicklung chemischer Fragestellungen, Methoden, Konzepte und Theorien wird als aktive Konstruktion des Neuen auf Basis des Vorhandenen und Vertrauten gesehen.

Der Chemieunterricht fördert den Aufbau der spezifisch chemischen Denkmethode und Begriffsbildungen, indem er alltäglichen oder individuellen Erklärungskonzepten chemischer Phänomene Raum gibt, ihnen mit Achtung begegnet und vielfältige Anlässe bietet, solche vorhandenen Erklärungskonzepte zu hinterfragen, zu aktualisieren, gegebenenfalls zu erweitern oder neue, wissenschaftsnähere Konzepte zu konstruieren. Aktive Auseinandersetzung mit chemischen Fragestellungen, dazu gehört die Entwicklung eigener Ideen und Experimente, ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, fachwissenschaftliche Erklärungskonzepte aufzubauen.

Fachübergreifender Unterricht

Entwicklung von Schülervorstellungen

Orientierung an Handlungsmöglichkeiten	Die Orientierung an Handlungsmöglichkeiten ist ein durchgängiges Prinzip des Chemieunterrichts. Der Unterricht gibt in der Form von Schülerexperimenten vielfältige Gelegenheiten für ein Lernen, welches von der zunehmend selbstständigen Planung, über die Durchführung bis zur Auswertung und Präsentation der Versuche reicht.
Realbegegnung	Durch Anleitung im Umgang mit geeigneten Medien (z.B. Fachbücher, Fachzeitschriften, Internet), etwa im Rahmen projektartiger Aufgabenstellungen, liefert der Chemieunterricht Anlässe zur selbstständigen Erarbeitung der Inhalte. Die Realbegegnung mit Stoffen und Reaktionen steht im Kontext ihrer Anwendung oder Erscheinungsform in Alltag und Umwelt der Lernenden. Somit kann die unmittelbare Konfrontation der Lernenden mit dem Unterrichtsgegenstand eine Verlagerung des Lernortes aus der Schule erfordern.
Experimentelle Erschließung	Die experimentelle Erschließung der Inhalte hat im Chemieunterricht einen bedeutenden Stellenwert und prägt ihn nachhaltig. Das Schülerexperiment besitzt nicht nur einen hohen Motivationseffekt, sondern rückt auch die Gefahren im Umgang mit Stoffen und Geräten stärker ins Bewusstsein der Lernenden. Weiterhin fördert zunehmend selbstständiges Planen und Durchführen von Experimenten die Kreativität der Schülerinnen und Schüler. Die Anwendung der gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften und der Aufsichtsverordnung erfordert allerdings in vielen Fällen die Beschränkung auf Demonstrationsversuche durch die Lehrkraft. Daher ist es sinnvoll, auf Ersatzstoffe und Schülerexperimente mit einem geringen Gefährdungspotenzial zurückzugreifen.
Modellvorstellungen	Modellvorstellungen treten im Fach Chemie mit fortschreitendem Lernprozess immer stärker in den Vordergrund. Die Modelle müssen regelmäßig dem Lerngegenstand angepasst werden und dem Kenntnis- und Entwicklungsstand der Lernenden entsprechen. Hierbei muss auch eine Verdeutlichung der Vielfalt des Modellbegriffes und eine Abgrenzung vom bisher erfahrenen Zugang (Modell als maßstabsgerechte Abbildung realer Gegenstände) erfolgen. Im höheren Leistungsniveau wird die Fähigkeit zur Abstraktion und zum Transfer durch das Entwickeln von Modellvorstellungen, das Arbeiten mit und das Denken in Modellen gefördert.
Makroskopische und mikroskopische Ebene	Für die Denk- und Arbeitsweise der Chemie ist es typisch, Stoffe und ihre Umwandlungen auf der Ebene der makroskopisch erfahrbaren Welt zu beschreiben, die Deutung der Phänomene aber auf der Ebene der Atome, Moleküle und Ionen zu geben. Der Übergang zwischen der makroskopischen und mikroskopischen Ebene stellt für die Schülerinnen und Schüler einen schwierigen Prozess dar. Im Unterricht wird der Unterschied dieser Betrachtungsebenen gründlich herausgearbeitet.
Kommunikationsförderndes Lernen	Die Verständigung und Kommunikation im Chemieunterricht muss so angelegt sein, dass ein offener Austausch zwischen den Schülerinnen und Schülern möglich ist. Den Lernenden wird möglichst viel Raum eingeräumt, ihre Gedanken in Sprache und Schrift ausführlich zu äußern. Der Chemieunterricht wird als Prozess verstanden, in dem Vorstellungen und Sichtweisen aus dem Alltag, der Umwelt und der Technologie beschrieben und zu chemisch-fachwissenschaftlichen Betrachtungsweisen in Beziehung gesetzt werden. Dabei entwickelt sich mit dem Wissen über die materielle Umwelt ein Sprachschatz, der zunehmend die Nutzung fachwissenschaftlicher Denkmodelle und Ordnungen erlaubt.
Fachsprache	Der Unterschied zwischen der Alltags- und Fachsprache bzw. Symbolsprache wird herausgearbeitet und präziser Sprachgebrauch und Argumentationsverhalten bei Planung, Beobachtung, Beschreibung und Protokollierung chemischer Vorgänge geschult. Dem Lehrenden muss bewusst sein, dass das Erlernen der Fachsprache ein langwieriger Prozess ist, bei dem die Gefahr besteht, dass die fortwährende Einseitigkeit der Kommunikation zwischen dem sachverständigen Lehrer und dem Schüler zu Frustrationen führen und den Lernprozess hemmen kann.

Anweisungen zur Versuchsdurchführung und Erklärungsversuche zu chemischen Fragestellungen werden methodisch unterschiedlich angeboten. Ein häufiger Wechsel von mündlich und schriftlich gegebenen Anweisungen ist anzustreben. Im Hinblick auf die Entwicklung eines Verständnisses für naturwissenschaftliche Fragestellungen ist eine entsprechende Leseförderung und Übung der Ausdrucksfähigkeit auch in diesem Unterricht von großer Bedeutung.

Leseförderung

Weiterhin berücksichtigt der Chemieunterricht die Schwierigkeiten, die zweisprachig aufwachsende Schülerinnen und Schüler mit komplexen Beschreibungen haben können. Um solchen Verstehensschwierigkeiten vorzubeugen, werden situationsbezogene, vereinfachende und umschreibende Erklärungen und visuelle Hilfen angeboten.

Zweisprachigkeit

Kommunikationsbewusst geführter Unterricht schafft die Basis für soziales Lernen als Voraussetzung des Aushandelns von Lösungen komplexer Probleme. Er ermöglicht auch eine Reflexion der Methoden der Naturwissenschaft Chemie, vollzieht historische Entwicklungen nach und entwickelt Überzeugungsstrategien bei der Suche nach der Gültigkeit chemischen Wissens.

Soziales Lernen

Im Unterricht muss Platz geschaffen werden, um das Erlernte zu festigen. Ein phantasievolles und variantenreiches Üben ist Teilbestand des Chemieunterrichts. Ein abwechslungsreicher Unterrichtsgang bezieht sich dabei nicht nur auf die Übungsphasen. Die Lehrkraft übernimmt im Unterricht vermehrt die Aufgabe der Unterstützung und Moderation bei der Erschließung bestimmter Sachverhalte und weniger die Rolle, feststehende Wissensstrukturen und -inhalte zu übertragen. Dabei ist auf Methodenvielfalt zu achten. Die Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Arbeitsformen kennen und üben sie ein. Sie entwickeln dadurch eine Methodenkompetenz, die sie zu selbstständigem Arbeiten und zu lebenslangem Lernen befähigt.

Methodenkompetenz

Der Einsatz des Computers hat in den Naturwissenschaften eine große Bedeutung. Er wird auch im Chemieunterricht als Datenquelle, zur Messwertverarbeitung und zur Nutzung von Simulationsmodellen eingesetzt. Das Internet wird als Informationsquelle eine weiter steigende Bedeutung erfahren. Der Chemieunterricht bietet eine Möglichkeit, Schülerinnen und Schüler an eine sinnvolle Nutzung des Computers heranzuführen. Dabei bleibt aber das chemische Thema Unterrichtsgegenstand. Die Nutzung des Computers wird so angelegt, dass die Schülerinnen und Schüler ihn als Hilfsmittel bzw. Werkzeug erkennen. Er ersetzt nicht den Versuch und die Realbegegnung.

Einsatz des Computers

3 Inhalte

Erschließungskategorien, Projekte und Aufgabengebiete

Der Überblick über die verbindlichen Inhalte wird ergänzt durch eine Darstellung des Zusammenhangs zwischen den verbindlichen Inhalten und den Erschließungskategorien Alltag, Technik, Umwelt, deren Kreisprozessen sowie zu möglichen Projekten dargestellt. Zusätzlich werden Verbindungen zu den Aufgabengebieten und Querverweise zu anderen Fächern aufgezeigt, um eine Verzahnung zu ermöglichen. Hierbei wird deutlich, wie man sich den verbindlichen Inhalten nähern, diese behandeln und anwenden kann. Eine zentrale Rolle im Chemieunterricht spielt der Nutzen chemischer Prozesse für den Menschen. Gefahren, die von den eingesetzten Chemikalien und Prozessen ausgehen, werden thematisiert und – sofern möglich – Informationen über umweltverträgliche Produktionsverfahren gegeben und Wege zum ressourcenschonenden Einsatz von Werkstoffen aufgezeigt. Die Erschließungskategorien haben zwar fakultativen Charakter, dennoch wird mindestens eine Beziehung pro Thema hergestellt. Interpretationsspielräume werden an dieser Stelle sichtbar und können zur Schwerpunktsetzung der Schule genutzt werden.

Spiralcurriculum

Die verbindlichen Inhalte sind nach Themenfeldern gegliedert. Die Anordnung und Nummerierung stellt weder einen Lehrgang dar, noch schreibt sie eine Reihenfolge der Erarbeitung vor. Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass die Reihung der verbindlichen Inhalte einen aufeinander aufbauenden Lernprozess zulässt und dass nach Klasse 8 bzw. nach Klasse 10 die jeweils aufgelisteten verbindlichen Inhalte erarbeitet worden sind.

Während die verbindlichen Inhalte der Themenfelder „Stoffe und ihre Eigenschaften“, „Struktur der Materie“ und „Grundmuster chemischer Reaktionen“ obligatorisch sind, kann der Schwerpunkt „Chemie des Kohlenstoffs“ am Beispiel mindestens zweier verbindlicher Wahlthemen behandelt werden.

Sowohl die Verknüpfung der Unterrichtsthemen bzw. -einheiten als auch die Abstimmung der Themenbereiche zwischen den Kursen I und II geschieht durch die zuständigen Fachkonferenzen der Schule.

Zeiteinteilung

Neben der Auseinandersetzung mit den verbindlichen Inhalten muss ausreichend Unterrichtszeit zur Verfügung stehen, um eine individuelle Vertiefung, Ausweitung und Akzentuierung auf der Grundlage der oben beschriebenen Aufgaben und Ziele sowie unter Berücksichtigung der didaktischen Grundsätze dieses Rahmenplanes zu ermöglichen.

3.1 Verbindliche Inhalte

Stoffe und ihre Eigenschaften

Im Anfangsunterricht in Jahrgang 8 wird das Thema „Stoffe und ihre Eigenschaften“ genutzt, um die Grundregeln des chemischen Experimentierens einschließlich der Sicherheitsaspekte zu vermitteln. Die Schülerinnen und Schüler werden an den Stoffbegriff und die Identifizierung von Stoffen anhand ihrer Eigenschaften herangeführt. Die Themen „Luft und Wasser“ können genutzt werden, um an den Alltags- und Umwelterfahrungen der Lernenden anzuknüpfen.

8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften

- Sicherheit im Chemieraum
- spezifische Eigenschaften von Stoffen
- Aggregatzustände
- Reinstoffe und Gemische
- Verfahren zur Stofftrennung

8-4 Luft

- Zusammensetzung der Luft
- Verbrennung: Reaktion mit Sauerstoff
- Luftverschmutzung
- Brandschutz

8-5 Wasser

- Bedeutung des Wassers
- Wasser als Verbindung

Struktur der Materie

Die Schülerinnen und Schüler werden an das in der Chemie wichtige Arbeiten mit Modellen herangeführt und lernen die Teilchenstruktur der Materie sowie ein Atommodell kennen. Anhand des experimentellen Vergleiches der Eigenschaften ausgewählter Hauptgruppenelemente werden Zusammenhänge zwischen den stofflichen Eigenschaften dieser Elemente und deren Atombau hergestellt und damit der Aufbau des Periodensystems erarbeitet. Die Modelle von kovalenter Bindung und Ionenbindung werden ausgehend von stofflichen Eigenschaften entsprechender Verbindungen eingeführt. Aus diesen Modellen lassen sich Element- und Verbindungsformeln ableiten.

8-2 Teilchenmodell

9/10-2 Atombau und Periodensystem

- Atombau
- Periodensystem
- ausgewählte Elementfamilien

9/10-3 Formelsprache

- Element- und Verbindungsformeln

9/10-4 Modelle chemischer Bindung

- Modell der Ionenbindung
- Modell der kovalenten Bindung

erweitert:

- Modell der metallischen Bindung
- Elektronegativität und Polarität

9/10-5 Struktur von Molekülen

- anorganische Moleküle
- organische Moleküle

erweitert:

- einfache Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen

Grundmuster chemischer Reaktionen

Einfache Reaktionen wie die Reaktion eines Metalls mit einem Nichtmetall eignen sich für die Entwicklung des Themas „Stoffumwandlungen“. Energetische Betrachtungen werden aus Beobachtungen abgeleitet und in Reaktionsgleichungen eingefügt.

Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler können als Grundlage für die Bearbeitung des Themas Säuren und Laugen dienen. Typische Eigenschaften und Wirkungen dieser Stoffgruppen werden herausgearbeitet. Die Reaktionen zwischen Säuren und Laugen führen zum Begriff der Neutralisation. Der pH-Wert beschreibt den sauren, neutralen bzw. alkalischen Charakter von Lösungen.

Die Erkenntnis, dass Elektronen von einem Reaktionspartner zum anderen übertragen werden, führt zum Redoxbegriff. Die Schülerinnen und Schüler lernen, dass Oxidation und Reduktion stets miteinander gekoppelt sind. Kenntnisse über Bau und Funktion von Batterien und Akkumulatoren führen zum Verständnis für die praktische Nutzung elektrochemischer Prozesse als Energiequelle.

8-3 Stoffumwandlungen

- Reaktionsgleichungen

9/10-6 Säure-Base-Reaktionen

- saure und alkalische Lösungen
- Wirkung saurer und alkalischer Lösungen
- Neutralisation – Salze und ihre Eigenschaften
- Konzentration und pH-Wert

erweitert:

- Protonenübertragung
- Brønsted

9/10-7 Redoxreaktionen

- Oxidationsbegriff
- Reduktion und Oxidation
- Redoxreaktionen im Alltag
- technische Redoxreaktionen

erweitert:

- Elektronenübertragung

Sonderstellung des Kohlenstoffs

Die Schülerinnen und Schüler gewinnen einen Einblick in die Vielfalt, Systematik, Struktur, Bedeutung und in die zahlreichen Verwendungsmöglichkeiten organischer Verbindungen in Alltag, Technik und Umwelt. Anhand mindestens zweier der aufgeführten verpflichtenden Wahlthemen erwerben die Schülerinnen und Schüler grundlegendes Wissen im Bereich der organischen Chemie (typische Vertreter der ausgewählten Stoffgruppen, Bauprinzip, homologe Reihe, qualitative Elementaranalyse, typische Reaktionen und Bedeutung funktioneller Gruppen).

9/10-8 Sonderstellung des Kohlenstoffs

Von den folgenden Themen sind zwei verpflichtend zu bearbeiten:

- fossile Energieträger
- Alkohole
- Ester, Seifen, Tenside
- Kunststoffe
- Lebensmittel

3.2 Verbindliche Inhalte im Kontext

Stoffe und ihre Eigenschaften

<p>Alltag</p> <p>Extraktion im Haushalt, Mülltrennung, Stoffumwandlung beim Kochen und Backen, Wasser im Haushalt, Creme und Margarine als Emulsionen, Verbrennungen im Haushalt, Kerze, Brennstoffe, Wasser als Lösungsmittel.</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheit im Chemieraum - spezifische Eigenschaften von Stoffen - Aggregatzustände - Reinstoffe und Gemische - Verfahren zur Stofftrennung <p>8-4 Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung der Luft - Verbrennung: Reaktion mit Sauerstoff - Luftverschmutzung - Brandschutz <p>8-5 Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Wassers - Wasser als Verbindung 	<p style="text-align: center;">projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Umweltbereich Luft, Umweltbereich Wasser, Feuer, Klimaänderung, Herstellung von Kosmetika.</p> <p>Kreisprozesse/Netzwerke</p> <p>Wasserkreislauf, Kohlenstoffdioxid-Netz.</p>
<p>Umwelt</p> <p>Abfallsortierung, Kompostierung, Atmung, Luftverschmutzung, Treibhauseffekt, Reinhaltung der Luft, Staub und Nebel, Gewitter, Trinkwasser, Gewässerbelastung.</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Gesellschaft 7/8-1 Lebensraum Erde</p> <p>Physik 8-2 Mechanik</p>
<p>Technik</p> <p>Extraktion in der Industrie zur Herstellung von Nahrungsmitteln, Brandbekämpfung, Schweißen, Feuerwerk, Feuerwehr, Wunderkerzen, Müllrecycling, Abgaskatalysator, Abwasserbehandlung, Trinkwassergewinnung, Destillation von Wasser (Meerwasserentsalzung).</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Berufsorientierung 7/8-2 Arbeit und Leistung in Schule und Beruf</p> <p>Globales Lernen 7/8-2 Wasser als Lebensgrundlage</p> <p>Umwelterziehung 7/8-1 Klimaänderung, 7/8-2 Entsorgung, 7/8-3 Gewässerverschmutzung - Wasserreinhaltung</p>

Struktur der Materie

<p>Alltag</p> <p>Kristalle, Verwendung von Edelgasen und Halogenen, Graphit und Diamant (Modifikationen), Wasser als Lösungsmittel.</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>8-2 Teilchenmodell</p> <p>9/10-2 Atombau und Periodensystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atombau - Periodensystem - ausgewählte Elementfamilien <p>9/10-3 Formelsprache</p> <ul style="list-style-type: none"> - Element- und Verbindungsformeln <p>9/10-4 Modelle chemischer Bindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modell der Ionenbindung - Modell der kovalenten Bindung <p>erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modell der metallischen Bindung - Elektronegativität und Polarität <p>9/10-5 Struktur von Molekülen</p> <ul style="list-style-type: none"> - anorganische Moleküle - organische Moleküle <p>erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Struktur-Eigenschaftsbeziehungen 	<p style="text-align: center;">projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Kristallzüchtung, Wasser, Periodensystem.</p> <p>Kreisprozesse/Netzwerke Wasserkreislauf</p>
<p>Umwelt</p> <p>Sauerstoff und Ozon</p> <p>historische Bezüge</p> <p>Entwicklung des Periodensystems, Atommodelle.</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Biologie 9/10-2 Stoffkreislauf, Ökosystem</p> <p>Physik 9/10-4 Atom- und Kernphysik</p>
<p>Technik</p> <p>Schutzgasschweißen, Leuchtstoffröhren, Luftschiffe und Ballons.</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Medienerziehung 9/10-1 Medienangebote auswählen und nutzen</p>

Grundmuster chemischer Reaktionen

<p>Alltag</p> <p>Stoffumwandlungen beim Kochen und Backen, Säuren und Laugen im Haushalt, Säuren als Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln, Rotkohl als Indikator, Salze und Säuren als Inhaltsstoffe von Mineral-, Trink- und Regenwasser, Kochsalz, Verwendung mineralischer Baustoffe wie Kalk und Gips, Wasserhärte, Gebrauchsmetalle, Münzen, Schmuck, Rost, Korrosionsschutz, Batterien, Akkumulatoren.</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>8-3 Stoffumwandlungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsgleichungen <p>9/10-6 Säure-Base-Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - saure und alkalische Lösungen - Wirkung saurer und alkalischer Lösungen - Neutralisation – Salze und ihre Eigenschaften - Konzentration und pH-Wert <p>erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protonenübertragung - Brönsted <p>9/10-7 Redoxreaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidationsbegriff - Reduktion und Oxidation - Redoxreaktionen im Alltag - technische Redoxreaktionen <p>erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronenübertragung 	<p style="text-align: center;">projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Umweltbereich Wasser, Umweltbereich Boden, Haushaltsreinigungsmittel, vom Erz zum Gebrauchsmetall.</p> <p>Kreisprozesse/Netzwerke Kupfernetz, Eisenkreisläufe, Stickstoffnetz, Kalkkreislauf.</p>
<p>Umwelt</p> <p>Saurer Regen, Korrosionsschäden, (Über-)Düngung, Salzbelastung der Gewässer.</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Ethik 9/10-5 Modernität als Herausforderung</p> <p>Gesellschaft 9/10-2 Globale Wirtschaft</p> <p>Physik 9/10-3 Elektrische Energie</p>
<p>Technik</p> <p>Ammoniaksynthese, Hochofenprozess, Stahlerzeugung, Schmelzflusselektrolyse, Aluminiumgewinnung, Kupferraffination, Herstellung mineralischer Baustoffe, Herstellung von Düngemitteln, Salzgewinnung.</p>		<p>Aufgabengebiete</p> <p>Umwelterziehung 9/10-2 Entsorgung – Umweltverträglicher Umgang mit Abfällen und Emissionen</p>

Chemie des Kohlenstoffs

<p>Alltag</p> <p>Kraftstoffe: Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas, Kohle, Feuerzeugbenzin,</p> <p>Fleckenentferner,</p> <p>Lebensmittel: Zucker, Süßstoff, Eiweiß, alkoholische Getränke, Fette,</p> <p>Seifen, Waschmittel,</p> <p>Verpackungen, Kunststoffe.</p>	<p>projektorientiertes Arbeiten</p> <p>Umweltbereich Luft, Auto und Umwelt, vom Erdöl zum Kraftstoff, Lebensmittelanalyse, Wasch- und Waschhilfsmittel.</p>
<p>Verbindliche Inhalte</p> <p>9/10-8 Sonderstellung des Kohlenstoffs</p> <p>anhand mindestens zweier Wahlthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fossile Energieträger - Alkohole - Ester, Seifen, Tenside - Kunststoffe - Lebensmittel 	
<p>Umwelt</p> <p>globaler Klimawechsel,</p> <p>Luftbelastung durch Abgase aus Verkehr und Industrie,</p> <p>Ressourcenfrage: Kohle und Erdöl,</p> <p>Ölunfälle, Gewässerbelastung,</p> <p>Kunststoffentsorgung.</p>	<p>Hinweise auf andere Fächer</p> <p>Gesellschaft 9/10-1 Umwelt und nachhaltige Entwicklung, 9/10-4 Wirtschaftspolitik</p>
<p>Technik</p> <p>Gewinnung, Transport und Verarbeitung von Energierohstoffen, Erdöldestillation, Abgasentgiftung durch Katalysatoren, Lebensmitteltechnologie, Alkoholproduktion, Recycling.</p>	<p>Aufgabengebiete</p> <p>Berufsorientierung 9/10-3 Berufliche Erkundungen</p> <p>Gesundheitsförderung 9/10-2 Ernährungserziehung, 9/10-4 Suchtprävention</p> <p>Umwelterziehung 9/10-1 Klimaänderung, 9/10-3 Energiegewinnung</p> <p>Verkehrserziehung 9/10-1 Mobilität in und um Hamburg</p>

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Anforderungen

Das unterschiedliche Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler erfordert ab Jahrgangsstufe 9 Kurse mit unterschiedlichem Anspruch. Während in den Kursen II die grundlegenden Anforderungen überwiegen, gelten für die Kurse I sowohl die grundlegenden als auch die erweiterten Anforderungen (*kursiv dargestellt*).

Die Einteilung in die Anforderungsniveaus ist nicht absolut zu verstehen. Sie orientiert sich am vorangegangenen Unterricht und den im Unterricht erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Lernenden. Dabei ist auf das Kennenlernen von Methoden Wert zu legen, die in der Chemie zur Erkenntnisgewinnung dienen.

Über die im allgemeinen Vorspann zu den naturwissenschaftlichen Fächern genannten Anforderungen hinaus verfügen die Schülerinnen und Schüler **am Ende der Jahrgangsstufe 8** über folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten:

1. **Kenntnisse** (chemisches Wissen erwerben und strukturieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Eigenschaften einiger Stoffe und deren Bedeutung im Alltag und für die Umwelt,
- haben einen ersten Einblick in Einteilungskriterien für die Materie.

2. **Fachmethoden** (chemische Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen erwerben und nutzen)

Die Schülerinnen und Schüler

- können mit einigen Laborgeräten und mit einigen Chemikalien aus Labor, Haushalt und Umwelt sachgerecht und verantwortungsvoll umgehen,
- können einige Stoffeigenschaften beobachten, messen und beschreiben,
- können einfache Experimente nach Anweisung allein und in der Gruppe durchführen.

3. **Konzepte** (chemische Grundprinzipien und Sichtweisen erarbeiten und anwenden)

Die Schülerinnen und Schüler

- besitzen eine einfache Modellvorstellung vom Aufbau der Materie auf Teilchenebene,
- erkennen eine chemische Reaktion als Stoffumwandlung,
- können einfache chemische Reaktionen in Form von Wortgleichungen als Beschreibung von Stoffumsetzungen formulieren.

4. **Kommunikation** (chemische Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse darstellen und diskutieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- können überschaubare Versuchsanleitungen umsetzen und sich darüber mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern austauschen,
- können Versuchsbeschreibungen anfertigen und vortragen,
- können unterschiedliche Ergebnisse herausarbeiten und darstellen.

5. Kontexte (chemische Aussagen in Zusammenhänge stellen und bewerten)

Die Schülerinnen und Schüler

- wissen, wie Schadstoffe die Luft, die Gewässer und den Boden belasten.

Am Ende der Jahrgangsstufe 10 verfügen die Schülerinnen und Schüler, differenziert nach grundlegenden und erweiterten Anforderungen, über folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten:

1. Kenntnisse (chemisches Wissen erwerben und strukturieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Eigenschaften verschiedener Stoffe und deren Bedeutung im Alltag und für die Umwelt,
- haben Einblick in Einteilungskriterien für die Materie,
- kennen Ordnungskriterien der Hauptgruppen des Periodensystems,
- *haben Sicherheit im Umgang mit dem Periodensystem gewonnen,*
- kennen Modelle chemischer Bindungen zur Erklärung für die Vielfalt der Stoffe,
- *können Modelle chemischer Bindungen anwenden,*
- haben ein Basiswissen über die Strukturen ausgewählter anorganischer und organischer Stoffe erworben,
- *können Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen herstellen,*
- haben Einblick in die Prinzipien der chemischen Symbol- und Formelsprache gewonnen,
- *können die chemische Symbol- und Formelsprache sicher anwenden,*
- wissen um die Bedeutung, Gewinnung und Verarbeitung wichtiger Rohstoffe,
- kennen einige Produktionsverfahren und die wirtschaftliche Bedeutung der chemischen Industrie .

2. Fachmethoden (chemische Erkenntnismethoden und Arbeitsweisen erwerben und nutzen)

Die Schülerinnen und Schüler

- können mit Laborgeräten und mit Chemikalien aus Labor, Haushalt und Umwelt sachgerecht und verantwortungsvoll umgehen,
- können Stoffeigenschaften beobachten, messen und beschreiben,
- können einfache Experimente allein oder in der Gruppe durchführen, beschreiben und nachvollziehen,
- *können zielgerichtet Experimente allein oder in der Gruppe planen, durchführen, auswerten und präsentieren,*
- sind in der Lage, ihre praktische Arbeit nach Anleitung zu organisieren,
- *sind in der Lage, ihre praktische Arbeit aktiv und selbstständig zu organisieren.*

3. Konzepte (chemische Grundprinzipien und Sichtweisen erarbeiten und anwenden)

Die Schülerinnen und Schüler

- besitzen eine Modellvorstellung vom Aufbau der Materie auf Teilchenebene,
- erkennen eine chemische Reaktion als Stoffumwandlung und Energieumsatz,
- können Reaktionsgleichungen als Beschreibung von Stoffumsetzungen formulieren.,
- *können Reaktionsgleichungen als qualitative und quantitative Beschreibung von Stoffumsetzungen formulieren,*
- kennen Grundprinzipien chemischer Reaktionen,
- *kennen Grundprinzipien chemischer Reaktionen und können diese anwenden,*
- *verstehen das Donator-Akzeptor-Prinzip bei chemischen Reaktionen und können es auf Säure-Base- und Redoxreaktionen anwenden.*

4. Kommunikation (chemische Arbeitsergebnisse und Erkenntnisse darstellen und diskutieren)

Die Schülerinnen und Schüler

- können Versuchsanleitungen umsetzen und sich darüber mit ihren Mitschülerinnen und Mitschülern austauschen,
- können Versuchsbeschreibungen anfertigen und vortragen,
- können unterschiedliche Arbeitsergebnisse miteinander vergleichen,
- *können Arbeitsergebnisse reflektieren, bewerten und adressatengerecht präsentieren,*
- können die chemische Fachsprache anwenden,
- *können die chemische Fachsprache anwenden und auf Alltagssituationen übertragen,*
- *können sicher mit der chemischen Symbol- und Formelsprache umgehen.*

5. Kontexte (chemische Aussagen in Zusammenhänge stellen und bewerten)

Die Schülerinnen und Schüler

- wissen, wie Schadstoffe die Luft, die Gewässer und den Boden belasten; wodurch die Belastung verursacht wird und wie man sie verringern kann,
- kennen den Stellenwert von Abfällen und deren Entsorgung oder Wiederverwertung,
- kennen ausgewählte Stoffflüsse in Natur und Technik als Stoffkreisläufe,
- *können einige chemische Reaktionen bzw. Stoffflüsse in Natur und Technik als (Teile von) Stoffkreisläufe(n) formulieren.*
- können umweltverträglich experimentieren und die gewonnenen Erkenntnisse mit Alltagssituationen in Zusammenhang bringen,
- *können unterschiedliche Perspektiven von Umweltproblemen wahrnehmen und sich ein eigenes differenziertes Urteil bilden,*
- *können mit Hilfe chemischer Kenntnisse verantwortliches Handeln begründen.*

4.2 Beurteilungskriterien

Grundlage der Beurteilung im Fach Chemie sind die mündlichen, praktischen und schriftlichen Leistungen der Schülerinnen und Schüler.

Es sind sowohl die Leistungen während als auch der Leistungsstand am Ende des Lernprozesses zu beurteilen.

Lernerfolgskontrollen dürfen deshalb nicht nur am Ende von Lernprozessen erfolgen, auch die Beiträge während des Prozesses sind zu beachten und in die Gesamtbeurteilung einzubeziehen.

Durch eine transparente Beurteilung erhalten die Schülerinnen und Schüler Hinweise auf ihre besonderen Stärken, aber auch Schwächen, so dass sie ihre fachlichen Kompetenzen und ihr Lernverhalten verbessern können. Begabte bzw. interessierte Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, auf freiwilliger Basis Zusatzanforderungen zu erfüllen (z.B. in Form von „Facharbeiten“). Die Beurteilungskriterien werden den Schülerinnen und Schülern dargelegt.

Transparenz

Eine Beurteilung der mündlichen und praktischen Leistungen findet statt unter Berücksichtigung

- der Qualität und Kontinuität der Mitarbeit,
- der inhaltlichen Reichweite der Beiträge zum Unterrichtsgespräch, wie z.B.
 - wiedergebende, ergänzende, zusammenfassende und weiterführende Beiträge,
 - Anwenden der chemischen Fachsprache,
 - präziser und sachlicher Darstellung ihrer Gedankengänge,

Mündliche und praktische Leistungen

- des fachspezifischen Arbeitens (Entwickeln, Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten usw.),
- der Fähigkeit, Probleme zu erkennen und kreativ zu lösen,
- des selbstständigen Arbeitens und der Teamfähigkeit,
- der Lernbereitschaft und der Arbeitshaltung,
- des Lernfortschritts,
- der Darbietung von Zusatzaufgaben (Referate, Experimente, Ergebnisse von Gruppenarbeiten und fächerübergreifenden Projekten, etc.).

Schriftliche Leistungen

Eine Beurteilung der schriftlichen Leistungen erfolgt unter Einbeziehung der

- schriftlichen Arbeiten wie z.B. Hausarbeiten, Protokolle und Präsentationen,
- schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht,
- Führung einer Mappe oder eines Heftes.

Bei der Leistungsbeurteilung zweisprachig aufwachsender Schülerinnen und Schüler werden die spezifischen Verstehensleistungen und die spezifischen Anforderungen sprachlicher Darstellungen berücksichtigt; dazu gehören insbesondere die Fähigkeit zur Anwendung erworbener Lernstrategien sowie der selbstständige Umgang mit Bearbeitungshilfen.

Die schriftlichen Leistungen dürfen bei der Findung der Gesamtnote nicht überwiegen.

Rahmenplan Physik

BILDUNGSPLAN
INTEGRIERTE GESAMTSCHULE
JAHRGANGSSTUFEN 7-10



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Dieser Rahmenplan ist Teil des Bildungsplans der Sekundarstufe I für die integrierte Gesamtschule.

Die Behörde für Bildung und Sport hat mit Beschluss der Deputation vom 16.4.2003 die Erprobung des Bildungsplans beschlossen. Der Bildungsplan ist ab 1.8.2003 verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehung in der Sekundarstufe I.

Der Bildungsplan besteht aus dem „Bildungs- und Erziehungsauftrag“ für die integrierte Gesamtschule, den Rahmenplänen der Fächer und dem Rahmenplan für die Aufgabengebiete (§ 5 Absatz 3 HmbSG).

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung - B 22 -
Hamburger Straße 31, 22083 Hamburg
Alle Rechte vorbehalten

Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht: Werner Renz
Fachreferent: Henning Sievers

Redaktion:

Reinhard Brandt
Martin Braß
Martin Volkmer

Internet: www.rahmenplaene.bbs.hamburg.de

Hamburg 2003

1 Ziele des Physikunterrichts

Physik ist eine Wissenschaft, die die Welt unter bestimmten Aspekten betrachtet und mit Hilfe des Experiments nachprüfbar Ergebnisse liefert. Sie werden in Theorien verallgemeinert bzw. in ein zusammenhängendes Gedankengebäude eingeordnet.

**Physik als
Wissenschaft**

Der Physikunterricht macht Schülerinnen und Schüler mit den Arbeitsweisen der Physik bekannt, stellt wichtige Erkenntnisse ihrer Arbeit vor und zeigt den Einfluss auf Umwelt und Gesellschaft. Dabei ist der Blick des Unterrichts nicht nur auf die durch Physik geprägte Technik, sondern auch auf das Geschehen im Mikrokosmos (Atom- und Kernphysik) und im Makrokosmos (Astronomie) gerichtet.

Physikunterricht

Die Erkenntnisse der Physik haben Einfluss auf die Gesellschaft. Sie tragen zu unserem Weltbild bei und sie gehören zu den Grundlagen der technologischen Entwicklung. Insoweit wird die Mündigkeit der Bürgerinnen und Bürger herausgefordert: Gegenwärtig und auch zukünftig müssen Richtungsentscheidungen über Fragen technischer Nutzung physikalischer Erkenntnisse und den Einsatz von Ressourcen für physikalische und technische Forschung getroffen werden.

Der Physikunterricht trägt insoweit auch zu einem Orientierungswissen der Schülerinnen und Schüler bei, das ihnen hilft, die Welt der Gegenwart zu ordnen, Zusammenhänge zu verstehen und sich einen eigenen Standpunkt zu erarbeiten.

**Orientierungs-
wissen**

Physikalisches Grundwissen wird in vielen Berufen des Handwerks, der Technik sowie der Industrie benötigt. Insofern leistet der Physikunterricht einen wichtigen Beitrag zur Berufsorientierung.

Berufsorientierung

Ausgehend von dem Ziel, einen Beitrag zu der Orientierung der Schülerinnen und Schüler in der Welt zu leisten, wird die Stoffaufbereitung und -auswahl aus folgenden Erschließungskategorien hergeleitet: *Kultur, Natur und Umwelt, Alltag und Technik* sowie aus *fachwissenschaftlichen Konzepten, Inhalten und Methoden* unter Berücksichtigung der Aufgabengebiete und fächerübergreifender Gesichtspunkte.

**Erschließungs-
kategorien**

1.1 Physik als Teil unserer Kultur

Die seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts (Industrialisierung) sich herausbildende enge Verbindung zwischen Technik und Physik macht deutlich, dass die Naturwissenschaft Physik ein grundlegender Bestandteil unserer Kultur ist.

Physik trägt aber nicht nur zur Entwicklung der Technik bei, sie liefert auch Einsichten über den Aufbau der Materie (Mikrokosmos) und das Geschehen im Weltall (Makrokosmos).

Es ist Ziel des Physikunterrichts, die Beiträge der Physik zur Entwicklung unserer Kultur zu verdeutlichen, insbesondere

- die enge Verbindung zwischen Technik und Physik (industrielle Revolutionen) sowie
- den Einfluss physikalischer Erkenntnisse auf das Bild, das sich Menschen von der Welt machen.

1.2 Physik in Natur und Umwelt

In der natürlichen und technischen Umwelt finden sich alltägliche oder auffällige Phänomene, welche durch naturgesetzliche Zusammenhänge erklärbar sind. Ebenso gibt es Dinge, die der „verborgenen“ Seite der Natur (z.B. elektrische Ladung, Atome) angehören.

Emotionale Entwicklung

Ziel des Physikunterrichts ist es,

- den Blick für diese Phänomene zu schärfen und die Neugier zu verstärken,
- das Fragen (und insbesondere das Hinterfragen von Vorwissen) anzuregen,
- durch eine physikalische Deutung ausgewählter Naturerscheinungen ein vertieftes Verständnis der Natur und dadurch auch eine erweiterte emotionale Einstellung zu ihr zu ermöglichen.

1.3 Physik in Alltag und Technik

Anforderungen des täglichen Lebens

Das Leben in einer Industriegesellschaft mit einer hochentwickelten Informations- und Kommunikationstechnik wird durch eine Vielzahl technischer Geräte und Verfahren bestimmt. Sie gehören zum Handlungsbereich des Menschen (z.B. Telefon, PKW) oder sind nicht direkt zugänglicher Teil der Industriekultur (z.B. Kraftwerke, Halbleiterfertigung).

Ziel des Physikunterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern zu helfen, sich in dieser von Technik geprägten Welt zurechtzufinden. Dafür sind erforderlich:

- Kenntnisse über die Funktion technischer Geräte und Verfahren, um Technik zu verstehen, sie in ihrem Nutzwert begreifen und in ihrer Wirkung auf Mensch und Umwelt beurteilen zu können;
- Fähigkeiten zur sachgerechten Handhabung von Geräten und Systemen (auch von Messgeräten und dem Computer) sowie zur Ausführung elementarer handwerklicher Tätigkeiten;
- Wissen um Gefahren bei der Nutzung der Technik und um Möglichkeiten zur Planung und Durchführung geeigneter Schutzmaßnahmen auf der Basis physikalischer Erkenntnisse.

Technik hinterfragen können

Jede technische Entwicklung ist unter vielfältigen Aspekten zu betrachten (z.B. unter ethischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten sowie der Frage nach den sozialen Auswirkungen). Um zu einem eigenen Standpunkt zu finden, ist bei vielen Fragen sowohl die genaue Sachkenntnis der physikalischen Zusammenhänge von Bedeutung als auch das Wissen darum, inwieweit Auswirkungen physikalischer Erscheinungen ungeklärt sind.

Ziel des Physikunterrichts ist es, einen Beitrag dazu zu leisten,

- dass die Schülerinnen und Schüler die Technik, die ihnen im Alltag begegnet, kritisch und kompetent hinterfragen können und zu einem eigenen Standpunkt finden.

1.4 Fachwissenschaftliche Konzepte, Inhalte und Methoden

Physikalisches Wissen vermehrt bzw. verändert sich ständig. Deshalb ist eine das Wesentliche herausstellende Strukturierung erforderlich, die nur im Fachunterricht erreicht werden kann. Dazu gehören Kenntnisse von Konzepten und Inhalten ebenso wie das Wissen um die physikalischen Methoden der Erkenntnisgewinnung.

Das Vertrautwerden mit der physikalischen Betrachtungsweise erfolgt dabei im Wechselspiel von Beobachtung und gedanklicher Verarbeitung, Theoriebildung und experimenteller Überprüfung.

Ziel des Physikunterrichts ist es, Verständnis für die spezifische Methode der Physik zu vermitteln, die u.a. darin besteht,

- ausgehend von Beobachtungen Phänomene durch wesentliche Begriffe zu beschreiben,
- Phänomene durch physikalische Experimente näher zu untersuchen,
- Phänomene durch Reduktion auf physikalische Größen zu beschreiben,
- Hypothesen zu bilden und diese in sorgfältig geplanten und durchgeführten Experimenten zu überprüfen,
- Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen qualitativ zu beschreiben, in Messreihen aufzunehmen und diese durch Diagramme und mathematische Abhängigkeiten auszuwerten,
- Vorgänge und Zustände mit physikalischen Konzepten und Modellen qualitativ oder mathematisch zu beschreiben,
- qualitative und mathematische Zusammenhänge für Vorhersagen von Zuständen und Abläufen zu nutzen,
- den Computer zur Auswertung von Messreihen, zur Simulation physikalischer Abläufe und zur Informationsbeschaffung zu verwenden.

2 Grundsätze des Physikunterrichts

2.1 Motivation

Erfolgreiches Lernen ist nur möglich, wenn Schülerinnen und Schüler für ein Thema interessiert werden können. Das wird am ehesten gelingen, wenn das Thema für sie eine besondere Bedeutung erlangt: Die gewonnenen Erkenntnisse helfen, Gefahren zu erkennen bzw. zu vermeiden, die Umwelt zu schützen, Lösungen für physikalisch-technische Probleme zu finden, sich beruflich zu orientieren oder die Welt zu verstehen.

Wann immer möglich, knüpft der Physikunterricht deshalb an Beobachtungen, Erlebnisse oder Fragen der Schülerinnen und Schüler an. Hamburg bietet als bedeutende Industriemetropole vielfältige Möglichkeiten, um ihnen auch außerhalb der Schule Naturwissenschaften und Technik nahe zu bringen. Der Physikunterricht nutzt die Informations- und Kooperationsangebote, die von den Betrieben, den Hochschulen, den Forschungseinrichtungen (z.B. DESY, Sternwarte, GKSS), den naturwissenschaftlichen Zentren und den Museen für naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler bereitgestellt werden.

Alltagserfahrungen, aktuelle Probleme

Außerschulische Lernorte

Naturwissenschaftliche Wettbewerbe wie „Schüler experimentieren“ und „Jugend forscht“ geben Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, im Rahmen des Physikunterrichts forschendes Lernen kennen zu lernen und zu entwickeln.

Mädchen und Jungen

Zugangsweisen und Aspekte einer Thematik können im Physikunterricht für Mädchen und Jungen unterschiedlich motivierend und von unterschiedlicher Bedeutung sein.

- Der Physikunterricht gibt solchen Bezügen den Vorzug, die Mädchen und Jungen der jeweiligen Lerngruppe gleichermaßen interessieren, häufig sind das Anwendungen in der Medizin, der Biologie und dem Umweltschutz.
- Wenn es den Mädchen und Jungen in einer Lerngruppe hinsichtlich der Förderung der Motivation und der Vermittlung von Kompetenzgefühl dienlich ist, ist die zeitweilige Einrichtung von nach Geschlechtern getrennten Gruppen bei bestimmten Arbeitsweisen (z.B. bei der Durchführung von Schülerexperimenten) oder Unterrichtsthemen anzustreben.
- Grundsätzlich wird darauf geachtet, dass Mädchen und Jungen gleichermaßen aktiv sind.

2.2 Abgrenzung und Brücken

Schülerorientierung und Wissenschaftsorientierung

Die Wissenschaftsorientierung des Physikunterrichts, die das Erreichen der unter 1.4 genannten Ziele erfordert, ordnet sich der Schülerorientierung nach folgenden didaktischen Gesichtspunkten unter:

- Es werden nur solche physikalischen Kenntnisse vermittelt, die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, ihre Lebenswelt besser zu verstehen.
- Die physikalischen Kenntnisse und Methoden werden in der Vertiefung unterrichtet, die erforderlich ist, um die Jugendlichen urteilsfähig, kritikfähig und handlungsfähig werden zu lassen.

Fachunterricht, fachübergreifender Unterricht

Die Fachlichkeit des Unterrichts ist die Voraussetzung des Lernens physikalisch-naturwissenschaftlicher Sachverhalte. Zugleich ist diese Fachlichkeit die Voraussetzung für fächerüberschreitendes Lernen. Neben der Kontinuität des Fachunterrichts in Physik werden die Schülerinnen und Schüler zeitweise themengleich in zwei oder mehreren Fächern, in projektartigen Organisationsformen oder in einem fächerübergreifenden Lernbereich unterrichtet, wenn

- bei bestimmten Themen oder Fragestellungen die unterschiedlichen Sichtweisen auch anderer naturwissenschaftlicher Zugänge eine Bereicherung, verglichen mit der Begrenztheit der physikalischen Erklärung der Natur, bieten;
- komplexe Themen unserer Umwelt behandelt werden, für deren Bearbeitung neben physikalischen Aspekten auch technische, ökonomische, ökologische und politische Aspekte erforderlich sind.

2.3 Aspekte des Lernens

Das Erlernen der physikalischen Denkmethode und Begriffsbildungen im Physikunterricht ist aktive Konstruktion des Neuen auf der Basis des Vorhandenen und Vertrauten:

Entwicklung von Schülervorstellungen

Der Physikunterricht fördert den Aufbau der spezifisch physikalischen Denkmethode und Begriffsbildungen, indem er alltäglichen oder individuellen Erklärungskonzepten physikalischer Phänomene Raum gibt, ihnen mit Achtung begegnet und vielfältige Anlässe bietet, solche vorhandenen Erklärungskonzepte zu hinterfragen, zu aktualisieren, gegebenenfalls zu erweitern oder neue, wissenschaftsnähere Konzepte zu konstruieren.

Der Physikunterricht basiert auf den Prinzipien der Orientierung an Handlungsmöglichkeiten. Experimentelles Tun ist der Ausgangspunkt theoretischer Überlegungen und Abstraktionen. Der Unterricht ermöglicht vielfältige Schüleraktivitäten. Dazu gehören die Durchführung selbst entworfener Schülerexperimente, Schülerpraktika und Schülerübungen, physikalisches Werken, projektartige Arbeitsformen und Projekte ebenso wie die Präsentation ihrer Ergebnisse oder die Beschaffung von Informationen. Auch der Umgang mit geeigneten Medien (z.B. Simulationsprogrammen) gehört zu einem handlungsorientierten Unterricht.

Orientierung an Handlungsmöglichkeiten

Üben ist Teil und Fortsetzung des Unterrichts. Neues Wissen wird nicht nur aufgenommen oder „vermittelt“, sondern auch konsolidiert und abrufbar gemacht. Übung erfordert Übungsbereitschaft, innere Disziplin und Durchhaltevermögen. Die beschriebene methodische Vielfalt handlungsorientierten Lernens ist auch beim Üben und Festigen des Unterrichtsstoffes durchgängiges Unterrichtsprinzip. Bereits erarbeitete Inhalte und Methoden werden in neuen Anwendungsbezügen und anderen Lernsituationen wieder aufgegriffen.

Üben

Experimentieren und projektorientiertes Arbeiten finden überwiegend in einer besonderen Form der Gruppenarbeit statt, die die Schülerinnen und Schüler erst erlernen müssen. Sie fördert zum einen das soziale Lernen und befähigt zum anderen die Schülerinnen und Schüler im Team naturwissenschaftliche Fragestellungen zu lösen, Vorschläge und Ideen zu entwickeln, Untersuchungen eigenständig zu planen, deren Ablauf zu organisieren und Messergebnisse zu bewerten.

Soziales Lernen

Bei Lernvorgängen sind Anschauung, Denken und Sprache eng miteinander verknüpft. Im Physikunterricht wird besonderer Wert auf eine der Altersstufe sowie der Leistungsfähigkeit angemessene Sprache gelegt. Mit Hilfe der Sprache lernen Schülerinnen und Schüler, Sachverhalte zu beschreiben und zu erklären bzw. sich untereinander zu verständigen. Durch definitorische Einengung oder Erweiterung bestimmter Begriffe der Alltagssprache, aber auch durch die Einführung neuer Begriffe, erleben sie die Entwicklung einer Fachsprache, die ihre fachliche Kompetenz wesentlich erweitert.

Sprachentwicklung, Fachsprache

Schülerinnen und Schüler erarbeiten geeignete Themen mit vielfältigen Medien (z.B. dem Lernbuch; populärwissenschaftlichen Artikeln, Reportagen und Büchern; Fachbüchern sowie dem Internet) möglichst eigenständig, verfassen schriftliche Ausarbeitungen und halten kleinere Vorträge. Neben der Steigerung der Lesekompetenz lernen die Schülerinnen und Schüler dabei auch wesentliche Elemente des wissenschaftlichen Sprachgebrauchs und erwerben die Fähigkeit zur Übersetzung zwischen der Umgangs- und der Fachsprache.

Lesekompetenz

Besonders bei leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern und solchen, die eine andere Muttersprache haben, können die sprachlichen Anforderungen des Physikunterrichts – z.B. das Ausformulieren und Verstehen von Protokollen, Versuchsanleitungen und Sachtexten aus dem Lernbuch – eine große Herausforderung sein. Der offene Gedankenaustausch untereinander und das eigene Schreiben sind wichtiger als ein exakter Gebrauch der Fachsprache. Der fachbezogene Umgang mit der Sprache wird behutsam entwickelt, so dass Schülerinnen und Schüler den Gebrauch der Fachsprache als hilfreich für die angemessene Beschreibung physikalischer Sachverhalte erfahren können. Die dabei gewährten Hilfen werden im Laufe der Schulzeit stufenweise abgebaut und die Eigenleistungen der Schülerinnen und Schüler erhöht.

Zweisprachigkeit

3 Inhalte des Physikunterrichts

Physikalisches Grundwissen (vgl. 4.1)

Zur Erfüllung der Ziele des Physikunterrichts erwerben die Schülerinnen und Schüler ein Grundwissen und -verständnis aus unterschiedlichen Teilbereichen (Mechanik, Optik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Kernphysik). Sie lernen dabei, dass sich die Vielfalt der physikalischen Phänomene in Alltag, Umwelt, Natur und Technik durch wenige Begriffe ordnen und einheitlich beschreiben lässt. Überdies werden aus beobachteten Phänomenen und Ergebnissen einfacher Versuche Grundgesetze der Physik abgeleitet und in Einzelfällen mathematisch beschrieben. Die Schülerinnen und Schüler erhalten dabei einen Einblick in die Bedeutung der Physik für alle Naturwissenschaften.

Physikalisches Orientierungswissen

Um diesen vielfältigen Ansprüchen gerecht zu werden, sind die folgenden drei Ebenen des Unterrichts unverzichtbar:

1. Hinwendung zu und Verweilen bei Phänomenen,
2. sorgfältiges Herausarbeiten der grundlegenden Begriffe, physikalischen Gesetze und Methoden bei den ausgewählten verbindlichen Themen,
3. Ergänzung der elementaren Grundlagen um „verbindliche Ausblicke“ auf moderne Erkenntnisse der Physik und aktuelle technische Anwendungen.

Diese drei Ebenen sind nicht unabhängig voneinander, die Begegnung mit den Phänomenen hilft bei der Herausarbeitung der physikalischen Begrifflichkeit. Die Tragfähigkeit der von den Schülerinnen und Schülern erarbeiteten Begriffe und Gesetze wird für sie durch den Blick auf moderne Erkenntnisse und Anwendungen erkennbar.

Wahlthemen

Das Basiswissen wird durch Inhalte ergänzt, die nicht aus den genannten Teilbereichen stammen. Sie werden vorwiegend als Wahlthemen für die letzten Schuljahre angeboten. Das Wahlthema „Astronomie“ ist besonders geeignet, um einen Zugang zur modernen Physik des 20. Jahrhunderts zu eröffnen.

Verbindliche Inhalte (siehe 3.1)

Die verbindlichen Inhalte und die Wahlthemen sind in Themenfelder aufgeteilt, die der altersgemäßen Entwicklung des Verständnisses in den Jahrgangsstufen 7 bis 10 der Integrierten Gesamtschule entsprechen. Bei 2 Schülerwochenstunden in einem Schuljahr entspricht ein Themenfeld dem Umfang eines Schuljahres. Im Rahmen der Stundentafeln bleibt es den Schulen überlassen, wie der Physikunterricht auf die einzelnen Jahrgangsstufen verteilt und organisiert wird. Die Themen „Phänomene in der Elektrizität und in der Wärmelehre“ und „Luft und Luftdruck“ sind Bestandteile des Rahmenplans Naturwissenschaften in den Jahrgangsstufen 5 und 6.

Die Reihenfolge der Themenbereiche wird nicht verändert. Das Prinzip der Themenbereiche ermöglicht das spiralförmige Wiederaufnehmen gleicher Themen während der Sekundarstufe I.

Schülerversuche, projektorientiertes Arbeiten (vgl. 3.2)

Im Physikunterricht stehen die Arbeitsformen im Vordergrund, die die Eigentätigkeit und Leistungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler herausfordern. Dies sind Schülerexperimente, Schülerpraktika bzw. Schülerübungen, physikalisches Werken, Teilnahme an naturwissenschaftlichen Wettbewerben und projektorientierte Arbeitsformen. Sie beanspruchen den größeren Teil der Unterrichtszeit. Aus den genannten Beispielen (siehe Abschnitt 3.2) treffen die Lehrkräfte eine Auswahl bzw. ersetzen oder ergänzen sie.

Erschließungskategorien

Bei der Behandlung eines Themenbereiches sind die genannten Inhalte sowie die Kategorie „*Fachwissenschaftliche Konzepte, Inhalte und Methoden*“ verbindlich. Zusätzlich muss mindestens eine der drei weiteren Kategorien (*Kultur, Natur und Umwelt* oder *Alltag und Technik*) berücksichtigt werden. Die im Abschnitt 3.2 grau unterlegten Beispiele können von den Lehrkräften ersetzt und ergänzt werden. Dadurch soll im Physikunterricht auf Veränderungen reagiert und seine Aktualität erhalten werden.

Aufgabengebiete

Bei der Wahl der inhaltlichen Bezüge und der Arbeitsmethoden werden die Kenntnisse und Fertigkeiten berücksichtigt, die die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Aufgabengebiete erwerben sollen.

3.1 Verbindliche Inhalte

Jahrgangsstufe 8

Grundgesetze in der Physik

Die verbindlichen Inhalte des Themenbereichs „Grundgesetze in der Physik“ sind für das 7. (8.) Schuljahr vorgesehen. Sie führen stärker zur Physik hin, indem sie Schülerinnen und Schülern aufzeigen, was physikalische Gesetze sind, wie sie zustande kommen und weshalb sie für den Menschen hilfreich sind.

Die drei verbindlichen Themen sind im Unterricht so zu organisieren, dass die Selbstständigkeit der Schülerinnen und Schüler und ihre Methodenkompetenz gefördert werden. Das ist vor allem bei der Planung und Durchführung der Experimente, bei der Beschaffung von Informationen und der Dokumentation möglich. Selbstständiges Arbeiten muss ausgiebig vorbereitet werden. Dazu gehört in erster Linie die Schaffung einfacher Strukturen, die als gedankliche Gerüste genutzt werden können (z.B. feste Gliederung für Versuchsbeschreibung und Protokolle, formale Vorgaben für die Arbeitsmappe und Referate).

8-1 Optik

Das Thema Optik behandelt die Grundlagen der geometrischen Optik, indem es die Ausbreitung des Lichtes und sein Verhalten an Grenzflächen (Schattenkörper, Spiegel, Prisma, Linse) vorstellt. Die Lichtbrechung kann nur phänomenologisch behandelt werden, da für das Brechungsgesetz die mathematischen Voraussetzungen fehlen. In dieser Einheit stehen die Bedeutung des Lichtes für den Menschen und seine Nutzung bei verschiedenen technischen Systemen im Vordergrund.

- Ausbreitung des Lichtes, Lichtsender, Lichtempfänger, Schatten und Finsternisse
- Reflexion des Lichtes, Reflexionsgesetz, Spiegel
- Lichtbrechung, Totalreflexion, Lichtleiter, Zerlegung des weißen Lichtes
- optische Abbildungen, Lochkamera, Sammell- und Zerstreuungslinsen, Auge

8-2 Mechanik

Bei diesem Thema werden die physikalischen Größen Masse, Dichte und Kraft eingeführt sowie Kräfte bei einfachen Maschinen betrachtet.

- Masse und Dichte
- Kräfte: Verschiedene Kräfte und ihre Wirkungen, Einheit Newton, Kraftmesser
- Einfache Maschinen: z.B. Hebel und Hebelgesetz, Rolle und Flaschenzug, Schiefe Ebene

8-3 Elektrik

Das Thema „Elektrik“ ist als Fortsetzung des Themas „Phänomene in der Elektrik“ konzipiert. Es wird die Stromkreisvorstellung vertieft sowie die Stromversorgung im Haushalt unter schaltungstechnischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten behandelt.

- Elektrische Ladung
- Spannung, Stromstärke und Widerstand, Ohmsches Gesetz
- Stromversorgung eines Hauses
- Sicherheitseinrichtungen zum Brand und Personenschutz

verbindliche Inhalte

Jahrgangsstufen 9 und 10

Energieformen, Energieumwandlungen, Energieentwertung

Aufbau einer übergeordneten Struktur

Der für die Jahrgangsstufe 9 vorgesehene Themenbereich 2 umfasst die Themen *mechanische Energie*, *thermische Energie* und *elektrische Energie*. Es werden also drei unterschiedliche Technik- bzw. Wissenschaftsbereiche unter einem gemeinsamen Aspekt betrachtet und dadurch in elementarer Form eine übergeordnete Struktur entwickelt. Beim Aufbau dieser Struktur ist es erforderlich, den Energiebegriff der Altersstufe gemäß zu definieren, Energieformen und Energieumwandlungen kennen zu lernen sowie Energien zu messen und zu berechnen. Das geschieht an einfachen Beispielen aus Alltag, Technik, Natur und Umwelt. Eine ausführlichere Beschäftigung mit verschiedenen Energieformen führt dazu, dass auch energietechnische, energiewirtschaftliche und energiepolitische Fragen in den Unterricht einbezogen werden. Damit öffnet sich der Unterricht für Lebensbereiche, die im klassischen Sinn nicht zur Physik gehören. Die inhaltliche Erweiterung zeigt aber Schülerinnen und Schülern, dass die Physik einen Beitrag zur Erklärung unserer Welt und unseres Lebens leisten kann und dass Forderungen des Umweltschutzes auf naturwissenschaftlichen Fakten basieren. Erst durch Messungen und Berechnungen lassen sich Umweltprobleme präzise formulieren und bewerten.

9/10-1 Mechanische Energie

Im Unterricht werden der Energiebegriff definiert, mechanische Energieformen vorgestellt und anhand einfacher Systeme Energieumwandlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Mechanische Energie, mechanische Arbeit und Leistung lernen Schülerinnen und Schüler als Größen kennen, mit deren Hilfe sich bestimmte physikalische Ereignisse quantitativ beschreiben lassen.

- Energieformen und Energieumwandlungen, Wirkungsgrad
- Formen mechanischer Arbeit, Einheit Newtonmeter
- Mechanische Leistung

9/10-2 Thermische Energie

Die thermische Energie wird als weitere Energieform kennen gelernt und im Rahmen verschiedener Energieumwandlungen betrachtet. Um bei der Anwendung thermischer Energie bzw. bei ihren Wirkungen quantitative Aussagen machen zu können, müssen Verfahren zur Messung thermischer Energie sowie die Energieeinheit Joule (J) eingeführt werden.

- thermische Energiequellen und ihre Nutzung
- Bestimmung thermischer Energie, Einheit Joule
- Wirkungen der thermischen Energie, Aggregatzustände, Zufuhr und Abgabe thermischer Energie

9/10-3 Elektrische Energie

Als dritte der zu behandelnden Energiearten wird die elektrische Energie vorgestellt. Da sie für eine Industriegesellschaft von besonderer Bedeutung ist, beschäftigt sich der Unterricht mit ihr ausführlicher. Dabei geht es um Möglichkeiten der Gewinnung elektrischer Energie und ihre vielfältigen Anwendungen. Elektrische Energie bzw. elektrische Arbeit und Leistung sind die Größen, mit denen sich alle diese Vorgänge quantitativ beschreiben lassen.

- Erzeugen und Anwenden von elektrischer Energie
- Generator, Wandler für elektrische Energie
- Messen elektrischer Energie, Messgeräte, Einheiten Ws und kWh, Elektrische Leistung und Wirkungsgrad von Elektrogeräten, „Energieeinsparung“
- Wahlthema: Verteilen von elektrischer Energie, Transformator

verbindliche Inhalte

Jahrgangsstufen 9 und 10

Mikro- und Makrokosmos, physikalisch-technische Anwendungen

Einblicke in den atomistischen Aufbau der Materie

Die Entdeckung des Atoms und seiner Struktur in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gilt zu Recht als Auslöser für die moderne Technikentwicklung. Im Rahmen des verbindlichen Themas „Atom- und Kernphysik“ werden Schülerinnen und Schüler mit elementaren Forschungsergebnissen damaliger Zeit vertraut gemacht und gleichzeitig an aktuelle Ergebnisse herangeführt. Dabei ist wichtig, dass bei jedem Teilthema aufgezeigt wird, wie Ergebnisse atomphysikalischer Forschung in Technik umgesetzt worden sind und zu einer Veränderung unserer Industriegesellschaft geführt haben.

Bezüge zur Umwelt und zum Umweltschutz

Die Beschäftigung mit der Kernenergie und ihrer Nutzung in Kernkraftwerken ist in der Regel Anlass, sich mit Fragen des Umweltschutzes und der Umweltverträglichkeit von Technik zu beschäftigen. Dazu gehören auch die Beschäftigung mit der Nutzung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung in Wissenschaft, Technik und Medizin. Der Physikunterricht öffnet sich also für Sachverhalte, die im klassischen Sinn nicht zur Physik gehören. Durch die inhaltliche Erweiterung wird aber Schülerinnen und Schülern gezeigt, dass Physik sehr effizient einen Teil unserer Welt und unseres Lebens erklären kann und dass Forderungen des Umweltschutzes auf naturwissenschaftlichen Fakten basieren.

9/10-4 Atom- und Kernphysik

Bei den Inhalten dieses Themas steht das Phänomen der Radioaktivität im Vordergrund. Radioaktive Atomkerne senden Strahlung aus, die nachgewiesen und abgeschirmt werden kann. Trifft sie auf Lebewesen, ruft sie Veränderungen an den Atomen hervor (Anregung oder Ionisation), woraus sich Schädigungen ergeben können.

- Aufbau eines Atoms
- Radioaktivität und ionisierende Strahlung, Strahlungsnachweis
- Strahleneigenschaften und Strahlenanwendungen
- Aktivität und Halbwertszeit
- Biologische Strahlenwirkungen und Strahlenschutz
- Kernspaltung und Kernenergie

9/10-5 – Wahlthemen Technik, Umwelt, Weltbild

Gemeinsam ist diesen Themen der Blick über die klassische Physik hinaus. Sie bieten die Möglichkeiten zu Ausblicken in die moderne Forschung, aber auch zu technischen Anwendung physikalischer Erkenntnisse. Sie können alleine behandelt, aber auch miteinander verknüpft werden. Grundsätzlich wird mindestens eines der Themen behandelt, weitere können ausgewählt werden.

Sicherheit im Straßenverkehr

In dieser Einheit werden dynamische, technische und sicherheitstechnische Aspekte an Verkehrsmitteln untersucht.

- Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsweg, Sicherheitstechnik bei Zweirad und PKW

Elektronik

Beim Thema „Elektronik“ können Schülerinnen und Schüler die Grundlagen moderner Steuerungs-, Regelungs- und Informationstechnik kennen lernen. Da die Konstruktion elektronischer Bauelemente nur auf der Basis atomphysikalischer Erkenntnisse möglich geworden ist, stellt auch dieses Thema eine sinnvolle Ergänzung des Themas „Atom- und Kernphysik“ dar.

- Halbleiterdiode, Transistor, IC, elektronische Schaltungen

Medizintechnik

Dieses Thema bietet die Chance, die Anwendung neuerer physikalischer Erkenntnisse zu thematisieren. Dabei kann es nicht um eine detaillierte Behandlung gehen, es muss der phänomenologische Aspekt im Zentrum stehen. Fächerübergreifendes Arbeiten bietet sich an.

- Röntgenstrahlen, Ultraschall, Endoskop, EKG, Blutdruckbestimmung

Astronomie

Im Rahmen dieses Themas kann der Bogen vom Mikrokosmos (Atomphysik) zum Makrokosmos (Astrophysik) geschlagen werden. Die Entstehung des Universums und seine Entwicklung ist mit Hilfe des Atommodells recht gut zu erklären. Schülerinnen und Schüler erhalten dadurch einen Zugang zu einem modernen Weltbild.

- Beobachtungsgeräte, Sonnensystem, Sterne und Galaxien, Weltraumforschung

Informations- und Kommunikationstechnik

Beim Thema „Informations- und Kommunikationstechnik“ wird erstmals eine neue Betrachtungsweise von Schaltungen und Systemen vorgestellt. Es geht nicht mehr primär um Spannung, Stromstärke, Widerstand und Leistung, sondern um Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Informationen. Dabei werden neue Arbeitsstrategien und Gesetze der Informationstechnik kennen gelernt, und es wird über den Bereich der klassischen Physik hinaus gezeigt, in welchem bedeutsamen Maße die Physik die Grundlagen für die moderne Kommunikationstechnik legt.

- Informationen darstellen, speichern, übertragen und verarbeiten

Thermische Energie in Natur und Technik

Das Wahlthema „Thermische Energie in Natur und Technik“ kann als Ergänzung des Themas 9/10-2 „Thermische Energie“ verstanden werden. Ausgehend von konkreten Beispielen beschäftigt sich der Unterricht z.B. mit Wärmekraftmaschinen, dem Kühlschrank oder aber mit Wetter- und Klimaphänomenen.

3.2 Verbindliche Inhalte im Kontext

Jahrgangsstufe 8

Grundgesetze in der Physik

Kultur, z. B.	Verbindliche Inhalte	Schülerexperimente, z.B.
<p>Abbildungen zur optischen Dokumentation Erweiterung des Weltbildes durch Fernrohr und Mikroskop, kulturgeschichtliche Bedeutung von Rolle, Hebel und schiefer Ebene</p>	<p>8-1 Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausbreitung des Lichtes Lichtsender, Lichtempfänger Schatten und Finsternisse Lichtgeschwindigkeit - Reflexion des Lichtes Reflexionsgesetz und Spiegel - Lichtbrechung Totalreflexion, Lichtleiter Zerlegung des weißen Lichtes - optische Abbildungen Lochkamera, Sammell- und Zerstreuungslinsen, Auge 	<p>Dichtebestimmungen Kalibrieren eines Kraftmessers, Kräfte an Hebeln, Untersuchung der Lichtausbreitung bei Lochkamera und Fotoapparat, Messungen zum Ohmschen Gesetz</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B.</p> <p>Natürliche Lichtquellen, Mondphasen, Tages- und Jahreszeiten, Sonnen- und Mondfinsternis, Hebel in den Gliedmaßen von Mensch und Tier, Blitz</p>	<p>8-2 Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masse und Dichte - Kräfte Verschiedene Kräfte und ihre Wirkungen, Einheit Newton, Kraftmesser - Einfache Maschinen Hebel, Hebelgesetz <p>8-3 Elektrik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Ladung - Spannung, Stromstärke und Widerstand Ohmsches Gesetz - Stromversorgung eines Hauses - Sicherheitseinrichtungen zum Brand und Personenschutz 	<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B.</p> <p>Bau einer Lochkamera und Herstellung von Fotografien, Bau verschiedener optischer Geräte (Periskop, Kaleidoskop, Fernrohr), Bau einer Briefwaage, Ausstellung zur elektrischen Sicherheit</p>
<p>Alltag und Technik, z.B.</p> <p>Lichtquellen in Haushalt und Technik, Spiegel, Endoskop und Lichtwellenleiter, Brillen und Kontaktlinsen, optische Geräte, Waagen, Kran, Fahrrad, Getriebe, Trägheitskräfte bei Fahrzeugen, Schuko-Stecker, Sicherungen im Haushalt, Multiméter</p>	<p>8-3 Elektrik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Ladung - Spannung, Stromstärke und Widerstand Ohmsches Gesetz - Stromversorgung eines Hauses - Sicherheitseinrichtungen zum Brand und Personenschutz 	<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B.</p> <p>Biologie 7-5 Der mikroskopische Lebensbereich Chemie 8-1 Stoffe und ihre Eigenschaften, 8-2 Teilchenmodell Mathematik: 7/8-1 Dreisatz überall 7/8-4 Sprache der Mathematik I 7/8-6 Zu jedem x ein y?</p>
<p>fachwissenschaftliche Inhalte, Konzepte und Methoden</p> <p>Formulierung eines Gesetzes aus Messwerten: z.B. Reflexionsgesetz, Hebelgesetz, Ohmsches Gesetz, Hookesches Gesetz, Lichtstrahl als Erklärungsmodell Stofferkennung durch Bestimmung der Dichte, Kraft und Gegenkraft, Schwerkraft und Schwerelosigkeit</p>	<p>8-3 Elektrik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Ladung - Spannung, Stromstärke und Widerstand Ohmsches Gesetz - Stromversorgung eines Hauses - Sicherheitseinrichtungen zum Brand und Personenschutz 	<p>Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Verkehrserziehung 5/8-2 Reflektoren an Kleidung und Fahrrad Gesundheitsförderung 5/8-6 Sicherheitserziehung Berufsorientierung Berufliche Erkundung, Optiker, Elektrobefugte Medienerziehung 5/8-3 Fotodokumentation</p>

verbindliche Inhalte im Kontext

Jahrgangsstufen 9 und 10

Energieformen, Energieumwandlungen, Energieentwertung

<p>Kultur, z. B. Mechanische Arbeitsmaschinen, Goldene Regel der Mechanik, Dampfmaschine – Beginn der industriellen Revolution, Elektrische Energie als Basis moderner Industriekultur, Verbrennungskraftmaschinen und Individualverkehr</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>9/10-1 Mechanische Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieformen und Energieumwandlungen Wirkungsgrad - Formen mechanischer Arbeit Einheit Newtonmeter - Mechanische Leistung <p>9/10-2 Thermische Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Energiequellen und ihre Nutzung - Bestimmung thermischer Energie Einheit Joule - Wirkungen der thermischen Energie Aggregatzustände, Zufuhr und Abgabe von thermischer Energie <p>9/10-3 Elektrische Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugen und Anwenden von elektrischer Energie Generator, Wandler für elektrische Energie - Messen elektrischer Energie Messgeräte, Einheiten Ws und kWh, Elektrische Leistung und Wirkungsgrad von Elektrogeräten „Energieeinsparung“ <p>Wahlthema: Verteilen elektrischer Energie, Transformator</p>	<p>Schülerexperimente, z.B. Messung der mechanischen Arbeit, Energiemessung durch Erwärmen von Wasser, Temperaturlausgleich, Nachweis der Verdunstungskühlung, Bestimmung der elektrischen Leistung und der Energie, Untersuchung von Energiequellen</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B. Mechanische Energie in der Natur (Wind, Laufwasser, Gezeiten), Thermische Energie: Solarwärme, geothermische Energie, Sieden bei hohem Luftdruck, Nährwert verschiedener Nahrungsmittel, Wärmehaushalt der Erde, Treibhauseffekt</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B. Herstellung von Modellen historischer Arbeitsgeräte, Kontrolle des Energiebedarfs in Haushalt und Schule, Besuch einer Energieberatungsstelle, Bau und Betrieb einer Solaranlage, Bau eines Elektromotors</p>
<p>Alltag und Technik, z.B. Handhabungsgeräte (Roboter) Niedrigenergiehaus, Espressomaschine, Dampfturbine, Viertaktmotor, Fahrraddynamo, Solarzelle, galvanisches Element, Thermoelement; Brennstoffzelle, Elektrogeräte: Leistung und Energieverbrauch</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B. Gesellschaft 9/10-1 Umwelt und nachhaltige Entwicklung Chemie 9/10-8 Fossile Energieträger</p>
<p>fachwissenschaftliche Inhalte, Konzepte und Methoden Energiebegriff, Begriff der Arbeit, Energieäquivalenz: $1\text{Nm} = 1\text{J} = 1\text{Ws}$, Erklärung von Temperatur und thermischer Energie mit Hilfe des Teilchenbegriffs, Absolute Temperaturskala, Elektromagnetische Induktion, Energieerhaltung, Energieentwertung</p>		<p>Aufgabengebiete, z.B. Umwelterziehung 9/10-3 Energiegewinnung und -nutzung, Energiesparen Berufsorientierung 9/10-3 Entscheidung und Planung, Berufsfeld: Metall, Elektro-, Heizungs- und Klimatechnik Gesundheitsförderung 9/10-2 Ernährungserziehung, Nährwert, gesunde Ernährung</p>

verbindliche Inhalte im Kontext

Jahrgangsstufen 9 und 10

Mikro- und Makrokosmos, physikalisch-technische Anwendungen

Kultur, z. B.	Verbindliche Inhalte	Schülerexperimente, z.B.
<p>Aufbau der Materie, Entwicklung des naturwissenschaftlichen Weltbildes, Dritte industrielle Revolution durch Mikroelektronik, Mobilität der Gesellschaft durch Entwicklung der Verkehrstechnik</p>	<p style="text-align: center;">Verbindliche Inhalte</p> <p>9/10-4 Atom- und Kernphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines Atoms - Radioaktivität und ionisierende Strahlung, Strahlungsnachweis - Strahleneigenschaften und Strahlenanwendungen - Aktivität und Halbwertszeit - Biologische Strahlenwirkungen und Strahlenschutz - Kernspaltung und Kernenergie <p>9/10-5 Technik, Umwelt, Weltbild (Wahlthemen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheit im Straßenverkehr Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsweg, Sicherheitstechnik bei Zweirad und PKW - Elektronik Halbleiterdiode, Transistor, IC, elektronische Schaltungen - Medizintechnik Röntgenstrahlen, Ultraschall, Endoskop, EKG, Blutdruckbestimmung - Astronomie Sonnensystem, Weltall, Entwicklung des Weltbildes, Sternentwicklung - Informations- und Kommunikationstechnik Informationen darstellen, speichern, übertragen und verarbeiten - Thermische Energie in Natur und Umwelt Heizung, Energiesparen, Schnellkochtopf Wärmeleistungsmaschinen Kühlschrank und Wärmepumpe Wetter und Klima 	<p>Messungen mit Strahlenquellen und Absorbern und zum Strahlenschutz, Messungen an elektronischen Bauteilen, Entwicklung von Schaltungen, Beobachtung von Sonnenläufen, Versuche mit Logikgattern, Geschwindigkeitsmessungen, Flugversuche mit Gleitern</p>
<p>Natur und Umwelt, z.B. Natürliche Radioaktivität, Kernfusion in der Sonne, Kosmische Strahlung bei Flügen in großer Höhe, Flugobjekte in der Natur, Planeten und Planetenbahnen, Blutdruck des Menschen, Regelkreise in der Natur</p>		<p>projektorientiertes Arbeiten, z.B. Bau elektronischer Spiele, Bau eines Rundfunkempfängers, Besuch der Sternwarte, Herstellung von Geräten für astronomische Beobachtungen, Bau und Erprobung einfacher Flugmodelle, Projekttag bei DESY, TÜV, Luft- und Raumfahrtzentrum, NWTZ, Forschungszentrum GKSS, Hersteller von Medizintechnik, Autofabrik, Kernkraftwerk</p>
<p>Alltag und Technik, z.B. Anwendung ionisierender Strahlen in Wissenschaft, Medizin und Technik, Geräte zur medizinischen Diagnostik und Therapie, Kernkraftwerke, Flugzeug- und Raumfahrttechnik, Airbag, ABS, Sicherheitsgurt, Schutzhelm, Bremsen, Computer, Handy, Elektrizität als Transportmittel für Informationen</p>		<p>Hinweise auf andere Fächer, z.B.</p> <p>Biologie: 9/10-8 Zukunftsfragen 9/10-6 Gesundheit des Menschen</p> <p>Chemie: 9/10-2 Atombau und Periodensystem</p> <p>Mathematik 9/10-7 Funktionen</p>
<p>fachwissenschaftliche Inhalte, Konzepte und Methoden Statistik des radioaktiven Zerfalls, Elementarteilchen als Bausteine der Materie, Leitungsvorgänge in Halbleitern, Beschreibung informationsverarbeitender Maschinen mit Hilfe von Steuerungen und Regelungen, Kurzzeitmessungen, Minimieren und Integrieren in der Elektronik</p>		<p>Aufgabengebiete, z.B.</p> <p>Umwelterziehung 9/10-2 Entsorgung von Elektronikschrott</p> <p>Verkehrserziehung 9/10-2 Mofa-Projekt, Verkehr und Umwelt</p>

4 Anforderungen und Beurteilungskriterien

4.1 Anforderungen

grundlegende Anforderungen

Der Physikunterricht wird bis zur Jahrgangsstufe 8 einschließlich ohne äußere Leistungsdifferenzierung durchgeführt. Die Lehrkräfte nutzen die Möglichkeiten der inneren Differenzierung. In Jahrgangsstufe 9 wird der Unterricht in Fachleistungskursen auf zwei Anspruchsebenen weitergeführt. Die Anspruchsebene Kurs II umfasst als grundlegende Lernziele den Erwerb fundamentaler Einsichten in physikalisches Denken und Handeln.

erweiterte Anforderungen

Die Anspruchsebene Kurs I umfasst die erweiterten Lernziele. Dadurch werden die Eingangsvoraussetzungen zum Besuch der gymnasialen Oberstufe erreicht. Für beide Anspruchsebenen sind fast durchgängig dieselben verbindlichen Themen festgelegt worden. Dadurch ist eine größere Durchlässigkeit zwischen beiden Lerngruppen möglich. Die erweiterten Anforderungen legen ein höheres Anspruchsniveau fest und verändern gleichzeitig die Methode unterrichtlichen Vorgehens.

Die Anforderungen und die im Unterricht zu behandelnden verbindlichen Inhalte leiten sich aus den Zielen und den im Physikunterricht zu erwerbenden Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten ab.

Über die im allgemeinen Vorspann zu den naturwissenschaftlichen Fächern genannten Anforderungen hinaus verfügen die Schülerinnen und Schüler der Gesamtschule über die im Folgenden genannten Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten. Nicht gesondert gekennzeichnete Anforderungen gelten für alle Schülerinnen und Schüler der Gesamtschule (grundlegende Anforderungen). Im Jahrgang 8 werden nicht alle Schülerinnen und Schüler die genannten Anforderungen erreichen können. Ein Ziel der inneren Differenzierung ist daher auch, die äußere Differenzierung in die beiden Fachleistungskurse vorzubereiten. *Die kursiv dargestellten erweiterten Anforderungen* sollten von den Schülerinnen und Schülern erreicht werden, die den Kurs I in Jahrgang 9 anstreben.

Die Reihenfolge der Anforderungen beschreibt ausdrücklich keinen Unterrichtsgang oder ein besonderes methodisches Vorgehen.

Anforderungen am Ende der Klassenstufe 8

1. „Wissen“: Physikalisches Wissen erwerben und strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über **ein Basiswissen** (Verfügungs- und Orientierungswissen) zu den behandelten physikalischen Teilgebieten. Dies betrifft Größenordnungen, wichtige Begriffe, Naturkonstanten, mathematische Grundlagen, erste Formelzeichen und Formeln. Sie können
 - verschiedene Kräfte (Gewichtskraft, Reibungskraft, *Trägheitskraft*) nennen und angeben wie sie gemessen werden (Kraftmesser, Einheit Newton),
 - die Einheit der Masse (kg) nennen und angeben, wie Massen bestimmt werden,
 - *den Unterschied zwischen ortsunabhängiger Masse und ortsabhängiger Gewichtskraft beschreiben,*
 - das Hebelgesetz angeben und einfache Rechnungen mit dem Hebelgesetz durchführen,
 - beschreiben, wie das Licht von Oberflächen (z.B. Spiegel, glatte Flächen, Leinwand) reflektiert wird,
 - *das Reflexionsgesetz nennen und anwenden (z.B. Entstehung und Eigenschaften eines Spiegelbildes am ebenen Spiegel),*
 - den Unterschied zwischen Sammell- und Zerstreuungslinsen beschreiben,
 - die Spektralfarben angeben *und die Wirkung von Farbfiltern auf weißes Licht beschreiben,*
 - die elektrischen Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand sowie ihre Einheiten benennen,
 - das ohmsche Gesetz angeben und bei einfachen Berechnungen mit der Formel $U = R \cdot I$ umgehen,

- haben erste Erfahrungen mit **Grundprinzipien** der physikalischen Teilgebiete gemacht. Sie können
 - die Dichte eines Körpers aus seiner Masse und seinem Volumen bestimmen,
 - das Wechselwirkungsprinzip bei der Beschreibung von Kräften zwischen Körpern an einfachen Beispielen wiedergeben,
 - die goldene Regel der Mechanik anhand eines Beispiels aus Alltag und Technik erläutern,
 - den Schwingvorgang mit Hilfe der Sender -Empfänger – Vorstellung deuten,
 - das Strahlenmodell des Lichtes zur Beschreibung einfacher Phänomene heranziehen (z.B. Schattenbildung, Reflexion),
 - *mit Hilfe des Strahlenmodells Brechungsphänomene beschreiben,*
 - *den elektrischen Strom als Elektronenstrom beschreiben,*
 - plausibel machen, dass Strom nicht „verbraucht“ wird,
 - die Wirkung eines Widerstandes (Bauteil) beschreiben,

- setzen **Beobachtungen** und **Experimente** zur Kenntnisgewinnung auf einfachem Niveau ein. Sie können
 - mit einer Balkenwaage genaue Wägungen durchführen,
 - die Abmessungen und das Volumen eines Körpers bestimmen,
 - mit einem Kraftmesser verschiedene Kräfte bestimmen,
 - die Wirkung von Spiegel und Sammellinse auf Lichtbündel untersuchen,
 - einen Versuch zur Dispersion des Lichtes beschreiben,
 - *positive und negative elektrische Ladungen erzeugen und nachweisen,*
 - im einfachen Stromkreis die Stromstärke verändern und die Wirkung beobachten (z.B. Erwärmung eines Widerstanddrahtes, Helligkeit einer Glühlampe, Durchschmelzen einer Sicherung),

- verfügen über erste **Methoden** und **Strategien** zum **Wissenserwerb**. Sie können
 - Texte aus dem Lehrbuch sinnerfassend entnehmen und schriftliche Arbeitsanweisungen verstehen,
 - Informationen in einem Lexikon aufsuchen,
 - Stoffkonstanten aus Tabellen entnehmen und bei einfachen Berechnungen verwenden,
 - neue Medien bei einfachen Aufgabenstellungen einsetzen (Informationen sammeln, speichern und ausdrucken),
 - *mit einem Simulationsprogramm arbeiten.*

2. „Fachmethode“: Erkenntnismethoden der Physik und Fachmethoden nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- haben erste Erfahrungen mit **Methoden des praktischen Experimentierens**. Sie können
 - Geräte und Einrichtungen des Fachraums unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen sachgerecht nutzen,
 - schriftliche oder mündliche Anweisungen befolgen und mit Hilfe vorgegebener Geräte sowie Skizzen und Schaltplänen ein Experiment aufbauen,
 - für eine Messaufgabe das geeignete Messgerät auswählen,
 - die Geräte im Experiment richtig einsetzen, eine Messreihe aufnehmen und dabei Veränderungen der Messdaten richtig beurteilen,
 - Messwerte von den verschiedenen Messgeräten ablesen (Ablesen einer Skala mit angemessener Genauigkeit, Mehrfachmessungen um einen Durchschnittswert zu erhalten, *Interpolieren zwischen Messwerten, Umrechnen von Messwerten, Messfehler erkennen*),
 - eine kraftumformende einfache Maschine (z.B. Hebel, Rolle, Flaschenzug, *schiefe Ebene*) untersuchen und die Kraftersparnis angeben, *bzw. vorhersagen*,
 - eine Lochkamera aufbauen, von einem Gegenstand ein Bild erzeugen *und die Bildentstehung mit Hilfe der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes sowie einer punkttartigen Abbildung des Gegenstandes deuten*,
 - mit einer Sammellinse scharfe Bilder eines Gegenstandes erzeugen und *Lage und Größe des Bildes vorhersagen (Konstruktionszeichnung, Abbildungsmaßstab)*,

- die Abhängigkeit des Widerstands eines Drahtes von Länge, Querschnitt und Material untersuchen und qualitativ (*quantitativ*) beschreiben,
- Widerstände in Reihe und parallel schalten und die dadurch hervorgerufenen Stromstärkeänderungen *sowie die Teilspannungen* richtig deuten,
- haben erste Erfahrungen mit **Strategien der Erkenntnisgewinnung**. Sie können
 - mit Hilfe einfacher Strukturen (z.B. feste Gliederung für Versuchsbeschreibungen und Protokolle) Experimente *planen*, durchführen und auswerten,
 - ein Funktionsmodell (z.B. Modell einer Briefwaage, Tauchsiedermodell) herstellen und für Experimente nutzen,
 - *ein physikalisches Gesetz aus Messwerten ableiten* (z.B. *Reflexionsgesetz, Hookesches Gesetz, Hebelgesetz*).

3. „Kommunikation“: In und über Physik kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler verfügen über Methoden und Strategien, physikalisches Wissen in angemessener Form darzustellen. Sie können

- ihre Beobachtungen ordnen und dabei die Einheiten der Messgrößen beachten,
- *die SI-Einheiten verwenden*,
- mit den Messwerten Schaubilder zeichnen,
- aus einem Schaubild Werte entnehmen,
- *Schaubilder interpretieren*,
- Skizzen von Schaltungen und Versuchsanordnungen anfertigen,
- eine Arbeitsmappe führen,
- Arbeitsergebnisse (z.B. bei der Gruppenarbeit) mündlich vortragen und *dabei die Fachsprache angemessen berücksichtigen*,
- *ein Kurzreferat halten*,
- *ein einfaches Experiment aus dem Unterricht oder als Hausaufgabe selbstständig durchführen und präsentieren*.

4. „Kontexte“: Physik in Kontexte einbetten und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können die Bedeutung physikalischen Wissens in **Kultur, Alltag und Umwelt, Natur und Technik** sowie zur Bewältigung der **Anforderungen einer modernen Gesellschaft** erkennen und bewerten. Sie können

- die Entstehung von Tag und Nacht, der Sonnen- und Mondverfinsterung, sowie die Mondphasen altersangemessen beschreiben und *aus der geradlinigen Ausbreitung des Lichtes ableiten*,
- die Bildentstehung beim Auge beschreiben,
- Augenfehler (Kurz- und Weitsichtigkeit) nennen und *beschreiben, wie sie sich korrigieren lassen*,
- *das Funktionsprinzip eines Lichtleiters vereinfacht erklären und Anwendungen der Lichtleitertechnik nennen*,
- Hebel in Werkzeugen, Maschinen und in der Natur erkennen,
- *beschreiben, wie Trägheitskräfte im Verkehr zu gefährlichen Situationen führen können*,
- angeben wie elektrische Geräte konstruiert sind (z.B. Kochplatte, Glühlampe, Elektromagnet),
- die Nutzung der Elektrizität im Haushalt (Wärme, Licht, Kraft) beschreiben,
- Gefahren der Elektrizität im Haushalt nennen (fehlerhafte Isolierung, überhitzte Kabel durch Überlastung, Kurzschluss) sowie Sicherheitsregeln nennen *und begründen*,
- Berufe nennen sowie Tätigkeiten beschreiben, in denen physikalisches Wissen notwendig ist,
- *an einem Beispiel erläutern wie sich physikalisches Wissen im Laufe der Zeit verändert hat*.

Anforderungen am Ende der Klassenstufe 10

Die erweiterten Anforderungen für das höhere Kursniveau sind kursiv dargestellt.

1. „Wissen“: Physikalisches Wissen erwerben und strukturieren

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über ein **gefestigtes Basiswissen** zu den behandelten physikalischen Teilgebieten. Dies betrifft Größenordnungen, wichtige Begriffe, mathematische Grundlagen, Symbole und Formeln. Sie können
 - angeben, was man unter Hubarbeit, Beschleunigungsarbeit, Verformungsarbeit und Reibungsarbeit versteht und dass man zu ihrer Verrichtung Energie benötigt,
 - Formen mechanischer Energie nennen (Höhenenergie, Spannenergie, Bewegungsenergie) und *aufzeigen, wie sie sich für physikalische Arbeiten einsetzen lassen*,
 - *die Formeln für die kinetische und die potentielle Energie nennen und anwenden*,
 - *die Gleichung $P=E/t$ in einfachen Systemen verwenden*,
 - Beispiele für thermische Energiequellen und ihre Verwendung nennen,
 - Möglichkeiten zur Erzeugung elektrischer Spannung nennen und zwischen Gleich- und Wechselspannung unterscheiden,
 - *den zeitlichen Verlauf einer Wechselspannung beschreiben und skizzieren*,
 - die Einheiten für die elektrische Leistung und die Energie angeben und beschreiben, wie sie bestimmt werden,
 - Größe und Aufbau eines Atoms nennen und den Kernaufbau durch Angabe von Kernladungs- und Massenzahl charakterisieren,
 - *erklären, was man unter Isotopen versteht*,
 - die Entstehung der Kernstrahlen mit dem Kern-Hülle-Modell beschreiben,
 - Aussagen über die Reichweite von Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung in Materie machen und Möglichkeiten der Strahlenabschirmung aufzeigen,
 - angeben, was die Hintergrundstrahlung ist,
 - *die Definition von Aktivität und Halbwertszeit sowie den Zusammenhang zwischen diesen Größen angeben*,
 - *wichtige Eigenschaften der Strahlung nennen (Masse, Ladung, Energie) und mit Symbolen und Gleichungen umgehen*,
- haben erste Einblicke in die **Grundprinzipien** der physikalischen Teilgebiete. Sie können
 - deutlich machen, dass bei einer physikalischen Arbeit eine Energieumwandlung stattfindet,
 - an einem Beispiel (Motor, Generator, Solarzelle) beschreiben, was ein Energiewandler ist,
 - an einem Beispiel (z.B. Zuführung und Abgabe thermischer Energie bei der Änderung des Aggregatzustands eines Körpers) das Prinzip der Energieerhaltung richtig deuten,
 - zwischen Temperatur und thermischer Energie unterscheiden,
 - den Begriff Wirkungsgrad richtig verwenden,
 - den Begriff der Energieentwertung bei Energieumwandlungen richtig verwenden,
 - ein Experiment zum Induktionsprinzip beschreiben,
 - beschreiben, wie die verschiedenen Strahlenarten durch elektrische und magnetische Felder beeinflusst werden.
- setzen **Beobachtungen** und **Experimente** zur **Kenntnisgewinnung** ein. Sie können z.B.
 - Energiebeträge mit Hilfe der Erwärmung von Wasser ermitteln,
 - Temperaturänderungen eines Stoffes messen und richtig deuten,
 - Alpha- und Beta-Teilchen sowie Gamma-Strahlung mit Hilfe von Abschirmversuchen unterscheiden.
- verfügen über **Methoden und Strategien des Wissenserwerbs**. Sie können
 - zu einer physikalischen Fragestellung weitgehend selbstständig Informationen aus verschiedenen Medien (z.B. Lehrbuch, Sachbuch, Nachschlagewerk, Video, Internet) entnehmen,
 - Experten befragen (z.B. bei der Nutzung außerschulischer Lernorte).

2. „Fachmethode“: Erkenntnismethoden der Physik und Fachmethoden nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- haben Erfahrungen mit **Methoden des Experimentierens** und können Experimente weitgehend selbstständig durchführen und auswerten. Sie können
 - einfache Leistungsbestimmungen (z.B. Leistung beim Treppensteigen, Hochheben von Lasten) durchführen,
 - einen Versuch beschreiben und durchführen, um den Heizwert eines Stoffes zu bestimmen,
 - Messungen an Solarzellen vornehmen,
 - *den Wirkungsgrad einer Solarzelle bestimmen,*
 - *die elektrische Energie durch U-I-t-Messung bestimmen.*
- haben Erfahrungen mit **Strategien der Erkenntnisgewinnung**. Sie können
 - ein technisches Gerät (z.B. Fahrraddynamo) zerlegen und das Funktionsprinzip herausfinden,
 - für einfache Fragestellungen (z.B. „Welcher Kraftstoff enthält mehr Energie? Benzin oder Alkohol?“) Experimente planen, durchführen und auswerten,
 - *Kontrollvariablen, Einflussgrößen, Messunsicherheiten und Fehlerquellen bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten berücksichtigen,*
 - Vorgänge und Zustände mit Hilfe von Analogien, ansatzweise auch mit Hilfe von Modellen beschreiben,
 - *eine Simulation am Computer als Ersatz für ein reales Experiment nutzen,*
 - mit Hilfe des Computers Messungen durchführen und auswerten.
- haben Erfahrungen mit einfachen Formen der **Mathematisierung**. Sie können
 - mit einfachen Größengleichungen umgehen (z.B. mechanische Arbeit, elektrische Leistung, Energiebeträge u. ä. berechnen),
 - *mit dem mathematischen Aspekt der Physik sicher umgehen (quantitative Versuche durchführen, Messreihen aufstellen, Kennlinien aufnehmen, Größengleichungen und Formeln, Modellrechnungen, Rechnungen bei Anwendungs- und Transferaufgaben sicher anwenden, ein neues Gesetz aus einem bereits bekannten ableiten.).*

3. „Kommunikation“: In und über Physik kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler

- verfügen über **Methoden und Strategien**, physikalisches Wissen in angemessener Form darzustellen. Sie können
 - über Phänomene und physikalische Zusammenhänge sprechen und dabei Grundelemente der physikalischen Fachsprache verwenden,
 - *die physikalische Fachsprache verwenden,*
 - mit Diagrammen, grafischen Darstellungen, Wertetabellen, Berechnungen u. Ä. umgehen, *sie selbst erstellen und interpretieren,*
 - SI-Einheiten benutzen,
 - *naturwissenschaftliche Informationen in Symbolen oder mathematischer Form darstellen,*
 - Informationen, auch aus angrenzenden Lebens- und Wissenschaftsbereichen, beschaffen und in mündlicher, grafischer oder schriftlicher Form (Kurzreferat, Referat, Arbeitsmappe, Plakat u. Ä.) wiedergeben,
 - *physikalisches Wissen, eigene Überlegungen sowie Lern- bzw. Arbeitsergebnisse adressaten- und situationsgerecht präsentieren.*

4. „Kontexte“: Physik in Kontexte einbetten und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler

- haben Erfahrungen mit der **Natur- und Weltbetrachtung** unter physikalischer Perspektive. Sie können
 - mit Energieerhaltung argumentieren,
 - z.B. die Energieerzeugung in der Sonne als Fusionsvorgang beschreiben sowie begründen, warum die Lebensdauer der Sonne grundsätzlich begrenzt ist,

- z.B. aufzeigen, wie Ergebnisse atomphysikalischer Forschung in Technik umgesetzt worden sind und zu einer Veränderung unserer Industriegesellschaft geführt haben,
- kennen Beispiele für die wechselseitige Beziehung zwischen **Physik und Technik**. Sie können z.B.
 - erläutern, warum bestimmte Geräte und Vorrichtungen „Energie sparen“,
 - Beispiele für die Anwendung von radioaktiven Isotopen in Wissenschaft, Medizin und Technik angeben,
- haben Erfahrungen, Physikalisches in **natürlichen und technischen Kontexten** zu erkennen. Sie können z.B.
 - erklären, welche physikalischen Gesichtspunkte bei der Standortwahl für ein Kraftwerk eine Rolle spielen,
 - unterschiedliche Temperaturen von Wasser und Sand im Sommer mit Hilfe des Begriffs der spezifischen Wärmekapazität richtig deuten,
 - die Schädigung von Lebewesen mit der biologischen Wirkung radioaktiver Strahlung erklären.
- haben erste Erfahrungen mit **Bewertungsansätzen** für eine sachbezogene und kritikoffene Diskussion unter physikalischer Perspektive. Sie können
 - Stellung beziehen zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen,
 - die bei der Erzeugung elektrischer Energie auftretenden Umweltbelastungen nennen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung nennen und begründen,
 - begründen, warum radioaktive Spaltprodukte (sogenannter „Atommüll“) für sehr lange Zeit aus der Biosphäre ferngehalten werden müssen.

4.2 Beurteilungskriterien

Die unter 2.3 genannten Arbeitsformen führen zu vielfältigen Arbeitsergebnissen, die neben der laufenden Mitarbeit den Schwerpunkt bei der Gesamtbeurteilung der Schülerinnen und Schüler bilden. Zusätzlich werden Tests als weitere schriftliche Lernerfolgskontrollen eingesetzt.

Die laufende Mitarbeit besteht aus der Beteiligung am Unterrichtsgespräch, der Mitwirkung bei experimentellen und konstruktiven Handlungen, schriftlichen Ausarbeitungen sowie Kurzreferaten und Dokumentationen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Zurückhaltung schüchterner Schüler nicht zu einer Negativbeurteilung führt. Die theoretisch und praktisch erbrachten Leistungen sind gleichrangig zu berücksichtigen.

**Laufende
Mitarbeit**

Im Mittelpunkt von Tests sollen Aufgaben stehen, bei deren Lösung physikalische Kenntnisse sowie das Physikverständnis der Schülerinnen und Schüler nachgewiesen werden. Tests, die überwiegend Rechenaufgaben enthalten, sind zu vermeiden. Das Lösen von Testaufgaben, besonders solchen mit Transfercharakter, ist auch im Hinblick auf berufliche Auswahlverfahren regelmäßig zu üben.

Tests

Die Schülerinnen und Schüler werden bei der konkreten Beurteilung ihrer Leistungen in angemessener Weise beteiligt. Dafür ist es erforderlich, dass ihnen die Beurteilungsgrundlagen rechtzeitig transparent gemacht werden. Dadurch erhalten sie Hinweise auf ihre besonderen Stärken, aber auch Schwächen, so dass sie ihre fachlichen Kompetenzen und ihr Lernverhalten verbessern können. Verfahren zur Schülerelbstbeurteilung, besonders im Hinblick auf Gruppenarbeit und praktisches Tun, sind zu fördern.

**Mitarbeit der
Schülerinnen
und Schüler**

Im Folgenden werden einige Hinweise gegeben, welche Kriterien zur Beurteilung der laufenden Mitarbeit herangezogen werden können. Die Angaben erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit; ihre Reihenfolge gibt keine Rangfolge an. Welche Gewichtung sie bei der Leistungsbeurteilung erlangen, wird im Einzelfall festgelegt.

Unterrichtsgespräch

- Sachlich richtige Wiedergabe,
- Verwendung der Fachbegriffe, Größen, Gesetzmäßigkeiten und Modelle,
- Wiedergabe des Weges, auf dem physikalische Gesetzmäßigkeiten gefunden wurden,
- zielgerichtete Argumentation, weiterführende Fragen und Anregungen, Hinweise auf ähnliche Situationen und Sachverhalte (Transfer),
- Einbeziehung von Problemen aus Natur, Umwelt, Alltag und Technik,
- Verknüpfung von Themen und Neustrukturierung eines Themas.

Referate, Dokumentationen

- Sachlich richtige Aussagen,
- übersichtliche Darstellung,
- Verwendung von Medien,
- Sammlung von Informationen,
- Einhaltung des Themas,
- Gliederung der Darstellung,
- freie Rede,
- Kontakt zu den Zuhörern,
- sachbezogene Beantwortung von Fragen.

Mappenführung

- Einhaltung der formalen Vorgaben,
- übersichtliche und saubere Darstellung,
- Vollständigkeit,
- sachlich richtige Texte und Abbildungen,
- sprachliche Richtigkeit,
- erweiterte Eintragungen und freiwillige Leistungen.

Experimentieren, Gruppenarbeit

- Aktive Beteiligung an der Arbeitsplanung,
- selbstständige Arbeitsorganisation,
- richtiger Aufbau der Versuche,
- Herstellung eines Modells oder einer physikalischen Werkaufgabe,
- Sorgfalt beim Experimentieren,
- sachgerechter und pfleglicher Umgang mit dem Arbeitsmaterial,
- Offenheit für alternative Interpretationen und Variationen des Experiments,
- Kooperation mit den Gruppenmitgliedern,
- Beschaffung von Informationen (auch aus dem Internet),
- selbstständige Auswertung der Versuchsergebnisse,
- sachgerechte Ergebnisdarstellung,
- Beachtung der Sicherheitsregeln beim Experimentieren und der Ordnung im Fachraum.