

# **Fachanforderungen**

## **Naturwissenschaften**

Allgemein bildende Schulen

Sekundarstufe I

## **Impressum**

### **Herausgeber:**

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein  
Brunswiker Straße 16 -22, 24105 Kiel

**Kontakt:** [pressestelle@bimi.landsh.de](mailto:pressestelle@bimi.landsh.de)

**Layout:** Stamp Media GmbH, Agentur für Kommunikation & Design, Medienhaus  
Kiel, Ringstraße 19, 24114 Kiel, [www.stamp-media.de](http://www.stamp-media.de)

**Druck:** Schmidt & Klaunig, Druckerei & Verlag seit 1869, Medienhaus Kiel,  
Ringstraße 19, 24114 Kiel, [www.schmidt-klaunig.de](http://www.schmidt-klaunig.de)

Kiel, September 2014

**Die Landesregierung im Internet:** [www.schleswig-holstein.de](http://www.schleswig-holstein.de)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben. Bestellungen können unter [www.fachanforderungen.de](http://www.fachanforderungen.de) aufgegeben werden.

Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

## **Inhalt**

<b>I Allgemeiner Teil</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Geltungsbereich und Regelungsgehalt</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Lernen und Unterricht</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kompetenzorientierung .....	7
2.2 Auseinandersetzung mit Kernproblemen des gesellschaftlichen Lebens .....	8
2.3 Leitbild Unterricht .....	9
2.4 Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung.....	9
<b>3 Grundsätze der Leistungsbewertung</b> .....	<b>12</b>
<b>II Fachanforderungen für das Fach Naturwissenschaften</b>	
<b>Sekundarstufe I</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Das Fach Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I</b> .....	<b>15</b>
1.1 Grundlagen und Lernausgangslage .....	15
1.2 Beitrag des Faches zur allgemeinen und fachlichen Bildung .....	16
1.3 Didaktische Leitlinien.....	17
1.4 Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche .....	21
<b>2 Kompetenzbereiche</b> .....	<b>23</b>
2.1 Prozessbezogene Kompetenzen.....	23
2.2 Inhaltsbezogene Kompetenzen .....	32
<b>3 Themen und Inhalte des Unterrichts</b> .....	<b>51</b>
<b>4 Schulinternes Fachcurriculum</b> .....	<b>56</b>
<b>5 Leistungsbewertung</b> .....	<b>58</b>
<b>III Anhang</b> .....	<b>62</b>

# **I Allgemeiner Teil**

## **1 Geltungsbereich und Regelungsgehalt**

Die Fachanforderungen gelten für die Sekundarstufe I und die Sekundarstufe II aller weiterführenden allgemein bildenden Schulen in Schleswig-Holstein. Sie sind Lehrpläne im Sinne des Schleswig-Holsteinischen Schulgesetzes (SchulG). Die Fachanforderungen gehen von den pädagogischen Zielen und Aufgaben aus, wie sie im SchulG formuliert sind. In allen Fächern, in denen die Kultusministerkonferenz (KMK) Bildungsstandards beschlossen hat, liegen diese den Fachanforderungen zugrunde. Sie berücksichtigen auch die stufenbezogenen Vereinbarungen der KMK.

Die Fachanforderungen sind in einen für alle Fächer geltenden allgemeinen Teil und einen fachspezifischen Teil gegliedert. Der fachspezifische Teil ist nach Sekundarstufe I und Sekundarstufe II unterschieden. Alle Teile sind inhaltlich aufeinander bezogen. Sie stellen den verbindlichen Rahmen für die pädagogische und unterrichtliche Arbeit dar.

In der Sekundarstufe I zielt der Unterricht sowohl auf den Erwerb von Allgemeinbildung als auch auf die Berufsorientierung der Schülerinnen und Schüler ab. Sie können am Ende der neunten Jahrgangsstufe den Ersten allgemeinbildenden Schulabschluss, am Ende der zehnten Jahrgangsstufe den Mittleren Schulabschluss oder die Versetzung in die Sekundarstufe II erlangen.

In der Sekundarstufe II zielt der Unterricht auf eine vertiefte Allgemeinbildung, die Vermittlung wissenschaftspropädeutischer Grundlagen und auf das Erreichen der allgemeinen Berufs- und Studierfähigkeit ab. In der Sekundarstufe II können die Schülerinnen und Schüler den schulischen Teil der Fachhochschulreife oder mit bestandener Abiturprüfung die Allgemeine Hochschulreife erlangen.

Am Gymnasium erwerben Schülerinnen und Schüler den Mittleren Schulabschluss mit der Versetzung in die Jahrgangsstufe 11.

### **Vorgaben der Fachanforderungen**

Die Fachanforderungen beschreiben die didaktischen Grundlagen der jeweiligen Fächer und den spezifischen Beitrag der Fächer zur allgemeinen und fachlichen Bildung. Darauf aufbauend legen sie fest, was Schülerinnen und Schüler jeweils am Ende der Sekundarstufe I beziehungsweise am Ende der Sekundarstufe II wissen und können sollen. Aus diesem Grund sind die Fachanforderungen abschlussbezogen formuliert. Die fachlichen Anforderungen werden als Kompetenz- oder Leistungserwartungen beschrieben und mit Inhalten verknüpft.

In den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I werden die angestrebten Kompetenzen und die zentralen Inhalte auf drei Anforderungsebenen ausgewiesen:

- **Erster allgemeinbildender Schulabschluss (ESA):**

Die Anforderungsebene beschreibt die Regelanforderungen für den Erwerb des ESA; diese sind in den weiteren Anforderungsebenen enthalten.

- **Mittlerer Schulabschluss (MSA):**

Die Anforderungsebene beschreibt die über den ESA hinausgehenden Regelanforderungen für den Erwerb des MSA.

- **Übergang in die Oberstufe:**

Die Anforderungsebene beschreibt die über den MSA hinausgehenden Regelanforderungen für den Übergang in die Oberstufe.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I der Gemeinschaftsschule führt Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrem Leistungsvermögen zum Ersten allgemeinbildenden Schulabschluss, zum Mittleren Schulabschluss und zum Übergang in die Oberstufe und muss daher allen Anforderungsebenen gerecht werden.

Der Unterricht in der Sekundarstufe I am Gymnasium zielt auf einen erfolgreichen Übergang in die Oberstufe, so dass die Anforderungen für den Übergang in die Oberstufe vorrangig zu berücksichtigen sind.

Die Fachanforderungen dienen der Transparenz und Vergleichbarkeit. Sie gewährleisten die Durchlässigkeit und Mobilität im Schulwesen.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

Die Lehrkräfte gestalten den Unterricht und die damit verbundene Unterstützung der Persönlichkeitsentwicklung in eigener pädagogischer Verantwortung. Sie berücksichtigen bei der konkreten Ausgestaltung der Fachanforderungen die Beschlüsse der Schulkonferenz zu Grundsatzfragen und dabei insbesondere die Beschlüsse der Fachkonferenz zur Abstimmung des schulinternen Fachcurriculums. Mit ihren Vorgaben bilden die Fachanforderungen den Rahmen für die Fachkonferenzarbeit in den Schulen. Innerhalb dieser Rahmenvorgaben besitzen die Schulen und auch die Fachkonferenzen Gestaltungsfreiheit bezüglich der Umsetzung der Kontingenzstundentafel, der Lern- und Unterrichtsorganisation, der pädagogisch-didaktischen Konzepte wie auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen. Die Fachanforderungen verzichten auf kleinschrittige Detailregelungen. Sie enthalten Vorgaben für die Verteilung von Themen und Inhalten auf die Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I. Diese Vorgaben berücksichtigen die Gestaltungsfreiheit der Schulen im Rahmen der Kontingenzstundentafel.

Aufgabe der schulinternen Fachcurricula ist es, die Kerninhalte und Kompetenzen, die in den Fachanforderungen auf den jeweiligen Abschluss bezogen ausgewiesen sind, über die einzelnen Jahrgangsstufen hinweg aufzubauen.

Die schulinternen Fachcurricula bilden die Planungsgrundlage für den Fachunterricht und enthalten konkrete Beschlüsse über

- anzustrebende Kompetenzen für die einzelnen Jahrgangsstufen
- Schwerpunktsetzungen, die Verteilung und Gewichtung von Unterrichtsinhalten und Themen
- fachspezifische Methoden
- angemessene mediale Gestaltung des Unterrichts
- Diagnostik, Differenzierung und Förderung, Leistungsmessung und Leistungsbewertung
- Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote und Ganztagsangebote.

Die Fachcurricula berücksichtigen die Prinzipien des fächerverbindenden und fächerübergreifenden wie auch des themenzentrierten Arbeitens. Die Fachcurricula werden evaluiert und weiterentwickelt.

## 2 Lernen und Unterricht

Ziel des Unterrichts ist der systematische, alters- und entwicklungsgemäße Erwerb von Kompetenzen. Der Unterricht fördert die kognitiven, emotionalen, sozialen, kreativen und körperlichen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Er vermittelt ihnen kulturelle und gesellschaftliche Orientierung und ermuntert sie dazu, eigenständig zu denken und vermeintliche Gewissheiten, kulturelle Wertorientierungen und gesellschaftliche Strukturen auch kritisch zu überdenken. Unterricht trägt dazu bei, Bereitschaft zur Empathie zu entwickeln, und fördert die Fähigkeit, die eigenen Überzeugungen und das eigene Weltbild in Frage zu stellen. Er unterstützt die Schülerinnen und Schüler dabei, Unsicherheiten auszuhalten und Selbstvertrauen zu erwerben.

### 2.1 Kompetenzorientierung

In den Fachanforderungen wird ein Kompetenzbegriff verwendet, der das Wissen und Können, die Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Menschen umfasst. Das schließt die Bereitschaft ein, das Wissen und Können in unterschiedlichen Situationen zur Bewältigung von Herausforderungen und zum Lösen von Problemen anzuwenden. Die Fachanforderungen sind in diesem Sinne auf die Darstellung der angestrebten fachbezogenen Kompetenzen fokussiert.

Über die fachbezogenen Kompetenzen hinaus fördert der Unterricht aller Fächer den Erwerb überfachlicher Kompetenzen:

- **Selbstkompetenz** meint die Fähigkeit, die eigene Situation wahrzunehmen und für sich selbst eigenständig zu handeln und Verantwortung zu übernehmen. Die Schülerinnen und Schüler artikulieren eigene Bedürfnisse und Interessen differenziert und reflektieren diese selbstkritisch. Dazu gehört die Bereitschaft, vermeintliche Gewissheiten, das eigene Denken und das eigene Weltbild kritisch zu reflektieren und Unsicherheiten auszuhalten. Bezogen auf das Lernen bedeutet Selbstkompetenz, Lernprozesse selbstständig zu planen und durchzuführen, Lernergebnisse zu überprüfen, gegebenenfalls zu korrigieren und zu bewerten.
- **Sozialkompetenz** meint die Fähigkeit, die Bedürfnisse und Interessen der Mitlernenden empathisch wahrzunehmen. Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, selbstständig und sozial verantwortlich zu handeln. Sie setzen sich mit den

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

Vorstellungen der anderen kritisch und auch selbstkritisch auseinander, hören einander zu und gehen aufeinander ein. Sie können konstruktiv und erfolgreich mit anderen zusammenarbeiten.

- **Methodenkompetenz** meint die Fähigkeit, Aufgaben selbstständig zu bearbeiten. Schülerinnen und Schüler verfügen über grundlegende Arbeitstechniken und Methoden; dazu gehört auch die sichere Nutzung der Informationstechnologie. Sie wählen Verfahrensweisen und Vorgehensweisen selbstständig und wenden methodische Kenntnisse sinnvoll auf unbekannte Sachverhalte an. Sie können Sachverhalte sprachlich differenziert darstellen.

Die fortschreitende Entwicklung und Ausbildung dieser überfachlichen Kompetenzen ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, Lernprozesse zunehmend selbst zu gestalten, das heißt: zu planen, zu steuern, zu analysieren und zu bewerten.

### **2.2 Auseinandersetzung mit Kernproblemen des gesellschaftlichen Lebens**

Schülerinnen und Schüler werden durch die Auseinandersetzung mit Kernproblemen des soziokulturellen Lebens in die Lage versetzt, Entscheidungen für die Zukunft zu treffen und dabei abzuschätzen, wie sich das eigene Handeln auf andere Menschen, auf künftige Generationen, auf die Umwelt oder das Leben in anderen Kulturen auswirkt. Die Kernprobleme beschreiben Herausforderungen, die sich sowohl auf die Lebensgestaltung des Einzelnen als auch auf das gemeinsame gesellschaftliche Handeln beziehen.

Die Auseinandersetzung mit Kernproblemen richtet sich insbesondere auf:

- Grundwerte menschlichen Zusammenlebens: Menschenrechte, das friedliche Zusammenleben in einer Welt mit unterschiedlichen Kulturen, Religionen, Gesellschaftsformen, Völkern und Nationen
- Nachhaltigkeit der ökologischen, sozialen und ökonomischen Entwicklung: Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, Sicherung und Weiterentwicklung der sozialen, wirtschaftlichen und technischen Lebensbedingungen im Kontext der Globalisierung
- Gleichstellung und Diversität: Entfaltungsmöglichkeiten der Geschlechter, Wahrung des Gleichberechtigungsgebots, Wertschätzung gesellschaftlicher Vielfalt

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Partizipation: Recht aller Menschen zur verantwortungsvollen Mit-Gestaltung ihrer soziokulturellen, politischen und wirtschaftlichen Lebensverhältnisse

### **2.3 Leitbild Unterricht**

#### Guter Unterricht

- fördert gezielt die Freude der Schülerinnen und Schüler am Lernen und die Entwicklung fachlicher Interessen
- lässt Schülerinnen und Schüler Selbstwirksamkeit erfahren
- vermittelt Wertorientierungen
- fördert nicht allein die intellektuellen und kognitiven Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, sondern auch ihre sozialen und emotionalen, kreativen und körperlichen Potenziale
- ermöglicht den Schülerinnen und Schülern durch passende Lernangebote, die auf ihre individuellen Voraussetzungen und ihr Vorwissen abgestimmt sind, einen systematischen – alters- und entwicklungsgerechten – Erwerb von Wissen und Können sowie die Chance, Leistungserwartungen zu erfüllen
- fördert und fordert eigene Lernaktivität der Schülerinnen und Schüler, vermittelt Lernstrategien und unterstützt die Fähigkeit zum selbstgesteuerten Lernen
- zielt auf nachhaltige Lernprozesse
- bietet Gelegenheit, das Gelernte in ausreichender Form systematisch einzuüben, anzuwenden und zu festigen.

### **2.4 Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung**

Folgende Aufgabenfelder von besonderer Bedeutung, die sich aus den pädagogischen Zielen des Schulgesetzes ergeben, sind nicht dem Unterricht einzelner Fächer zugeordnet. Sie sind im Unterricht aller Fächer zu berücksichtigen:

- Inklusive Schule: Die inklusive Schule zeichnet sich dadurch aus, dass sie in allen Schularten und Schulstufen Kinder und Jugendliche mit und ohne Behinderung gemeinsam beschult und ihren Unterricht auf eine Schülerschaft in der ganzen Bandbreite ihrer Heterogenität ausrichtet. Diese Heterogenität bezieht sich nicht allein auf Behinderung oder sonderpädagogischen Förderbedarf. Sie steht generell für Vielfalt und schließt beispielsweise die Hochbegabung ebenso ein wie den Migrationshintergrund oder unterschiedliche soziale Ausgangslagen.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Sonderpädagogische Förderung: Auch die Förderung von Schülerinnen und Schülern mit sonderpädagogischem Förderbedarf orientiert sich an den Fachanforderungen. Das methodische Instrument dafür ist der Förderplan, der in Ausrichtung auf die individuelle Situation und den sonderpädagogischen Förderbedarf einer Schülerin oder eines Schülers und in Zusammenarbeit mit einem Förderzentrum erstellt, umgesetzt und evaluiert wird.
- Durchgängige Sprachbildung: Die Vermittlung schul- und bildungsrelevanter sprachlicher Fähigkeiten (Bildungssprache) erfolgt im Unterricht aller Fächer. Das Ziel ist, die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder und Jugendlichen mit und ohne Migrationshintergrund, unabhängig von ihrer Erstsprache, im Schriftlichen wie im Mündlichen systematisch auf- und auszubauen. Das setzt einen entsprechenden Wortschatz und die Kenntnis bildungssprachlicher grammatischer Strukturen voraus. Die Lehrkräfte planen und gestalten den Unterricht mit Blick auf die Sprachebene Bildungssprache und stellen die Verbindung von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache explizit her.

Alle Schülerinnen und Schüler werden an die Besonderheiten von Fachsprachen und an fachspezifische Textsorten herangeführt. Deshalb ist Fachunterricht auch stets Sprachunterricht auf bildungs- und fachsprachlichem Niveau.

- Kulturelle Bildung: Kulturelle Bildung ist unverzichtbarer Teil der ganzheitlichen Persönlichkeitsentwicklung, die den Einzelnen zur Mitgestaltung gesellschaftlicher Prozesse befähigt. Der Zusammenarbeit mit professionellen Künstlerinnen, Künstlern und Kulturschaffenden auch an außerschulischen Lernorten kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu.
- Niederdeutsch und Friesisch: Seinem Selbstverständnis nach ist Schleswig-Holstein ein Mehrsprachenland, in dem Regional- und Minderheitensprachen als kultureller Mehrwert begriffen werden. Für die Bildungseinrichtungen des Landes erwächst daraus die Aufgabe, das Niederdeutsche und das Friesische zu fördern und zu seiner Weiterentwicklung beizutragen.
- Medienbildung: Medien sind Bestandteil aller Lebensbereiche; wesentliche Teile der Umwelt sind nur medial vermittelt zugänglich. Schülerinnen und Schüler sollen in die Lage versetzt werden, selbstbestimmt, sachgerecht, sozial verantwortlich, kommunikativ und kreativ mit den Medien umzugehen. Dazu gehört auch die kritische Auseinandersetzung mit dem Bild von Wirklichkeit, das medial erzeugt wird. Schülerinnen und Schüler sollen den Einfluss der Medien

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

reflektieren und dabei erkennen, dass Medien (Nachrichten, Zeitungen, Bücher, Filme etc.) immer nur eine Interpretation, eine Lesart von Wirklichkeit bieten, und sie sollen sich bewusst werden, dass ihr vermeintlich eigenes Bild von Wirklichkeit durch die Medien (mit-)bestimmt wird.

- Berufs- und Studienorientierung: Diese ist integrativer Bestandteil im Unterricht aller Fächer und Jahrgangsstufen. Sie hat einen deutlichen Praxisbezug, zum Beispiel Betriebspraktika, schulische Veranstaltungen am Lernort Betrieb. Die Schulen haben ein eigenes Curriculum zur Berufs- und Studienorientierung, sie gewährleisten in Zusammenarbeit mit ihren Partnern, wie zum Beispiel der Berufsberatung, eine kontinuierliche Unterstützung der beruflichen Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Ziel ist, dass alle Schülerinnen und Schüler nach dem Schulabschluss einen beruflichen Anschluss finden.

### **3 Grundsätze der Leistungsbewertung**

Leistungsbewertung wird verstanden als Dokumentation und Beurteilung der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstands. Sie erfasst alle in den Fachanforderungen ausgewiesenen Kompetenzbereiche und berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse schulischen Arbeitens und Lernens. Die Beurteilung von Leistungen dient der kontinuierlichen Rückmeldung an Schülerinnen, Schüler und Eltern, zudem ist sie für die Lehrkräfte eine wichtige Grundlage für Förderungs- und Beratungsstrategien. Die individuelle Leistungsbewertung erfüllt neben der diagnostischen auch eine ermutigende Funktion. Kriterien und Verfahren der Leistungsbewertung werden den Schülerinnen, Schülern und Eltern vorab offengelegt und erläutert. Schülerinnen und Schüler erhalten eine kontinuierliche Rückmeldung über den Leistungsstand. Diese erfolgt so rechtzeitig, dass die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, aus der Rückmeldung zukünftige Lern- und Arbeitsstrategien abzuleiten.

In der Leistungsbewertung werden zwei Beurteilungsbereiche unterschieden: Unterrichtsbeiträge und Leistungsnachweise.

- Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht oder im unterrichtlichen Kontext beziehen. Zu ihnen gehören sowohl mündliche als auch praktische und schriftliche Leistungen.
- Leistungsnachweise werden in Form von Klassenarbeiten und Leistungsnachweisen, die diesen gleichwertig sind, erbracht; sie decken die verbindlichen Leistungserwartungen der Fächer und die Kompetenzbereiche angemessen ab. Art und Zahl der in den Fächern zu erbringenden Leistungsnachweise werden per Erlass geregelt.

#### **Besondere Regelungen**

- Für Schülerinnen und Schüler mit anerkanntem sonderpädagogischen Förderbedarf, die zieldifferent unterrichtet werden, wird ein Förderplan mit individuell zu erreichenden Leistungserwartungen aufgestellt.
- Werden Schülerinnen und Schüler mit sonderpädagogischem Förderbedarf entsprechend den Anforderungen der allgemein bildenden Schule unterrichtet, hat die Schule der Beeinträchtigung angemessen Rechnung zu tragen

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

(Nachteilsausgleich). Dies gilt ebenso für Schülerinnen und Schüler, die vorübergehend an der Teilnahme am Unterricht beeinträchtigt sind.

- Bei Schülerinnen und Schülern, deren Zweitsprache Deutsch ist, kann die Schule wegen zu geringer Deutschkenntnisse auf eine Leistungsbewertung in bestimmten Fächern verzichten.
- Besonderen Schwierigkeiten im Lesen und Rechtschreiben wird durch Ausgleichs- und Fördermaßnahmen gemäß Erlass begegnet.

### **Leistungsbewertung im Zeugnis**

Die Leistungsbewertung im Zeugnis ist das Ergebnis einer sowohl fachlichen als auch pädagogischen Abwägung der erbrachten Unterrichtsbeiträge und Leistungsnachweise. Es ist sicherzustellen, dass die Bewertung für die Unterrichtsbeiträge auf einer ausreichenden Zahl unterschiedlicher Formen von Unterrichtsbeiträgen beruht. Bei der Gesamtbewertung hat der Bereich der Unterrichtsbeiträge ein stärkeres Gewicht als der Bereich der Leistungsnachweise. Fachspezifische Hinweise zur Leistungsbewertung werden in den Fachanforderungen ausgeführt.

### **Vergleichsarbeiten**

Vergleichsarbeiten in den Kernfächern sind länderübergreifend konzipiert und an den KMK-Bildungsstandards orientiert. Die Ergebnisse geben Aufschluss darüber, ob und inwieweit Schülerinnen und Schüler die in den Bildungsstandards formulierten Leistungserwartungen erfüllen.

Vergleichsarbeiten dienen in erster Linie der Selbstevaluation der Schule. Sie ermöglichen die Identifikation von Stärken und Entwicklungsbedarfen von Lerngruppen. Die Ergebnisse der Vergleichsarbeiten werden schulintern ausgewertet. Die Auswertungen sind Ausgangspunkt für Strategien und Maßnahmen der Unterrichtsentwicklung.

Vergleichsarbeiten gehen nicht in die Leistungsbewertung der einzelnen Schülerinnen und Schüler ein. Die Teilnahme an den Vergleichsarbeiten ist per Erlass geregelt.

### **Zentrale Abschlussprüfungen**

Im Rahmen der Prüfungen zum Erwerb des Ersten allgemeinbildenden

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

Schulabschlusses, des Mittleren Schulabschlusses und der Allgemeinen Hochschulreife werden in einigen Fächern Prüfungen mit zentraler Aufgabenstellung durchgeführt. Die Prüfungsregelungen richten sich nach den Fachanforderungen und den KMK-Bildungsstandards.

## **II Fachanforderungen für das Fach Naturwissenschaften Sekundarstufe I**

### **1 Das Fach Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I**

#### **1.1 Grundlagen und Lernausgangslage**

Das Fach Naturwissenschaften integriert die Unterrichtsfächer Biologie, Chemie und Physik. Grundlage dieser Fachanforderungen sind die Bildungsstandards der KMK für den Mittleren Schulabschluss in diesen Fächern sowie die Kompetenzstufenmodelle des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) zu diesen Bildungsstandards.

Die Fachanforderungen formulieren Kompetenzerwartungen abschlussbezogen und konkretisieren damit die drei Anforderungsebenen Erster allgemeinbildender Schulabschluss, Mittlerer Schulabschluss und Übergang in die Oberstufe.

Diese Fachanforderungen gelten für Schulen, die das Fach Naturwissenschaften in den Jahrgängen 5 bis 7 integriert unterrichten. Gleiches gilt für die Jahrgänge 8 bis 10, unabhängig davon, ob das Fach Naturwissenschaften weiter integriert oder nach Fächern getrennt unterrichtet wird. In beiden Fällen stellen die Schulen sicher, dass die fachlichen Beiträge der Fächer Biologie, Chemie und Physik entsprechend diesen Fachanforderungen Berücksichtigung finden.

Der Unterricht im Fach Naturwissenschaften knüpft an den Heimat-, Welt- und Sachunterricht der Grundschule an. In diesem untersuchen die Kinder bereits naturwissenschaftliche Phänomene, ohne dass die zugrundeliegenden Einzelwissenschaften in Erscheinung treten. Sie stellen Fragen, entwickeln Vermutungen, führen naturwissenschaftliche Experimente durch, erwerben Basiswissen und entwickeln eigene Vorstellungen. Diese Grundlage wird in der Sekundarstufe I vertieft und ausdifferenziert.

## **1.2 Beitrag des Faches zur allgemeinen und fachlichen Bildung**

Naturwissenschaften und Technik prägen den Alltag in unserer Gesellschaft.

Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklung und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil der Allgemeinbildung. Ziel naturwissenschaftlicher Grundbildung ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Ergebnisse zu kommunizieren und sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen.

Ziel ist eine naturwissenschaftliche Grundbildung im Sinne einer „Scientific Literacy“. Diese dient dem Verständnis der grundlegenden Konzepte und der Arbeits- und Denkweisen der Naturwissenschaften. Sie beschreibt die Bedeutung und Nutzung der Naturwissenschaften in der Gesellschaft und bildet die Basis für nachfolgende Lernprozesse. Das Besondere an dieser Grundbildung ist, dass die erworbenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen als integrale Bestandteile Eingang in das alltägliche Denken und Handeln finden sollen.

Die Themen des Unterrichts knüpfen an die Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler an. Ausgehend von diesen Themen werden Fragestellungen formuliert und aus den Perspektiven der Biologie, Chemie und Physik bearbeitet. Dabei stehen naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und Erklärungskonzepte im Mittelpunkt.

Der naturwissenschaftliche Unterricht soll die Schülerinnen und Schülern darüber hinaus befähigen, über die Folgen ihres alltäglichen Handelns zu reflektieren, um nachhaltiges Handeln zu ermöglichen und um begründete Entscheidungen treffen zu können.

Das Fach Naturwissenschaften ist mehr als die Addition der Einzelfächer; der Mehrwert des Faches liegt in der Vernetzung verschiedener Fachdisziplinen. Dies bildet die Grundlage für das Weiterlernen sowohl im Fach Naturwissenschaften als auch für die Übertragung der Kompetenzen auf fachspezifische Fragestellungen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik.

### **1.3 Didaktische Leitlinien**

In Anlehnung an die KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss erfolgt die fachliche Ausprägung des Kompetenzbegriffs in den drei naturwissenschaftlichen Basisfächern Biologie, Chemie und Physik durch Unterteilung in die inhaltliche Dimension (Umgang mit Fachwissen) sowie die prozessbezogene Dimension.

Die prozessbezogenen Kompetenzen erfüllen für den Umgang mit Fachwissen eine doppelte Funktion:

- Zum einen können die Lernenden Fachwissen gewinnen, indem sie naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden nutzen (Erkenntnisgewinnung), Informationen sach- und fachbezogen erschließen sowie ihr erarbeitetes Wissen und ihre Erkenntnisse austauschen (Kommunikation) und auf Basis des erworbenen Wissens naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und menschliches Handeln beurteilen (Bewertung).
- Zum anderen können die Lernenden die erworbenen Kompetenzen nutzen, um sich neue Fachinhalte und Kontexte zu erschließen.

In den Bildungsstandards wird unterschieden zwischen den Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung. Das Fachwissen wird dabei durch Basiskonzepte charakterisiert, die Wissen über Phänomene, Begriffe, Bilder, Modelle und deren Gültigkeitsbereiche sowie über funktionale Zusammenhänge und Strukturen beinhalten.

Die in den Bildungsstandards beschriebene Kompetenzorientierung ist verbindlich. Die Fachanforderungen formulieren dazu verbindliche Grundsätze für den Unterricht, weisen gleichermaßen verbindlich Kerninhalte aus und zeigen den notwendigen und den zulässigen Gestaltungsrahmen für Konkretisierungen auf, die im schulinternen Fachcurriculum formuliert werden müssen.

#### **Umgang mit Fachwissen**

- Basiswissen erarbeiten
- Phänomene, Begriffe und Gesetzmäßigkeiten den Basiskonzepten zuordnen
- Anwendung von Fachwissen zur Bearbeitung fachlicher Aufgaben und Probleme

### **Erkenntnisgewinnung**

- naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erkennen und anwenden
- Untersuchungsmethoden und Modelle nutzen
- Lösungsstrategien erstellen
- die Bedeutung des Experiments erfassen

### **Kommunikation**

- Informationen sach- und fachbezogen erschließen
- sachgerecht argumentieren
- Fachsprache von Alltagssprache unterscheiden
- Informationsquellen nutzen
- Präsentationen gestalten

### **Bewertung**

- naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten sachgerecht beurteilen
- die gesellschaftliche Bedeutung der Naturwissenschaften erfassen
- naturwissenschaftliche Kenntnisse nutzen, um reflektierte Entscheidungen zu treffen

Die Basiskonzepte systematisieren und strukturieren die für schulische Lernprozesse wichtigen naturwissenschaftlichen Fachinhalte. Sie vernetzen die Vielfalt der einzelnen Fakten durch zentrale, aufeinander bezogene Begriffe und durch Theorien. Darüber hinaus erleichtern sie das Verständnis durch erklärende Modellvorstellungen.

Dadurch sollen sie

- die Aneignung eines grundlegenden, vernetzten Wissens erleichtern,
- den systematischen und kumulativen Aufbau von fachlichen Kompetenzen begünstigen,
- die Basis für die interdisziplinäre Vernetzung des Wissens bilden.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

Die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss formulieren folgende Basiskonzepte:

### **Basiskonzepte im Fach Biologie**

- System
- Struktur und Funktion
- Entwicklung

### **Basiskonzepte im Fach Chemie**

- Stoff-Teilchen-Konzept
- Struktur-Eigenschafts-Konzept
- Konzepte zur chemischen Reaktion
- Energiekonzept

### **Basiskonzepte im Fach Physik**

- Materie
- Wechselwirkung
- System
- Energie

Diese Basiskonzepte bieten sich auch für das Fach Naturwissenschaften als strukturierende Elemente zur Vernetzung der Fächer an. Vor dem Hintergrund der Gemeinsamkeiten und der fachlichen Unterschiede der Basiswissenschaften werden für das Fach Naturwissenschaften sieben Basiskonzepte für den Kompetenzbereich des Fachwissens formuliert.

### **Basiskonzept Energie**

Energie kann auf zwei Arten beschrieben werden: über Energieformen oder gebunden an Energieträger. Nutzbare Energie wird aus erschöpfbaren und regenerativen Quellen bereitgestellt. Für den Transport und bei der Nutzung von Energie kann ein Wechsel der Energieform oder des Energieträgers stattfinden. Dabei kann nur ein Teil der eingesetzten Energie genutzt werden. Die Gesamtheit der Energie bleibt konstant.

Energiebilanzen dienen der ökologischen und ökonomischen Analyse natürlicher und technischer Systeme.

### **Basiskonzept Materie**

Alle materiellen Gegenstände bestehen aus Stoffen, die aus submikroskopisch kleinen Teilchen aufgebaut sind. Die Eigenschaften der Stoffe hängen von den Eigenschaften der Teilchen ab, aus denen sie aufgebaut sind (Stoff-Teilchen-Konzept) und von den Wechselwirkungen und dem Zusammenhalt zwischen ihnen (Struktur-Eigenschafts-Konzept). Aus den Eigenschaften ergeben sich das Vorkommen und die Verwendungsmöglichkeiten der Stoffe in Natur und Technik.

### **Basiskonzept Wechselwirkung**

Wechselwirkungen können auf verschiedenen Ebenen stattfinden: zwischen Teilchen, Körpern und Systemen. Sie äußern sich in Kraftwirkungen und Energieübertragungen und führen beispielsweise zu Verformungen oder zu Änderungen der Bewegungszustände der Körper.

### **Basiskonzept System**

Natürliche und technische Systeme bestehen innerhalb jeweils festzulegender Systemgrenzen aus unterschiedlichen Elementen. Diese treten miteinander in Wechselwirkung. Die Eigenschaften eines Systems können nicht allein als Summe der Eigenschaften der Systembestandteile verstanden werden. Sie ergeben sich erst aus der Gesamtheit aller Wechselwirkungen der Systembestandteile.

### **Basiskonzept Struktur und Funktion**

Natürliche und technische Systeme sind charakterisiert durch die Zusammenhänge von Struktur und Funktion. Diese Zusammenhänge treten auf allen Ebenen auf, zum Beispiel Zelle – Organ – Individuum – Ökosystem.

Das Erkennen typischer Strukturen lässt einen Rückschluss auf die jeweilige Funktion zu und umgekehrt.

### **Basiskonzept Entwicklung**

Entwicklung zeigt sich in der Veränderung im Laufe der Zeit. Es wird unterschieden zwischen individueller, evolutiver und kulturell-technischer Entwicklung.

### **Basiskonzept Chemische Reaktion**

Bei chemischen Reaktionen werden aus Ausgangsstoffen neue Stoffe gebildet. Bei diesen Vorgängen treten Teilchen (Atome, Ionen und Teilchenverbände) miteinander in Wechselwirkung. Es wirken Anziehungs- und Abstoßungskräfte; gleichzeitig wird Energie übertragen.

#### **1.4 Anforderungsebenen und Anforderungsbereiche**

In den Fachanforderungen für die Sekundarstufe I werden die angestrebten Kompetenzen und die zentralen Inhalte auf drei Anforderungsebenen ausgewiesen:

- **Erster allgemeinbildender Schulabschluss (ESA):**  
Die Schülerinnen und Schüler können Fakten und Phänomene identifizieren, einfache Sachverhalte wiedergeben und auf einfache ähnliche Situationen übertragen.
- **Mittlerer Schulabschluss (MSA):**  
Die Schülerinnen und Schüler können naturwissenschaftliche Inhalte beschreiben, erklären und auf vergleichbare Situationen übertragen. Dabei können Bezüge zwischen funktionalen Zusammenhängen und Basiskonzepten hergestellt werden.
- **Übergang in die Oberstufe:**  
Die Schülerinnen und Schüler können komplexere naturwissenschaftliche Zusammenhänge unter Anwendung der Basiskonzepte erklären und Probleme durch die Anwendung theoretischer Konzepte lösen.

Für die Gestaltung des Unterrichts, die Erstellung von Aufgaben und die Bewertung von Unterrichtsbeiträgen und Leistungsnachweisen sind auf allen drei Anforderungsebenen die folgenden Anforderungsbereiche der KMK-Bildungsstandards zu berücksichtigen:

- **Anforderungsbereich I: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten reproduzieren**  
Dieser Anforderungsbereich umfasst die Wiedergabe von Fachwissen und die Wiederverwendung von Methoden und Fertigkeiten.

- **Anforderungsbereich II: Sachverhalte, Methoden und Fertigkeiten in neuem Zusammenhang benutzen**

Dieser Anforderungsbereich umfasst die Bearbeitung grundlegender bekannter Sachverhalte in neuen Kontexten, wobei das zugrunde liegende Fachwissen oder die Kompetenzen auch in anderen thematischen Zusammenhängen erworben sein können.

- **Anforderungsbereich III: Sachverhalte neu erarbeiten und reflektieren sowie Methoden und Fertigkeiten eigenständig anwenden**

Dieser Anforderungsbereich umfasst die eigenständige Erarbeitung und Reflexion unbekannter Sachverhalte und Probleme auf der Grundlage des Vorwissens. Konzeptwissen und Kompetenzen werden unter anderem genutzt für eigene Erklärungen, Untersuchungen, Modellbildungen oder Stellungnahmen.

Im Unterricht müssen für jede Schülerin und jeden Schüler die Anforderungsbereiche I, II und III angemessen angeboten und entsprechende Leistungen von ihnen eingefordert werden. Das ist unabhängig von der Anforderungsebene, auf der die Lernenden sich individuell befinden, zu gewährleisten. Nur wenn über reproduzierende Tätigkeiten hinausgehend im Anforderungsbereich II eigenständig erfolgreich gearbeitet wird, kann von naturwissenschaftlicher Kompetenz gesprochen werden.

## 2 Kompetenzbereiche

Die Schülerinnen und Schüler sollen am Ende der Sekundarstufe I naturwissenschaftliche Kompetenzen erworben haben. Das Lernen in Kontexten, der Wechsel zwischen Realsituationen und wissenschaftlicher Beschreibung sind dabei eng verzahnt. Die Bewältigung naturwissenschaftlicher Probleme erfordert das permanente Zusammenspiel von prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen. Die prozessbezogenen Kompetenzen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung sind daher untrennbar mit dem Fachwissen verbunden.

Die Ausweisung der prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen orientiert sich an den drei Anforderungsebenen; die Kompetenzerwartungen für den Ersten allgemeinbildenden Schulabschluss erscheinen in einfachem Druck, die Kompetenzerwartungen **für den Mittleren Schulabschluss sind fett gedruckt**, und die Kompetenzerwartungen **für den Übergang in die Oberstufe sind fett gedruckt und zusätzlich kursiv**. Die Kompetenzbeschreibungen sind kumulativ zu verstehen.

### 2.1 Prozessbezogene Kompetenzen

In den nachfolgenden Tabellen wird die Kompetenzentwicklung in den Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung dargestellt, wie sie im Unterrichtsprozess der Sekundarstufe I gefördert werden soll und in den Jahrgangsstufen 9 und 10 abschlussbezogen erwartet wird.

#### 2.1.1 Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

##### Fragestellungen entwickeln

##### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Fachwissen an, indem sie

- problembezogene Fragen auf der Basis des jeweiligen Vorwissens formulieren,
- handlungsleitende oder erkenntnisleitende Fragen für eine Problemstellung formulieren,
- aus gewonnenen Erkenntnissen neue Fragestellungen entwickeln.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- problembezogene Fragestellungen nachvollziehen und auf vergleichbare Problemfelder umformulieren,
- **selbstständig Fragestellungen für gegebene, vergleichbare Problemfelder formulieren,**
- ***selbstständig Fragestellungen für selbstgestellte Problemfelder formulieren.***

### Hypothesen formulieren

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Fachwissen an, indem sie

- zu einer gegebenen Frage eine Hypothese formulieren,
- aus einer Hypothese methodische Folgerungen ableiten,
- Hypothesen und Gegenhypothesen formulieren.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- aus einer Auswahl von Hypothesen zu einer Fragestellung die passende Hypothese auswählen und eine Gegenhypothese formulieren,
- **Hypothesen und Gegenhypothesen auf eine selbstgestellte Fragestellung formulieren und beurteilen, ob die Hypothese im schulischen Rahmen durch ein geeignetes Untersuchungsdesign überprüfbar ist,**
- ***beurteilen, ob die Hypothese widerspruchsfrei formuliert, eventuell theoriegestützt ist und gezielt durch ein gewähltes Untersuchungsdesign überprüft werden kann.***

### Untersuchungsdesigns entwickeln und anwenden

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Fachwissen an, indem sie

- aufbauend auf einer Hypothese ein Untersuchungsdesign (Versuch, Beobachtungsvorgang ...) entwerfen,

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Untersuchungsmethoden auswählen, die der Hypothese angemessen sind und die interpretierbare Ergebnisse liefern,
- Versuchsbeschreibungen (Texte) und Versuchsaufbauten (Zeichnungen) anfertigen,
- Mess- und Laborgeräte sachgerecht in einer Versuchsanordnung unter Berücksichtigung der Sicherheitshinweise nutzen,
- Messungen durchführen,
- Abfälle ordnungsgemäß entsorgen.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- nach Anleitung ein Untersuchungsdesign unter Beachtung aller Sicherheitsanforderungen aufbauen und durchführen.
- **ein vorgegebenes Untersuchungsdesign unter Beachtung aller Sicherheitsanforderungen aufbauen, durchführen und gegebenenfalls modifizieren.**
- ***selbst erstellte Untersuchungsdesigns unter Beachtung aller Sicherheitsanforderungen aufbauen, durchführen und selbstständig weiterentwickeln.***

### Datenauswertungen vornehmen

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Fachwissen an, indem sie

- aus der Durchführung einer Untersuchung Daten gewinnen und sie in Protokollen festhalten,
- gewonnene Daten in Datentabellen, Graphen oder Diagrammen darstellen.
- mathematischen Verfahren zur Aufbereitung der Daten und zum Erkennen von Trends nutzen,
- zwischen den aufbereiteten Daten (Beobachtung) und deren Interpretation (Deutung) trennen,
- Theorien zur Erklärung der Phänomene formulieren und Regeln und Gesetzmäßigkeiten nutzen,

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Ergebnisse mit der zuvor gestellten Hypothese vergleichen und so die Hypothese stützen oder verwerfen,
- gewonnene Daten nutzen, um das gewählte Untersuchungsdesign kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls zu optimieren.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- gewonnene Daten nach vorgegebenen Verfahren aufbereiten und aus den aufbereiteten Daten ein Ergebnis ableiten,
- beurteilen, ob das Ergebnis die Hypothese bestätigt oder widerlegt und damit die Fragestellung der Untersuchung beantwortet ist,
- **selbstständig Verfahren zur Datenaufbereitung auswählen und durchführen,**
- **weiterführende Fragestellungen entwickeln, die zu neuen Untersuchungsreihen führen,**
- ***Theorien zur Erklärung der Phänomene nutzen und/oder Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren.***

### Modelle verwenden

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler eignen sich Fachwissen an, indem sie

- experimentelle Befunde mithilfe gegebener Modelle erklären,
- passende Modelle für eine Fragestellung auswählen und sie anwenden,
- die Funktion eines Modells im Rahmen einer Fragestellung einordnen und sie erklären,
- verstehen, dass Modelle nur bestimmte Eigenschaften des Originals wiedergeben und dadurch dessen Komplexität vereinfachen,
- verschiedene Modelltypen (Struktur-, Funktions- und Denkmodelle) für die makroskopischen, mikroskopischen und submikroskopischen Bereiche unterscheiden,
- die Grenzen eines Modells im Rahmen einer Fragestellung erkennen und Veränderungen am Modell vornehmen,
- selbst Modelle entwickeln, um ein Phänomen zu veranschaulichen und Erklärungen zu finden.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu einer Fragestellung passende Modelle nutzen, um Zusammenhänge zu erklären,
- **Modellgrenzen identifizieren und Modelle modifizieren,**
- ***selbstständig Modelle entwickeln.***

### 2.1.2 Kompetenzbereich Kommunikation

#### **Alltags-, Fach- und Symbolsprache angemessen verwenden**

##### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich Informationen und tauschen diese aus, indem sie

- naturwissenschaftliche Phänomene mithilfe der Alltagssprache beschreiben,
- zunehmend Anteile der Fachsprache verwenden,
- fachliche Darstellungsformen und Symbolsprache (Reaktionsschemata, Diagramme, Symbole, Zeichnungen ...) zur Darstellung von Zusammenhängen und Prozessen nutzen.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Sachverhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung fachsprachlicher Anteile darstellen.
- einfache Sachverhalte in einfacher Symbolsprache schematisieren.
- **Sachverhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung fachsprachlicher Anteile auf erhöhtem Niveau darstellen.**
- **Sachverhalte in einfacher Symbolsprache schematisieren.**
- ***Sachverhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache darstellen.***
- ***Sachverhalte in Symbolsprache schematisieren.***

## **Informationen erschließen**

### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich Informationen und tauschen diese aus, indem sie

- vorhandene Informationen sichten,
- geeignete Informationsquellen auswählen,
- Informationen aus unterschiedlichen Quellen erschließen,
- Informationen auf Brauchbarkeit und Vollständigkeit prüfen,
- Informationen in eine geeignete Struktur und Darstellungsform bringen,
- die Qualität einer Informationsquelle beurteilen.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Aussagen einer Informationsquelle (zum Beispiel Text, Grafik ...) entnehmen und zusammenfassen.
- die Intention einer Informationsquelle erschließen.
- **Aussagen verschiedener Informationsquellen vergleichen.**
- **die Intentionen verschiedener Informationsquellen vergleichen und erläutern.**
- ***Aussagen und Intentionen verschiedener Informationsquellen vergleichen und die Qualität und Verlässlichkeit der Quelle beurteilen.***

## **Informationen weitergeben / Ergebnisse präsentieren**

### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich Informationen und tauschen diese aus, indem sie

- Schwerpunkte setzen und dafür geeignete Informationen auswählen,
- geeignete Darstellungs- und Präsentationsformen ziel- und adressatengerecht auswählen,
- wesentliche Informationen in angemessener Fachsprache sach- und adressatengerecht vermitteln,
- Ausstellungen planen und organisieren.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache Informationen mündlich und schriftlich wiedergeben.
- Informationen in andere Darstellungsformen (Text, Tabelle, Grafik, Diagramm ...) übertragen.
- **Informationen mündlich und schriftlich wiedergeben.**
- **sachgerechte Darstellungsformen zur Weitergabe von Informationen auswählen und nutzen.**
- ***komplexe Informationen mündlich und schriftlich wiedergeben.***
- ***Präsentationsformen ziel- und adressatengerecht auswählen.***

### **argumentieren**

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich Informationen und tauschen diese aus, indem sie

- Argumente sammeln und ordnen,
- passende Argumente auswählen,
- eigene Argumente entwickeln,
- einen Argumentationsprozess strukturieren,
- die Qualität von Argumenten beurteilen,
- in Diskussionen über naturwissenschaftliche Fragestellungen auf Argumente anderer eingehen und diese bewerten.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- ein Argument zu einem Sachverhalt wiedergeben und aus gegebenen Argumenten das passende auswählen,
- Aussagen mit Beispielen belegen,
- **Argumente formulieren,**
- **ein Gegenargument formulieren,**
- **Argumentationsketten entwickeln,**
- ***die Qualität von Argumenten beurteilen,***
- ***die Schlüssigkeit von Argumentationsketten beurteilen.***

### 2.1.3 Kompetenzbereich Bewertung

#### **Bewertungskriterien formulieren und anwenden**

##### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bewerten Sachverhalte in verschiedenen Kontexten, indem sie

- relevante Fakten in Problem- und Entscheidungsfeldern erkennen und daraus Bewertungskriterien ableiten und diese formulieren,
- eigene Bewertungskriterien zu einem Problem- und Entscheidungsfeld formulieren,
- zwischen Werten und Normen unterscheiden.

##### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Quellen erkennen und explizit vorgegebene Bewertungen nachvollziehen,
- einer Quelle Bewertungskriterien für eine bekannte Problem- und Entscheidungssituation entnehmen,
- Bewertungen einfacher Sachverhalte aus naturwissenschaftlicher Sicht beurteilen und kommentieren,
- eigene Bewertungen einfacher oder bekannter Sachverhalte vornehmen,
- **naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Quellen erkennen und darin enthaltene Bewertungen erkennen und nachvollziehen,**
- **einer Quelle Bewertungskriterien für eine Problem- und Entscheidungssituation entnehmen,**
- **Bewertungen von Sachverhalten aus naturwissenschaftlicher Sicht beurteilen und kommentieren,**
- **eigene Bewertungen vornehmen,**
- ***komplexe naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Quellen erkennen und darin enthaltene Bewertungen erkennen und nachvollziehen,***
- ***einer Quelle Bewertungskriterien für eine komplexe Problem- und Entscheidungssituation entnehmen,***

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- ***Bewertungen komplexer Sachverhalte aus naturwissenschaftlicher Sicht beurteilen und kommentieren,***
- ***eigene Bewertungen komplexer Sachverhalte vornehmen.***

### **Handlungsoptionen formulieren**

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bewerten Sachverhalte in verschiedenen Kontexten, indem sie

- aus Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen für Problem- und Entscheidungssituationen ableiten,
- Handlungsoptionen und Motive vergleichen, die diesen zu Grunde liegen,
- eigene Handlungsoptionen aus ihren Bewertungskriterien herleiten.

#### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- anhand verschiedener Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen nachvollziehen,
- in einfachen Fällen Handlungsoptionen vergleichen und bewerten,
- aus Bewertungskriterien eigene Handlungsoptionen ableiten,
- **anhand verschiedener Bewertungskriterien mögliche Handlungsoptionen skizzieren, vergleichen und bewerten,**
- ***in komplexen Problem- und Entscheidungssituationen Handlungsoptionen vergleichen und bewerten.***

### **Handlungsfolgen beurteilen**

#### Förderung des Kompetenzbereichs Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler erkennen und bewerten Sachverhalte in verschiedenen Kontexten, indem sie

- kurz- und langfristige Folgen eigenen und fremden Handelns abschätzen,
- prüfen, ob alle Bewertungskriterien, Handlungsoptionen und deren Folgen angemessen berücksichtigt worden sind,

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- erkennen, dass es Situationen gibt, in der keine Handlungsoption zu einer Lösung der Problemsituation führt,
- Prozesse zur Entscheidungsfindung reflektieren.

### Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Folgen von Handlungen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit abschätzen,
- **die Folgen von Handlungen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit analysieren und bewerten,**
- ***die Folgen komplexer Handlungen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit analysieren und bewerten,***
- ***die Grenzen eines Bewertungsprozesses formulieren.***

## 2.2 Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die naturwissenschaftliche Kompetenz der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit Fachwissen entwickelt sich im Zusammenhang mit den Basiskonzepten.

Die ausgewiesenen verbindlichen Fachinhalte müssen an das jeweilige Niveau der Lerngruppe angepasst unterrichtet werden. Dabei sind die drei Anforderungsebenen differenziert zu berücksichtigen.

### 2.2.1 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept Energie

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6

##### **Gewinnung und Nutzung**

Die Schülerinnen und Schüler

- vergleichen verschiedene Energieträger, ihre Gewinnung und Nutzung für Lebewesen und Technik.
  - Energieträger: Kohle, Erdgas, Erdöl, Sonnenlicht, Wind, Nährstoffe

## **Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung)**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Prozesse, bei denen Elektrizität, Wärme und Bewegung entstehen, mithilfe des Energiebegriffs.
  - Transportketten, Bewegung durch Elektromagnete, Kennzeichen des Lebendigen, Temperaturmessung, Wasserkreislauf
- beschreiben und erklären die Phänomene Licht und Schatten mit der Ausbreitung von Licht.
  - Licht und Schatten, Halbschatten, Kernschatten, Finsternisse, Jahreszeiten, Fotosynthese
- erklären den Wechsel des Aggregatzustands mit der Zufuhr oder dem Entzug von Energie.
  - Aggregatzustände der Stoffe

## **Energiebilanz**

Die Schülerinnen und Schüler

- **beschreiben Beispiele, an denen deutlich wird, dass bei der Nutzung von Energie nicht die gesamte vorhandene Energiemenge genutzt werden kann.**
  - **Energieverluste durch Wärme und Reibung, Wärmehaushalt von Tieren und Menschen**

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8**

### **Gewinnung und Nutzung**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Prozesse zur Bereitstellung von Elektrizität.
  - Brennwerte, Elektromagnet, **elektrische und magnetische Felder, Dynamo, Mikrofon, Lautsprecher**
- beschreiben und erklären die Rolle von Nährstoffen in der Nahrung als Energielieferanten für Lebewesen.
  - Nährstoffe, Wärme, Brennwert, Grundumsatz, Leistungsumsatz, Verdauung, Atmung

## Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung)

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Energietransporte in elektrischen Leitern.
  - Elektrizitätslehre: Stromkreise, Stromstärke, Spannung, Leiter, Nichtleiter, Widerstände, Ohm'sches Gesetz, Transformator, digitale Datenspeicherung
- erklären den Übergang zwischen Aggregatzuständen mithilfe des Energiebegriffs.
  - Aggregatzustände als Bewegung der Teilchen
- beschreiben und erklären Sinneswahrnehmungen sowie die Informationserfassung durch technische Geräte **über Prozesse des Energietransports.**
  - Nerven, Reizleitung, Impulstransporte, Sinneswahrnehmungen, **Gerüche, Fotozellen, Rauchmelder**
- beschreiben und erklären, welche Rolle die Energie für die Fortbewegung von Lebewesen spielt.
  - Organe, Herz-Kreislauf, Rückenmark, Nervensystem, Muskeln
- beschreiben und erklären, wie Energie technische Fortbewegung ermöglicht.
  - gleichförmige **und beschleunigte** Bewegung, Geschwindigkeit ( $v = s/t$ ), Übersetzungen, Getriebe, Bremsen
- beschreiben und erklären verschiedene Möglichkeiten des Wärmetransports und wie sich diese beeinflussen lassen.
  - Wärmestrahlung, Wärmeleitung, Konvektion, Wärmedämmung, **U-Wert**
- erklären mechanische und elektromagnetische Prozesse sowie Stoffumwandlungsprozesse mithilfe des Energiebegriffs.
  - Lage (**Potenzial**), Bewegung, Lichtwellen, Funkwellen, exotherme und endotherme Reaktionen, **Energiegehalt von Stoffen**
- erklären Verbrennungsprozesse mithilfe des Energiebegriffs.
  - chemische Reaktion
- beschreiben und erklären optische Phänomene mit dem Strahlenmodell des Lichts.
  - Strahlenoptik, Linsen, optische Geräte, Reflexion, Lichtbrechung, **Absorption, optische Täuschungen**, Auge, Sehfehler
- erklären die Ausbreitung von Schall über den Transport von Energie.
  - Überdruck, Unterdruck, Ohr, Hörgrenze, Lautsprecher, Mikrofon, Lautstärke, Tonhöhe, **Frequenz, Schallwellen**

## **Energiebilanz**

Die Schülerinnen und Schüler

- **beschreiben und erklären an Beispielen naturwissenschaftliche Phänomene der Energieerhaltung.**
  - **Energie- und Wärmehaushalt von Lebewesen und Gebäuden**
- beschreiben und erklären die Problematik der Energieentwertung.
  - Beleuchtungsmittel (zum Beispiel Glühlampen, LED), Reibungswiderstand, Bremsen

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10**

### **Gewinnung und Nutzung**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären die Bereitstellung von Elektrizität auf der Basis regenerativer und erschöpfbarer Energiequellen.
  - nukleare Energie, Fotovoltaik, Wind, Wärmekraftwerke, Treibhauseffekt
- **vergleichen verschiedene Kraftwerkstypen im Hinblick auf Verfügbarkeit, Effizienz und Ressourcen und Ökonomie.**
  - **Kohlenwasserstoffe als Energieträger (Kohle, Erdgas, Öl), Stromtrassen**
- **beschreiben und erklären Herausforderungen an Netzwerke und Speicherung von Elektrizität.**
  - **Elektrolyse, Akkumulatoren, Batterien, Strom in Flüssigkeiten und Gasen, Stromtrassen (Hochspannung, Wechselspannung, Gleichstrom)**

### **Energietransport und Wechsel des Energieträgers (Wandlung)**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Ursachen für Energietransport.
  - Fotosynthese, Temperatenausgleich, Höhen-, Konzentrations-, Geschwindigkeits- und elektrische Spannungsunterschiede
- beschreiben den Energietransport durch elektromagnetische Wellen.
  - elektromagnetische Wellen, Wellenlängen, Frequenzen, sichtbares Licht und Farben, **elektromagnetisches Spektrum, Röntgenstrahlung,  $\gamma$ -Strahlung**
- unterscheiden angetriebene, selbstständig ablaufende und aktivierte Prozesse.
  - Aktivierungsenergie bei Stoffumwandlung, Elektromotoren, Verbrennungsmotoren, exotherme und endotherme Reaktion

## Energiebilanz

Die Schülerinnen und Schüler

- **beschreiben und erklären Optimierungen energetischer Prozesse.**
  - **Abwärme, Wärmerückgewinnung, chemische Katalysatoren**
- beschreiben an Beispielen, dass Energie in Form von Wärme nicht beliebig genutzt werden kann.
  - Energieentwertung
  - **Zunahme der Entropie (im Sinne von „Unordnung“), Perpetuum mobile, reversible und irreversible Prozesse**
- **berechnen Energiemengen an einfachen Beispielen.**
  - **Wärmemengen und Temperatur, kinetische Energie, potenzielle Energie**
- ziehen energetische Betrachtungen beim Recycling heran.
  - Metall-Recycling, Abfall, Verpackungen, Kunststoffe, **Verbundstoffe**

### 2.2.2 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept Materie

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6

#### **Stoff-Teilchen-Konzept und Struktur-Eigenschafts-Konzept**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben charakteristische Eigenschaften von Stoffen.
- beschreiben Reinstoffe anhand ihrer charakteristischen Eigenschaftskombinationen.
- nutzen charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung oder Identifizierung von Stoffen sowie einfache Verfahren für die Trennung von Stoffgemischen.
- **beschreiben und erklären den Aufbau der Stoffe und von Stoffgemischen mithilfe eines einfachen Teilchenmodells.**
- beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffgemische und wenden sie auf geeignete, alltagsrelevante Beispiele an.
- teilen Stoffe in Leiter und Nichtleiter für den elektrischen Strom ein.
  - Stoffeigenschaften (Farbe, Geruch, Siede- und Schmelztemperatur, Härte, elektrische Leitfähigkeit, **Dichte**)

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- homogene und heterogene Stoffgemische
- Stoffgemische des Alltags
- **einfache Teilchenvorstellung**
- beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe der Teilchenvorstellung.
  - Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen

## Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8

### **Stoff-Teilchen-Konzept**

Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden Reinstoffe, Stoffgemische sowie chemische Elemente und chemische Verbindungen.
- beschreiben an ausgewählten Beispielen, dass aus wenigen Elementen die Vielfalt an Verbindungen entsteht.
- führen die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen auf die konstante Atomanzahl zurück.
- ***erläutern an einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse.***
  - Elemente und chemische Verbindungen
  - ***Gesetz von der Erhaltung der Masse und Gesetz der konstanten Massenverhältnisse***
  - Atommodell nach Dalton
  - **symbolische Darstellungen von Makromolekülen in Natur und Technik**

### **Struktur-Eigenschafts-Konzept**

Die Schülerinnen und Schüler

- fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen.
- beschreiben Wärmeleitung und Konvektion auf der Grundlage des Teilchenmodells.
  - Metalle, Nichtmetalle
  - Wärmetransport und -dämmung

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10**

### **Stoff-Teilchen-Konzept**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Aufbau der Atome mithilfe geeigneter Modelle.
- beschreiben **und wenden an**, dass sich Elektronen bei der Bildung von Ionen von den Atomen eines Elements ablösen und von den Atomen eines anderen Elements aufgenommen werden.
- **beschreiben die chemische Bindung in Salzen, Molekülen und Metallen und wenden ihr Wissen auf Beispiele an.**
- **beschreiben den radioaktiven Zerfall und die Kernspaltung auf der Teilchenebene.**
- **erklären, dass die Ordnung der Elemente im Periodensystem (PSE) auf dem Aufbau der Atomhülle beruht.**
- **beschreiben den grundlegenden Aufbau einfacher organischer Verbindungen.**
- **wenden ihr Wissen über den Aufbau der Materie für die Formulierung von Vermutungen bezüglich des Ablaufs chemischer Reaktionen an.**
  - Atombau, Kern-Hülle-Modell
  - **Schalenmodell / Energiestufenmodell**
  - atomare Masse, **Isotope**
  - Elementfamilien
  - Periodensystem der Elemente
  - **Bildung von Ionen, Salze, Ionengitter**
  - **Elektronenpaarbindung** / Bindung in Molekülen
  - Alkane und Alkanole
  - **Makromoleküle in Natur und Technik**
  - **Redox- und Protolyse-Reaktionen**

### **Struktur-Eigenschafts-Konzept**

Die Schülerinnen und Schüler

- **deuten Stoffeigenschaften mithilfe von Atom- und Bindungsmodellen.**
- **verwenden das PSE zur Herleitung von Bindungsarten.**

- **erklären den Zusammenhalt von Ionen in Salzen mithilfe der Wirkung elektrischer Kräfte.**
- **begründen Stoffeigenschaften mit unterschiedlichen intermolekular wirkenden Kräften.**
  - Ionenbindung, Elektronenpaarbindung
  - **intermolekulare Kräfte (van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken)**

### 2.2.3 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept Wechselwirkungen

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Phänomene mithilfe von Wechselwirkungen.
  - Schwerkraft, Schwimmen – Schweben – Sinken, Stromkreis, Elektromagnet
- ordnen Wechselwirkungen nach ihrer Ursache.
  - Gravitation, Planetenbahnen, Strahlung, Bewegungsänderungen, Verformungen, magnetische Kräfte, Temperatenausgleich

#### Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8

Die Schülerinnen und Schüler

- nutzen den Kraftbegriff zur Erklärung von Bewegungsänderungen und Verformungen.
  - Kraft, Gegenkraft, Zusammenwirken von Kräften (Kräfteparallelogramm), Bewegung, elastische und unelastische Stöße
- beschreiben und erklären mechanische Wechselwirkungen.
  - Hebel, Statik, statisches Gleichgewicht, Übersetzung, Fahrrad, Überdruck, Unterdruck
- beschreiben und erklären gleichförmige und **beschleunigte** Bewegungen anhand von Beispielen.
  - Newtonsche Gesetze: Trägheitsgesetz
- beschreiben und **erklären** Wechselwirkungen zwischen elektrischen und magnetischen Feldern.
  - elektrische und magnetische Kräfte, Ladungen. Elektrostatik, elektrische Ströme, Mikrofon, Lautsprecher, **Adhäsion, Kohäsion**

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- beschreiben und erklären Wechselwirkungen mithilfe einfacher Modelle.
  - **Kräfteparallelogramme**, Teilchenmodell, Strahlenoptik, Wärmetransport, Niedrigenergiehäuser, Reibung

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben, erklären und ordnen Wechselwirkungen nach ihrer Ursache.
  - **Gravitation, elektromagnetische Kräfte, mechanische Stöße**
  - **vier elementare Kräfte:**
  - **Gravitation, elektromagnetische Kräfte (auch makroskopische Kräfte), schwache und starke Kernkraft**
- **beschreiben und erklären dynamische Gleichgewichte durch entgegengesetzt wirkende Kräfte.**
  - **Newtonsche Gesetze: Trägheitsgesetz, Aktionsprinzip**
  - **( $F = m \times a$ ), actio = reactio**

### **2.2.4 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept System**

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären Lebensbedingungen und Anpassungserscheinungen von Tieren, Pflanzen und Menschen in ihrer jeweiligen Umwelt.
  - Artenkenntnisse, Anpassungen von Organen und der Körperformen; Haltung und Pflege von Haus- und Nutztieren; Wild- und Nutzpflanzen
- ordnen die Artenvielfalt der Tiere und Pflanzen.
  - Wirbeltiere, Wirbellose, Blütenpflanzen
- beschreiben und erklären den Bau und die Funktion von Organen von Pflanzen, Tieren und Menschen.
  - Körperbau und Organe, Bewegung, Wahrnehmung, Stoffwechsel, Fortpflanzung und Entwicklung, Herz- und Kreislauf-System
- beschreiben und erklären Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen.
  - Nahrungsbeziehungen, Verhalten und Kommunikation, Züchtung
- beschreiben und erklären Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Versteck- und Nistmöglichkeiten, Reviere, Bestandteile und Eigenschaften von Lebensräumen (Wasser, Luft und Boden)
- beschreiben und **erklären** Kreislaufprozesse in natürlichen Systemen.
  - Wasserkreislauf, **Auf- und Abbau von Stoffen**
- beschreiben und erklären Lebensvorgänge **mit Stoffwechselprozessen**.
  - Kennzeichen des Lebendigen, Fotosynthese (Wortgleichung)
- beschreiben und erklären den Aufbau von Stromkreisen.
  - elektrische Leiter und Nichtleiter, Stromkreis, Schalter, Verbraucher, Reihen- und Parallelschaltung, Und- und Oder-Schaltung

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8**

### Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären den Aufbau von Organen und Geweben aus Zellen.
  - lichtmikroskopischer Aufbau von Pflanzen- und Tierzellen, Bau und Funktion von Organen (Auswahl)
- beschreiben und erklären Nutzung **und Funktion** technischer Geräte zur Erhaltung und Erweiterung menschlicher Wahrnehmung.
- beschreiben und erklären den Einsatz technischer Geräte als Ersatz für Körperteile.
  - Sehhilfen, Messgeräte, Lupen, Mikroskope, Fernrohr, Hörgerät, Implantate
- beschreiben und erklären Infektionskrankheiten und die Funktion des Immunsystems.
  - Artenkenntnisse, Viren, Bakterien, Parasiten, Epidemien, Immunsystem, Antibiotika, passive und aktive Immunisierung, gesunde Lebensführung
- beschreiben und erklären, wie sich körperliche Voraussetzungen und Verhalten auf ihre Fitness und Gesundheit auswirken können.
  - Inhaltsstoffe der Nahrung, Bewegung, Sucht, Stress und erbliche Faktoren
- beschreiben und erklären die Gesetze des elektrischen Stromkreises.
  - Stromstärke, Spannung, Widerstände, Ohm'sches Gesetz
- beschreiben und erklären abiotische Faktoren.
  - Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Sonneneinstrahlung
- **beschreiben und erklären, wie verschiedene Komponenten in technischen und natürlichen Systemen zusammenwirken.**

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- **Organe, Gewebe, Zellen, Wärmeübergänge, Stromkreise, Widerstände, Baumaterialien, Metallgewinnung und -verarbeitung, Textilien**
- beschreiben und erklären den Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern.
  - **Elektromagnetismus, Induktion, Mikrofon, Lautsprecher, Strahlung**

## Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10

### Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und erklären das vernetzte Zusammenwirken vieler verschiedener Faktoren in Ökosystemen.
  - biotische und abiotische Faktoren, Trophieebenen, Produzenten, Konsumenten, Destruenten, Artenkenntnisse
- beschreiben und erklären die Dynamik in Systemen **unter Berücksichtigung von Stoffkreisläufen und energetischen Prozessen.**
  - Fotosynthese, Atmungsprozesse, Energiefluss, **Kohlenstoffkreislauf, Stickstoffkreislauf**
- beschreiben und beurteilen die Gewinnung und Nutzung natürlicher Ressourcen unter der Perspektive der Nachhaltigkeit.
  - Nachhaltigkeitsdreieck, Rohstoff- und Energiequellen, Landwirtschaft und Ernährung, **Verkehrsmittel**
- beschreiben und erklären Zusammenhänge zwischen Umweltwirkungen, hormonellen Einflüssen, Stoffwechselprozessen und Verhaltensweisen von Menschen.
  - Funktion der Sexualorgane, Zyklus der Frau, Hormone, hormonelle Verhütungsmittel, Stress und Entspannung, sexuelle Orientierung
- vergleichen verschiedene Verhütungsmethoden.
  - Vor- und Nachteile von Verhütungsmethoden
- beschreiben und erklären Methoden der Reproduktionsmedizin und Humangenetik.
  - Erbkrankheiten, Schwangerschaftsabbruch, Ei- und Samenzellspende, **In-vitro-Fertilisation, prä- und postnatale Diagnostik**
- beschreiben und erklären Methoden und Verfahren der digitalen Datenverarbeitung.
  - **Dioden, Transistoren, Binärsystem, CD, Magnetband, Internet**

- **beschreiben und erklären die Vernetzungen natürlicher und technischer Systeme.**
  - **Verkehrssysteme, Transportmittel, Medizintechnik, neue künstliche Stoffe, elektromagnetische Wellen, Frequenz, Wellenlänge, Energie**
- **erklären, dass bei der Analyse natürlicher und technischer Systeme zur Vereinfachung nur wesentliche Einflussfaktoren untersucht werden.**
  - **offene Systeme, geschlossene Systeme, willkürliche Abtrennungen**

### **2.2.5 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept Struktur und Funktion**

#### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Zusammenhang von Aufbau und Funktion von Organen und Organsystemen bei Pflanzen, Tieren und Menschen.
- erklären die Strukturen von Organen mit Anpassungserscheinungen.
  - Aufbau und Funktion von pflanzlichen, tierischen und menschlichen Organen
  - Variabilität von Organismen
  - Anpassung und Selektion
- erklären die Veränderung von technischen Geräten mit Anpassungen an deren jeweiligen Funktionsbedarf.
  - Oberflächenbeschaffenheit, Dichte, Härte

#### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8**

Die Schülerinnen und Schüler

- nennen die lichtmikroskopischen Bestandteile pflanzlicher und tierischer Zellen und unterscheiden zwischen eukaryotischen, prokaryotischen Zellen und Viren.
  - pflanzliche und tierische Zelltypen, lichtmikroskopische Zellorganellen, Bau von Viren, Bakterien, Einzellern

#### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Struktur von Zellbestandteilen (Kompartimente) und deren Funktion.
- nennen die Funktion wichtiger biologischer Makromoleküle.

- **erklären zelluläre Vorgänge mit Kenntnissen über Bau und Eigenschaften biologischer Makromoleküle.**
- ***argumentieren mit evolutionsbiologischen Aspekten bei der Entstehung des Zusammenhangs von Struktur und Funktion auf zellulärer und molekularer Ebene.***
  - Bau und Funktion von Zellkern, Chloroplasten **und Mitochondrien**
  - **Funktion von DNA, Lipiden, Proteinen, Kohlenhydraten (modellhaft)**
  - **Enzyme (modellhaft)**
  - **Zusammenhang Genotyp und Phänotyp**
  - ***Proteinbiosynthese (modellhaft)***

## **2.2.6 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept Entwicklung**

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6**

Die Schülerinnen und Schüler

- vergleichen evolutive und individuelle Entwicklung.
- beschreiben die Unterschiede von Haus- oder Nutztieren und ihren Wildformen.
- erklären die Domestizierung von Haustieren und die Züchtung von Nutzpflanzen als einen vom Menschen gesteuerten evolutiven Prozess.
- leiten aus den artspezifischen Bedürfnissen der Wildformen Kriterien für einen artgerechten Umgang mit Tieren und Pflanzen ab.
  - Variabilität von Organismen, Anpassung, Selektion
  - Artbegriff, Wildformen
  - Domestikation
  - Haustiere, Nutztiere
  - Nutzpflanzen
- beschreiben die Anpassung von Tier- und Pflanzenarten an die Jahreszeiten und an verschiedene Standortbedingungen.
  - Standortfaktoren für Pflanzen und Tiere
  - Veränderung von Organismen in den Jahreszeiten
- beschreiben die Veränderungen in der Pubertät bei Jungen und Mädchen.
- beschreiben die Vorgänge der menschlichen Fortpflanzung.
- beschreiben das Sexualverhalten des Menschen.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- individuelle Entwicklung des Menschen (Zeugung, Schwangerschaft, Geburt, Kindheit, Entwicklung zu Mann und Frau)
- Sexualität des Menschen
- sexuelle Orientierung
- Verhütungsmethoden
- erklären die Weiterentwicklung technischer Geräte im Zuge der kulturellen Evolution des Menschen.
  - elektrischer Stromkreis
  - Leiter, Nichtleiter
  - Spannungsquellen
  - Elektro- und Dauermagneten
  - Elektromotor

## **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8**

### Die Schülerinnen und Schüler

- unterscheiden zwischen Wirbellosen und Wirbeltieren.
  - Bau von Wirbellosen (zum Beispiel Insekten, Spinnen, Weichtiere, Ringelwürmer)
- beschreiben unterschiedliche Arten der ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Vermehrung.
  - Vermehrung von Viren, Bakterien, Einzellern, Wirbellosen
- beschreiben die Bestandteile des Immunsystems und erklären deren Zusammenwirken.
- klassifizieren die wichtigsten Infektionskrankheiten, deren Erreger und erklären deren Infektionswege sowie deren Behandlungsverfahren.
- **erklären modellhaft Veränderungsprozesse bei Erregern von Infektionskrankheiten und das Wechselspiel zwischen Immunabwehr und Veränderung von Mikroorganismen.**
- ***erklären das Wechselspiel zwischen Immunabwehr und Mikroorganismen als Evolutionsprozess und leiten daraus die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Behandlungsverfahren ab.***
  - Immunsystem des Menschen
  - **Variabilität, Mutation, Selektion**
  - passive und aktive Immunisierung

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Beispiele für virale und bakterielle Erkrankungen des Menschen
- Antibiotika
- HIV, AIDS
- beschreiben Nahrungsbestandteile und erklären den Vorgang der Verdauung.
  - Verdauungsorgane
  - **Enzyme**
  - Nahrungsbestandteile (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Vitamine, Salze)
  - Bau-, Betriebs- und Ballaststoffe
- schätzen die Auswirkung ihres persönlichen Ernährungsverhaltens auf ihre persönliche Gesundheit ab.
  - Zusammenhang zwischen Bewegung und Gesundheit, Essstörungen
- schätzen die Auswirkung legaler und illegaler Drogen auf die Gesundheit ab.
  - legale Drogen (Nikotin, Alkohol)
  - illegale Drogen
  - Suchtverhalten
  - Prävention
- beschreiben die gezielte Veränderung von Stoffen bei der Herstellung menschlicher Produkte.
- reflektieren über die Vor- und Nachteile bei Produktion und Nutzung menschlicher Produkte.
- **begründen die Entwicklung kultureller und technischer Produkte mit der Nutzung regionaler Ressourcen und Bedürfnisse.**
  - natürliche und künstliche Baustoffe
  - Natur- und Kunstfasern
  - Verfahren zur Nutzung fossiler und regenerativer Energieträger
  - Transportsysteme des Menschen
  - Recycling
  - Nachhaltigkeit

## Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Darwins Vorstellungen zur Evolution.
- nennen unterschiedliche Erbgänge.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- erklären die Funktion des Zellkerns und der Chromosomen bei der Weitergabe von Erbinformationen und unterscheiden zwischen Mitose und Meiose.
- nutzen die Mendelschen Regeln zur Erklärung einfacher Erbgänge.
- **erklären evolutive Prozesse auf der Grundlage von Mutation, Rekombination, Variabilität und Selektion.**
- **unterscheiden zwischen genetischen und umweltbedingten Faktoren, die zur Variabilität von Organismen führen.**
- *nutzen den genetischen Code zur Erklärung der Erbinformation.*
- *führen die Grenzen der individuellen Anpassung an die Umwelt auf einen genetisch festgelegten Rahmen zurück.*
- *reflektieren über den evolutiven Vorteil von sexueller Fortpflanzung.*
- **erkennen die genetische Variabilität der Organismen als Basis für die evolutionäre Entwicklung der Arten.**
  - Evolutionstheorie nach Darwin (**Mutation, Variabilität, Selektion**)
  - **genetische Ursachen der Variabilität**
  - Genotyp, Phänotyp
  - **Modifikation**
  - **Mitose, Meiose**
  - Gesetze der Vererbung (Mendel)
  - genetisch bedingte Erkrankungen des Menschen
  - Chromosomen
  - Genom des Menschen
  - **Bau und Funktion der DNA (modellhaft), genetischer Code**
- **beschreiben, wie bei Mitose und Meiose Erbinformationen weitergegeben werden.**
- beschreiben die prä- und postnatale Entwicklung eines Kindes.
- **erklären Verfahren der pränatalen Diagnostik, deren Zielsetzung sowie Verfahren künstlicher Reproduktionstechniken.**
- nennen künstliche Reproduktionstechniken.
- nennen medizinische und gesetzliche Bedingungen bei der Organtransplantation und Organspende.
- setzen sich mit ihrem Verhalten gegenüber dem anderen und dem eigenen Geschlecht auseinander.

- **erklären die Wirkungsmechanismen von hormonellen Verhütungsmethoden.**
- setzen sich mit dem Umgang der Gesellschaft mit Erbkrankheiten auseinander.
- setzen sich mit moralischen Fragestellungen bei Diagnoseverfahren, Reproduktionstechniken und Organspenden auseinander.
  - **Mitose, Meiose**
  - hormonelle Verhütungsmethoden
  - **Stammzellen**
  - **Möglichkeiten der Stammzellentherapie**
  - **pränatale und postnatale Diagnostik**
  - künstliche Reproduktionstechniken
  - Organtransplantation und Organspende
  - sexuelle Orientierung
- erklären Verfahren der Müllvermeidung und Müllverwertung.
- nennen Vor- und Nachteile verschiedener Verkehrsmittel und Verkehrssysteme.
- **begründen die gezielte Weiterentwicklung der Technik mit der Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung.**
- **erklären die zunehmende Entkopplung des Menschen von seinen Grundbedürfnissen und seiner regionalen Bindung mit der Nutzung moderner Technik.**
  - Verkehrsmittel
  - Müllverwertung
  - **moderne Antriebstechniken (Hybridfahrzeuge, E-Mobilität, Brennstoffzellentechnik)**
  - globale und regionale Produktions- und Transportsysteme

## 2.2.7 Kompetenzerwartungen zum Basiskonzept chemische Reaktion

### Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 5/6

Die Schülerinnen und Schüler

- ordnen einfachen chemischen Reaktionen grundlegende Merkmale (Stoffumwandlung, Energieumsatz) zu.
- beschreiben einfache chemische Reaktionen mit Wortgleichungen.
  - Stoffumwandlung

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Verbrennungsreaktionen
- Eigenschaften und Reaktionen der Bestandteile der Luft
- Fotosynthese
- Ernährung und Atmung

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 7/8**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Veränderungen bei chemischen Reaktionen auf atomarer Ebene als Um- oder Neuorganisation von Atomen oder Atomverbänden.
- beschreiben und erklären den Einfluss von Zerteilungsgrad und Temperatur auf chemische Reaktionen.
- formulieren für einfache chemische Reaktionen Reaktionsgleichungen (Wort- oder **Formelschreibweise**).
  - Metalle und Metallgewinnung
  - Reaktionen von Metallen mit Sauerstoff, edle und unedle Metalle
  - **Verdauung von Nährstoffen (modellhaft)**
  - quantitative Betrachtung chemischer Reaktionen

### **Inhaltsbezogene Kompetenzen und verbindliche Inhalte Jahrgang 9/10**

Die Schülerinnen und Schüler

- stellen Reaktionsgleichungen (Wort- oder **Formelschreibweise**) bei gegebenen Edukten und Produkten auf.
- unterscheiden exotherme und endotherme Reaktionen.
- **beschreiben die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragungsreaktion.**
- **beschreiben Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen (Protolysen).**
- **unterscheiden verschiedene Reaktionstypen (Redox-Reaktion, Säure-Base-Reaktion).**
- **beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.**
- **beschreiben und erklären die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und chemische Kreislaufprozesse.**
  - aufstellen von Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung der Erhaltung der Masse

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- exotherme und endotherme Reaktionen, Aktivierungsenergie
- **Redox-Reaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen**
- **Elektrolyse und einfache galvanische Elemente**
- **Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen**
- Säure, Base, saure Lösung, alkalische Lösung (Lauge), Neutralisation
- Alkane und Alkanole

### **3 Themen und Inhalte des Unterrichts**

Die Entwicklung prozessbezogener und inhaltsbezogener Kompetenzen ist eng mit der inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts verbunden. In der folgenden Tabelle werden die zu behandelnden Inhalte verbindlich den jeweiligen Doppeljahrgangsstufen zugeordnet. Innerhalb dieses Rahmens werden die Verteilung der Inhalte auf einzelne Jahrgangsstufen, Reihenfolge und Umfang der Unterrichtseinheiten, Gestaltung von Lernumgebungen, Vernetzungen und Wiederholungen und so weiter von der Fachschaft diskutiert und im schulinternen Fachcurriculum festgelegt.

#### **Basiskonzept Energie**

##### Jahrgang 5/6

- Energieträger
- Elektromagnetismus
- Stoffwechsel
- Licht und Schatten
- Fotosynthese als Wortgleichung
- Wärmehaushalt von Lebewesen
- Energieverluste durch Wärme (Reibung)

##### Jahrgang 7/8

- elektrische und magnetische Felder
- Dynamo
- Grundumsatz, Leistungsumsatz
- Brennwert, Atmung
- gleichförmige Bewegung
- Wärmetransporte
- Schall
- Energieerhaltung
- Energieentwertung

##### Jahrgang 9/10

- nukleare Energie
- Fotovoltaik und Solarthermie
- Kohlenwasserstoffe als Energieträger

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Akkumulatoren, Batterien
- Wasserstofftechnologie
- Fotosynthese
- Abbau von Temperatur-, Höhen-, Konzentrations-, Geschwindigkeits- und elektrischen Spannungsunterschieden

### **Basiskonzept Materie**

#### Jahrgang 5/6

- Stoffe und Stoffeigenschaften
- Stoffgemische
- Trennverfahren
- Aggregatzustände
- einfache Teilchenvorstellung
- Leiter/Nichtleiter

#### Jahrgang 7/8

- Metalle, Nichtmetalle
- Elemente und chemische Verbindungen
- Gesetz von der Erhaltung der Masse
- Gesetz der konstanten Massenverhältnisse
- Atommodell nach Dalton
- Wärmedämmung

#### Jahrgang 9/10

- differenzierte Atomvorstellung (Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell/Energiestufenmodell)
- Isotope
- PSE
- Elementfamilien
- Bildung von Ionen, Ionengitter
- Bindung in Molekülen/Elektronenpaarbindung
- intermolekulare Kräfte

### **Basiskonzept Wechselwirkungen**

#### Jahrgang 5/6

- schwimmen – schweben – sinken
- fliegen
- Wärmeaustausch
- Magnetismus

#### Jahrgang 7/8

- mechanische Kräfte
- elektrische und magnetische Kräfte
- Elektrostatik
- Umweltreize

#### Jahrgang 9/10

- mechanische Stöße, Impulserhaltung
- vier elementare Kräfte

### **Basiskonzept System**

#### Jahrgang 5/6

- Artenkenntnis
- Organe und Körperform
- Nahrungsbeziehungen
- Auf- und Abbau von Stoffen
- Stromkreise

#### Jahrgang 7/8

- Stromkreise
- Ohm'sches Gesetz
- Nervensystem, Reizleitung
- Strahlenoptik
- Immunsystem
- gesunde Lebensführung
- Kommunikationsmodelle

#### Jahrgang 9/10

- biotische und abiotische Faktoren
- Nachhaltigkeitsdreieck

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Sexualkunde
- Reproduktionsmedizin
- Verkehrssysteme
- Transportmittel
- offene und geschlossene Systeme
- Halbleitertechnologie

### **Basiskonzept Struktur und Funktion**

#### Jahrgang 5/6

- Organe und Organsysteme
- Wirbeltiere
- Anpassungserscheinungen
- technische Geräte

#### Jahrgang 7/8

- lichtmikroskopische Zellorganellen
- Einzeller
- Bakterien
- Viren
- Wirbellose (exemplarisch)

#### Jahrgang 9/10

- DNA, Lipiden, Proteine, Kohlenhydrate (symbolhaft)
- Enzyme (symbolhaft)
- Proteinbiosynthese (symbolhaft)
- Genotyp und Phänotyp

### **Basiskonzept Entwicklung**

#### Jahrgang 5/6

- Artbegriff
- individuelle Entwicklung
- Sexualität des Menschen
- Weiterentwicklung technischer Geräte

#### Jahrgang 7/8

- ungeschlechtliche und geschlechtliche Vermehrung

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Immunreaktion und -gedächtnis
- Behandlungsverfahren viraler und bakterieller Erkrankungen
- HIV, AIDS
- Nahrungsbestandteile
- Verdauungsvorgänge
- legale und illegale Drogen
- nachhaltige Lebensführung

### Jahrgang 9/10

- Evolutionstheorie nach Darwin
- Mitose, Meiose
- Gesetze der Vererbung (Mendel)
- Chromosomen und DNA (symbolhaft)
- Gentechnik

## **Basiskonzept chemische Reaktion**

### Jahrgang 5/6

- Feuer und Verbrennung
- erste Definition der chemischen Reaktion
- Wortgleichungen
- Fotosynthese, Ernährung und Atmung auf Wortgleichungsbasis

### Jahrgang 7/8

- Metalle und Metallgewinnung
- Definition chemische Reaktion
- exotherme und endotherme Reaktionen
- Oxidbildung (Reaktionen von Metallen mit Sauerstoff)
- quantitative Betrachtung chemischer Reaktionen

### Jahrgang 9/10

- Reaktionsgleichungen
- Redox-Reaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen
- Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen
- Reaktionen der Kohlenwasserstoffe und Alkanole

## **4 Schulinternes Fachcurriculum**

Innerhalb der Rahmenvorgaben der Fachanforderungen besitzen die Schulen Gestaltungsfreiheit bezüglich der Umsetzung der Kontingenzstundentafel, der Lern- und Unterrichtsorganisation, der pädagogisch-didaktischen Konzepte wie auch der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen.

Im schulinternen Fachcurriculum dokumentiert die Fachkonferenz ihre Vereinbarungen zur Gestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichts an ihrer Schule. Die Weiterentwicklung des schulinternen Fachcurriculums stellt eine ständige gemeinsame Aufgabe der Fachkonferenz dar.

Im schulinternen Fachcurriculum sind Vereinbarungen zu folgenden Aspekten zu treffen:

### **Aspekt: Unterricht**

#### **Vereinbarungen:**

- Reihenfolge, Zeitpunkt und Dauer von Unterrichtseinheiten
- Beitrag der jeweiligen Unterrichtseinheit zum Erwerb und zur Erweiterung der prozessbezogenen Kompetenzen und des Aufbaus der Basiskonzepte
- Absprachen zu den Kontexten im Zusammenhang mit dem Wahlpflichtunterricht zum Zwecke der Vermeidung inhaltlicher Dopplungen
- Formen der Differenzierung im Hinblick auf die möglichen Schulabschlüsse
- Einbeziehung außerunterrichtlicher Lernangebote und Projekte

### **Aspekt: Fachsprache**

#### **Vereinbarungen:**

- Festlegung von einheitlichen Bezeichnungen und Begriffen

### **Aspekt: Fordern und Fördern**

#### **Vereinbarungen:**

- Fördermaßnahmen für Schülerinnen und Schüler mit hohem Förderbedarf sowie für besonders begabte Schülerinnen und Schüler

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

### **Aspekt: Hilfsmittel und Medien**

#### **Vereinbarungen:**

- Anschaffungen und Einsatz von Experimentiergeräten und elektronischen Medien

### **Aspekt: Leistungsbewertung**

#### **Vereinbarungen:**

- Grundsätze zur Leistungsbewertung und zur Gestaltung von Leistungsnachweisen

### **Aspekt: Überprüfung und Weiterentwicklung**

#### **Vereinbarungen:**

- Empfehlung an die Schulkonferenz hinsichtlich der weiteren Organisation des Unterrichts in den Jahrgangsstufen 8 - 10
- regelmäßige Überprüfung und Weiterentwicklung getroffener Verabredungen
- regelmäßige Absprachen über den Fortbildungsbedarf

Darüber hinaus kann die Fachkonferenz auch weitere Vereinbarungen zur Gestaltung des Unterrichts im Bereich der Naturwissenschaften an ihrer Schule treffen und im Fachcurriculum dokumentieren.

## **5 Leistungsbewertung**

Lernerfolgsüberprüfungen geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, erworbene Kompetenzen wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der begleitenden Evaluation des Lernprozesses sowie des Kompetenzerwerbs Anlass, die Zielsetzungen und Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen. Schülerinnen und Schüler erhalten Rückmeldungen zu ihrem Lernprozess und zu den erreichten Lernständen. Beide Rückmeldungen sind eine Hilfe für die Selbsteinschätzung. Die Rückmeldungen müssen auch Hinweise für das weitere Lernen enthalten. Sie dienen damit der Lenkung und Unterstützung des individuellen Lernprozesses.

Grundsätzlich sind alle in Kapitel II.2 ausgewiesenen Kompetenzbereiche bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, das Erreichen der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu evaluieren.

Voraussetzung für eine Beurteilung sowie gegebenenfalls eine Leistungsbewertung ist das Beobachten von Schülerhandlungen durch die Lehrkraft. Dies geschieht vor dem Hintergrund erwarteter Kompetenzen, die sich in Form deskriptiver Kriterien formulieren lassen. Eine Bewertung lässt sich aus einer differenzierten Beurteilung ableiten.

### **Beurteilungsbereiche für das Fach Naturwissenschaften**

Für die Leistungsbewertung werden herangezogen:

#### **1. Unterrichtsbeiträge**

Um dem unterschiedlichen Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungsnachweise aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Unterrichtsbeiträge können beispielsweise sein:

### **Unterrichtsgespräch**

- Teilnahme am Unterrichtsgespräch mit weiterführenden Fragestellungen
- Formulierung von Hypothesen und Problemstellungen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen

### **Aufgaben und Experimente**

- Formulierung von Problemstellungen und Hypothesen
- Organisation, Bearbeitung und Durchführung
- Formulierung von Vorgehensweisen, Beobachtungen, Ergebnissen
- Schlussfolgerungen ziehen und Regeln ableiten

### **Dokumentation**

- Zusammenstellung von Materialsammlungen
- Verwendung von Fachsprache und Modellen
- sachgerechte und formal korrekte Heftführung
- Erstellen von Lerntagebüchern und Portfolios

### **Präsentation**

- mündliche und schriftliche Darstellung von Arbeitsergebnissen
- Kurzvorträge und Referate
- Verwendung von Fachsprache und Modellen

### **Schriftliche Überprüfungen**

- Tests, die eine Dauer von 20 Minuten nicht überschreiten dürfen

## **2. Leistungsnachweise**

Leistungsnachweise umfassen Klassenarbeiten und zu Klassenarbeiten gleichwertige Leistungsnachweise.

- Die Klassenarbeit ist so zu konzipieren, dass ihre Bearbeitung den Nachweis verschiedener naturwissenschaftlicher Kompetenzen erfordert.
- Die Klassenarbeit setzt sich aus mehreren unabhängig voneinander bearbeitbaren Aufgaben zusammen. Jede dieser Aufgaben kann in Teilaufgaben gegliedert sein, die jedoch nicht beziehungslos nebeneinander stehen sollen.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

- Die Teilaufgaben einer Aufgabe sollen so unabhängig voneinander sein, dass eine Fehlleistung nicht die weitere Bearbeitung der Aufgabe stark erschwert. Falls erforderlich, können Zwischenergebnisse in der Aufgabe enthalten sein.
- Bei der Formulierung der Aufgaben sind die vorgegebenen Operatoren zu verwenden.

Sie werden hinsichtlich ihrer Bewertung so konzipiert, dass eine ausreichende Leistung erreicht wird, wenn die reproduktiven Anforderungen vollständig erbracht wurden.

### **Leistungsbewertung in Zeugnissen**

Die Leistungsbewertung im Zeugnis wird in fachlicher und pädagogischer Abwägung durch die Einschätzungen der Leistungsnachweise aus den Unterrichtsbeiträgen und den Klassenarbeiten gebildet. Der Bereich der Unterrichtsbeiträge hat gegenüber dem der Leistungsnachweise ein stärkeres Gewicht.

### **Die mündliche Abschlussprüfung**

Die mündliche Prüfung bezieht sich auf mindestens zwei thematische Schwerpunkte aus den letzten beiden Schuljahren. Findet der naturwissenschaftliche Unterricht im letzten Jahr vor der Abschlussprüfung integriert statt, müssen diese Schwerpunkte mindestens Inhalte aus zwei der naturwissenschaftlichen Basisfächer berücksichtigen; findet der Unterricht in den einzelnen Basisfächern statt, so werden die Prüfung und die thematischen Schwerpunkte einem Basisfach zugeordnet.

Die Prüfungsaufgabe ist so zu gestalten, dass allgemeine naturwissenschaftliche Kompetenzen berücksichtigt werden und das naturwissenschaftliche Arbeiten in der Sekundarstufe I auf der jeweiligen Anforderungsebene hinreichend erfasst wird. Sie kann fachpraktische Teile enthalten.

Die Aufgabenstellung muss einen einfachen Einstieg erlauben, alle drei Anforderungsbereiche umfassen und so angelegt sein, dass grundsätzlich jede Note erreichbar ist.

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

Die Prüflinge sollen zunächst die Ergebnisse ihrer Aufgabenbearbeitung selbstständig darstellen; diese werden anschließend in einem Prüfungsgespräch vertieft.

Bei der Bewertung sollen vor allem folgende Kriterien berücksichtigt werden:

- Umfang und Qualität der nachgewiesenen naturwissenschaftlichen Kompetenzen,
- folgerichtiger Aufbau der Darstellung, Beherrschung der Fachsprache, Verständlichkeit der Darlegungen,
- die Fähigkeit, im Gespräch angemessen zu reagieren, zum Beispiel auf Fragen und Einwände einzugehen und gegebene Hilfen aufzugreifen,
- Selbstständigkeit im Prüfungsverlauf.

## III Anhang

### Operatorenliste

**Operator:** ableiten

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen

**Operator:** abschätzen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben

**Operator:** analysieren

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden

**Operator:** anwenden

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen

**Operator:** aufstellen/entwickeln von Hypothesen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren

**Operator:** auswerten

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

**Operator:** begründen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten oder kausale Zusammenhänge zurückführen

**Operator:** berechnen/bestimmen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen

**Operator:** beschreiben

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben

**Operator:** beurteilen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen

**Operator:** bewerten

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen

**Operator:** darstellen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich wiedergeben

**Operator:** diskutieren

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen oder Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

**Operator:** durchführen (Experimente)

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

eine vorgegebene oder eigene Experimentieranleitung umsetzen

**Operator:** erklären

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

einen Sachverhalt mithilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen

**Operator:** erläutern

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen

**Operator:** ermitteln

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren

**Operator:** interpretieren/deuten

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten

**Operator:** klassifizieren/ordnen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Begriffe, Gegenstände auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen

**Operator:** nennen/angeben

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

**Operator:** planen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen

**Operator:** protokollieren

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie gegebenenfalls Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben

**Operator:** skizzieren

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und diese grafisch oder schriftlich übersichtlich darstellen

**Operator:** Stellung nehmen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

zu einem Gegenstand, der an sich nicht eindeutig ist, nach kritischer Prüfung und sorgfältiger Abwägung ein begründetes Urteil abgeben

**Operator:** überprüfen/prüfen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und gegebenenfalls Widersprüche aufdecken

**Operator:** untersuchen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten

**Operator:** verallgemeinern

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen

## Fachanforderungen Naturwissenschaften Sekundarstufe I

**Operator:** vergleichen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln

**Operator:** zeichnen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen

**Operator:** zusammenfassen

**Beschreibung der erwarteten Leistungen:**

das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben