

Teil C

Chemie

Jahrgangsstufen 7 – 10



Inhalt

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Kompetenzentwicklung im Fach Chemie | 3 |
| 1.1 | Ziele des Unterrichts | 3 |
| 1.2 | Fachbezogene Kompetenzen | 4 |
| 2 | Kompetenzen und Standards | 9 |
| 2.1 | Mit Fachwissen umgehen | 17 |
| 2.1.1 | Basiskonzept: Stoff-Teilchen-Konzept | 17 |
| 2.1.2 | Basiskonzept: Struktur-Eigenschafts-Konzept | 17 |
| 2.1.3 | Basiskonzept: Konzept der chemischen Reaktion | 18 |
| 2.1.4 | Basiskonzept: Energie-Konzept | 19 |
| 2.2 | Erkenntnisse gewinnen | 19 |
| 2.2.1 | Beobachten, Vergleichen, Ordnen | 19 |
| 2.2.2 | Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen | 20 |
| 2.2.3 | Mit Modellen umgehen | 20 |
| 2.2.4 | Elemente der Mathematik anwenden | 21 |
| 2.3 | Kommunizieren | 22 |
| 2.3.1 | Informationen erschließen – Textrezeption (mündlich und schriftlich) | 22 |
| 2.3.2 | Informationen weitergeben – Textproduktion (mündlich und schriftlich) | 23 |
| 2.3.3 | Argumentieren – Interaktion | 23 |
| 2.3.4 | Über (Fach-)Sprache nachdenken – Sprachbewusstheit | 24 |
| 2.4 | Bewerten | 24 |
| 2.4.1 | Handlungsoptionen diskutieren und auswählen | 24 |
| 2.4.2 | Handlungen reflektieren | 25 |
| 2.4.3 | Werte und Normen reflektieren | 25 |
| 3 | Themen und Inhalte | 27 |
| 3.1 | Faszination Chemie – Feuer, Schall und Rauch | 30 |
| 3.2 | Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeug | 32 |
| 3.3 | Gase – zwischen lebensnotwendig und gefährlich | 33 |
| 3.4 | Wasser – eine Verbindung | 34 |
| 3.5 | Salze – Gegensätze ziehen sich an | 36 |
| 3.6 | Metalle – Schätze der Erde | 37 |
| 3.7 | Klare Verhältnisse – Quantitative Betrachtungen | 38 |
| 3.8 | Säuren und Laugen – echt ätzend | 39 |
| 3.9 | Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin | 40 |
| 3.10 | Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin | 42 |
| 3.11 | Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co | 43 |
| 3.12 | Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren | 44 |
| 3.13 | Wahlpflichtfach | 45 |

1 Kompetenzentwicklung im Fach Chemie

1.1 Ziele des Unterrichts

Die Chemie ist die Naturwissenschaft, die sich mit der Untersuchung und Beschreibung von Stoffen und deren chemischen Reaktionen als Einheit aus Stoff- und Energieumwandlung, Teilchenveränderungen und Umbau chemischer Bindungen beschäftigt.

Die Chemie trägt dazu bei, gegenwärtige und zukünftige Herausforderungen der Menschheit unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu bewältigen. Dazu gehören eine ausreichende Ernährung aller Menschen, die effektive Nutzung von Energie, der verantwortungsvolle Umgang mit Wertstoffen, die Verbesserung der Lebensqualität unter Beachtung ökologischer Grundsätze, die Entwicklung von Medikamenten und vieles andere mehr.

Der Chemieunterricht ermöglicht das Verstehen chemischer Sachverhalte und das Entwickeln von naturwissenschaftlichen Basisqualifikationen, die Grundlage für anschlussfähiges lebenslanges Lernen sind. Eine wichtige Komponente des Chemieunterrichts ist die Studien- bzw. Berufsorientierung.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten im naturwissenschaftlichen Unterricht, aber auch in außerunterrichtlichen Angeboten Einblicke in die Wissenschafts-, Wirtschafts-, Arbeits- und Berufswelt. Damit werden den Schülerinnen und Schülern vielfältige Möglichkeiten geboten, Berufe, Ausbildungswege und Studiengänge kennenzulernen.

Der Chemieunterricht wird sprachsensibel gestaltet, d. h., er ist grundsätzlich auf fachliche Kommunikation hin ausgerichtet. Damit die Lernenden sprachliche Standardsituationen im Fachunterricht bewältigen, wird das sprachliche und fachliche Selbstkonzept gestärkt, indem sprachliche Misserfolge vermieden werden. Die Lernenden erhalten Gelegenheit, tragfähige Grundvorstellungen von chemischen Begriffen und Methoden zu entwickeln, die einen verständigen Umgang mit ihnen in den Darstellungsebenen des Chemieunterrichts (gegenständliche, bildliche, sprachliche, symbolische und mathematische) ermöglichen. Der Erwerb der Bildungssprache in den jeweiligen Sprachhandlungsbereichen des Fachunterrichts (Hörverstehen, Leseverstehen, Sprechen, Schreiben, Interaktion) ist Voraussetzung für Kommunikation im Chemieunterricht sowie Kommunikation über die gesellschaftliche Bedeutung der Fachwissenschaft Chemie.

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

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

Die fachlichen Schwerpunkte leiten sich aus den KMK-Bildungsstandards und den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (EPA) für das Fach Chemie ab.

Der Chemieunterricht greift Inhalte und Methoden mit dem Ziel auf, dass die Schülerinnen und Schüler

- die Bedeutung der Wissenschaft Chemie, der chemischen Industrie und der chemierelevanten Berufe erkennen,
- den sicheren und nachhaltigen Umgang mit Chemikalien und Gerätschaften aus Haushalt, Labor und Umwelt erlernen,
- die experimentelle Methode sowie Modelle und Fachsprache zur Gewinnung und Kommunikation von Erkenntnissen nutzen.

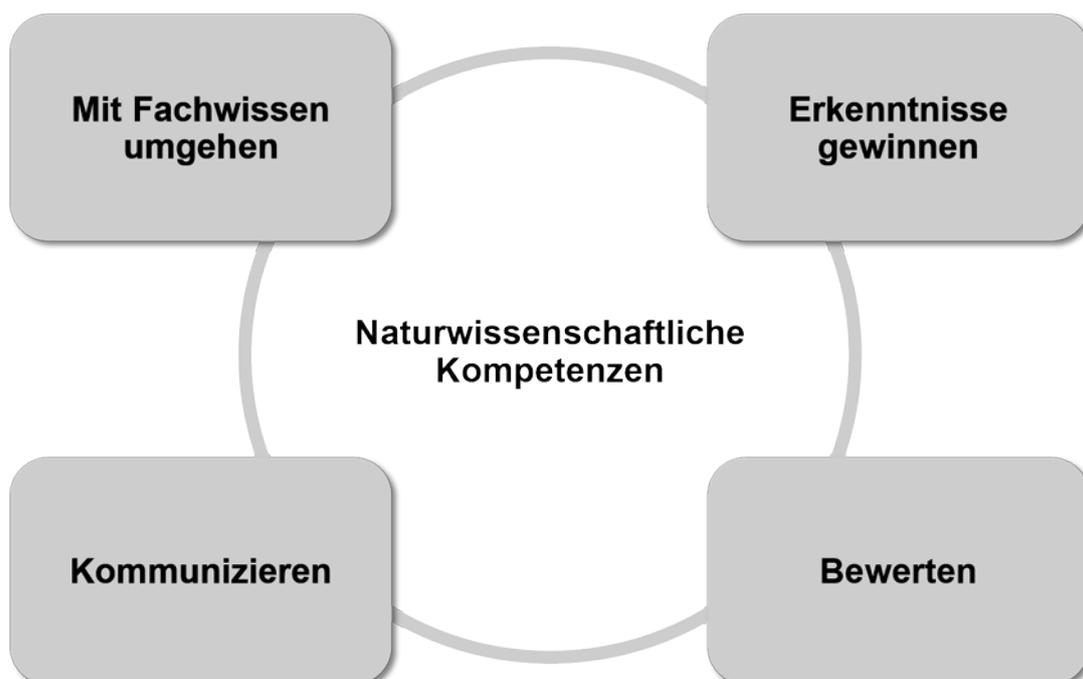
1.2 Fachbezogene Kompetenzen

Das Lernen der Schülerinnen und Schüler im Fach Chemie knüpft an die im Fach Naturwissenschaften 5/6 erworbenen Kompetenzen an.

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

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

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



Mit Fachwissen umgehen

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

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

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

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

Die in der Schule relevanten chemischen Fachinhalte lassen sich auf Basiskonzepte zurückführen. In der Sekundarstufe I werden folgende vier Basiskonzepte in besonderem Maße berücksichtigt:

Basiskonzepte der Chemie

| | |
|--|---|
| Stoff-Teilchen-Konzept | Die erfahrbaren Phänomene der stofflichen Welt und deren Deutung auf Teilchenebene werden konsequent unterschieden. |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen bestimmen die Eigenschaften eines Stoffes. |
| Konzept der chemischen Reaktion | Bei chemischen Reaktionen werden Stoffe sowie die Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen verändert. |
| Energie-Konzept | Alle chemischen Reaktionen sind mit Energieumsätzen verbunden. |

Im Chemieunterricht erwerben die Schülerinnen und Schüler Kompetenzen anhand konkreter Fachinhalte, die in einen übergeordneten Kontext eingebunden sind. Der Chemieunterricht soll den Schülerinnen und Schülern die praktische Erfahrung mit Experimenten ermöglichen.

Erkenntnisse gewinnen

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

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

Kommunizieren

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

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

Bewerten

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

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

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

Weitere Hinweise zu den Kompetenzbereichen

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

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

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

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

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

2 Kompetenzen und Standards

Regelungen für das Land Berlin

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Für die **Integrierte Sekundarschule** gilt:

grundlegendes Niveau:

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| Jahrgangsstufen 7 – 8 | Niveaustufen D – E, in Teilen F |
| Jahrgangsstufen 9 – 10 | Niveaustufe F, in Teilen G |

erweitertes Niveau:

| | |
|------------------------|----------------------------|
| Jahrgangsstufen 7 – 8 | Niveaustufe E, in Teilen F |
| Jahrgangsstufen 9 – 10 | Niveaustufen F – G |

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

Für das **Gymnasium** gilt:

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

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

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

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

Für den Unterricht im Fach **Chemie** werden Standards auf den Niveaustufen D bis H ausgewiesen. Schülerinnen und Schüler haben in der Schule bereits vielfältige Vorerfahrungen gewonnen, die sie im Unterricht in neu einsetzenden Fächern nutzen können. Am Ende der Jahrgangsstufe 10 wird das entsprechende Übergangs- bzw. Abschlussniveau erreicht.

Epochal erteilter Unterricht orientiert sich an Doppeljahrgangsstufen und stellt sicher, dass am Ende einer Doppeljahrgangsstufe die jeweils vorgegebenen Niveaustufen für beide Jahrgangsstufen erreicht werden. Im schulinternen Curriculum wird festgelegt, wie am Ende der Jahrgangsstufe 10 das entsprechende Abschluss- bzw. Übergangsniveau erreicht wird.

Regelungen für das Land Brandenburg

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Grundschule

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

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

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

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

Förderschwerpunkt Lernen

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

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

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

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

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

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

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

Schulen der Sekundarstufe I

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

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

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

a) Oberschule

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

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

| 7 | 8 | 9 | 10 | Angestrebter Abschluss |
|---|---|---|----|------------------------|
| D | E | F | G | EBR |

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

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

| 7 | 8 | 9 | 10 | Angestrebter Abschluss |
|---|---|---|----|------------------------|
| E | F | G | | FOR |

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

b) Gesamtschule

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

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

c) Gymnasium

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

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

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

Für den Unterricht im Fach **Chemie** werden Standards auf den Niveaustufen D bis H ausgewiesen. Schülerinnen und Schüler haben in der Schule bereits vielfältige Vorerfahrungen gewonnen, die sie im Unterricht in neu einsetzenden Fächern nutzen können. Am Ende der Jahrgangsstufe 10 wird das entsprechende Übergangs- bzw. Abschlussniveau erreicht.

Epochal erteilter Unterricht orientiert sich an Doppeljahrgangsstufen und stellt sicher, dass am Ende einer Doppeljahrgangsstufe die jeweils vorgegebenen Niveaustufen für beide Jahrgangsstufen erreicht werden. Im schulinternen Curriculum wird festgelegt, wie am Ende der Jahrgangsstufe 10 das entsprechende Abschluss- bzw. Übergangsniveau erreicht wird.

2.1 Mit Fachwissen umgehen

2.1.1 Basiskonzept: Stoff-Teilchen-Konzept

| | Stoffebene | Teilchenebene | Stoff-Teilchen-Betrachtungen |
|----------------|--|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler können | | |
| D | Eigenschaften von Stoffen des Alltags beschreiben | ein Teilchenmodell nutzen, um Aggregatzustände und deren Änderungen zu beschreiben | Phänomene des Alltags anhand eines Teilchenmodells beschreiben |
| E | Stoffe anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften bestimmten Kategorien (Stoffgruppen) zuordnen | den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines geeigneten Modells beschreiben | |
| F | von Daten auf Stoffeigenschaften schließen | ausgewählte Elemente anhand eines Atommodells vergleichen | die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären |
| G H | analytische Verfahren auswählen und anwenden | zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären | |

2.1.2 Basiskonzept: Struktur-Eigenschafts-Konzept

| | Struktur-Eigenschaften | Eigenschaften-Verwendung |
|----------------|---|--|
| | Die Schülerinnen und Schüler können | |
| D | | aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten schließen |
| E | | aus den Verwendungsmöglichkeiten auf Eigenschaften der Stoffe schließen |
| F | den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen an Beispielen erklären | den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffen und deren Verwendung an Beispielen erklären |
| G H | strukturelle Ordnungsprinzipien von Stoffen (Ionensubstanzen, Molekülsubstanzen, Metalle u. a.) begründen | auf Grundlage von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen die Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen bewerten |

2.1.3 Basiskonzept: Konzept der chemischen Reaktion

| | Chemische Reaktionen darstellen | Chemische Reaktion als Stoffumwandlung | Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen |
|----------------|---|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler können | | |
| D | | Vorgänge, bei denen sich Stoffeigenschaften ändern, beschreiben | die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben |
| E | chemische Reaktionen anhand von Wortgleichungen beschreiben | Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten | |
| F | Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren | | |
| G H | chemische Reaktionen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindung deuten | Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Kombination chemischer Reaktionen beschreiben | |

| | Teilchenübertragung bei chemischen Reaktionen | Stöchiometrie |
|----------------------|--|---|
| | Die Schülerinnen und Schüler können | |
| D E F | | |
| G H | Donator und Akzeptor in ausgewählten Reaktionsgleichungen kennzeichnen | stöchiometrische Berechnungen durchführen |

2.1.4 Basiskonzept: Energie-Konzept

| Energieumwandlungen | |
|-------------------------------------|---|
| Die Schülerinnen und Schüler können | |
| D | die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik angeben |
| E | Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen beschreiben |
| F | die Rolle der Aktivierungsenergie bei chemischen Reaktionen erklären |
| G | Einflussfaktoren (z. B. Temperatur, Katalysatoren) auf den Verlauf chemischer Prozesse erläutern |
| H | energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückführen |

2.2 Erkenntnisse gewinnen

2.2.1 Beobachten, Vergleichen, Ordnen

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

2.2.2 Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen

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

2.2.3 Mit Modellen umgehen

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

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

2.2.4 Elemente der Mathematik anwenden

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

2.3 Kommunizieren

2.3.1 Informationen erschließen – Textrezeption (mündlich und schriftlich)

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

2.3.2 Informationen weitergeben – Textproduktion (mündlich und schriftlich)

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

2.3.3 Argumentieren – Interaktion

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

2.3.4 Über (Fach-)Sprache nachdenken – Sprachbewusstheit

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

2.4 Bewerten

2.4.1 Handlungsoptionen diskutieren und auswählen

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

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

2.4.2 Handlungen reflektieren

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

2.4.3 Werte und Normen reflektieren

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

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

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

3 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel sind die Themenfelder und Inhalte für die Doppeljahrgangsstufen 7/8 und 9/10 dargestellt. Die in den Themenfeldern aufgeführten Inhalte sind in den jeweiligen Doppeljahrgangsstufen verbindlich. Abhängig von den Stundenvolumina der naturwissenschaftlichen Fächer an den Schulen können die in der Übersicht gekennzeichneten Themenfelder der Doppeljahrgangsstufe 7/8 oder 9/10 zugeordnet werden. Sie werden abhängig von der Entwicklung und den Kompetenzen der Lernenden im Unterricht erarbeitet und vertieft. Die Themenfelder und Inhalte bieten zahlreiche Möglichkeiten, Bezüge zu anderen Fächern und zu übergreifenden Themen herzustellen. Auf unterschiedlichen Niveaus können einzelne Aspekte erneut aufgegriffen und vertieft werden. Die Themenfelder sind didaktisch verbunden und ergeben eine sinnvolle und begründete Reihenfolge, die jedoch nicht starr ist und an Lerngruppen und schulartspezifische Bedingungen angepasst werden kann. Zu jedem Themenfeld sind wichtige Bezüge zu den Basiskonzepten dargestellt.

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

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

Die Themenfelder und Inhalte bilden die Grundlage für differenzierte Aufgabenstellungen und eine Materialauswahl, die eine Herausforderung für das gesamte Leistungsspektrum einer Lerngruppe darstellt. Die Lernenden erhalten Gelegenheit, ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit den Themenfeldern und Inhalten allein und in der Zusammenarbeit mit anderen unter Beweis zu stellen. Sie erfahren dabei, in welchem Maße sie die gesetzten Standards erreichen bzw. was sie tun können, um ihre Kompetenzen zu vertiefen und zu erweitern. Die Themenfelder und Inhalte knüpfen vor allem an die Themen und Inhalte für das Fach Naturwissenschaften 5/6 an.

Die Kontexte enthalten Anregungen, die die Fachkonferenzen oder Fachlehrkräfte je nach Schulart bzw. -profil nach eigenem Ermessen bei der Planung von Unterricht berücksichtigen können. Dazu ist es erforderlich, dass die Lehrkräfte auf der Grundlage eines schulinternen Curriculums ein eigenes Unterrichtskonzept entwickeln. Dabei sind neben den vorgegebenen Kompetenzen und Inhalten die Interessen der Schülerinnen und Schüler, das Schulprogramm, besondere Gegebenheiten der Schule sowie aktuelle Anlässe zu berücksichtigen. Hierfür ist die Kooperation der Lehrkräfte in Fachkonferenzen oder überschulischen Arbeitskreisen notwendig.

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

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

Der experimentellen Methode kommt aufgrund ihrer exponierten Stellung in den naturwissenschaftlichen Fächern eine tragende Rolle zu. Aus diesem Grund werden für jedes Themenfeld verbindliche Experimente und Untersuchungen angegeben. Diese können entsprechend der experimentellen Ausstattung der Schule variiert werden, sofern die mit dem Experiment bzw. der Untersuchung verbundenen Intentionen gewahrt bleiben.

Die in den Tabellen angegebenen Fachbegriffe beschränken sich auf wichtige, unverzichtbare Begriffe des Faches.

Der Rahmenlehrplan enthält in den Teilen C für die naturwissenschaftlichen Fächer in allen Themenfeldern Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten, die den Lehrkräften helfen, das für ihre Lerngruppe und für einzelne Schülerinnen und Schüler passende Leistungsniveau anzubieten. Differenzierungsmöglichkeiten beziehen sich auf:

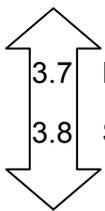
- die Komplexität von Sachverhalten und Kontexten,
- die Tiefe, mit der die Inhalte behandelt werden,
- das Abstraktionsniveau,
- die experimentellen Zugänge, z. B. mit Bezug auf den Grad der Selbstständigkeit,
- die unterschiedlichen Bearbeitungsweisen, z. B. bei der Textrezeption und Neustrukturierung von Sachverhalten, beim Erkunden oder Recherchieren,
- unterschiedliche Bearbeitungsweisen, z. B. Aufgaben lösen, Textproduktion, Anwenden und Memorieren von Wissen,
- exemplarisches oder fachsystematisches Lernen.

Im Rahmen der Kontingenzstundentafel obliegt es jeder Schule, Profilstunden für den Wahlpflichtbereich der Fächer Chemie, Biologie, Physik oder das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften anzubieten. Die Themen und Inhalte für ein naturwissenschaftliches Wahlpflichtfach werden von der Fachkonferenz der Schule festgelegt.

Übersicht über die Themenfelder

Doppeljahrgangsstufe 7/8

- 3.1 Faszination Chemie – Feuer, Schall und Rauch
- 3.2 Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeug
- 3.3 Gase – zwischen lebensnotwendig und gefährlich
- 3.4 Wasser – eine Verbindung
- 3.5 Salze – Gegensätze ziehen sich an
- 3.6 Metalle – Schätze der Erde



- 3.7 Klare Verhältnisse – Quantitative Betrachtungen
- 3.8 Säuren und Laugen – echt ätzend

Doppeljahrgangsstufe 9/10

- 3.9 Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin
- 3.10 Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin
- 3.11 Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co
- 3.12 Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren

3.1 Faszination Chemie – Feuer, Schall und Rauch

Das Themenfeld bietet eine erste Orientierung in der Vielfalt der Stoffe sowie deren Reaktionen und führt in die Chemie und naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen ein. Chemische Reaktionen werden exemplarisch auf der Stoffebene bearbeitet. Ihre Deutung auf der Teilchenebene knüpft an die Teilchenvorstellungen aus dem Fach Naturwissenschaften 5/6 an und führt zu einer einfachen Atomvorstellung, welche die unterschiedliche Masse der Atome, ihre Größe und ihre Kugelform beinhaltet.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – chemische Reaktion (stofflich und auf Teilchenebene) – Energie bei chemischen Reaktionen (Reaktionsenergie, endotherm, exotherm, Aktivierungsenergie) – Gesetz von der Erhaltung der Masse – Reaktionen von Nichtmetallen und von Metallen mit Sauerstoff, Oxidation, Wortgleichung – Verbindung, Metall- und Nichtmetalloxide, Edukt, Produkt | | <ul style="list-style-type: none"> – Handhabung des Brenners – Verbrennung von Metallen und Nichtmetallen | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | | <ul style="list-style-type: none"> – Stoffe bestehen aus Teilchen – Summe der Massen aller an einer chemischen Reaktion beteiligten Stoffe bleibt konstant | |
| Konzept der chemischen Reaktion | | <ul style="list-style-type: none"> – Betrachtung einfacher chemischer Reaktionen auf makroskopischer Ebene – Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion | |
| Energie-Konzept | | <ul style="list-style-type: none"> – bei Verbrennungen/Oxidationen findet ein Energieumsatz statt – Vergleich der Energiegehalte von Edukten und Produkten – Aktivierungsenergie ist eine Einflussgröße chemischer Reaktionen | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Feuer und Flamme – Brennen und Löschen – Müllverbrennung und Energie – Kerze und Wunderkerze | | <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsenergie – endotherm – exotherm – Aktivierungsenergie – Oxidation – Oxid, Verbindung – Edukt, Produkt | |

Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten

- Vorgabe von detaillierten Versuchsdurchführungen oder thesengeleitete Experimente zur Rolle des Sauerstoffs bei Verbrennungsreaktionen
- Prozesse der Müllverbrennung werden mithilfe eines Sachtextes beschrieben oder in Form eines Prozessdiagramms visualisiert und präsentiert
- Benennung der Oxide und Sulfide ohne oder mit Angabe der Wertigkeit
- Wortgleichung aufstellen oder Wortgleichungen als Fachtext verbalisieren
- Wortgleichungen oder einfache Reaktionsgleichungen am Beispiel der Sulfidbildung

3.2 Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeug

Im zweiten Themenfeld wird die einfache Atomvorstellung über ein Kern-Hülle-Modell zum strukturierten Modell der Atomhülle erweitert. Jedem Element wird anhand einer charakteristischen Protonen- und Elektronenzahl eine eindeutige Identität zugewiesen.

Über das Periodensystem der Elemente (PSE) werden Merkmale des Atombaus mit chemischen Eigenschaften verknüpft, wodurch im Weiteren eine Deutung chemischer Reaktionen auf Teilchenebene ermöglicht wird.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – chemische Symbole – Atombau: Kern-Hülle-Modell (Proton, Neutron, Elektron) – Modell der strukturierten Atomhülle, Elektronenschreibweise nach Lewis – stoffliche und teilchenbezogene Ordnungsprinzipien des PSE | | <ul style="list-style-type: none"> – Modellexperiment zum Kern-Hülle-Modell |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | <ul style="list-style-type: none"> – Charakterisierung von Elementen auf stofflicher Ebene (Metalle, Nichtmetalle, Edelgase) und den Atomen, aus denen diese Stoffe aufgebaut sind | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | <ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Atombau der Elementgruppen des PSE | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe |
| <ul style="list-style-type: none"> – Ordnungsprinzipien chemischer Elemente – ein historischer Rückblick – Entwicklung der Atommodelle – Rutherford'scher Streuversuch – vom Experiment zum Modell | | <ul style="list-style-type: none"> – PSE – Element – Proton, Neutron, Elektron – Isotop – absolute und relative Atommasse – Periode, Hauptgruppe, Nebengruppe – Atommodell – Valenzelektronen/Außenelektronen – Edelgase |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Ordnungsprinzipien des PSE erkennen oder aus dem Atombau Ordnungsprinzipien der Elemente ableiten – Darstellung der Atome der Elemente der 1. bis 3. Periode oder der höheren Perioden | | |

3.3 Gase – zwischen lebensnotwendig und gefährlich

Aufbauend auf Fähigkeiten zur Beschreibung von Stoffen anhand wahrnehmbarer Eigenschaften erfolgt in diesem Themenfeld eine Charakterisierung unsichtbarer Bestandteile der Luft sowie weiterer technisch, chemisch und physiologisch bedeutsamer Gase.

Der Aufbau der molekularen Gase wird mithilfe der Elektronenpaarbindung erklärt.

Die Beeinflussung der Luft/Atmosphäre durch natürliche und anthropogene Faktoren wird thematisiert.

Ausgewählte Nachweise von Gasen bieten die Möglichkeit der Untersuchung vielfältiger chemischer Vorgänge.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften, Verwendung und Nachweismethoden von Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid – Bestandteile der Luft – Atombindung/Elektronenpaarbindung/ Oktettregel – Moleküle, Lewis-Strukturformel | | <ul style="list-style-type: none"> – Nachweis von Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid – Ermittlung des Sauerstoffgehaltes der Luft | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Konzept der chemischen Reaktion | | <ul style="list-style-type: none"> – Unterscheidung von Eigenschaften von Gasen auf phänomenologischer Ebene (<i>Eine Deutung der Phänomene auf Teilchenebene findet noch nicht statt.</i>) | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Dicke Luft – Luftverschmutzung – Die Hindenburg – fliegende Zigarre – Rauchgasvergiftung – Edelgase – edle Gase? | | <ul style="list-style-type: none"> – Moleküle – unpolare Atom-/Elektronenpaarbindung – Oktettregel – Lewis-Strukturformel | |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Recherche zum Gewinnungsverfahren eines Gases oder mehrerer Gase im Vergleich – Wechsel des Aggregatzustands von Gasen bei verschiedenen Drücken und Temperaturen wird phänomenologisch beschrieben oder anhand eines Modells durch geringe Wechselwirkungen zwischen Teilchen erklärt – Abstraktion der Knallgasprobe anhand einer Wortgleichung oder Reaktionsgleichung – Herleitung der Molekülgeometrie der Gase anhand eines Modells | | | |

3.4 Wasser – eine Verbindung

Kenntnisse über chemische Reaktionen und Nachweise der Gase Sauerstoff und Wasserstoff gestatten einen experimentellen Zugang zum Themenfeld Wasser.

Die Elektronegativität ist Grundlage für das Verständnis eines differenzierten Modells der Elektronenpaarbindung im Wassermolekül und der Ausbildung eines Dipols.

Aufbauend auf Kenntnissen über Atombau, Teilchenarten, chemische Bindung und chemische Symbolschreibweise wird am Beispiel der Bildung und Zerlegung von Wasser die Reaktionsgleichung eingeführt.

Die Schülerinnen und Schüler lernen, ihr naturwissenschaftlich erworbenes Wissen im Themenfeld Wasser anzuwenden, erkennen naturwissenschaftliche Problemstellungen (z. B. Wasserhaushalt, Grundwasserabsenkung, Versteppung, Versalzung) und können aus diesem erarbeiteten Wissen Schlussfolgerungen ziehen, um daraus auch Entscheidungen für ihr eigenes alltägliches Handeln zu treffen.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften von Wasser – Wasser als Lösungsmittel – quantitative Analyse von Wasser – Bildung und Zerlegung von Wasser als Beispiel der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen – Reaktionsgleichung – Molekülbau – Elektronegativität, polare Elektronenpaarbindung, Dipol | | <ul style="list-style-type: none"> – Wasser als Lösungsmittel – Wassernachweis – Ablenkung eines Wasserstrahls – elektrolytische Zerlegung von Wasser | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | | <ul style="list-style-type: none"> – Wasser besteht aus Molekülen – Lewis-Strukturformel von Wasser veranschaulicht die Verteilung der Valenz-/Außenelektronen in der Verbindung Wasser | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | | <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften von Wasser lassen sich auf die Struktur und die inter- und intramolekularen Wechselwirkungen der Wassermoleküle zurückführen | |
| Konzept der chemischen Reaktion | | <ul style="list-style-type: none"> – Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion – Charakterisierung der Bildung und Zerlegung von Wasser als umkehrbare chemische Reaktionen | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Wasserstoff – Energieträger der Zukunft? – Wasser – Transportmittel in der Natur – Wasserläufer ertrinken nicht – Salzwasser und Süßwasser – vom Überfluss zum Mangel | | <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsgleichung – Elektronegativität – polare Elektronenpaarbindung – Dipol – Dipol-Dipol-Wechselwirkungen | |

Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten

- Darstellung der Bildung und Zerlegung von Wasser auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau (Wortgleichung, Reaktionsgleichung, Teilchenebene)
- zwei- oder dreidimensionale Veranschaulichung von Wasserstoffbrückenbindungen in verschiedenen Aggregatzuständen
- Versuch zur Dichteanomalie und zur Oberflächenspannung
- Erklärung der Phänomene anhand zwischenmolekularer Wechselwirkungen (Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen)

3.5 Salze – Gegensätze ziehen sich an

Auf stofflicher Ebene werden Eigenschaften von Salzen beschrieben und durch Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen erklärt. Auf der Grundlage der Kenntnisse zum Atombau und der Ordnungsprinzipien des PSE wird das Ion als eine weitere Teilchenart eingeführt. Starke Anziehungskräfte zwischen entgegengesetzt geladenen Teilchen sind die Ursache einer Vielzahl charakteristischer Eigenschaften von Ionensubstanzen.

Salz war lange Zeit ein kostbares Tauschobjekt gegen Schmuck. Dank hochmoderner Verfahren der Salzgewinnung wurde Salz zum preiswerten Alltagsprodukt. Weil unser Körper Salz braucht, zu viel davon aber dem Wohlbefinden schadet, bietet es sich hier an, verbraucherbildend zu argumentieren.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Ion – Ionenbildung – Ionensubstanzen (Salze), Bildung, Vorkommen und Verwendung – Bau und Eigenschaften (Ionenkristalle, Kristallgitter) – Ionenbindung, – Summenformel/Wertigkeit | | <ul style="list-style-type: none"> – Leitfähigkeitsuntersuchungen an Feststoffen und Lösungen – Löslichkeit von Salzen – Flammenfärbungen phänomenologisch | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | | – Verbindungen bilden sich aus den Elementen in einem für sie typischen Verhältnis | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | | – Zusammenhang zwischen Bau der Ionensubstanzen und Eigenschaften | |
| Konzept der chemischen Reaktion | | <ul style="list-style-type: none"> – Betrachtung einfacher chemischer Reaktionen auf makroskopischer Ebene – Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion | |
| Energie-Konzept | | – bei Salzbildungsreaktionen findet ein Energieumsatz statt | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Salz – kostbar und lebenswichtig – Streusalz – Pro und Kontra – Kochsalz – weißes Gold – Kochsalzlösung – ein Lebensretter? – Totes-Meer-Salz – Salz als Farbgeber im Feuerwerk | | <ul style="list-style-type: none"> – Ion – Ionenbindung (chemische Bindung) – Ionensubstanz – Ionenkristall, Kristallgitter – Löslichkeit – Lösungsmittel | |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Differenzierung über Auswahl der Inhalte: Natriumchlorid, Kupfer(II)-chlorid, Kupfer(I)-chlorid, Kupfer(II)-sulfat, Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat – Vorgabe von detaillierten Versuchsdurchführungen oder selbstständiges Planen von Experimenten zum Ermitteln energetischer Unterschiede beim Lösen von Salzen – Reaktionsgleichungen aufstellen oder Reaktionsgleichungen als Fachtext verbalisieren – Bau von Modellen verschiedener Kristallgittertypen | | | |

3.6 Metalle – Schätze der Erde

Ausgehend von Kenntnissen zum Atombau wird ein Zusammenhang zwischen metallischen Eigenschaften und Bau der Metalle auf Teilchenebene hergestellt. Vergleichend mit der Atom- und Ionenbindung werden die Kenntnisse zu Bindungstypen um das Modell der Metallbindung erweitert. Basierend auf der Gewinnung von Metallen werden Redoxreaktionen als Reaktionstyp eingeführt.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendung der Metalle und deren Legierungen – Gewinnung – edle und unedle Metalle – Bau der Metalle (Elektronengas-Modell) – Reaktionsgleichungen – Reduktion und Redoxreaktion – Affinität der Metalle gegenüber Sauerstoff | | <ul style="list-style-type: none"> – Versuche zur elektrischen Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Verformbarkeit – Verbrennung von Metallen unterschiedlichen Zerteilungsgrades – Reaktion von Metallen unterschiedlicher Affinität zu Sauerstoff – Gewinnung von Metallen aus Oxiden | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | – Anordnung der Teilchen im Metallgitter bedingt charakteristische Eigenschaften von Metallen und bestimmt deren Verwendung | | |
| Energie-Konzept | – Wärme- und Lichterscheinungen bei der Verbrennung von edlen und unedlen Metallen | | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Aluminium – ein Metall wie jedes andere? – Historische Gewinnung von Metallen – Thermit-Verfahren – eine wichtige Redoxreaktion – Schrott als Rohstoff – Erze – Rohstoffe für die Gewinnung von Metallen – Münzmetalle – Woraus besteht ein Euro? | | <ul style="list-style-type: none"> – Erz – Legierung – Reduktion – Affinität – Redoxreaktion – Metallbindung – Metallgitter – Elektronengas-Modell | |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Betrachtung von Redoxreaktionen auf Teilchenebene, Einführung des Donator-Akzeptor-Prinzips (entweder Sauerstoffaufnahme/-abgabe oder Elektronenübertragung, Oxidationszahlen) – empirische oder modellgeleitete Abschätzung des Reaktionsverhaltens von edlen und unedlen Metallen | | | |

3.7 Klare Verhältnisse – Quantitative Betrachtungen

Ausgehend von den Gesetzen der konstanten Massen und Proportionen sowie Kenntnissen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen, werden in diesem Themenfeld mathematische Kenntnisse genutzt, um stöchiometrische Berechnungen vorzunehmen. Die Tiefe der Diskussion chemischer Sachverhalte wird um eine ökonomische Komponente erweitert. Im Mittelpunkt des Themenfelds steht die Einführung des Mols als Zählmaß für die Stoffmenge, wodurch eine wesentliche Voraussetzung für den Umgang mit Konzentrationsangaben gegeben ist.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Stoffmenge – Atommasse und molare Masse – stöchiometrisches Rechnen (Masse, Stoffmenge und molare Masse) – Massenberechnungen bei chemischen Reaktionen – Stoffmengenkonzentration wässriger Lösungen | | <ul style="list-style-type: none"> – Vergleich der Massen verschiedener Stoffe gleicher Stoffmenge |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | |
| Konzept der chemischen Reaktion | – Nutzung mathematischer Rechenoperationen | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe |
| <ul style="list-style-type: none"> – Historische und gegenwärtige Zählmaße – Isotonische Kochsalzlösung – Zusammensetzung nach Maß – Koch- und Backrezepte – Man nehme die richtige Menge | | <ul style="list-style-type: none"> – Atommasse – Stoffmenge – Mol – Molare Masse – Stoffmengenkonzentration |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Differenzierung bei der Bestimmung von Molaren Massen über die Anzahl der Atomarten von Verbindungen (Natriumchlorid oder Traubenzucker) – Nutzung oder Begründung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse und des Gesetzes der konstanten Proportionen – Rechenbeispiele mit Feststoffen oder Reaktionen, an denen Gase beteiligt sind | | |

3.8 Säuren und Laugen – echt ätzend

Ausgehend von Alltagsstoffen lässt sich mithilfe von Indikatoren anschaulich ein experimenteller Zugang zum Themenfeld Säuren und Laugen ermöglichen. Bei der Herstellung von sauren und alkalischen Lösungen wird der Umgang mit dem PSE intensiviert. Auf stofflicher Ebene werden insbesondere die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten basischer und saurer Lösungen betrachtet. Das Grundwissen zu den Salzen wird hier erweitert. Neben der vielfältigen Nutzung von Säuren und Laugen im täglichen Leben werden Fragen, die den sorgfältigen, verantwortungsvollen Umgang mit diesen Stoffen betreffen, behandelt und somit zur Entwicklung eines Bewusstseins für Nachhaltigkeit beigetragen.

| Inhalte | Experimente/Untersuchungen |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Indikatoren – Hilfsmittel zum Erkennen und Unterscheiden von sauren, neutralen und basischen (alkalischen) Lösungen – pH-Wert (Maß für den sauren, neutralen oder basischen Charakter einer Lösung) – Säure-Base-Begriff – Bildung von sauren und alkalischen Lösungen – Neutralisationsreaktion | <ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung von Haushalts- und Laborchemikalien mithilfe von Indikatoren – Reaktion von Nichtmetalloxiden und Metalloxiden mit Wasser – Reaktion von sauren Lösungen mit Metallen und mit Carbonaten – Neutralisationsreaktion |

Bezüge zu den Basiskonzepten

| | |
|---------------------------------|--|
| Stoff-Teilchen-Konzept | – der saure, neutrale oder basische Charakter einer Lösung wird durch die Konzentration der Wasserstoff-/Hydronium- bzw. Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen bestimmt |
| Konzept der chemischen Reaktion | – Neutralisationsreaktionen als Reaktion von Wasserstoff-/Hydronium- bzw. Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen zu Wassermolekülen |

| Mögliche Kontexte | Fachbegriffe |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Cola – ein säurehaltiges Getränk – Rohrreiniger – die Mischung macht es – Salmiak – ein bitter salziger Aromastoff – Natron – nicht nur zum Backen gut | <ul style="list-style-type: none"> – Indikatoren – Säuren, saure Lösungen – Wasserstoff-/Hydronium- bzw. Oxonium-Ionen – Basen, basische/alkalische Lösungen (Laugen) – Hydroxid-Ion – Neutralisation |

Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten

- Neutralisation phänomenologisch oder maßanalytisch
- Formeln und Reaktionsgleichungen in Summen- oder Lewis-Strukturformeln
- Reaktionen mit ein- und mehrprotonigen Säuren
- ein- oder mehrstufige Reaktionen (Natriumoxid und Wasser bzw. Natrium und Wasser)
- Massen- oder Stoffmengenkonzentrationsbestimmung
- Anwendung der Säure-Base-Theorie nach Arrhenius und/oder Brønsted

3.9 Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin

Die Kohlenwasserstoffe werden als Stoffgruppe der organischen Chemie bekannt gemacht, deren Verbindungen nur aus den Elementen Wasserstoff und Kohlenstoff aufgebaut sind. Die kombinatorischen Möglichkeiten der Atome ergeben eine Vielzahl von Kohlenwasserstoffen unterschiedlicher Eigenschaften, deren technische Bedeutung derzeit überwiegend im Bereich der energetischen Nutzung liegt. Ausgehend von bekannten Verbindungen, wie dem Sumpf- und Grubengas Methan und den bei Gaskochern verwendeten Gasen Propan und Butan, lassen sich die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Themenfeldes exemplarisch bearbeiten.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Vorkommen und Verwendung von Kohlenwasserstoffen – Struktur und Eigenschaften gesättigter Kohlenwasserstoffe, homologe Reihe – Isomerie – zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte – Nomenklatur – chemische Reaktionen (Verbrennung) – ungesättigte Kohlenwasserstoffe | | <ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung von Alkanen und Nachweis der Reaktionsprodukte – Alkane als Lösungsmittel | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | | – Eigenschaften von Stoffen innerhalb der homologen Reihe verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | | – Eigenschaften der Alkane, Alkene und Alkine (Siedepunkte, Schmelzpunkte, Löslichkeitsverhalten) werden durch die Molekülstruktur bestimmt | |
| Energie-Konzept | | <ul style="list-style-type: none"> – Alkane als Energieträger – Vergleich der Energieinhalte der Edukte und Produkte | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Benzin – ein Kohlenwasserstoffgemisch – Vom Erdöl zum Benzin – Kohlenwasserstoffe als Energieträger – Acetylschweißen – Autogenschweißen – Waschbenzin – der Fleck ist Weg | | <ul style="list-style-type: none"> – gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe – Alkane, Alkene, Alkine – homologe Reihe – Halbstrukturformel – Nomenklatur – Isomerie – Van-der-Waals-Kräfte – Doppel- und Dreifachbindung | |

Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten

- Auswertung der Verbrennungsreaktion unter stofflichen Aspekten oder auch unter energetischen Aspekten
- Durchführung von qualitativen oder quantitativen Experimenten zur Verbrennung von Kohlenwasserstoffen
- Erweiterung der Nomenklatur-Regeln auf verzweigte Kohlenwasserstoffe (Isomere)
- einfach verzweigte oder mehrfach verzweigte Kohlenwasserstoffe
- phänomenologischer Nachweis von Mehrfachbindungen oder zusätzlich dessen Auswertung auf struktureller Ebene

3.10 Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin

Vergleichend zu den Kohlenwasserstoffen wird am Beispiel der Alkohole eine Stoffklasse der organischen Chemie eingeführt, die zusätzlich Sauerstoffatome im Molekül enthält. Erstmals wird in Bezug auf das Struktur-Eigenschafts-Konzept die Bedeutung einer funktionellen Gruppe verdeutlicht.

Am Beispiel des Wortes Alkohol erfolgt eine Abgrenzung der Alltagssprache von der Fachsprache. Exemplarisch wird die physiologische Wirkung von Methanol und Ethanol diskutiert.

Anhand der Redoxbeziehungen zwischen Alkanolen und Alkanalen kann man das Struktur-Eigenschafts-Konzept und das Konzept der chemischen Reaktion nachhaltig vertiefen. Die Aldehyd-Gruppe wird eingeführt und damit eine Grundlage für den Übergang zum nachfolgenden Themenfeld gelegt.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Herstellung von Methanol oder Ethanol – Struktur und Nomenklatur der Alkanole – Bedeutung einer funktionellen Gruppe – Änderung von Eigenschaften innerhalb der homologen Reihe in Bezug zur Verwendung (Hydrophilie, Hydrophobie) – physiologische Wirkung von alkoholischen Getränken – Propan-1,2,3-triol – Alkanale | | <ul style="list-style-type: none"> – enzymkatalytische Vergärung von Obst, Säften o. ä. – Alkohol als Lösungsmittel – Oxidation eines Alkanols – Nachweis der Aldehydgruppe | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | – Eigenschaften verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls | | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | – Eigenschaften der Alkanole und Alkanale werden durch die Molekülstruktur und insbesondere der funktionellen Gruppen sowie deren Anzahl bestimmt | | |
| Konzept der chemischen Reaktion | – Redoxbeziehung zwischen Alkanolen und Alkanalen | | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Legale Drogen – Suchtmittel – Glycerin – Inhaltsstoff von Kosmetikartikeln und Lebensmittelzusatzstoff – Glykol als Frostschutzmittel oder Weinzusatzstoff? | | <ul style="list-style-type: none"> – Alkanole, Alkohole – Hydroxy-Gruppe – funktionelle Gruppe – Hydrophilie, Hydrophobie – Alkanale – Aldehyd-Gruppe – einwertige und mehrwertige Alkohole | |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Reaktionen primärer Alkohole bearbeiten oder zwischen primären und sekundären Alkoholen sowie deren Oxidationsprodukten unterscheiden – Herstellung von Wein oder Branntwein | | | |

3.11 Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co

Das Verständnis über die Auswirkungen funktioneller Gruppen auf die Eigenschaften von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffverbindungen wird in diesem Themenfeld ausgebaut. Eine vergleichende Betrachtung der Eigenschaften organischer und anorganischer Säuren knüpft an Kenntnisse aus Themenfeld 3.8 an. Weitere strukturbedingte Eigenschaften betonen die Bedeutung des Struktur-Eigenschafts-Konzepts in diesem Themenfeld. Die Betrachtung vielfältiger Verwendungsformen von Carbonsäuren im Alltag bahnt ein Verständnis der Bedeutung dieser Stoffgruppe für die Esterbildung in Themenfeld 3.12 an.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen | |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Herstellung der Alkansäuren – Struktur von Alkansäuren, Carboxy-Gruppe – Eigenschaften und Verwendung von Alkansäuren – Änderung der Eigenschaften innerhalb der homologen Reihe in Bezug zur Verwendung – Aminosäuren | | <ul style="list-style-type: none"> – Herstellung von Essig – Vergleichende Untersuchung zwischen organischen und anorganischen Säuren | |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | | |
| Stoff-Teilchen-Konzept | – | Eigenschaften verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | – | Eigenschaften der Carbonsäuren werden durch die Molekülstruktur und insbesondere die funktionelle Gruppe bestimmt | |
| Konzept zur chemischen Reaktion | – | Redoxbeziehungen zwischen Alkanalen und Carbonsäuren | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Sanitärreiniger und Entkalker im Haushalt – Haltbare Lebensmittel durch Konservierung – Organische Säuren – unverzichtbar bei der Lebensmittelherstellung – Organische Säuren – Alles Naturprodukte? – Weinsäure, Citronensäure und Oxalsäure | | <ul style="list-style-type: none"> – Carbonsäure – Alkansäure – Carboxy-Gruppe – Aminosäure – Aminogruppe | |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Salzbildung mit Mono- oder Di- und Tricarbonensäuren – Löslichkeitsuntersuchungen von kurzkettigen oder langkettigen Monocarbonensäuren im Vergleich mit Di- und Hydroxycarbonensäuren – Gebrauch und/oder Wirksamkeit und/oder Umweltverträglichkeit von Entkalkern | | | |

3.12 Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren

Die Synthese organischer Verbindungen aus Stoffen mit einer oder mehreren funktionellen Gruppen ist der zentrale Aspekt dieses Themenfeldes. Ausgehend von einem Verständnis über die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bei Alkoholen und Carbonsäuren erschließt sich über die Ester die Vielfalt der organischen Verbindungen im Alltag.

Sowohl Stoffe mit affektivem Bezug (Fruchtester und Duftstoffe) wie auch die Betrachtung der Herstellung von Arzneimitteln und Seifen betonen den großen Stellenwert chemischer Grundkenntnisse für das alltägliche Leben.

| Inhalte | | Experimente/Untersuchungen |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften und Verwendung von Alkansäurealkylestern und Fetten (lipophil, lipophob) – Struktur von Estern, Estergruppe – Synthese und Analyse von Estern – Kondensationsreaktion und Hydrolyse als katalysierte, umkehrbare Reaktionen – Fettsäuren und deren Salze | | <ul style="list-style-type: none"> – Synthese und Hydrolyse eines organischen Esters – Seifenherstellung – Ester als Lösungsmittel |
| Bezüge zu den Basiskonzepten | | |
| Struktur-Eigenschafts-Konzept | – Eigenschaften der Ester werden durch die Molekülstruktur und insbesondere die funktionelle Gruppe bestimmt | |
| Konzept zur chemischen Reaktion | – Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Kondensation und Hydrolyse | |
| Energie-Konzept | – saure Katalyse der Ester-Reaktion | |
| Mögliche Kontexte | | Fachbegriffe |
| <ul style="list-style-type: none"> – Vom beißenden Geruch der Säure zum herrlichen Fruchtaroma – Lösungsmittel in Klebstoffen – Moleküllego – aus einfachen Bausteinen große Moleküle bauen – Sprengstoff oder medizinischer Bindfaden <ul style="list-style-type: none"> – Vielfalt der Ester – Vom Dreckfleck zur reinen Weste – Waschen im Alltag – ASS – ein Wirkstoff verändert die Welt – Nagellackentferner | | <ul style="list-style-type: none"> – Ester-Gruppe – lipophil, lipophob – Kondensationsreaktion – Hydrolyse – Fett und Fettsäure – Seife, Tensid |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Synthese und Analyse von Estern monofunktionaler oder polyfunktionaler Alkohole und Carbonsäuren und/oder Vergleich zur Polykondensation und enzymatischer Zersetzung von Polylactiden – experimentelle Löslichkeitsuntersuchungen oder strukturmodellbasierte Löslichkeitsabschätzungen zwischen Edukten und Produkten kurz- und langkettiger Ester – Eigenschaftsvergleich von Alkansäurealkylestern oder pflanzlichen und tierischen Fetten | | |

3.13 Wahlpflichtfach

Der Wahlpflichtunterricht stellt ein Angebot dar, das über den Regelunterricht hinausgeht und ihn thematisch erweitert. Er dient der Vertiefung von Fachinhalten und schafft die Möglichkeit, Fachliches und Überfachliches zu verbinden.

Im schulinternen Curriculum wird sichergestellt, dass thematische Dopplungen mit dem Regelunterricht und Vorgriffe auf Inhalte des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe vermieden werden.

Grundlage für den Unterricht im Wahlpflichtfach sind die fachlichen Kompetenzbereiche. Werden weitere Fächer hinzugezogen, gilt dies für die Kompetenzbereiche aller beteiligten Fächer.

In den Fächern Biologie, Chemie und Physik kann im Wahlpflichtfach auf Themenfelder aus dem Fachteil Naturwissenschaften 7 – 10 zurückgegriffen werden.