



Senatsverwaltung für  
Bildung, Jugend und Sport

# Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I

Jahrgangsstufe 7-10

Hauptschule

Realschule

Gesamtschule

Gymnasium



## Chemie

Impressum

**Erarbeitung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Berliner Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM) erarbeitet.

**Herausgeber**

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin

**Inkraftsetzung**

Dieser Rahmenlehrplan wurde von der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin zum Schuljahr 2006/2007 in Kraft gesetzt.

Printed in Germany

1. Auflage 2006

Druck: Oktoberdruck AG Berlin

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Die Herausgeber behalten sich alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung der Herausgeber in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schulen und ihrer Gremien.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I</b> .....	<b>5</b>
1.1	Grundsätze .....	5
1.2	Lernen und Unterricht .....	6
1.3	Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung .....	8
<b>2</b>	<b>Der Beitrag des Chemieunterrichts zum Kompetenzerwerb</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Standards</b> .....	<b>13</b>
3.1	Doppeljahrgangsstufe 7/8 .....	14
3.1.1	Fachwissen .....	14
3.1.2	Erkenntnisgewinnung .....	15
3.1.3	Kommunikation .....	15
3.1.4	Bewertung .....	16
3.2	Doppeljahrgangsstufe 9/10 .....	16
3.2.1	Fachwissen .....	16
3.2.2	Erkenntnisgewinnung .....	18
3.2.3	Kommunikation .....	19
3.2.4	Bewertung .....	20
<b>4</b>	<b>Themen und Inhalte</b> .....	<b>21</b>
4.1	Übersicht .....	22
4.2	Doppeljahrgangsstufe 7/8 .....	23
4.2.1	Pflichtbereich .....	23
4.2.2	Wahlbereich .....	29
4.3	Doppeljahrgangsstufe 9/10 .....	32
4.3.1	Pflichtbereich .....	32
4.3.2	Wahlbereich .....	41
<b>5</b>	<b>Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung</b> .....	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>Wahlpflichtfach Chemie</b> .....	<b>54</b>



# 1 Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I

## 1.1 Grundsätze

Es ist Aufgabe der Schule, die Lernenden bei der Entwicklung ihrer individuellen Persönlichkeit optimal zu unterstützen. Deshalb knüpft die Schule an das Weltverstehen sowie die Lernerfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und greift ihre Interessen auf. In der Sekundarstufe I erweitern und vertiefen Schülerinnen und Schüler ihre bis dahin erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen ihrer zukünftigen Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten.

**Lern-  
erfahrungen**

Die Lernenden erweitern ihre interkulturelle Kompetenz und bringen sich im Dialog und in der Kooperation mit Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung aktiv und gestaltend ein. Eigene und gesellschaftliche Perspektiven werden von ihnen zunehmend sachgerecht eingeschätzt. Die Lernenden übernehmen Verantwortung für sich und ihre Mitmenschen, für die Gleichberechtigung der Menschen ungeachtet des Geschlechts, der Abstammung, der Sprache, der Herkunft, einer Behinderung, der religiösen oder politischen Anschauungen, der sexuellen Identität und der wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Stellung. Im Dialog zwischen den Generationen nehmen sie eine aktive Rolle ein. Sie setzen sich mit wissenschaftlichen, technischen, rechtlichen, politischen, sozialen und ökonomischen Entwicklungen auseinander, nutzen deren Möglichkeiten und schätzen Handlungsspielräume, Perspektiven und Folgen zunehmend sachgerecht ein. Sie gestalten Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und eröffnen sich somit vielfältige Handlungsalternativen.

**Demokratisches  
Handeln**

Der beschleunigte Wandel einer von Globalisierung geprägten Welt sowie die Erweiterung des Wissens und seine Verfügbarkeit erfordern eine Neuorientierung für das Lernen im Unterricht. Die Vorstellung, man könne ausschließlich von einem in der Jugend erworbenen Wissensvorrat lebenslang zehren, ist von einem dynamischen Modell der Kompetenzentwicklung abgelöst worden. Ziel der Kompetenzentwicklung ist die erfolgreiche Bewältigung vielfältiger Herausforderungen im Alltags- und im späteren Berufsleben. Um angemessene Handlungsentscheidungen treffen zu können, lernen Schülerinnen und Schüler, zunehmend sicher zentrale Zusammenhänge grundlegender Wissensbereiche sowie die Funktion und Bedeutung vielseitiger Erfahrungen zu erkennen und diese zur Erweiterung ihres bereits vorhandenen Wissens und Könnens zu nutzen.

**Kompetenz-  
entwicklung**

Zur Entwicklung von Kompetenzen wird Wissen gezielt aufgebaut und vernetzt und geht durch vielfältiges Anwenden in kompetentes, durch Interesse und Motivation geleitetes Handeln über. Deshalb werden im Verlauf der Schulzeit zunehmend fachliche Grenzen überschritten und vernetztes Denken und Handeln gefördert.

Mithilfe ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bringen die Lernenden sich zunehmend sprachlich kompetent in die Diskussion alltäglicher und fachlicher Probleme ein. Dabei gestalten sie Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen mit und lernen, alleine und in der Gruppe vielfältige Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln. Sie begegnen Situationen und Objekten zunehmend bewusst und sind in der Lage, ihre Erfahrungen zu reflektieren.

Die Chancen, Grenzen und Risiken von Medien und Technologien sind ihnen zunehmend vertraut und sie nutzen sie zum Erschließen, Aufbereiten, Produzieren und Präsentieren unterschiedlicher Inhalte sowie für Interaktionen.

**Medien und  
Technologien**

Welche Kompetenzen die Lernenden erwerben, erweitern und vertiefen müssen, wird durch die Standards am Ende jeder Doppeljahrgangsstufe verdeutlicht. Sie formulieren fachliche und überfachliche Qualifikationen und dienen Lernenden und Lehrenden als Orientierung für erfolgreiches Handeln. Sie sind auf ganzheitliches

**Standard-  
orientierung**

Lernen ausgerichtet und bilden einen wesentlichen Bezugspunkt für die Unterrichtsgestaltung, für das Entwickeln von Konzepten zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler sowie für ergebnisorientierte Beratungsgespräche. Sie sind so verständlich und klar dargeboten, dass sie den Lernenden zunehmend als Referenzsystem für die Bewusstmachung, Gestaltung und Bewertung von Lernprozessen und Lernergebnissen dienen.

**Themenfelder und Inhalte** Für die Kompetenzentwicklung sind zentrale Themenfelder und Inhalte von Relevanz ausgewiesen, die sich auf die Kernbereiche der jeweiligen Fächer konzentrieren und sowohl fachspezifische als auch überfachliche Anforderungen deutlich werden lassen. So erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit zum exemplarischen Lernen und zum Erwerb einer grundlegenden, erweiterten oder vertieften allgemeinen Bildung. Dabei wird stets der Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden und zu den Herausforderungen an die heutige wie die zukünftige Gesellschaft hergestellt.

Anschlussfähiges und vernetztes Denken und Handeln als Grundlage für lebenslanges Lernen entwickeln Schülerinnen und Schüler, wenn sie in einem Lernprozess erworbenes Wissen und Können auf neue Bereiche übertragen und für eigene Ziele und Anforderungen in Schule, Beruf und Alltag nutzbar machen können.

Diesen Erfordernissen trägt der Rahmenlehrplan durch die Auswahl der Themenfelder und Inhalte Rechnung, bei der nicht nur die Systematik des Faches, sondern vor allem der Beitrag zur Kompetenzentwicklung berücksichtigt ist.

**Schulinterne Curricula** Darüber hinaus bietet der Rahmenlehrplan Orientierung und Raum für die Gestaltung schulinterner Curricula, in denen auf der Grundlage der Vorgaben des Rahmenlehrplans der Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule standortspezifisch konkretisiert wird. Dazu werden fachbezogene, fachübergreifende und fächerverbindende Entwicklungsschwerpunkte sowie profilbildende Maßnahmen festgelegt.

Die Kooperation innerhalb der einzelnen Fachbereiche bzw. Fachkonferenzen ist dabei von ebenso großer Bedeutung wie fachübergreifende Absprachen und Vereinbarungen. Bei der Erstellung schulinterner Curricula werden regionale und schulspezifische Besonderheiten sowie die Neigungen und Interessenlagen der Lernenden einbezogen. Dabei arbeiten alle an der Schule Beteiligten zusammen und nutzen auch die Anregungen und Kooperationsangebote externer Partner.

Zusammen mit dem Rahmenlehrplan ist das schulinterne Curriculum ein prozessorientiertes Steuerungsinstrument im Rahmen von Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung. Wenn in einem schulinternen Curriculum überprüfbare und transparente Ziele formuliert werden, entsteht die Grundlage für eine effektive Evaluation des Lernens und des Unterrichts.

## 1.2 Lernen und Unterricht

**Lernkultur** Lernen und Lehren in der Sekundarstufe I tragen den besonderen Entwicklungsabschnitten Rechnung, in denen sich die Kinder und Jugendlichen befinden. Die Lernenden erhalten zunehmend die Möglichkeit, Verantwortung zu übernehmen und sich aktiv an der Gestaltung von Unterricht zu beteiligen.

Beim Lernen konstruiert jede/r Einzelne ein für sich selbst bedeutsames Abbild der Wirklichkeit auf der Grundlage ihres/seines individuellen Wissens und Könnens sowie ihrer/seiner Erfahrungen und Einstellungen. Diese Tatsache bedingt eine Lernkultur, in der sich Schülerinnen und Schüler ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. So wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln ge-

schaffen. Fehler und Umwege werden dabei als bedeutsame Bestandteile von Erfahrung- und Lernprozessen akzeptiert.

Neben der Auseinandersetzung mit dem Neuen sind Phasen der Anwendung, des Übens, des Systematisierens sowie des Vertiefens und Festigens für erfolgreiches Lernen von großer Bedeutung, denn nur in der praktischen Umsetzung wird der Kompetenzerwerb der Lernenden gefördert. Solche Lernphasen ermöglichen auch die gemeinsame Suche nach Anwendungen für neu erworbenes Wissen und verlangen eine variantenreiche Gestaltung im Hinblick auf Übungssituationen, in denen vielfältige Methoden und Medien zum Einsatz gelangen.

**Lernphasen**

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Wahrnehmung und Stärkung von Mädchen und Jungen in ihrer geschlechtsspezifischen Unterschiedlichkeit und Individualität. Sie werden darin unterstützt, sich bei aller Verschiedenheit als gleichberechtigt wahrzunehmen und in kooperativem Umgang miteinander und voneinander zu lernen. Dazu trägt auch eine Sexualerziehung bei, die relevante Fragestellungen fachübergreifend berücksichtigt.

**Mädchen und Jungen**

Inhalte und Themenfelder werden durch fachübergreifendes Lernen in größerem Kontext erfasst, dabei werden Bezüge zu Außerfachlichem hergestellt und gesellschaftlich relevante Aufgaben in ihrer Ganzheit verdeutlicht. Die Vorbereitung und Durchführung von fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben und Projekten fördert die Kooperation der Unterrichtenden und ermöglicht allen Beteiligten eine multiperspektivische Wahrnehmung.

**Lernmethoden**

Die vorliegenden Rahmenlehrpläne bieten die Grundlage für die Bildung von Lernbereichen. Gemäß § 12 Absatz 2 des Schulgesetzes von Berlin gibt es hierbei zwei Gestaltungsmöglichkeiten. Zum einen können mehrere Unterrichtsfächer zu einem Fach zusammengefasst werden, zum anderen kann der Unterricht in mehreren Fächern durch enge Absprachen und schulinterne curriculare Festlegungen fachübergreifend gemeinsam gestaltet werden. Im schulinternen Curriculum werden die Zielsetzungen des Lernbereichs, der inhaltliche Zusammenhang zwischen den einbezogenen Fächern und der Anteil der jeweiligen Fächer festgelegt. Die in den Rahmenlehrplänen angeführten Pflichtbereiche sind hierbei verbindlich.

**Lernbereiche**

Die zunehmende internationale Kooperation und der globale Wettbewerb verändern die Erwartungen an Lernende. Die Fähigkeit, Vorträge, Texte und Materialien zu einer Vielfalt von Themen in einer Fremdsprache verstehen und auch selbst präsentieren zu können, wird in international agierenden Firmen und Institutionen von qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erwartet. Darüber hinaus ist im Kontext internationalen Zusammenwirkens die Bereitschaft zum interkulturell sensiblen Umgang miteinander von großer Bedeutung.

**Fremdsprachiger Sachfachunterricht**

Unterrichtssequenzen eines Faches in der Fremdsprache können den Lernenden ermöglichen, sich auf die neuen Herausforderungen in einer globalisierten Welt vorzubereiten. Vertiefend können sie dies an Schulen tun, in denen neben dem Fremdsprachenunterricht mindestens ein weiteres Fach in einer Fremdsprache unterrichtet wird.

Der Sachfachunterricht in der Fremdsprache erfolgt auf der Grundlage der curricularen Vorgaben für die jeweiligen Unterrichtsfächer und wird durch Festlegungen in schulinternen Curricula präzisiert und erweitert. Die Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der für das jeweilige Sachfach festgelegten Bewertungskriterien.

Bilinguale Züge und Schulen arbeiten auf der Grundlage besonderer Regelungen, die u. a. Festlegungen bezüglich der fremdsprachig erteilten Unterrichtsfächer treffen. Auch für diese Fächer gelten die Rahmenlehrpläne der Berliner Schule mit den jeweiligen schulspezifischen Ergänzungen in Form von Unterrichtsplänen, die Elemente der jeweiligen Referenzkulturen einbeziehen.

Der Sachfachunterricht in der Fremdsprache bietet in besonderer Weise die Möglichkeit zum fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernen. Er bezieht verstärkt Themenbeispiele, Sichtweisen und methodisch-didaktische Ansätze aus den jeweiligen Bezugskulturen ein. Auf diese Weise fördert er die multiperspektivische Auseinandersetzung mit fachspezifischen Zusammenhängen und damit die Reflexion und Neubewertung der eigenen Lebenswirklichkeit und der eigenen Wertvorstellungen.

**Projektarbeit** Im Rahmen von Projekten, an deren Planung und Organisation sich Schülerinnen und Schüler ihrem Alter entsprechend aktiv beteiligen, werden über Fachgrenzen hinaus Lernprozesse vollzogen und Lernprodukte erstellt. Dabei nutzen Lernende überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie z. B. Methoden des Dokumentierens und Präsentierens. Auf diese Weise bereiten sie sich auf die Anforderungen der jeweils folgenden Schulstufe sowie der Lebens- und Arbeitswelt und damit auf eine zunehmend aktive Teilnahme am gesellschaftlichen Leben vor.

**Außer-schulische Erfahrungen** Die Teilnahme an Projekten und Wettbewerben, an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen hat eine wichtige Funktion beim Lernen. Sie erweitert den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler und trägt mit zu ihrer interkulturellen Handlungsfähigkeit bei. Dem Bedürfnis nach Orientierung und der Klärung existenzieller Fragen wird dabei ebenso Rechnung getragen wie der Identitätssuche und der Suche nach einem Platz in der demokratischen Gesellschaft.

### 1.3 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

**Lernberatung** Kontinuierliche Rückmeldung und Lernberatung bilden die Grundlage für eine individuelle Lernentwicklung und stärken die Lernbereitschaft. Entscheidend für das erfolgreiche Lernen der Schülerinnen und Schüler ist eine fachkundige Diagnostik, mit der anhand nachvollziehbarer Kriterien Lernentwicklung festgestellt und möglicher Förderbedarf beschrieben wird.

So entwickeln Kinder und Jugendliche die Fähigkeit, ihre eigenen Stärken und Schwächen sowie die Qualität ihrer Leistungen realistisch einzuschätzen und kritische Rückmeldungen und Beratung als Chance für die persönliche Weiterentwicklung zu verstehen. Sie lernen auch, anderen Menschen ein faires und sachliches Feedback zu geben, das für eine produktive Zusammenarbeit und erfolgreiches Handeln unerlässlich ist. Hierzu werden im Unterricht vielfältige Möglichkeiten geschaffen.

**Kriterien-orientierung** Leistungsbewertung ist an Kriterien gebunden, die sich aus dem Rahmenlehrplan und den Verwaltungsvorschriften ergeben. Sie werden in schulinternen Festlegungen konkretisiert und allen Beteiligten bekannt gemacht.

Aufgabenstellungen orientieren sich an der Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler und den Standards der jeweiligen Doppeljahrgangsstufe.

Die Leistungen können in mündlicher, schriftlicher und praktischer Form erbracht werden. Traditionelle Formen mündlicher und schriftlicher Kontrolle werden um weitere Verfahren ergänzt wie z. B. Portfolio, Lernbegleitheft oder mediengestützte Präsentation.

**Anschlussfähigkeit** Eine auf die Entwicklung von Handlungskompetenz ausgerichtete Lernkultur sichert die Fähigkeit zum weiterführenden und selbstmotivierten Lernen und bereitet damit auf die Anforderungen der gymnasialen Oberstufe und auf den Weg in eine berufliche Ausbildung vor. Sie ermöglicht Schülerinnen und Schülern zunehmend, selbstständig zu handeln und Verantwortung in gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen zu übernehmen.

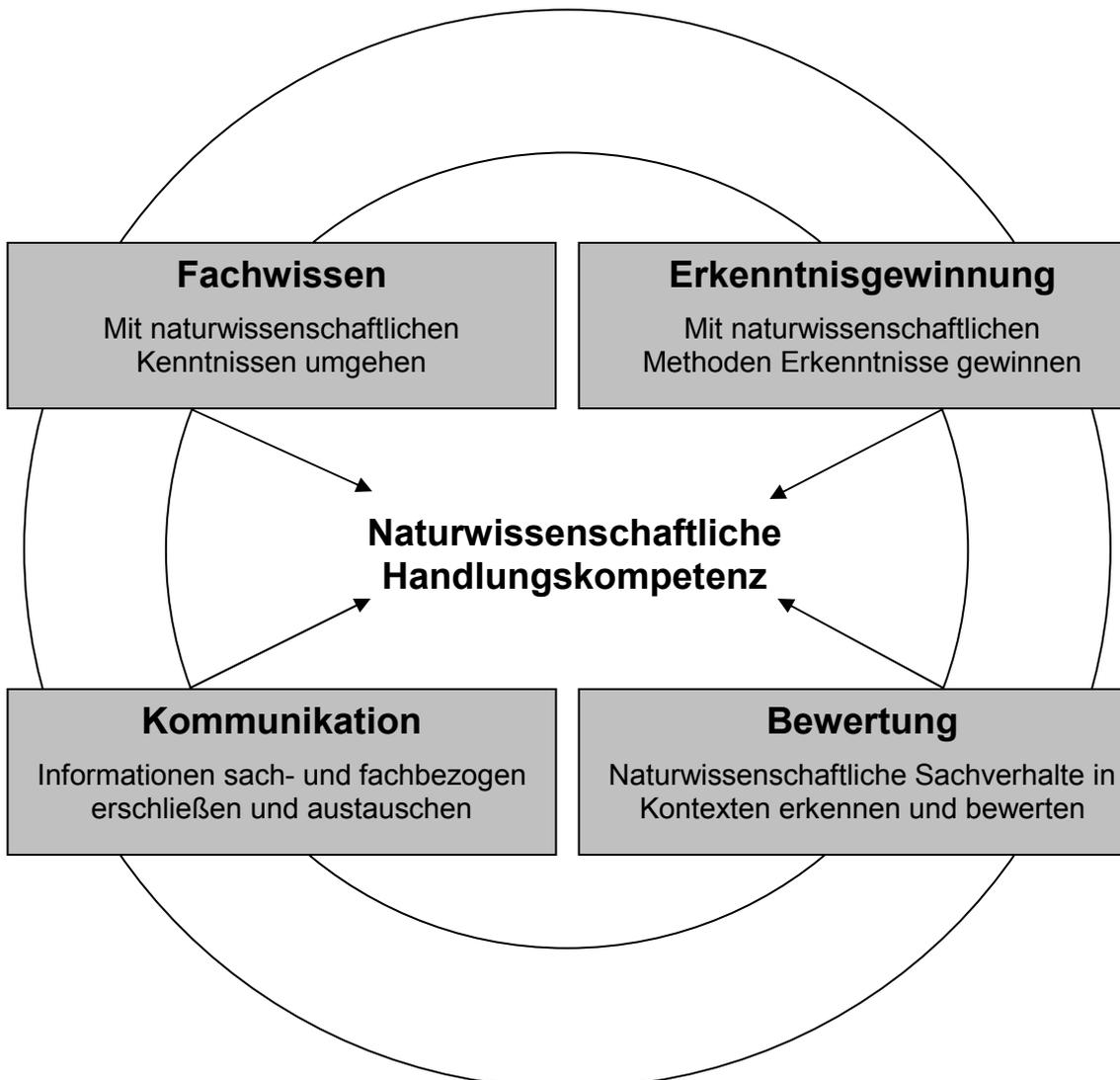
## 2 Der Beitrag des Chemieunterrichts zum Kompetenzerwerb

Die Schülerinnen und Schüler erwerben in der Sekundarstufe I naturwissenschaftliche Kompetenzen im Allgemeinen sowie biologische, chemische und physikalische Kompetenzen im Besonderen.

Die Naturwissenschaften bilden die inhaltliche Dimension, d. h. den Kompetenzbereich **Fachwissen** gemäß den Bildungsstandards für die drei naturwissenschaftlichen Fächer vom 16.12.2004, durch Basiskonzepte ab. Die übergeordneten Basiskonzepte vernetzen Fachinhalte und begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen. Sie sind am Ende dieses Kapitels fachbezogen erläutert.

Die Handlungsdimension umfasst drei Kompetenzbereiche: **Erkenntnisgewinnung**, darunter wird experimentelles und theoretisches Arbeiten als grundlegendes Element naturwissenschaftlicher Vorgehensweise verstanden, **Kommunikation** und **Bewertung** naturwissenschaftlicher Sachverhalte in anwendungsbezogenen, fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Kompetenzen in diesen vier Bereichen (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung) 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 entwickelt sich naturwissenschaftliche Handlungskompetenz.



### **Fachwissen - mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen 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.

### **Erkenntnisgewinnung - mit naturwissenschaftlichen Methoden 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 mit Hilfe 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.

### **Kommunikation - Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen**

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 gegebenenfalls in die Alltagssprache umsetzen. Ergebnisse bzw. erarbeitete Teillösungen werden anderen mitgeteilt. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Position unter Orientierung auf das Fach dar, reflektieren sie, finden Argumente oder revidieren gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände. Kommunikation ist Methode und Ziel des Lernens gleichermaßen.

### **Bewertung - naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und 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.

### **In diesem Rahmen nimmt das Fach Chemie folgende Stellung ein:**

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. Sie ist Alltag, Wissenschaft und Industrie zugleich.

Gegenwärtige grundlegende Probleme, aber auch zukünftige Herausforderungen der Menschheit können mit Beiträgen der Chemie bewältigt werden. Dazu gehören eine ausreichende Ernährung aller Menschen, die effektive Nutzung von Energie, der sinnvolle Umgang mit Rohstoffen, die Verbesserung von Lebensqualität unter Beachtung ökologischer Grundsätze, das Heilen von Krankheiten, die Abfallentsorgung, das Finden neuer Technologien u. v. a. mehr.

Im Chemieunterricht entwickeln die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende der Sekundarstufe I die hierfür erforderliche Kompetenz. D. h. insbesondere, dass sie

- Phänomene der Lebenswelt auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über Stoffe und chemische Reaktionen erklären, bewerten, Entscheidungen treffen, Urteile fällen und dabei adressatengerecht kommunizieren,
- mit Chemikalien aus Haushalt, Labor und Umwelt verantwortungsbewusst umgehen,
- sicherheitsbewusst experimentieren,
- die experimentelle Methode als Mittel zum Erkenntnisgewinn nutzen,
- experimentelle Ergebnisse darstellen und interpretieren,
- die Fachsprache sachgerecht anwenden,
- Modelle sinnvoll nutzen,
- Stoffeigenschaften und chemische Reaktionen auch auf der Teilchenebene erklären.

Mit den Grundlagen des chemischen Denkens, Wissens und Handelns wird den Lernenden ein wesentlicher Zugang zur Lebensumwelt eröffnet und ein Verständnis elementarer Vorgänge des Lebens ermöglicht.

Die in der Schule relevanten chemischen Fachinhalte lassen sich auf wenige Basiskonzepte zurückführen. Für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I sind folgende von besonderer Bedeutung:

**Das Stoff-Teilchen-Konzept:** Die erfahrbaren Phänomene der stofflichen Welt und deren Deutung auf der Teilchenebene werden konsequent unterschieden.

**Das Struktur-Eigenschaft-Konzept:** Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen bestimmen die Eigenschaften eines Stoffes.

**Das Konzept zur chemischen Reaktion:** Bei chemischen Reaktionen werden Stoffe sowie die Art, Anordnung und Wechselwirkung ihrer Teilchen verändert.

**Das Energie-Konzept:** Alle chemischen Reaktionen sind mit Energieumsätzen verbunden.

Diese Basiskonzepte strukturieren die fachwissenschaftlichen Inhalte, ermöglichen einen systematischen Wissensaufbau unter lebensweltlicher und fachlicher Perspektive und dienen der vielfältigen Vernetzung von im Unterricht erworbenen Wissens.

### 3 Standards

Der vorliegende Rahmenlehrplan weist Standards jeweils für das Ende einer Doppeljahrgangsstufe aus und unterteilt diese in drei Niveaustufen, wobei das jeweils höhere Niveau das darunter liegende voraussetzt:

- einfacher Standard (Hauptschule und Gesamtschule G/A-Kurse)
- → mittlerer Standard (Realschule und Gesamtschule E-Kurse)
- → → erweiterter Standard (Gymnasium und Gesamtschule F-Kurse)

Die Standards verdeutlichen pro Doppeljahrgangsstufe, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten die Schülerinnen und Schüler in der jeweiligen Schulform erwerben müssen.

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat Standards für den mittleren Schulabschluss (und den Hauptschulabschluss) formuliert. Der im vorliegenden Rahmenlehrplan formulierte mittlere Standard für die Jahrgangsstufe 10 (→ + → →) entspricht dem durch die KMK formulierten Niveau für den mittleren Schulabschluss. Der einfache Standard für den erweiterten Hauptschulabschluss am Ende von Jahrgangsstufe 10 (→) geht über das durch die KMK formulierte Niveau für den Hauptschulabschluss am Ende von Jahrgangsstufe 9 hinaus. Für den Übergang in die gymnasiale Oberstufe sind alle drei Bereiche relevant.

Die hier ausgewiesenen Standards setzen die Abschlussstandards des Faches Naturwissenschaften der Jahrgangsstufe 5/6 voraus und bauen auf diesen auf. Durch das Fach Naturwissenschaften haben die Schüler u. a. folgende Kompetenzen erworben, die als Voraussetzung für das Fach Chemie anzusehen sind:

Die Schülerinnen und Schüler

- beobachten naturwissenschaftliche Phänomene und beschreiben sie mithilfe der Alltags- und Fachsprache,
- finden zu einfachen Fachbegriffen Beispiele aus Natur und Technik,
- unterscheiden bei naturwissenschaftlichen Aussagen zwischen Beobachtungen und Erklärungen,
- entwickeln einfache Untersuchungen und führen sie durch,
- unterscheiden bei Experimenten konstante und variable Bedingungen,
- nutzen Beobachtungs- und Messinstrumente korrekt und situationsgerecht,
- berücksichtigen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten Sicherheits- und Umweltaspekte,
- protokollieren Messdaten und stellen sie in Tabellen und Diagrammen dar,
- fertigen naturwissenschaftliche Skizzen an,
- entwickeln und nutzen Modelle zur Erklärung naturwissenschaftlicher Phänomene,
- erschließen zielgerichtet Informationen aus verschiedenen Medien und Quellen,
- entwickeln gemeinsam naturwissenschaftliche Fragen und Vermutungen,
- beziehen sich bei der Diskussion naturwissenschaftlicher Überlegungen aufeinander,
- halten vereinbarte Arbeitsregeln ein und treffen eigenständig Absprachen,
- nutzen geeignete Präsentationsformen zur Darstellung von Ergebnissen,
- beschreiben spezifische Eigenschaften von grundlegenden Stoffen des Alltags und erklären ihre gezielte Verwendung,
- untersuchen und beschreiben die Veränderung von Stoffen durch chemische Reaktion,
- untersuchen und beschreiben die physikalische Veränderung von Stoffen,
- erklären den Aufbau von Stoffen mit Hilfe eines einfachen Teilchenmodells.

## 3.1 Doppeljahrgangsstufe 7/8

### 3.1.1 Fachwissen

Stoff-Teilchen-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
benennen bedeutsame Stoffe aus Haushalt, Industrie und Umwelt und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache.		
stellen den Bau von Atomen mit Hilfe des Kern-Hülle-Modells dar.		
verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen.	verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.	
	erklären die Bildung von Ionen.	

Struktur-Eigenschaft-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen.		
schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten.	schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt.	
beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung.	erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung.	

Konzepte der chemischen Reaktion		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
wenden ihre Kenntnisse über Stoffe, Reaktionen, Geräte und Sicherheitsregeln beim Experimentieren an.		
definieren die chemische Reaktion als Vorgang, bei dem Stoff- und Energieumwandlungen gleichzeitig ablaufen.		
deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen.		
	erstellen Reaktionsschemata und Reaktionsgleichungen auf der Basis ihres Wissens über den Erhalt der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse.	
wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an.		
	beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik.	beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

Energie-Konzept		
☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert.		interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene.
führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück.		
beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen auch unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen.		
	wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an.	
	beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.	

### 3.1.2 Erkenntnisgewinnung

☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
erkennen und entwickeln Fragestellungen, die durch chemische Kenntnisse und Untersuchungsmethoden zu beantworten sind.		
stellen Vermutungen und Hypothesen auf.	planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen.	
führen qualitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese.		
experimentieren unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten.		
nutzen geeignete Modelle um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.		

### 3.1.3 Kommunikation

☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in unterschiedlichen Quellen.		
wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus Quellen aus.		
beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen		
stellen Zusammenhänge zwischen einfachen chemischen Sachverhalten und Alltagsercheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.	stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagsercheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.	
protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form.		
	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.	

### 3.1.4 Bewertung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können.		
erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen.	erkennen Fragestellungen, die einen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.	
binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Zusammenhänge ein.	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein.	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein und entwickeln Lösungsstrategien.

## 3.2 Doppeljahrgangsstufe 9/10

Die Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler in der Doppeljahrgangsstufe 7/8 erworben haben, werden im Sinne des kumulativen Lernens aufgegriffen, erweitert und vertieft.

### 3.2.1 Fachwissen

<b>Stoff-Teilchen-Konzept</b>		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
benennen bedeutsame Stoffe aus Haushalt, Industrie und Umwelt und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache.		
	beschreiben den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe.	
beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe verschiedener Modelle.		beschreiben den Bau von Atomen mit Hilfe verschiedener Modelle und verwenden dabei auch ein strukturiertes Modell für die Atomhülle.
verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen.	verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.	machen begründete Voraussetzungen zur räumlichen Anordnung von Teilchen auf Grund von zwischenmolekularen Wechselwirkungen.
erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen.		

<b>Struktur-Eigenschaft-Konzept</b>		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen.	machen begründete Voraussetzungen zur Struktur der Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Stoffe.	wenden ihr Wissen unter Nutzung des induktiven, deduktiven und analogen Schließens an.
	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Zusammenhänge ein.	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein und entwickeln Lösungsstrategien.
schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten.		
begründen die Zuordnung von Stoffen zu Stoffklassen.		
schätzen die Bedeutung wichtiger Rohstoffe ein und beschreiben ihre Gewinnung und Herstellung.	erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen.	
beschreiben ein Herstellungsverfahren im Wandel der Zeit.		

<b>Konzepte der chemischen Reaktion</b>		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
führen chemische Experimente auf der Basis von Kenntnissen über Stoffe, Reaktionen, Geräten und Sicherheitsregeln durch.	planen selbstständig Experimente.	
beobachten, beschreiben, protokollieren und werten chemische Experimente aus.	interpretieren chemische Experimente auch auf der Teilchenebene.	
beschreiben die chemische Reaktion hinsichtlich der Stoff- und Energieumwandlungen.		
deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen.	deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen.	
kennzeichnen in Redoxreaktionen die Übertragung von Teilchen.	kennzeichnen in Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart.	
	stellen quantitative Betrachtungen chemischer Reaktionen an.	
wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an.		
beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik.	beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik auch als Systeme chemischer Reaktionen.	beschreiben Stoffkreisläufe unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit.
beschreiben den Einfluss ausgewählter Reaktionsbedingungen auf eine chemische Reaktion.	beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen.	machen begründete Voraussetzungen über Veränderungen des Verlaufs chemischer Reaktionen durch die Variation von Reaktionsbedingungen.

Energie-Konzept		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert.		interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene.
führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück.		
beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen auch unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen.		
	wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung an.	
	beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.	

### 3.2.2 Erkenntnisgewinnung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
erkennen und entwickeln Fragestellungen, die durch chemische Kenntnisse und Untersuchungsmethoden zu beantworten sind.		
stellen Vermutungen und Hypothesen auf.	planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen.	
führen qualitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese.	führen einfache quantitative Untersuchungen durch.	
experimentieren unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten.		
	finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen und erklären diese.	finden in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.
nutzen geeignete Modelle um chemische Fragestellungen zu beantworten.		

### 3.2.3 Kommunikation

☞	☞ ☞	☞ ☞ ☞
Die Schülerinnen und Schüler ...		
recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in unterschiedlichen Quellen.	recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Quellen.	
wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus Quellen aus.		
	hinterfragen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.	
beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte überwiegend unter Verwendung der Fachsprache und/ oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.	beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.	
stellen Zusammenhänge zwischen einfachen chemischen Sachverhalten und Alltagerscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.	stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagerscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt.	erkennen selbstständig chemische Sachverhalte in Alltagerscheinungen und erklären sie mit Hilfe ihres Fachwissens.
protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen in angemessener Form.	protokollieren selbstständig den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen, Diskussionen u.a. in angemessener Form.	
dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit.	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen.	
	argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.	
vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten.	vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.	
	planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team.	

### 3.2.4 Bewertung

→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler ...		
nutzen grundlegende fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.	nutzen grundlegende fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten.	
entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden.	entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können.	entwickeln selbstständig aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden und beantwortet werden können.
erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen.	erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.	
binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Zusammenhänge ein.	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein.	binden chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge ein und entwickeln Lösungsstrategien.
betrachten, diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen.	betrachten, diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven.	

## 4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden die verbindlichen Inhalte des Pflicht- und des Wahlbereichs für die Doppeljahrgangsstufen 7/8 und 9/10 dargestellt. Fakultative Inhalte sind kursiv gesetzt. Die einzelnen Tabellen entsprechen nicht zwingend Unterrichtseinheiten. Bei der Konstruktion von Unterrichtseinheiten ist zu beachten, dass in der Doppeljahrgangsstufe insgesamt alle Inhalte des Pflichtbereichs und in angemessener Weise Inhalte des Wahlbereichs berücksichtigt werden. Es ist darauf zu achten, dass trotz des exemplarischen Lernens auf notwendigen Grundlagen aufgebaut wird.

Die in den Pflichtmodulen aufgeführten Inhalte und Kompetenzen sind in den jeweiligen Doppeljahrgangsstufen verbindlich. Eine Ausnahme bildet das Pflichtmodul „Quantitative Betrachtungen“, das an Gymnasien, Real- und Gesamtschulen auch in der Doppeljahrgangsstufe 9/10 unterrichtet werden kann. An Hauptschulen muss dieses Modul nicht behandelt werden. Die Anzahl der zu unterrichtenden Wahlmodule ist nicht festgelegt.

Die Kontexte sind Anregungen, die die Fachkonferenzen oder die einzelnen Fachlehrkräfte je nach Schulart bzw. Schulprofil nach eigenem Ermessen bei der Entwicklung von Unterrichtsvorhaben oder Unterrichtsprojekten berücksichtigen können.

Es ist erforderlich, dass die Lehrkräfte auf der Grundlage eines schulinternen Curriculums ein eigenes Unterrichtskonzept entwickeln, das neben den vorgegebenen Inhalten die Interessen der Schülerinnen und Schüler, das Schulprogramm, besondere Gegebenheiten der Schule sowie aktuelle Anlässe berücksichtigt. Hierfür ist die Kooperation der Lehrkräfte notwendig.

Der experimentellen Methode kommt auf Grund ihrer exponierten Stellung im Fach Chemie eine tragende Rolle zu. Das Experiment sollte demnach stets im Mittelpunkt des Chemieunterrichts stehen. Formen des selbstständigen Lernens und Arbeitens sind zu favorisieren.

Die vier Basiskonzepte ziehen sich wie ein roter Faden durch alle Themenfelder.

Die Schlüsselsymbole sind wie bei den Standards zu interpretieren.

Bei der Bildung eines Lernbereiches müssen die Pflichtanteile der beteiligten Fächer vollständig berücksichtigt werden. Einer projektorientierten Vorgehensweise, die Themen und Inhalte der beteiligten Fächer für den Kompetenzerwerb problemorientiert miteinander verzahnt, ist dabei der Vorzug zu geben.

## 4.1 Übersicht

<b>Doppeljahrgangsstufe 7/8</b>	
<b>Pflichtbereich</b>	<b>Wahlbereich</b>
P1 7/8 Am Anfang war das Feuer	W1 7/8 Edeltgase - Einzelgänger unter den Elementen
P2 7/8 Luftig leicht und schwer belastet	W2 7/8 Schwefel - gelb und wandelbar
P3 7/8 Wasser - Element oder Verbindung?	W3 7/8 Silicium - vom Sand zum Computerchip
P4 7/8 Die Schätze der Erde	W4 7/8 Kohlenstoff - von weich bis megahart
P5 7/8 Ordnung in der Vielfalt der Elemente	
P6 7/8 Klare Verhältnisse - quantitative Betrachtungen	

<b>Doppeljahrgangsstufe 9/10</b>	
<b>Pflichtbereich</b>	<b>Wahlbereich</b>
P1 9/10 Säuren und Laugen - aus Erde, Feuer, Luft und Wasser	W1 9/10 Schwefelsäure und Sulfate
P2 9/10 Salze - Gegensätze ziehen sich an	W2 9/10 Batterien und Akkus - mobile Energieträger
P3 9/10 Kohlenwasserstoffe - Brennstoffe und Rohstoffe	W3 9/10 Vom Ammoniak zum Düngemittel
P4 9/10 Alkohole - Lust und Last	W4 9/10 Katalysatoren - Unwahrscheinliches wird möglich
P5 9/10 Kohlenhydrate - Energieförderer und Baustoffe von Lebensformen	W5 9/10 Halogenkohlenwasserstoffe - Wundermittel und Ozonkiller
P6 9/10 Alkansäuren - richtige Säuren?	W6 9/10 Die Brennstoffzelle - Autoantrieb der Zukunft?
P7 9/10 Aminosäuren und Eiweiße - Bausteine des Lebens	W7 9/10 Treibhausgase - Methan, Kohlenstoffdioxid und Wasser
P8 9/10 Ester - Fette - Seifen	W8 9/10 Muskelkater und saure Früchte - Carbonsäuren
P9 9/10 Kunststoffe - Moleküle ohne Ende	W9 9/10 Nahrungsmittelinhaltsstoffe - Biokost und Fastfood
	W10 9/10 Waschmittel - die fleißigen Helfer
	W11 9/10 Duftende Stoffe - Aldehyde und Ester
	W12 9/10 Kosmetika - Chemie in Zahnpasta, Cremes und Lippenstift

## 4.2 Doppeljahrgangsstufe 7/8

### 4.2.1 Pflichtbereich

P1 7/8 Am Anfang war das Feuer
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Oxidation und Reduktion als Vorgänge, bei denen Stoff- und Energieumwandlungen gleichzeitig ablaufen,</li> <li>- deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen,</li> <li>- erstellen Wortgleichungen,</li> <li>- zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in den Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück,</li> <li>- überprüfen die Gültigkeit des Gesetzes von der Erhaltung der Masse experimentell,</li> <li>- erläutern, dass bei chemischen Reaktionen keine Stoffe (Massen) verschwinden oder hinzukommen,</li> <li>- unterscheiden die Aktivierungsenergie von der Reaktionsenergie.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennungen als chemische Reaktionen</li> <li>• Brennstoffe, Oxidation, Verbrennungsprodukte</li> <li>• Oxide des Kohlenstoffs, Reduktion</li> <li>• Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerze</li> <li>• Feuerwerk und Explosionen</li> <li>• Fossiler Brennstoff – Kohle</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Ernährung und Verdauung (P3 7/8); Atmung (P4 7/8)</p> <p>Ph: Wärme im Alltag - Energie (P3 7/8); Vom inneren Aufbau der Materie (P2 7/8)</p>

P2 7/8 Luftig leicht und schwer belastet
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benennen die Bestandteile der Luft und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache,</li> <li>- stellen den Bau der Luftbestandteile mit Hilfe eines Teilchenmodells dar,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Luftbestandteile auf ihre Verwendungsmöglichkeiten,</li> <li>- benennen die Ursachen und Auswirkungen eines Luftschadstoffes.</li> </ul> <p>-----</p> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden chemische Symbole und Formeln,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Luftbestandteile auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt,</li> <li>- interpretieren Formeln als Ausdruck konstanter Atomzahlenverhältnisse.</li> </ul> <p>-----</p> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diskutieren und beurteilen die Auswirkungen von Luftschadstoffen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung der Luft</li> <li>• Eigenschaften, Verwendung und Nachweise der Luftbestandteile</li> <li>• Luftverschmutzung</li> <li>• Atome und Moleküle als Bausteine der Stoffe</li> <li>• Atombindung (kann auch im Pflichtmodul <i>Wasser</i> eingeführt werden)</li> <li>• Chemische Symbole und Formeln</li> <li>• Kern-Hülle-Modell der Atome (kann auch im Pflichtmodul <i>Wasser</i> eingeführt werden)</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasförmig - hat ein Gas eine Form?</li> <li>• Luftballon = Luftballon?</li> <li>• Luft aus der Flasche</li> <li>• Was macht die Berliner Luft?</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Atmung - ohne Luft kein Leben (P4 7/8)</p> <p>Geo: Atmosphäre</p> <p>Ma: Daten erheben und verstehen (P1 7/8)</p> <p>Ph: Vom inneren Aufbau der Materie (P2 7/8)</p>

**P3 7/8 Wasser - Element oder Verbindung?**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- schließen aus den Eigenschaften des Wassers auf seine Verwendungsmöglichkeiten,
- weisen experimentell nach, dass sich Stoffe in Wasser unterschiedlich gut lösen,
- kennzeichnen Wasser als chemische Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff,
- schließen aus den Eigenschaften des Wasserstoffs auf seine Verwendungsmöglichkeiten,
- stellen Wasserstoff dar und weisen ihn nach.

☞ ☞

- erläutern die Bedeutung des Wassers,
- stellen den Aufbau eines Wassermoleküls dar,
- schließen aus den Eigenschaften des Wassers auf seine Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt,
- schließen aus den Eigenschaften des Wasserstoffs auf seine Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt.

☞ ☞ ☞

- stellen den Aufbau eines Wassermoleküls dar und erläutern die chemische Bindung.

**Inhalte**

- Eigenschaften des Wassers
- Bedeutung des Wassers
- Lösemittel
- Wasser ein Oxid, Bildung und Zerlegung
- Wasser - ein molekularer Stoff
- Chemische Bindung im Wassermolekül
- Eigenschaften und Verwendung von Wasserstoff
- Darstellung und Nachweis von Wasserstoff
- Kern-Hülle-Modell der Atome (kann auch hier eingeführt werden)

**Mögliche Kontexte**

- Wasser - ein Treibstoff der Zukunft
- Wassertröpfchens große Reise
- Das Zeitalter der Zeppeline
- Das Geheimnis einer Schneeflocke

**Mögliche Vernetzungen**

- Bi: Wasser als Lebensraum (P2 7/8);  
Ernährung und Verdauung (P3 7/8)
- Ph: Schwimmen, schweben, sinken (P1 7/8);  
Atommodell (P7 7/8);  
Wetter und Klima (W3 7/8)

**P4 7/8 Die Schätze der Erde****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- grenzen die Metalle gegenüber anderen Stoffgruppen ab,
- beschreiben die Eigenschaften von Metallen und schließen auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- definieren die Redoxreaktion,
- beschreiben die Gewinnung von Metallen aus Erzen,
- kennzeichnen die Eigenschaften, Verwendung und Bedeutung von Kochsalz,
- kennzeichnen Natriumchlorid als Hauptbestandteil des Kochsalzes.

B→ B→

- ordnen die Metalle nach ihrer Affinität zu Sauerstoff,
- weisen Metallionen durch Flammenfärbungen nach,
- erklären den Zusammenhang zwischen Aufbau und Eigenschaften der Metalle,
- formulieren Wortgleichungen für Redoxreaktionen und kennzeichnen die Teilreaktionen und Oxidationsmittel/Reduktionsmittel,
- erklären die Bildung von Ionen,
- weisen Chloridionen nach,
- beschreiben den Aufbau eines Ionenkristalls am Beispiel des Natriumchloridkristalls,
- erklären Eigenschaften von Natriumchlorid mit dem Bau des Natriumchloridkristalls.

B→ B→ B→

- weisen Bromid- und Iodidionen nach,
- erklären die Eigenschaften der Halogenide mit dem Bau ihrer Ionenkristalle.

**Inhalte**

- Edle und unedle Metalle: Eigenschaften, Aufbau, Verwendung
- Affinitätsreihe
- Oxidation/Reduktion/Redoxreaktion
- Oxidationsmittel/Reduktionsmittel
- Erze: Gewinnung von Metallen aus Erzen
- Natriumchlorid/Halogenide
- Eigenschaften und Verwendung von Natriumchlorid
- Kern-Hülle-Modell der Atome
- Ionenbindung, Ionenkristalle
- Nachweisreaktionen

**Mögliche Kontexte**

- Es ist nicht alles Gold was glänzt
- Münzmetalle
- Das weiße Gold

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Mineralstoffe in der Nahrung (P3 7/8)

Ge: Industrialisierung und gesellschaftlicher Wandel

Geo: Bodenschätze, Versalzung

Ph: Wirkungen bewegter Ladungen (P8 7/8);  
Ladungen trennen (P7 7/8)

**P5 7/8 Ordnung in der Vielfalt der Elemente**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

8→

- schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf die Zuordnung zu Elementfamilien.

8→ 8→

- unterscheiden zwischen Eigenschaften der Stoffe und Teilchenmerkmalen,
- begründen die Ordnung der chemischen Elemente mit Hilfe des Baus ihrer kleinsten Teilchen,
- machen begründete Voraussagen zur Struktur der Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Stoffe.

8→ 8→ 8→

- machen begründete Voraussagen zur Struktur der Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Stoffe und umgekehrt.

**Inhalte**

- Historische Entwicklung des Periodensystems der Elemente
- Zusammenhang zwischen Bau der Atome und Stellung der Elemente im PSE
- Kern-Hülle-Modell der Atome (kann auch hier eingeführt werden)

**Mögliche Kontexte**

- Entdeckung der Elemente
- Von Döbereiners Triaden zum PSE
- Meyer und Mendelejew - unabhängig von einander zum gleichen Ergebnis
- Unter Strom - die Entdeckung der unedlen Metalle (Sir H. Davy)

**Mögliche Vernetzungen**

Ph: Ladungen trennen (P7, 8 7/8)

<b>P6 7/8 Klare Verhältnisse - Quantitative Betrachtungen</b>
Dieses Modul muss an Hauptschulen nicht behandelt werden.
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>→ → →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erstellen Reaktionsschemata und Reaktionsgleichungen auf der Basis ihres Wissens über den Erhalt der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse,</li> <li>- führen Massen- und Volumenberechnungen bei chemischen Reaktionen durch,</li> <li>- erläutern die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von verschiedenen Reaktionsbedingungen,</li> <li>- wenden ihr Wissen über die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen an.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>→ → →</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- untersuchen die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit experimentell,</li> <li>- führen Betrachtungen zum unvollständigen Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen durch.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffmenge</li> <li>• Molare Masse - Massenberechnungen bei chemischen Reaktionen</li> <li>• Gesetz der konstanten Massenverhältnisse</li> <li>• Molares Volumen - Volumenberechnungen bei chemischen Reaktionen</li> <li>• Avogadro</li> <li>• Zeitlicher Verlauf chemischer Reaktionen</li> <li>• Reaktionsgeschwindigkeit und Reaktionsbedingungen</li> <li>• Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen</li> <li>• Unvollständiger Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie viel wiegt ein Atom?</li> <li>• Wie schnell ist eine Reaktion?</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ma: Proportionalität (P2 7/8); Mit Variablen, Termen und Gleichungen Probleme lösen (P5 7/8)</p>

## 4.2.2 Wahlbereich

W1 7/8 Edelgase - Einzelgänger unter den Elementen
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennzeichnen die typischen Eigenschaften der Edelgase,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Edelgase auf ihre Verwendungsmöglichkeiten.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennzeichnen die typischen Eigenschaften der Edelgase und stellen einen Zusammenhang zum Atombau her,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Edelgase auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt,</li> <li>- begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe mit typischen Eigenschaften und mit der Struktur der Teilchen.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- leiten aus der Stellung eines Elementes im PSE Aussagen über den Atombau ab.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edelgase als Bestandteile der Luft</li> <li>• Eigenschaften und Verwendung der Edelgase</li> <li>• Elementfamilie</li> <li>• Zusammenhang zwischen Bau der Atome und Stellung der Elemente im PSE</li> <li>• Kern-Hülle-Modell der Atome (kann auch hier eingeführt werden)</li> </ul>
<p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftballon = Luftballon?</li> <li>• Zeppeline</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Atmung - ohne Luft kein Leben (P4 7/8)</p> <p>Ph: Luft- und andere Schiffe (W1 7/8)</p>

W2 7/8 Schwefel - gelb und wandelbar
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Gewinnung, Verwendung und Bedeutung des Schwefels.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- führen experimentelle Untersuchungen des rhombischen, monoklinen und plastischen Schwefels durch,</li> <li>- begründen die Notwendigkeit der Rauchgasentschwefelung.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären, warum Kohle und Erdöl schwefelhaltig sind,</li> <li>- begründen die Notwendigkeit der Rauchgasentschwefelung und erläutern das Verfahren.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erscheinungsformen (Modifikationen) des Schwefels</li> <li>• Vorkommen und Gewinnung des Schwefels</li> <li>• Verwendung des Schwefels</li> <li>• Bedeutung des Schwefels</li> <li>• Oxide des Schwefels</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwarzpulver</li> <li>• Gummi</li> <li>• Gips: Vom Abgas zum Baustoff</li> </ul>

W3 7/8 Silicium - vom Sand zum Computerchip
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben das Vorkommen von Silicium,</li> <li>- erläutern die Bedeutung des Siliciums in Natur und Technik.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Herstellung von Silicium aus Quarzsand,</li> <li>- ordnen dem Silicium Verwendungsmöglichkeiten zu,</li> <li>- kennzeichnen die Herstellung von Silicium als Redoxreaktion,</li> <li>- ordnen Silicium den Halbmetallen zu.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- begründen die Zuordnung des Siliciums zu den Halbmetallen.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen von Silicium</li> <li>• Herstellung von reinem Silicium aus Quarzsand als Redoxreaktion</li> <li>• Verwendung des Siliciums</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer, Glas und Solarzellen - alles aus einem Guss?</li> <li>• Siliciumverbindungen - Bausteine der Erdkruste</li> </ul>

**W4 7/8 Kohlenstoff - von weich bis megahart**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- beschreiben die Gewinnung und Verwendung von Kohle,
- erläutern die Bedeutung der Kohle als Energieträger und Rohstoff,
- beschreiben Graphit und Diamant als Erscheinungsformen von reinem Kohlenstoff,
- schließen aus den Eigenschaften von Diamant und Graphit auf deren Verwendungsmöglichkeiten.

☞ ☞

- führen die Eigenschaften von Graphit und Diamant auf die jeweilige Anordnung der Atome zurück.

☞ ☞ ☞

- kennzeichnen Fullerene als weitere Erscheinungsform des Kohlenstoffs mit Anwendungsmöglichkeiten in der Nanotechnologie.

**Mögliche Inhalte**

- Entstehung, Vorkommen und Zusammensetzung der Kohle
- Verwendung und Bedeutung der Kohle
- Erscheinungsformen des Kohlenstoffs
- Eigenschaften und Verwendung der Erscheinungsformen
- Anordnung der Kohlenstoffatome in den Erscheinungsformen

**Mögliche Kontexte**

- Kohle - zum Verbrennen viel zu schade
- Ist ein Diamant vergänglich?
- Fußbälle im Ruß

**Mögliche Vernetzungen**

Ph: Ladungen trennen (P7, P8 7/8)

## 4.3 Doppeljahrgangsstufe 9/10

### 4.3.1 Pflichtbereich

P1 9/10 Säuren und Laugen - aus Erde, Feuer, Luft und Wasser
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterscheiden in Haushaltschemikalien saure und alkalische Lösungen,</li> <li>- begründen die Zuordnung zu Säuren und Laugen auf Grund des Vorhandenseins charakterisierender Teilchen ,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Säuren auf einige Verwendungsmöglichkeiten,</li> <li>- beschreiben die Darstellung einer sauren bzw. alkalischen Lösung,</li> <li>- beschreiben die Neutralisation.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften,</li> <li>- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,</li> <li>- beschreiben die Darstellung von sauren bzw. alkalischen Lösungen,</li> <li>- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in thermische und elektrische Energie unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen,</li> <li>- erstellen Reaktionsschemata auch unter Verwendung der Ionenschreibweise,</li> <li>- berechnen Konzentrationen saurer und alkalischer Lösungen.</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säure - saure Lösung</li> <li>• Lauge - alkalische Lösung</li> <li>• Konzentration saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• <i>Kern-Hülle-Modell der Atome</i>, Ionenbildung, Ionenbindung, (<i>wenn nicht in der 8. Jahrgangsstufe</i>)</li> <li>• Eigenschaften, Verwendung, Herstellung ausgewählter Säuren und Laugen</li> <li>• Säurebegriff nach Arrhenius</li> <li>• Indikatoren</li> <li>• pH-Wert</li> <li>• Neutralisation</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauer macht sauber, Sauer macht lustig - was schmeckt eigentlich sauer?</li> <li>• Saurer Regen - saures Wasser - saurer Boden</li> <li>• Die Magensäure: Helfer der Gerichtsmedizin?</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b> Ph: Systeme bewegter Ladungen (P1 9/10)</p>

**P2 9/10 Salze - Gegensätze ziehen sich an****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- unterscheiden zwischen der Haushaltschemikalie Kochsalz und Natriumchlorid,
- begründen die Zuordnung auf Grund des Vorhandenseins charakterisierender Teilchen,
- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Salze auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben die Darstellung eines Salzes.

B→ B→

- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Salze,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
- beschreiben den submikroskopischen Bau von Ionenkristallen,
- beschreiben die Darstellung von Salzen,
- erstellen für die Darstellung von Salzen Reaktionsschemata,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in thermische oder elektrische Energie unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen,
- beschreiben den Kalkkreislauf.

B→ B→ B→

- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen,
- erstellen für die Darstellung von Salzen Reaktionsschemata auch unter Verwendung der Ionenschreibweise.

**Inhalte**

- Eigenschaften, Vorkommen und Gewinnung von Kochsalz
- Kern-Hülle-Modell der Atome  
(wenn nicht in der 8.Klasse oder in einem anderen Stoffgebiet behandelt)
- Ionenbildung, Ionenbindung, Ionenkristalle, Kristallgitter
- Salzbildungsarten
- Elektrolyse, Elektrodenreaktionen, technische Anwendungen
- Carbonate, Kalkkreislauf, Wasserhärte

**Mögliche Kontexte**

- Weißes Gold
- Salzwasser - Süßwasser - Trinkwasser - hartes Wasser - weiches Wasser
- Das Salz in der Suppe
- Tropfsteinhöhlen - ein Wechselspiel zwischen Kalkstein und (Regen)wasser

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Pflanzen - nicht nur grün (P1 9/10)

Geo: Versalzung

Ph: Struktur der Materie (P5 9/10);  
Mit Energie versorgen (P7 9/10)

**P3 9/10 Kohlenwasserstoffe - Brennstoffe und Rohstoffe****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- unterscheiden zwischen dem Stoffgemisch Erdöl und seinen Bestandteilen,
- schätzen die Bedeutung der Rohstoffe Erdgas und Erdöl ein und beschreiben ihre Gewinnung und Trennung,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Erdölprodukte auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben chemische Reaktionen der Alkane,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen.

☞ ☞

- beschreiben chemische Reaktionen der Alkane und Alkene,
- erstellen für die chemische Reaktionen der Alkane und Alkene einfache Reaktionsschemata,
- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Alkane und Alkene,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in thermische oder/und elektrische Energie unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen.

☞ ☞ ☞

- stellen auch quantitative Betrachtungen chemischer Reaktionen der Alkane auf,
- erläutern und beschreiben für Erdöl und Erdgas die Bedeutung, Gewinnung und Fraktionierung und beurteilen Technikfolgen,
- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen.

**Inhalte**

- Erdöl und Erdgas: Vorkommen, fraktionierende Destillation
- Verwendung der Destillationsprodukte
- Alkane: Struktur, Eigenschaften, chemische Reaktionen

**Mögliche Kontexte**

- Schwarzes Gold - zum Verbrennen zu schade
- Vom Erdöl zum Babyöl
- Energie aus Biomasse?
- Die Ressourcen werden knapper
- Energie aus der Sonne
- Nachwachsende Rohstoffe
- Energie aus Müll und Mist?
- Brennendes Eis - Methanhydrat

**Mögliche Vernetzungen**

Geo: Energiereserven, Zukunftsszenarien

Ge: Aktuelle weltpolitische Problemfelder

**P4 9/10 Alkohole - Lust und Last****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- unterscheiden zwischen Alkohol und Alkanol,
- beschreiben die Gewinnung von Ethanol auf biotechnologischem Weg,
- erklären die Funktionsweise eines Biokatalysators,
- schließen aus den Eigenschaften des Ethanols auf dessen Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben eine chemische Reaktion der Alkanole.

B→ B→

- begründen die Zuordnung auf Grund des Vorhandenseins der funktionellen Gruppe,
- beschreiben die Gewinnung und Reindarstellung von Ethanol auf biotechnologischem und technischem Weg,
- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Alkanole,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

B→ B→ B→

- stellen auch quantitative Betrachtungen chemischer Reaktionen der Alkanole auf.

**Inhalte**

- Alkoholische Gärung, Katalysator
- Droge Alkohol
- Ethanol: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung
- Funktionelle Gruppe
- Chemische Reaktionen der Alkohole
- Glycerin: Struktur, Eigenschaften und Verwendung

**Mögliche Kontexte**

- Droge Alkohol
- Alcopops
- Alkohole als Autoantriebe?
- Lösemittel und Desinfektionsmittel in kosmetischen Produkten
- Süße Alkohole - es ist nicht alles Zucker, was süß schmeckt!

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Nervensystem und Gehirn (P5 9/10)

**P5 9/10 Kohlenhydrate - Energielieferanten und Baustoffe von Lebensformen****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- unterscheiden zwischen Mono-, Di- und Polysacchariden,
- beschreiben die Gewinnung und Reindarstellung von Rübenzucker,
- deuten mit einfachen Teilchenmodellen einige Stoffeigenschaften,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Kohlenhydrate auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energien unter dem Aspekt der Energiegewinnung in Lebensformen.

☞ ☞

- beschreiben chemische Reaktionen ausgewählter Kohlenhydrate,
- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Kohlenhydrate,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,
- beschreiben, veranschaulichen und erklären chemische Sachverhalte der Kohlenhydrate mit Hilfe von Modelldarstellungen und unter Verwendung der Fachsprache,
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden.

☞ ☞ ☞

- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften der Kohlenhydrate,
- beschreiben den Kreislauf des Kohlenstoffs in biologischen Systemen.

**Inhalte**

- Kohlenhydrate: Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung
- Monosaccharide: Glucose, Fructose
- Disaccharide: Saccharose, Maltose
- Polysaccharide: Stärke und Cellulose
- Nachweis von ausgewählten Kohlenhydraten

**Mögliche Kontexte**

- Süß = süß - was schmeckt süß?
- Zucker aus Zuckerrüben
- Macht Zucker krank?
- Papyrus – Papier
- Holz - Energielieferant und Rohstoff

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf (P1 9/10);  
Fotosynthese - Grundlage des Lebens (P2 9/10)

**P6 9/10 Alkansäuren - richtige Säuren?****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Gewinnung von Essig auf biotechnologischem Weg,
- erklären die Funktionsweise eines Biokatalysators,
- schließen aus den Eigenschaften der Essigsäure auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- begründen, dass Essigsäure eine typische Säure ist,
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen zur Biotechnologie.

⇔ ⇔

- deuten mit einfachen Teilchenmodellen einige Stoffeigenschaften,
- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften,
- erstellen für eine chemische Reaktion der Essigsäure ein einfaches Reaktionsschema,
- beschreiben die Gewinnung und Reindarstellung von Essigsäure auf biotechnologischem und technischem Weg,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

⇔ ⇔ ⇔

- erläutern und beschreiben für Essigsäure die Gewinnung, Reindarstellung und beurteilen die Technikfolgen.

**Inhalte**

- Essigsäure: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung
- Funktionelle Gruppe
- Chemische Reaktionen der Alkansäuren als typische Säuren

**Mögliche Kontexte**

- Säuerungsmittel = E ?
- Sauer macht lustig?
- Essig- und Zitronenreiniger = Bioreiniger = gesund?
- Ameisensäure - Kampfstoff in der Natur

**P7 9/10 Aminosäuren und Eiweiße - Bausteine des Lebens**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- kennzeichnen Aminosäuren als Bausteine der Eiweiße, beschreiben den Bau eines Aminosäuremoleküls,
- erklären die Vielfalt der Eiweiße durch unterschiedliche Kombinationen von Aminosäuren,
- weisen Eiweiße experimentell nach.

☞ ☞

- beschreiben die Entstehung der Peptidbindung als Kondensationsreaktion,
- beschreiben die Gerinnung von Eiweißen.

☞ ☞ ☞

- erklären die Sekundär- und Tertiärstruktur der Eiweißmoleküle,
- erläutern die Bedeutung der räumlichen Struktur der Eiweißmoleküle,
- erklären die Denaturierung von Eiweißen.

**Inhalte**

- Aminosäuren: Struktur und Eigenschaften
- Peptidbindung
- Eiweiße: Vorkommen und Eigenschaften
- Nachweisreaktionen

**Mögliche Kontexte**

- Moleküle des Lebens - Helix oder Faltblatt
- Das Haar - ein Riesenprotein
- Milch
- Enzyme - Biokatalysatoren

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Zelluläre Grundlagen der Vererbung (P6 9/10);  
 Vererbung beim Menschen (P9 9/10);  
 Hormone (W1 9/10);  
 Allergien (W4 9/10)

**P8 9/10 Ester - Fette - Seifen****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- beschreiben die Darstellung eines Esters,
- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften,
- schließen aus typischen Eigenschaften ausgewählter Ester auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben die Gewinnung von Fetten, Fettsäuren und Seifen.

B→ B→

- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Ester und Seifen,
- erstellen für eine chemische Reaktion eines Alkanols mit einer Alkansäure ein Reaktionsschema,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

B→ B→ B→

- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen.

**Inhalte**

- Bildung von Estern einfacher Alkansäuren
- Kondensationsreaktion
- Ester: Eigenschaften und Verwendung
- Vorkommen und Zusammensetzung natürlicher Fette
- Bedeutung der Fette
- Fette als Ester des Glycerins
- Fettsäuren
- Hydrolyse der Fette
- Seifen als Salze der Fettsäuren
- Emulgator

**Mögliche Kontexte**

- Öl aus der Sonne - Biodiesel
- Macht Fett fett?
- Fettarme Nahrungsmittel - was ist da drin?
- Geschichte der Margarine
- Seifen - selbst hergestellt

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Sinneswahrnehmungen (P3 9/10)

**P9 9/10 Kunststoffe - Moleküle ohne Ende****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- teilen die Kunststoffe nach ihren Eigenschaften ein,
- unterscheiden zwischen Mono- und Polymeren,
- beschreiben Herstellung und die Verarbeitung eines Kunststoffes,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Kunststoffe auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- beschreiben Möglichkeiten des Kunststoffrecyclings.

B→ B→

- beschreiben Herstellung und die Verarbeitung ausgewählter Kunststoffe,
- verwenden einfache Bindungsmodelle zur Interpretation einiger Stoffeigenschaften.

B→ B→ B→

- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Kunststoffe,
- entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen zur Kunststoffchemie, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie einsichtig werden.

**Inhalte**

- Eigenschaften und Verwendung ausgewählter Kunststoffe
- Monomer, Polymer, Makromoleküle
- Polymerisation
- Verarbeitung ausgewählter Kunststoffe, Pyrolyse

**Mögliche Kontexte**

- Leben wir in der Kunststoffzeit?
- Kunststoffe nach Maß?
- Kondome
- Da steckt Energie drin - Kunststoffe im Hausmüll
- Kunststoffrecycling

### 4.3.2 Wahlbereich

W1 9/10 Schwefelsäure und Sulfate
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Eigenschaften der konzentrierten und verdünnten Schwefelsäure,</li> <li>- beschreiben die Wirkungsweise eines Katalysators,</li> <li>- schätzen die Bedeutung wichtiger Rohstoffe ein und beschreiben ihre Gewinnung und Herstellung.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deuten mit einfachen Teilchenmodellen die Stoffeigenschaften der verdünnten und konzentrierten Schwefelsäure,</li> <li>- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen,</li> <li>- beschreiben die Darstellung von Schwefelsäure,</li> <li>- erstellen für die Darstellung von Schwefelsäure Reaktionsschemata,</li> <li>- beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen,</li> <li>- erstellen für die Darstellung Sulfaten und Schwefelsäure Reaktionsschemata auch unter Verwendung der Ionenschreibweise,</li> <li>- erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwefelsäure - Eigenschaften und Verwendung</li> <li>• Technische Herstellung der Schwefelsäure</li> <li>• Sulfate</li> <li>• Katalysator</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwefelsäure - eine „Grundchemikalie“ - Weltjahresproduktion im Tonnenmaßstab</li> <li>• Saurer Regen</li> <li>• Die Mutter von Gips, Waschmitteln und Sulfonamiden</li> </ul>

**W2 9/10 Batterien und Akkus - mobile Energieträger**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞ ☞

- vergleichen freiwillige und erzwungene elektrochemische Reaktionen,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energien auch unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen,
- kennzeichnen elektrochemische Reaktionen als Redoxreaktionen und als Donator-Akzeptor-Reaktionen,
- formulieren zu den Elektrodenreaktionen Reaktionsschemata.

☞ ☞ ☞

- formulieren Reduktions- und Oxidationsreaktionen in Batterien,
- diskutieren Energie- und Stoffbilanzen bei unterschiedlichen Batterien auch im Vergleich zum Akku.

**Mögliche Inhalte**

- Elektronenübertragungsreaktionen
- Elektrochemische Reaktionen: Elektrolyse, Galvanische Zellen
- Technische Anwendungen: Batterien, Akkus

**Mögliche Kontexte**

- Von der Voltasäule zum Lithiumakku
- Kabellose Energie
- Herzschrittmacher und mobile Insulinpumpen

**Mögliche Vernetzungen**

Ph: Systeme bewegter Ladungen (P1 9/10);  
 Bewegung durch Strom (P2, 9/10);  
 Energie aus der Steckdose (W2 9/10)

**W3 9/10 Vom Ammoniak zum Düngemittel****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- deuten mit einfachen Teilchenmodellen die Stoffeigenschaften,
- beschreiben die Wirkungsweise eines Katalysators,
- schätzen die Bedeutung wichtiger Rohstoffe ein und beschreiben ihre Gewinnung und Herstellung.

B→ B→

- beschreiben die Darstellung von Nitraten und Ammoniak,
- erstellen für die Darstellung von Nitraten und Ammoniak Reaktionsschemata,
- beschreiben den Stickstoffkreislauf,
- beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.

B→ B→ B→

- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stickstoffverbindungen,
- interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene,
- erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen.

**Mögliche Inhalte**

- Nitrate und Salpetersäure
- Ammoniak - Ammoniaksynthese
- Stickstoffkreislauf
- Katalysator

**Mögliche Kontexte**

- Ammoniumnitrat - das Supersalz?
- Erdbeeren und Salat zu jeder Jahreszeit?
- Mineralstoffe - nur Pflanzennahrung?
- Ammoniak - ein Kapitel deutscher (Chemie)Geschichte

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf (P1 9/10)

<b>W4 9/10 Katalysatoren - Unwahrscheinliches wird möglich</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b> Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären den Begriff Katalysator mit Hilfe der Fachsprache in Abgrenzung von der umgangssprachlichen Verwendung des Begriffes,</li> <li>- beschreiben die Wirkungsweise eines Katalysators.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zeigen auf, dass sich bei chemischen Reaktionen der Energiegehalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung ändert,</li> <li>- interpretieren die Aktivierungsenergie auf der Teilchenebene,</li> <li>- beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren.</li> </ul> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Wirkungsweise von Katalysatoren als oberflächenaktive Stoffe.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale eines Katalysators</li> <li>• Biokatalysatoren,</li> <li>• Autokatalysator</li> <li>• Wirkungsweise eines Katalysators, Aktivierungsenergie</li> </ul> <p><b>Mögliche Kontexte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Döbereinersche Zündmaschine</li> <li>• Enzyme</li> <li>• Saubere Autos - saubere Luft?</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Biokatalysatoren - Enzyme Ph: Physik im Verkehr (W5 9/10)</p>

**W5 9/10 Halogenkohlenwasserstoffe - Wundermittel und Ozonkiller****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- beschreiben die Eigenschaften und Verwendung der Halogenkohlenwasserstoffe,
- beschreiben die Wirkungen von Ozon in der Atmosphäre.

☞ ☞

- deuten mit einfachen Teilchenmodellen die Stoffeigenschaften,
- beschreiben die Reaktion der Halogenkohlenwasserstoffe mit Ozon,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

☞ ☞ ☞

- beschreiben den Einfluss der Halogenkohlenwasserstoffe auf die Atmosphäre auch mit Hilfe von Reaktionsschemata,
- machen begründete Voraussagen zu den Veränderungen in der Atmosphäre bei Änderung ihrer stofflichen Zusammensetzung.

**Mögliche Inhalte**

- Halogenkohlenwasserstoffe: Darstellung, Eigenschaften, Verwendung
- Ozon in der Atmosphäre
- Schutz der Atmosphäre

**Mögliche Kontexte**

- Chemische Reinigung, Lösemittel?
- Ozon - oben zu wenig, unten zu viel
- CFKW contra Ozonschicht - die leisen Killer
- Vereisungsmittel

**Mögliche Vernetzungen**

Geo: Atmosphäre

**W6 9/10 Die Brennstoffzelle - Autoantrieb der Zukunft?**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞ ☞

- beschreiben die Bildung und Zersetzung von Wasser als chemische Reaktionen,
- beschreiben die Umwandlung von chemischer Energie in andere Energieformen unter dem Aspekt der technischen Anwendung chemischer Reaktionen,
- formulieren zu den Elektrodenreaktionen Reaktionsschemata,
- kennzeichnen Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen.

☞ ☞ ☞

- formulieren Reduktions- und Oxidationsreaktionen zur Brennstoffzelle,
- diskutieren Energie- und Stoffbilanzen alternativer Verfahren zur Energieumwandlung.

**Mögliche Inhalte**

- (Fossile)Energieträger
- Elektrochemische Zersetzung von Wasser, Elektrodenvorgänge
- Brennstoffzelle
- „Stille Verbrennung“ im Vergleich zur Knallgasreaktion
- Wasserstoff als Energieträger

**Mögliche Kontexte**

- Wasserstofftechnologie
- Energie aus dem Wasser

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Fotosynthese - Grundlage des Lebens (P2 9/10)

Ph: Systeme bewegter Ladungen (P1 9/10);  
Natur des Lichts (W10 9/10)

**W7 9/10 Treibhausgase - Methan, Kohlenstoffdioxid und Wasser**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- beschreiben die Entstehung und Wirkung von Treibhausgasen,
- beschreiben den Einfluss der Treibhausgase auf die Atmosphäre,
- beschreiben Umwandlung von Energie im Zusammenhang mit dem Treibhauseffekt.

☞ ☞

- machen begründete Voraussagen zur Struktur von Teilchen bei Kenntnis der Eigenschaften der Treibhausgase,
- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

☞ ☞ ☞

- machen begründete Voraussagen zu den Veränderungen in der Atmosphäre bei Änderung ihrer stofflichen Zusammensetzung,
- diskutieren die möglichen Auswirkungen des Treibhauseffektes auf einige Ökosysteme der Erde.

**Mögliche Inhalte**

- Treibhauseffekt, Treibhaus Erde
- Treibhausgase : Entstehung und Wirkung
- Kohlenstoffdioxidkreislauf

**Mögliche Kontexte**

- Wo bleibt das Kohlenstoffdioxid?
- Massentierhaltung und Treibhauseffekt
- „Ist ja bloß Wasserdampf“

**Mögliche Vernetzungen**

- Bi:      Fotosynthese - Grundlage des Lebens (P2 9/10)  
 Ph:      Mit Energie versorgen (P7 9/10)

**W8 9/10 Muskelkater und saure Früchte - Carbonsäuren****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- unterscheiden Alkansäuren und (andere) Carbonsäuren,
- benennen einige Carbonsäuren und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Carbonsäuren auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagsercheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt,
- leiten aus der Zutatenliste von Lebensmitteln Verbraucherinformationen ab.

☞ ☞

- begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen,
- betrachten, diskutieren und bewerten den Zusatz von Konservierungsstoffen, Säuerungsmitteln und Oxidationshemmern zu Lebensmitteln aus unterschiedlichen Perspektiven.

☞ ☞ ☞

- erkennen selbstständig chemische Sachverhalte in Alltagsercheinungen und erklären sie mit Hilfe ihres Fachwissens

**Mögliche Inhalte**

- Carbonsäuren
- Fruchtsäuren, Milchsäure, Weinsäure
- Säuren als Zusätze zu Lebensmitteln

**Mögliche Kontexte**

- Konservierungsstoffe
- Säuerungsmittel
- Oxidationshemmer - ist das noch gesund?
- Milchsäure: Segen (Säuger) und Fluch (Muskelkater)
- Gummibärchen

**W9 9/10 Nahrungsmittelinhaltsstoffe - Biokost und Fastfood****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

B→

- unterscheiden Nährstoffe, Wirk- und Ergänzungsstoffe und Zusatzstoffe in unserer Nahrung,
- vergleichen den Beitrag der Nährstoffgruppen zur Deckung des Energiebedarfs,
- untersuchen Nahrungsmittel experimentell,
- lesen aus der Zutatenliste von Lebensmitteln Verbraucherinformationen ab,
- bewerten Lebensmittel unter gesundheitlichen Aspekten.

B→ B→

- beschreiben den submikroskopischen Bau der Fette, Eiweiße und Kohlenhydrate,
- ordnen einige Zusatzstoffe von Nahrungsmitteln Stoffklassen zu,
- betrachten, diskutieren und bewerten den Zusatz von Lebensmittelinhaltsstoffen aus unterschiedlichen Perspektiven.

**Mögliche Inhalte**

- Fette, Eiweiße, Kohlenhydrate
- Mineralien, Vitamine
- Lebensmittelzusatzstoffe

**Mögliche Kontexte**

- Astronautennahrung
- Natürliche Nahrungsmittel contra Fastfood
- Schokolade

**Mögliche Vernetzungen**

Bi:   Fotosynthese - Grundlage des Lebens (P2 9/10);  
 Allergien - Fehlfunktionen des Immunsystems (W4 9/10)

<b>W10 9/10 Waschmittel - die fleißigen Helfer</b>	
<b>Kompetenzbezug</b>	
Die Schülerinnen und Schüler	
<p>☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Zusammensetzung moderner Waschmittel,</li> <li>- erklären die Funktionen ausgewählter Inhaltsstoffe,</li> <li>- beschreiben die Funktion eines Emulgators,</li> <li>- schätzen die Bedeutung wichtiger Rohstoffe ein und beschreiben ihre Gewinnung und Herstellung.</li> </ul>	
<p>☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deuten mit einfachen Teilchenmodellen die Funktion eines Emulgatormoleküls,</li> <li>- verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Teilchenaggregationen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen.</li> </ul>	
<p>☞ ☞ ☞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen differenzierte Teilchen- und Bindungsmodelle zur Deutung und Voraussage der Eigenschaften von Stoffen,</li> <li>- erläutern und beschreiben für wichtige Rohstoffe die Bedeutung, Gewinnung und Herstellung und beurteilen Technikfolgen.</li> </ul>	
<b>Mögliche Inhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung von Waschmitteln - Funktion der Bestandteile</li> <li>• Tenside</li> <li>• Waschvorgang</li> <li>• Emulgatoren</li> </ul>	
<b>Mögliche Kontexte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Seifenherstellung</li> <li>• Vollwaschmittel oder Kompaktwaschmittel, Kochwäsche bei 60 °C?</li> </ul>	
<b>Mögliche Vernetzungen</b>	
<p>Bi: Sinneswahrnehmungen - Informationen aus der Umwelt (P3 9/10); Allergien - Fehlfunktion des Immunsystems (W4 9/10)</p>	

**W11 9/10 Duftende Stoffe - Aldehyde und Ester****Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞ ☞

- benennen einige Aldehyde und beschreiben ihre typischen Eigenschaften in der Fachsprache,
- schließen aus den Eigenschaften einiger Aldehyde auf deren Verwendungsmöglichkeiten,
- recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in Quellen,
- beschreiben die Gewinnung und Reindarstellung von ausgewählten Duftstoffen,
- schätzen die Bedeutung wichtiger Rohstoffe ein und beschreiben ihre Gewinnung und Herstellung,
- stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt,
- recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Quellen.

☞ ☞ ☞

- erkennen selbstständig chemische Sachverhalte in Alltagserscheinungen und erklären sie mit Hilfe ihres Fachwissens.

**Mögliche Inhalte**

- Aldehyde: Vorkommen, Eigenschaften, Verwendung,
- Aldehydgruppe, Nachweisreaktionen
- Aromastoffe, Lebensmittelzusatzstoffe

**Mögliche Kontexte**

- Duftstoffe - Lockstoffe in der Natur
- „Den kann ich nicht riechen“
- Natürliche und naturidentische Aromastoffe - wo ist da der Unterschied?

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Sinneswahrnehmungen - Informationen aus der Umwelt (P3 9/10)

**W12 9/10 Kosmetika - Chemie in Zahnpasta, Cremes und Lippenstift**

**Kompetenzbezug**

Die Schülerinnen und Schüler

☞

- unterscheiden Öl-in-Wasser- und Wasser-in-Öl-Emulsionen,
- untersuchen die Kennzeichnung der Inhaltsstoffe auf verschiedenen Kosmetikverpackungen,
- erklären die Wirkungen einiger Inhaltsstoffe,
- untersuchen Kosmetikprodukte experimentell oder/und stellen Kosmetikprodukte her.

☞ ☞

- diskutieren und bewerten den Einsatz einiger Stoffe in Kosmetika aus unterschiedlichen Perspektiven.

**Mögliche Inhalte**

- Reinigende, pflegende und dekorative Kosmetik
- Inhaltsstoffe
- Emulsionen – Emulgatoren

**Mögliche Kontexte**

- Schuhcreme oder Lippenstift - chemisch kein großer Unterschied!
- Wer schön sein will, muss wissen!
- Kosmetika - Pflege oder Geschäft?
- pH-neutrale Pflegemittel - was ist daran „neutral“?
- Läuse im Lippenstift!

**Mögliche Vernetzungen**

Bi: Sinneswahrnehmungen - Informationen aus der Umwelt (P3 9/10);  
Allergien - Fehlfunktion des Immunsystems (W4 9/10)

## 5 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Grundlage für die Leistungsbewertung in den Naturwissenschaften sind die in Kapitel 2 ausgewiesenen und erläuterten Kompetenzbereiche. Es werden nicht nur Lernergebnisse, sondern auch Lernprozesse sowie die fortschreitende Ausbildung der Kompetenzen bewertet.

Leistungsfeststellungen sollen den folgenden Grundsätzen entsprechen:

- Die Abfrage von Kenntnissen und Fertigkeiten reicht nicht aus. Es soll zusätzlich überprüft werden, inwiefern Schülerinnen und Schüler die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen und fachlichen Kontexten flexibel einsetzen können.
- Überprüfungen sollen so angelegt sein, dass sie das tatsächliche Verstehen eines Zusammenhangs erfordern und nicht durch oberflächliche Anwendung eines Verfahrens zu bearbeiten sind.
- Die gestellten Probleme sollen nach Möglichkeit verschiedene Lösungswege erlauben.
- Kompetenzen, von denen erwartet wird, dass sie in den jeweils vorangegangenen Jahrgangsstufen nachhaltig erworben wurden, sollen wiederholt zur Anwendung kommen.
- Die Basiskonzepte dienen der Erschließung, Verknüpfung und Strukturierung von Inhalten im Sinne des kumulativen Lernens. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend selbstständig mit diesen Basiskonzepten umgehen.

Fehler sind nicht nur als Verstoß gegen die inhaltliche und fachsprachliche Richtigkeit zu bewerten, sondern zugleich als Ausdruck eines Lernprozesses, der auf eigenständiger Hypothesenbildung durch die Lernenden und ihren individuellen Vorstellungen beruht. Deshalb sollen die Schülerinnen und Schüler einerseits zur Risikobereitschaft ermutigt werden, andererseits sollen sie frühzeitig an der fairen und konstruktiven Verbesserung eigener und fremder Leistungen mitwirken.

Die Leistungsfeststellung ist so anzulegen, dass sie den Lernenden auch Erkenntnisse über die eigene Lernentwicklung ermöglicht und bei kooperativen Leistungen nach Möglichkeit auch die Einschätzung durch die Lernpartner deutlich macht. Schülerinnen und Schüler werden in die Prozesse der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung einbezogen.

Alternative Formen wie Lerntagebücher und Portfolios können zur Bewertung herangezogen werden. Bewertungskriterien, z. B. für Präsentationen, müssen den Schülerinnen und Schülern im Voraus transparent gemacht werden.

## 6 Wahlpflichtfach Chemie

Der Wahlpflichtunterricht Chemie dient der Erweiterung und Vertiefung des Pflichtunterrichts. Das Wahlpflichtfach eröffnet in besonderem Maße die Möglichkeit, projektartig, fachübergreifend oder fächerverbindend zu unterrichten. Die Befähigung der Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem naturwissenschaftlichen Arbeiten unter Einbeziehung von Experimenten ist eine Hauptaufgabe dieses Faches.

Es darf kein Vorgriff auf Inhalte der gymnasialen Oberstufe stattfinden. Überschneidungen zum Pflichtbereich sind zu vermeiden. Wahlmodule, die laut schulinternem Curriculum in der Sekundarstufe I nicht berücksichtigt werden, können im Wahlpflichtfach unterrichtet werden.

### Übersicht

WP1 Faserstoffe - Versponnenes aus Natur und Labor

WP2 Kriminalistische Untersuchungsmethoden

WP3 Baustoffe

WP4 Duftstoffe

WP5 Nachwachsende Rohstoffe

WP6 Müll

<b>WP1 Faserstoffe - Versponnenes aus Natur und Labor</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordnen Faserstoffe Natur- bzw. Synthetikfasern zu,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Faserstoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten,</li> <li>- ordnen den Pflegesymbolen in Etiketten von Textilien Pflegemaßnahmen zu,</li> <li>- untersuchen Faserstoffe experimentell,</li> <li>- beschreiben die Gewinnung einer Natur- oder Synthetikfaser,</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften der Faserstoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und erläutern damit verbundene Vor- und Nachteile,</li> <li>- beschreiben den Ablauf einer Polykondensation.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturfasern - Aufbau, Eigenschaften, Pflege, Verwendung</li> <li>• Halbsynthetische Fasern - Aufbau, Eigenschaften, Pflege, Verwendung</li> <li>• Synthetikfasern - Aufbau, Eigenschaften, Pflege, Verwendung</li> <li>• Gewinnung eines Faserstoffes</li> <li>• Polykondensation - Polyester und Nylon</li> <li>• Textilveredelung</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Kunststoffe - Moleküle ohne Ende (P9 9/10); Waschmittel - die fleißigen Helfer (W10 9/10)</p>

<b>WP2 Kriminalistische Untersuchungsmethoden</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die durch naturwissenschaftliche Kenntnisse und Untersuchungsmethoden zu beantworten sind,</li> <li>- stellen Hypothesen / Vermutungen auf,</li> <li>- führen qualitative und quantitative Untersuchungen durch und protokollieren diese,</li> <li>- experimentieren unter Sicherheits- und Umweltaspekten.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatographie u. a. Stofftrennverfahren</li> <li>• Analysen von Wasser- und Bodenproben</li> <li>• Fingerabdrücke</li> <li>• Gipsabdrücke z. B. Schuhabdruck, Reifenabdruck</li> <li>• Aufbau, Eigenschaften, Wirkung und Nachweismöglichkeiten verschiedener Gifte</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Bi: Vererbung beim Menschen (P9 9/10); Anwendungen der Gentechnik (W6 9/10)</p> <p>Ch: Salze - Gegensätze ziehen sich an (P2 9/10)</p>

<b>WP 3 Baustoffe</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau und die Eigenschaften verschiedener Baustoffe,</li> <li>- führen Experimente mit Baustoffen durch (z. B. Vergleich der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Materialien, Untersuchung des Einflusses von saurem Regen auf Kalkstein oder Aufnahme von Feuchtigkeit durch verschiedene Baustoffe, Verformung von Glas oder Metallen),</li> <li>- schließen aus den Eigenschaften von Baustoffen auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und umgekehrt,</li> <li>- erläutern und beschreiben die Bedeutung und Herstellung von Baustoffen,</li> <li>- beschreiben das Recycling von Baustoffen und begründen die Notwendigkeit des sorgsamsten Umgangs mit Ressourcen.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Holz</li> <li>• Glas</li> <li>• Kalkstein</li> <li>• Keramische Werkstoffe</li> <li>• Zement und Beton</li> <li>• Dämmstoffe</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• verschiedene Metalle</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Die Schätze der Erde (P4 7/8); Salze - Gegensätze ziehen sich an (P2 9/10); Kunststoffe - Moleküle ohne Ende (P9 9/10)</p>

<b>WP 4 Duftstoffe</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben Vorkommen und Funktionen tierischer und pflanzlicher Duftstoffe,</li> <li>- beschreiben den Aufbau ausgewählter Duftstoffe und ordnen diese chemischen Stoffklassen zu,</li> <li>- führen Experimente zur Gewinnung von Duftstoffen durch,</li> <li>- beschreiben die Zusammensetzung und Herstellung eines Parfüms,</li> <li>- diskutieren die heilende Wirkung von Duftessenzen (Aromatherapie).</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen von Duftstoffen</li> <li>• Funktionen/Wahrnehmung/Wirkung von Duftstoffen</li> <li>• Gewinnung von Duftstoffen (z. B. Wasserdampfdestillation, Extraktion, Enfleurage etc.)</li> <li>• Parfüm</li> <li>• Aromatherapie</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Duftende Stoffe - Aldehyde und Ester (W11 9/10)</p>

<b>WP 5      Nachwachsende Rohstoffe</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grenzen die nachwachsenden Rohstoffe von anderen Rohstoffen ab,</li> <li>- vergleichen nachwachsende und fossile Rohstoffe,</li> <li>- recherchieren in geeigneten Quellen zur Geschichte der Verwendung nachwachsender Rohstoffe,</li> <li>- beschreiben Aufbau, Eigenschaften, Anbau und Verarbeitung ausgewählter nachwachsender Rohstoffe,</li> <li>- diskutieren den Einsatz nachwachsender Rohstoffe unter Umweltaspekten, wirtschaftlichen Aspekten u. a.</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomasse als regenerativer Energieträger</li> <li>• Biokraftstoffe wie Biodiesel, Pflanzenöl, Ethanol</li> <li>• Biogene Schmierstoffe</li> <li>• Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>• Einheimische Pflanzen als Rohstofflieferanten (z. B. Raps, Lein, Kartoffel, Weizen, Zuckerrübe, Sonnenblume)</li> <li>• Holz</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Ester - Fette - Seifen (P8 9/10); Kohlenhydrate - Energielieferanten und Baustoffe von Lebensformen (P5 9/10)</p>

<b>WP 6      Müll</b>
<p><b>Kompetenzbezug</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennzeichnen Müll als Stoffgemisch mit variierender Zusammensetzung,</li> <li>- recherchieren in geeigneten Quellen zur Zusammensetzung des Mülls (z. B. ihrer Schule oder ihres Haushaltes, Ortes),</li> <li>- beschreiben die Anwendung von Stofftrennverfahren bei der Entsorgung des Mülls,</li> <li>- nennen und begründen Maßnahmen zur Müllvermeidung,</li> <li>- unterscheiden „umweltfreundliche“ und „umweltfeindliche“ Verpackungsmaterialien ,</li> <li>- führen experimentelle Untersuchungen durch (z. B. Vorgänge bei der Kompostierung, Vergleiche verschiedener Verpackungsmaterialien).</li> </ul>
<p><b>Mögliche Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Müll</li> <li>• Entsorgung von Müll, z. B. Deponierung, Müllverbrennung, Kompostierung</li> <li>• Stoffgemisch Müll, Müllsortierung, Trennverfahren, Mülltrennung im Haushalt</li> <li>• Biologisch abbaubare Kunststoffe</li> <li>• Müllvermeidung</li> </ul>
<p><b>Mögliche Vernetzungen</b></p> <p>Ch: Kunststoffe - Moleküle ohne Ende (P9 9/10); Kohlenhydrate - Energielieferanten und Baustoffe von Lebensformen (P5 9/10)</p>