

**Kernlehrplan  
für die Realschule  
in Nordrhein-Westfalen**

**Wahlpflichtfach Chemie**

Herausgegeben vom  
Ministerium für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
Telefon 0211-5867-40  
Telefax 0211-5867-3220  
poststelle@schulministerium.nrw.de  
www.schulministerium.nrw.de  
Heft 33081

1. Auflage 2015

## Vorwort

Im Wahlpflichtunterricht erhalten Schülerinnen und Schüler Möglichkeiten, in ihrer schulischen Entwicklung Schwerpunkte entsprechend ihrer individuellen Fähigkeiten und Neigungen zu setzen. Nachdem in den letzten Jahren für alle Fächer des Pflichtunterrichts kompetenzorientierte Kernlehrpläne entwickelt wurden, wird dieses bewährte Konzept der Standardsetzung nun auf die Fächer des Wahlpflichtbereichs der Realschule übertragen. Damit wird eine wichtige Voraussetzung geschaffen, dass die Schülerinnen und Schüler ihre individuellen Fähigkeiten weiter entfalten und die angestrebten Kompetenzen erreichen.

Kernlehrpläne geben in knapper und übersichtlicher Form die wesentlichen Inhalte und Ziele der unterrichtlichen Arbeit verbindlich vor. Die curricularen Vorgaben konzentrieren sich dabei auf den fachlichen „Kern“, ohne die didaktisch-methodische Gestaltung der Lernprozesse regeln zu wollen. Die Umsetzung des Kernlehrplans liegt somit in der Gestaltungsfreiheit – und der Gestaltungspflicht – der Fachkonferenzen sowie der pädagogischen Verantwortung der Lehrerinnen und Lehrer. In schulinternen Lehrplänen werden die Kernlehrplanvorgaben unter Berücksichtigung der konkreten Lernbedingungen in der jeweiligen Schule konkretisiert.

Bei dieser anspruchsvollen Umsetzung der curricularen Vorgaben und der Verankerung der Kompetenzorientierung im Unterricht benötigen Schulen und Lehrkräfte Unterstützung. Hierfür werden Begleitmaterialien – z. B. über den „Lehrplannavigator“ der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule sowie im Rahmen von Implementations- und Fortbildungsangeboten – bereitgestellt.

Ich bin mir sicher, dass die Kernlehrpläne für den Wahlpflichtbereich der Realschule die Grundlage für eine erfolgreiche schulische Arbeit der Lehrerinnen und Lehrer darstellen und zugleich Schülerinnen und Schüler, Eltern und die Öffentlichkeit aussagekräftig über die in den Wahlpflichtfächern zu erreichenden Kompetenzen und die festgelegten Standards informieren.

Ich bedanke mich bei allen, die an der Entwicklung des Kernlehrplans mitgearbeitet haben und an seiner Umsetzung in den Schulen des Landes mitwirken.



Sylvia Löhrmann

Ministerin für Schule und Weiterbildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

## **Runderlass**

**Sekundarstufe I – Realschule;  
Richtlinien und Lehrpläne;  
Kernlehrpläne Biologie, Chemie, Informatik, Kunst, Musik, Physik,  
Technik – Wahlpflichtunterricht**

RdErl. d. Ministeriums  
für Schule und Weiterbildung  
v. 03.07.2015 - 526-6.08.01.13-119212

Für die Realschule werden hiermit Kernlehrpläne gemäß § 29 SchulG (BASS 1-1) festgesetzt.

Sie treten zum 1. 8. 2015 für alle Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2015/16 in den Wahlpflichtunterricht eintreten, aufsteigend in Kraft.

Die Veröffentlichung der Kernlehrpläne erfolgt in der Schriftenreihe "Schule in NRW":

Heft 33091 Kernlehrplan Biologie Wahlpflichtfach  
Heft 33081 Kernlehrplan Chemie Wahlpflichtfach  
Heft 33191 Kernlehrplan Informatik Wahlpflichtfach  
Heft 33141 Kernlehrplan Kunst Wahlpflichtfach  
Heft 33101 Kernlehrplan Musik Wahlpflichtfach  
Heft 33071 Kernlehrplan Physik Wahlpflichtfach  
Heft 33171 Kernlehrplan Technik Wahlpflichtfach

Die übersandten Hefte sind in die Schulbibliothek einzustellen und dort auch für die Mitwirkungsberechtigten zur Einsichtnahme bzw. zur Ausleihe verfügbar zu halten.

Zum 31. 7. 2015 treten die nachstehenden Unterrichtsvorgaben außer Kraft.

- Realschule - Richtlinien und Lehrpläne; Technik für die Klassen 9 und 10, RdErl. d. KM v. 19.6.1986; (BASS 15-23 Nr. 17)
- Realschule - Richtlinien und Lehrpläne; Lehrplan Informatik; RdErl. d. KM v. 20.8.1993; (BASS 15-23 Nr. 19)

# Inhalt

	Seite
<b>Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben</b>	<b>6</b>
<b>1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Chemie</b>	<b>7</b>
<b>2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen</b>	<b>9</b>
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	10
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der ersten Progressionsstufe (Jahrgangsstufe 7/8)	14
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der zweiten Progressionsstufe (Jahrgangsstufe 9/10)	25
<b>3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung</b>	<b>38</b>
<b>4 Anhang</b>	<b>42</b>

## **Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben**

Kompetenzorientierte Kernlehrpläne sind ein zentrales Element in einem umfassenden Gesamtkonzept für die Entwicklung und Sicherung der Qualität schulischer Arbeit. Sie bieten allen an Schule Beteiligten Orientierungen darüber, welche Kompetenzen zu bestimmten Zeitpunkten im Bildungsgang verbindlich erreicht werden sollen, und bilden darüber hinaus einen Rahmen für die Reflexion und Beurteilung der erreichten Ergebnisse.

### Kompetenzorientierte Kernlehrpläne

- sind curriculare Vorgaben, bei denen die erwarteten Lernergebnisse im Mittelpunkt stehen,
- beschreiben die erwarteten Lernergebnisse in Form von fachbezogenen Kompetenzen, die fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen sowie Inhaltsfeldern zugeordnet sind,
- beschränken sich dabei auf zentrale Prozesse sowie die mit ihnen verbundenen Gegenstände, die für den weiteren Bildungsweg unverzichtbar sind,
- bestimmen durch die Ausweisung von verbindlichen Erwartungen die Bezugspunkte für die Überprüfung der Lernergebnisse und Leistungsstände in der schulischen Leistungsbewertung und
- schaffen so die Voraussetzungen, um definierte Anspruchsniveaus an der Einzelschule sowie im Land zu sichern.

Indem sich Kernlehrpläne auf die zentralen fachlichen Kompetenzen beschränken, geben sie den Schulen die Möglichkeit, sich auf diese zu konzentrieren und ihre Beherrschung zu sichern. Die Schulen können dabei entstehende Freiräume zur Vertiefung und Erweiterung der aufgeführten Kompetenzen und damit zu einer schulbezogenen Schwerpunktsetzung nutzen. Die im Kernlehrplan vorgenommene Fokussierung auf rein fachliche und überprüfbare Kompetenzen bedeutet in diesem Zusammenhang ausdrücklich nicht, dass fachübergreifende und ggf. weniger gut zu beobachtende Kompetenzen – insbesondere im Bereich der Personal- und Sozialkompetenzen – an Bedeutung verlieren bzw. deren Entwicklung nicht mehr zum Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule gehören. Aussagen hierzu sind jedoch aufgrund ihrer überfachlichen Bedeutung außerhalb fachbezogener Kernlehrpläne zu treffen.

Zudem liefern die neuen Kernlehrpläne eine landesweit einheitliche Obligatorik, die die curriculare Grundlage für die Entwicklung schulinterner Lehrpläne und damit für die unterrichtliche Arbeit in Schulen bildet. Mit diesen landesweit einheitlichen Standards ist eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, dass Schülerinnen und Schüler mit vergleichbaren Voraussetzungen ihren Bildungsgang am Ende der Sekundarstufe I abschließen können.

# 1 Aufgaben und Ziele des Wahlpflichtfaches Chemie

Der Wahlpflichtbereich nimmt an der Realschule eine bedeutende Stellung ein. Er bietet den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu individuellen Schwerpunktsetzungen und ermöglicht den Schulen eine spezifische Profilbildung. Darüber hinaus unterstützt der Unterricht im Wahlpflichtfach durch seine praktischen Anteile die berufliche Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Das Wahlpflichtfach besitzt in Bezug auf die schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen sowie die Bestimmungen zum Erwerb von Schulabschlüssen die gleiche Bedeutung wie die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch.

Der Lernbereich Naturwissenschaften wird bestimmt durch drei sich teilweise ergänzende Perspektiven, unter denen die Natur und ihre Gesetzmäßigkeiten in den Blick genommen werden. Der Beitrag der Biologie liegt in der Auseinandersetzung mit dem Lebendigen auf verschiedenen Systemebenen von der Zelle über Organismen bis hin zur Biosphäre. Die Physik verfolgt das Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Die Chemie untersucht und beschreibt die stoffliche Welt und deren Veränderungen. Stoff- und Energieumwandlungen werden hier durch Teilchen- und Strukturveränderungen und den Umbau chemischer Bindungen erklärt. Die Chemie liefert Erkenntnisse über den Aufbau und die Herstellung von Stoffen sowie für den sachgerechten Umgang mit ihnen. Der Chemieunterricht vermittelt Kenntnisse über wichtige Stoffe und chemische Reaktionen und versetzt Schülerinnen und Schüler so in die Lage, Phänomene der Lebenswelt zu erklären. Das Wahlpflichtfach Chemie richtet sich an Schülerinnen und Schüler mit besonderem Interesse für die spezifisch chemische Perspektive auf natürliche und technische Zusammenhänge. Es ermöglicht Ihnen Einblicke in die chemische Industrie und der chemierelevanten Berufe. Es ermöglicht außerdem ein grundlegendes Verständnis der Bedeutung der Chemie für ein zeitgemäßes und aufgeklärtes Weltbild sowie für gesellschaftliche und technische Fortschritte. Dieses gilt insbesondere auch, wenn Zukunftsfragen wie Nachhaltigkeit und gerechte Entwicklung berührt werden.

Innerhalb der von allen Fächern zu erfüllenden Querschnittsaufgaben trägt insbesondere auch der Unterricht im Wahlpflichtfach Chemie im Rahmen der Entwicklung von Gestaltungskompetenz zur kritischen Reflexion geschlechter- und kulturstereotyper Zuordnungen, zur Werteerziehung, zur Empathie und Solidarität, zum Aufbau sozialer Verantwortung, zur Gestaltung einer demokratischen Gesellschaft, zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen, auch für kommende Generationen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung, und zur kulturellen Mitgestaltung bei. Darüber hinaus leistet er einen Beitrag zur interkulturellen Verständigung, zur interdisziplinären Verknüpfung von Kompetenzen, auch mit anderen Fächern und Lernbereichen, sowie zur Vorbereitung auf Ausbildung, Studium, Arbeit und Beruf. Fachliches und sprachliches Lernen sind untrennbar miteinander verbunden und finden in jedem Unterricht statt. Deshalb kommt auch im Wahlpflichtfach Chemie dem sprachsensiblen Fachunterricht eine besondere Bedeutung zu.

Der Wahlpflichtunterricht Chemie hat eine **vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung** zum Ziel. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungsstandards<sup>1</sup> beinhaltet naturwissenschaftliche Grundbildung *Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinander zu setzen*. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt.

Im Wahlpflichtbereich erfährt diese Grundbildung gegenüber dem Regelfach eine Vertiefung vor allem in qualitativer Hinsicht. Angestrebt werden ein erweitertes konzeptionelles Verständnis, Fähigkeiten zur Abstraktion und zur differenzierteren Modellbildung, auch mit Bezug auf Formalisierung und Mathematisierung, ebenso wie bewusstere und systematischere Vorgehensweisen bei der Laborarbeit<sup>2</sup> und bei anderen Erkenntnisprozessen. Weiterhin sollen die Motivation zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen gefördert sowie Bereitschaften und Fähigkeiten gesteigert werden, auf erworbene Kompetenzen in variablen Situationen, etwa beim Weiterlernen in Schule, Ausbildung und Beruf, zurückzugreifen. Der vorliegende Kernlehrplan konkretisiert die Kompetenzen, die als Ergebnis des Unterrichts erwartet werden. Schülerinnen und Schüler erwerben neben einem rationalen Verständnis der erlebten Welt notwendige Basiskonzepte und Kompetenzen für die Bewältigung von Anforderungen in zahlreichen Berufsfeldern sowie Voraussetzungen für ein anschlussfähiges, lebenslanges Lernen.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Chemie zeichnet sich gegenüber dem Regelunterricht durch zunehmend komplexer werdende Problemstellungen aus und baut auf den Kompetenzen auf, die im naturwissenschaftlichen Fachunterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6 erworben wurden. Ebenso wie im Regelunterricht sollen im Wahlpflichtfach Chemie Wissensstrukturen durch die Basiskonzepte vernetzt, erweitert und weiter ausdifferenziert werden. Kompetenzen sollen in Kontexten entwickelt werden, die gleichermaßen von Schülerinnen als auch von Schülern als sinnvoll wahrgenommen werden. Ein Unterricht im Wahlpflichtfach muss Mädchen ebenso wie Jungen dazu ermutigen, ihr Interesse an chemischen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotentiale zu nutzen. Er sollte außerdem aufzeigen, dass chemische Kenntnisse sowohl für Frauen als auch Männer attraktive berufliche Perspektiven eröffnen.

---

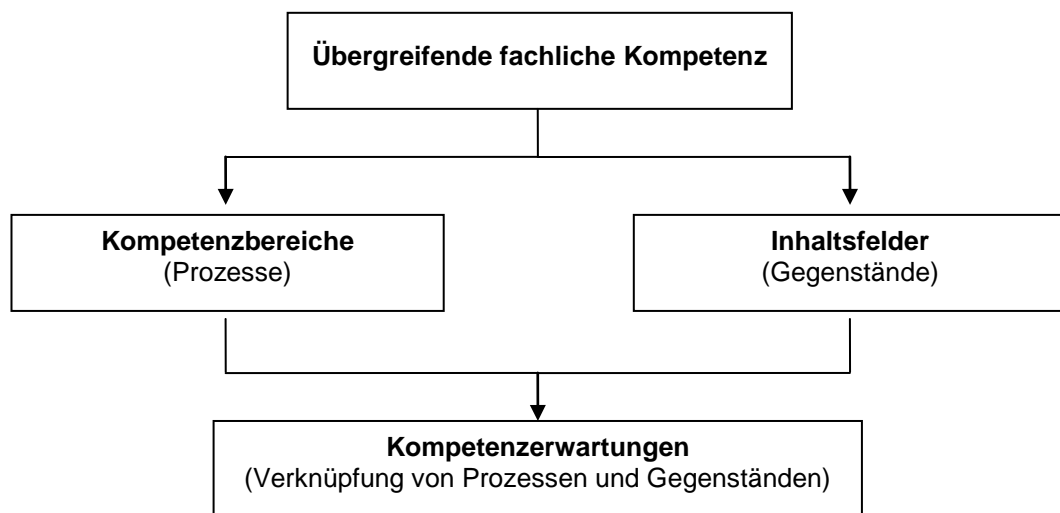
<sup>1</sup> Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) in den Fächern Biologie, Chemie, Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004), 2005: Luchterhand

<sup>2</sup> Die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU – NRW) sind zu beachten.



## 2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Die in den allgemeinen Aufgaben und Zielen des Faches beschriebene übergreifende fachliche Kompetenz wird ausdifferenziert, indem fachspezifische Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder identifiziert und ausgewiesen werden. Dieses analytische Vorgehen erfolgt, um die Strukturierung der fachrelevanten Prozesse einerseits sowie der Gegenstände andererseits transparent zu machen. In den Kompetenzerwartungen werden beide Seiten miteinander verknüpft. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass der gleichzeitige Einsatz von Können und Wissen bei der Bewältigung von Anforderungssituationen eine zentrale Rolle spielt.



*Kompetenzbereiche* repräsentieren die Grunddimensionen des fachlichen Handelns. Sie dienen dazu, die einzelnen Teiloperationen entlang der fachlichen Kerne zu strukturieren und den Zugriff für die am Lehr-Lernprozess Beteiligten zu verdeutlichen.

*Inhaltsfelder* systematisieren mit ihren jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten die im Unterricht der Realschule verbindlichen und unverzichtbaren Gegenstände und liefern Hinweise für die inhaltliche Ausrichtung des Lehrens und Lernens.

*Kompetenzerwartungen* führen Prozesse und Gegenstände zusammen und beschreiben die fachlichen Anforderungen und intendierten Lernergebnisse, die bis zum Ende der Jahrgangstufen 8 und 10 verbindlich erreicht werden sollen.

## Kompetenzerwartungen

- beziehen sich auf beobachtbare Handlungen und sind auf die Bewältigung von Anforderungssituationen ausgerichtet,
- stellen im Sinne von Regelstandards die erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf einem mittleren Abstraktionsgrad dar,
- ermöglichen die Darstellung einer Progression von der Jahrgangsstufe 8 bis zum Ende der Sekundarstufe I und zielen auf kumulatives, systematisch vernetztes Lernen,
- können in Aufgabenstellungen umgesetzt und überprüft werden.

Insgesamt ist der Unterricht in der Sekundarstufe I nicht allein auf das Erreichen der aufgeführten Kompetenzerwartungen beschränkt, sondern soll es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, diese weiter auszubauen und darüber hinausgehende Kompetenzen zu erwerben.

## 2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Der naturwissenschaftliche Unterricht im Wahlpflichtfach Chemie der Realschule ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt zu einer **erweiterten naturwissenschaftlichen Grundbildung** beitragen.

### ***Kompetenzbereiche***

In naturwissenschaftlichen Arbeitsprozessen werden meist Kompetenzen aus mehreren, nicht immer scharf voneinander abzugrenzenden Bereichen benötigt. Teilkompetenzen lassen sich den folgenden vier **Kompetenzbereichen** zuordnen:

- Umgang mit Fachwissen,
- Erkenntnisgewinnung,
- Kommunikation,
- Bewertung.

Der Kompetenzbereich **Umgang mit Fachwissen** bezieht sich auf die Fähigkeit von Schülerinnen und Schülern, zur Lösung von Aufgaben und Problemen fachbezogene Konzepte auszuwählen und zu nutzen. Ein Verständnis ihrer Bedeutung einschließlich der Abgrenzung zu ähnlichen Konzepten ist notwendig, um Wissen in variablen Situationen zuverlässig einsetzen zu können. Schülerinnen und Schüler können bei fachlichen Problemen besser auf ihr Wissen zugreifen, wenn sie dieses angemessen organisieren und strukturieren. Gut strukturierte Wissensbestände erleichtern ebenfalls die Integration und Vernetzung von neuem und vorhandenem Wissen.

Der Kompetenzbereich **Erkenntnisgewinnung** beinhaltet die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten von Schülerinnen und Schülern, naturwissen-

schaftliche Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit. Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu mathematisch-formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung, Erklärung und Vorhersage. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Naturwissenschaften mit seinen spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.

Der Kompetenzbereich **Kommunikation** beschreibt erforderliche Fähigkeiten für einen produktiven fachlichen Austausch. Kennzeichnend dafür ist, mit Daten und Informationsquellen sachgerecht und kritisch umzugehen sowie fachsprachliche Ausführungen in schriftlicher und mündlicher Form verstehen und selbst präsentieren zu können. Dazu gehört auch, gebräuchliche Darstellungsformen wie Tabellen, Graphiken, Diagramme zu beherrschen sowie bewährte Regeln der fachlichen Argumentation einzuhalten. Charakteristisch für die Naturwissenschaften sind außerdem das Offenlegen eigener Überlegungen bzw. die Akzeptanz fremder Ideen und das Arbeiten in Gemeinschaften und Teams.

Der Kompetenzbereich **Bewertung** bezieht sich auf die Fähigkeit, überlegt zu urteilen. Dazu gehört, Kriterien und Handlungsmöglichkeiten sorgfältig zusammenzutragen und gegeneinander abzuwägen. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden und dafür zielführend zu argumentieren und Position zu beziehen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von normativen und ethischen Maßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlicher Forschung beurteilt werden können.

### ***Inhaltsfelder***

Kompetenzen zeigen sich in der Auseinandersetzung mit Problemstellungen, bei denen spezifische fachliche Inhalte relevant sind. Kompetenzen basieren deshalb stets auf der Verfügbarkeit von konzeptuellem und methodischem Wissen. Eine erweiterte naturwissenschaftliche Grundbildung soll deshalb im Blick auf die im Folgenden beschriebenen **Inhaltsfelder** entwickelt werden.

#### **Inhaltsfeld 1: Stoffe**

In diesem Inhaltsfeld geht es um den Aufbau von Stoffen sowie um ihre Eigenschaften und deren Veränderung. Es geht um Reinstoffe und Stoffgemische sowie einfache Trennverfahren. Grundlegende Kenntnisse zu Stoffen, Stoffeigenschaften und deren Klassifizierung sind einerseits als zentrale fachliche Grundlagen, andererseits für eine Erziehung zum sicheren Umgang sowie der sachgemäßen Lagerung und Entsorgung von Stoffen von wesentlicher Bedeutung.

## **Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**

Im Fokus dieses Inhaltsfeldes stehen Stoffumwandlungen und Energieumsätze in endothermen und exothermen Reaktionen sowie in Oxidationsreaktionen. Diese Kenntnisse spielen sowohl in der Chemie als auch im Alltag sowie in zahlreichen Berufsfeldern, wie z.B. bei der Brandbekämpfung, eine wichtige Rolle.

## **Inhaltsfeld 3: Luft und Atmosphäre**

Dieses Inhaltsfeld beschäftigt sich mit der Erdatmosphäre und den Bestandteilen der Luft. Es legt zudem einen Schwerpunkt auf den Klimawandel und den Treibhauseffekt. Diese Inhalte sind im Hinblick auf eine Teilhabe an der globalen Kontroverse um den Klimawandel und eine nachhaltige Entwicklung sehr bedeutsam.

## **Inhaltsfeld 4: Wasser**

Dieses Inhaltsfeld setzt einen Schwerpunkt auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Wassers. Diese sind zum einen von fachlicher und fachübergreifender Bedeutung. Zum anderen sind diese Kenntnisse wichtige Grundlagen für die Entwicklung eines Bewusstseins für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der lebensnotwendigen Ressource Wasser.

## **Inhaltsfeld 5: Metalle und Metallgewinnung**

In diesem Inhaltsfeld geht es um edle und unedle Metalle. Dies beinhaltet sowohl ihre Eigenschaften und wesentliche Verfahren ihrer Gewinnung als auch Korrosion und Korrosionsschutz. Diese Kenntnisse stellen Grundlagen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Rohstoff- und Energieressourcen und die Einsicht in die Notwendigkeit des Recyclings dar. Sie sind vor allem unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen, globalen Entwicklung bedeutsam.

## **Inhaltsfeld 6: Elemente und ihre Ordnung**

Im Fokus dieses Inhaltsfeldes stehen der Atombau, das Periodensystem sowie die Elemente und ihre Eigenschaften. Die Beziehungen zwischen den Elementen und die Verwandtschaften innerhalb der Elementfamilien bilden die Grundlagen für differenzierte Modelle zum Aufbau der Materie und für die Beschreibung chemischer Reaktionen.

## **Inhaltsfeld 7: Salze**

In diesem Inhaltsfeld geht es um den Aufbau von Salzen und Mineralien. Es geht um Ionenbildung, Ionenbindung um den technischen und den natürlichen Kalkkreislauf. Schülerinnen und Schüler begegnen Salzen in zahlreichen Kontexten des Alltags wie z.B. in der Landwirtschaft und in Nahrungsmitteln. Diese Kenntnisse sind vor allem unter den Gesichtspunkten fachliche Konzeptbildung, nachhaltige Entwicklung und Gesundheitserziehung von wesentlicher Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 8: Säuren und Laugen**

Die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Inhaltsfeldes liegen bei den Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen sowie deren Stoffmengenkonzentration und Neutralisation. Schülerinnen und Schüler begegnen Säuren und Laugen in vielen Bereichen des Alltags und der Berufs- und Arbeitswelt. Daher sind Kenntnisse über die Wirkung, den Einsatz und die sichere Handhabung dieser Stoffe von Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 9: Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen**

Dieses Inhaltsfeld befasst sich mit elektrochemischen Energiespeichern und Wandlern wie der Brennstoffzelle sowie dem dabei zentralen Vorgang der Elektrolyse. Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie bildet die Grundlage für die Funktion mobiler Energiespeicher, die für moderne Kommunikations- und Unterhaltungsgeräte sowie Fahrzeuge zunehmend als Energiequellen eingesetzt werden. Mit Blick auf die Entwicklung neuer Energiespeicher und Brennstoffzellen im Sinne einer nachhaltigen Energienutzung sind die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Inhaltsfeldes von wesentlicher Bedeutung.

### **Inhaltsfeld 10: Stoffe als Energieträger**

Im Mittelpunkt dieses Inhaltsfeldes stehen die Stoffgruppen der Alkane und Alkanole sowie Fossile und regenerative Energieträger. Durch Kenntnisse über werden chemisch-technisch Verfahren ihrer Weiterverarbeitung, die in vielen Berufsfeldern der chemischen Industrie von großer Relevanz sind, nachvollziehbar. Außerdem sind diese Kenntnisse unter dem Gesichtspunkt eines nachhaltigen Umgangs mit knappen natürlichen Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen, globalen Entwicklung bedeutsam.

### **Inhaltsfeld 11: Produkte der Chemie**

In diesem Inhaltsfeld stehen einerseits Makromoleküle in Natur und Technik und andererseits Nanoteilchen und neue Werkstoffe im Vordergrund. Durch die Betrachtung der Strukturen und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen dieser Bereiche, die in Produkten des alltäglichen Gebrauchs enthalten sind, werden sowohl Chancen als auch Risiken dieser Produkte nachvollziehbar. Diese Kenntnisse sind vor allem unter den Gesichtspunkten Gesundheitserziehung und aufgeklärte Verbraucherbildung sehr bedeutsam.

## 2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der ersten Progressionsstufe (Jahrgangsstufe 7/8)

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in den naturwissenschaftlichen Fächern der Erprobungsstufe – am Ende der Jahrgangsstufe 8 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Diese werden im Anschluss inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit chemischen Konzepten beschreiben und erläutern,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	chemische Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	chemische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen,
UF4 Wissen vernetzen	in einfachen chemischen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden.

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	Fragestellungen, die einer chemischen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren,
E2 Bewusst wahrnehmen	bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden,
E3 Hypothesen entwickeln	einfache chemische Konzepte nutzen, um Vermutungen zu chemischen Fragestellungen zu begründen,
E4 Untersuchungen und Experimente planen	einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu chemischen Fragestellungen selbst entwickeln,
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen,
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine chemische Fragestellung qualitativ auswerten,

E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	einfache vorgegebene Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung von chemisch-technischen Zusammenhängen beschreiben und Modelle von der Wirklichkeit unterscheiden,
E8 Modelle anwenden	mithilfe einfacher Modellvorstellungen chemische Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand vorgegebener Kriterien ihr Vorgehen beim chemischen Arbeiten kritisch reflektieren.

### **Kompetenzbereich Kommunikation** Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte lesen und erstellen	bei der Erstellung einfacher chemischer Sachtexte (Beschreibung, Bericht) Schriftsprache in Abgrenzung zur gesprochenen Sprache verwenden und eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung einsetzen,
K2 Informationen identifizieren	Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen und bei einfachen chemischen Darstellungen die Absichten und die Kernaussagen benennen,
K3 Untersuchungen dokumentieren	in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten,
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen und Diagramme anlegen sowie Datenpunkte in Diagramme mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen,
K5 Recherchieren	eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen sowie angemessene Suchhilfen wie Bibliothekskataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden,
K6 Informationen umsetzen	Gefahrenpiktogramme und Sicherheitsvorschriften beachten und vorgeschriebene Schutzmaßnahmen einhalten,
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren und dabei strukturierende Gestaltungselemente einsetzen,
K8 Zuhören, hinterfragen	in chemischen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen,
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	chemische Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.

## Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in chemisch-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben,
B2 Argumentieren und Position beziehen	in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung chemisch-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	vorgegebene Entscheidungen in chemisch-technischen Zusammenhängen auf der Grundlage eigener Kriterien und Wertungen beurteilen.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- 1.) Stoffe
- 2.) Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen
- 3.) Luft und Atmosphäre
- 4.) Wasser
- 5.) Metalle und Metallgewinnung

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

### Inhaltsfeld 1: Stoffe

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften</li> <li>• Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren</li> <li>• Aggregatzustände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speisen und Getränke</li> <li>• Kriminalgeschichten und Spurensuche</li> <li>• In der Küche</li> <li>• Stoffe des Alltags</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Eigenschaftsänderungen von Stoffen</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Teilchenvorstellungen, Lösungsvorgänge</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Wärme, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustandsänderungen</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Aufbau von Stoffen auf der Teilchenebene beschreiben (UF1),



- Ordnungsprinzipien für Stoffe nennen und diese in Stoffgemische und Reinstoffe einteilen (UF3),
- charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Stoffen beschreiben und die Verwendung von Stoffen ihren Eigenschaften zuordnen (UF2, UF3),
- einfache Trennverfahren für Stoffe und Stoffgemische beschreiben (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Laborgeräte für verschiedene Trennverfahren versuchsbezogen auswählen und fachgerecht und planungsgemäß aufbauen (E4, E5),
- einfache Versuche (u. a. zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften) planen und sachgerecht durchführen (E4, E5),
- Trennprinzipien von Trennverfahren mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E7, E8),
- Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen (E5, E6),
- Aggregatzustände und Übergänge zwischen ihnen mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E7, E8).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Texte mit chemierelevantem Inhalt (u.a. zum Recycling von Rohstoffen) in Schulbüchern und in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen (K1, K2),
- fachtypische, einfache Zeichnungen von Versuchsaufbauten erstellen (K7),
- einfache Darstellungen oder Modelle verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern (K7),
- bei Versuchen in Kleingruppen (u.a. zu Stofftrennungen) Initiative und Verantwortung übernehmen, Aufgaben fair verteilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen (K9, K8),
- Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen (K4, K2),
- Schmelz- und Siedekurven interpretieren und Schmelz- und Siedetemperaturen aus ihnen ablesen (K2).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- bei der Durchführung von Experimenten auf der Grundlage von Angaben zu Stoffen und Laborgeräten geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen und ihre Entscheidungen begründen (B1),
- auf der Grundlage von Gefahrenpiktogrammen begründete Entscheidungen zum Umgang mit Stoffen (u.a. des alltäglichen Gebrauchs) sowie zu deren Lagerung und Entsorgung treffen (B1),
- in vorgegebenen Situationen geeignete Trennverfahren nach ihrer Angemessenheit beurteilen und begründet auswählen (B1).

## Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stoffumwandlung</li><li>• Endotherme und exotherme Reaktionen</li><li>• Oxidation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschichte des Feuers</li><li>• Brennstoffe und ihre Nutzung</li></ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Gesetz von der Erhaltung der Masse, Umgruppierung von Teilchen <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Element, Verbindung, einfaches Teilchenmodell <b>Basiskonzept Energie</b> Chemische Energie, Aktivierungsenergie, exotherme und endotherme Reaktion	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in Elemente und Verbindungen einteilen und Beispiele dafür nennen (UF3),
- die Bedingungen für einen Verbrennungsvorgang beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern (UF1),
- chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidation einordnen (UF3),
- ausgewählte chemische Reaktionen als endotherm oder exotherm klassifizieren (UF2),
- die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer chemischen Reaktion erläutern (UF1),
- ein einfaches Atommodell (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen (UF1),

- Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen von physikalischen Veränderungen abgrenzen (UF2, UF3),
- an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse durch die konstante Atomanzahl erklären (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Schülerinnen und Schüler können ...

- die Umgruppierung von Atomen bei chemischen Reaktionen mit einem Teilchenmodell beschreiben (E7),
- Verbrennungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen (E2, E6),
- Experimente zur Überprüfung der für Brände notwendigen Faktoren unter Berücksichtigung der zu untersuchenden Variablen planen (E4),
- einfache Experimente zum Einfluss des Zerteilungsgrades von Brennstoffen auf die Entstehung eines Brandes konstruieren und durchführen (E4, E5),
- Vorschläge zu verschiedenen Möglichkeiten der Brandlöschung machen und diese mit dem Branddreieck begründen (E3),
- Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid experimentell nachweisen und die Nachweisreaktion beschreiben (E4, E5),
- für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren (E8),
- Experimente zur Massenveränderung von Stoffen bei chemischen Reaktionen unter Antizipation von möglichen Fehlerquellen planen (E3, E4),
- Massenänderungen von Reaktionspartnern bei Oxidationsreaktionen vorhersagen und mit der Umgruppierung von Atomen erklären und vorhersagen (E3, E8),
- Grundgedanken der Phlogistontheorie als überholte Erklärungsmöglichkeit für das Phänomen Feuer erläutern und mit heutigen Vorstellungen vergleichen (E9).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Die Formelschreibweise von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff erläutern (K2),
- Wortgleichungen für chemische Reaktionen in einfache Formelgleichungen übersetzen (K1),
- Verfahren des Feuerlöschens in Modellversuchen demonstrieren (K7),
- Energiediagramme unter dem Gesichtspunkt exothermer oder endothermer Reaktionen deuten (K2),
- Gefahrstoffsymbole und Gefahrstoffhinweise erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben (K6),
- die Vorgehensweise der Feuerwehr bei der Brandbekämpfung mit chemischen Konzepten erläutern und adressatengerecht begründen (K7),

- die Bedeutung chemischer Kenntnisse für Berufe aus den Bereichen Brandbekämpfung und Pyrotechnik erläutern (K5, K7, K9).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B1),

### **Inhaltsfeld 3: Luft und Atmosphäre**

<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Mögliche Kontexte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft und ihre Bestandteile</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Erdatmosphäre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ozonloch</li> <li>• Gaswechsel im menschlichen Körper</li> <li>• Klimaänderung</li> <li>• Saurer Regen</li> </ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Sauerstoff <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Luftzusammensetzung <b>Basiskonzept Energie</b> Wärme	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Ursachen und Vorgänge der Entstehung der Luftschadstoffe CO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> erläutern und deren Wirkungen benennen (UF1),
- Treibhausgase benennen und Folgen des natürlichen sowie des vom Menschen verstärkten Treibhauseffekts beschreiben (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ein Verfahren zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft erläutern (E4, E5),
- die wichtigsten Bestandteile des Gasmisches Luft nachweisen und ihre prozentualen Anteile benennen (E5, E6, UF1),
- die Analogien zwischen Vorgängen in einem Treibhaus und Vorgängen beim Treibhauseffekt der Erdatmosphäre erläutern (E7, E8),
- aus einfachen Modellversuchen begründet auf den Einfluss des Schmelzens von Landeis und Meereis auf den Meeresspiegel schließen (E4, E7).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Messwerte, u. a. zu Belastungen der Luft mit Schadstoffen, aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen (K2, K4),
- zuverlässigen Quellen im Internet aktuelle Messungen zur Luftqualität entnehmen (K2, K5),
- die Formeln von Sauerstoff und Ozon sowie die Eigenschaften dieser Gase angeben und den Zerfall von Ozon modellhaft beschreiben (K7, E8),
- Beiträgen anderer bei Diskussionen über chemische Ideen und Sachverhalte, u. a. zur Klimaproblematik, konzentriert zuhören und bei eigenen Beiträgen sachlich Bezug auf deren Aussagen nehmen (K8),
- Schaubilder und Grafiken mit unterschiedlichen Aussagen zum Klimawandel interpretieren und vergleichen (K2).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Gefährdungen von Luft durch Schadstoffe anhand von Grenzwerten beurteilen (B2, B3).

## Inhaltsfeld 4: Wasser

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wasser als Oxid</li><li>• Eigenschaften des Wassers</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung</li><li>• Wasser als Ressource</li></ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Nachweis von Wasser, Sauerstoff und Wasserstoff, Analyse und Synthese von Wasser	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Dichteanomalie des Wassers, Oberflächenspannung des Wassers	
<b>Basiskonzept Energie</b> Wasserkreislauf	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Wasser als Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff beschreiben und die Synthese und Analyse von Wasser als umkehrbare Reaktionen darstellen (UF2),
- die Bedeutung des Wassers für die Entwicklung des Lebens auf der Erde mit den besonderen Eigenschaften des Wassers (Dichteanomalie des Wassers, Lösungsverhalten) erklären (UF3),
- Wirkungen der Oberflächenspannung des Wassers beschreiben (UF1, UF2).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Wasser und die bei der Zersetzung von Wasser entstehenden Gase experimentell nachweisen und die Nachweisreaktionen beschreiben (E4, E5),
- Verfahren und Kriterien zur Bestimmung der Wasser- und Gewässergüte angeben (E4),
- den Mineralstoffgehalt verschiedener Wasserarten mit geeigneten Verfahren bestimmen und in g/l angeben (E3, E4, E5).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- zu naturwissenschaftlich argumentierenden Sachtexten aus dem Bereich Wassergüte Stellung nehmen (K1),
- aus Tabellen oder Diagrammen Gehaltsangaben (in g/l oder g/cm<sup>3</sup> bzw. in Prozent) entnehmen und interpretieren (K2),
- Messwerte (u.a. zu Belastungen des Wassers mit Schadstoffen) aus Tabellen herauslesen und in Diagrammen darstellen (K2, K4),
- die Methoden der Trinkwassergewinnung und der Abwasserreinigung beschreiben, voneinander abgrenzen und mit geeigneten Schaubildern darstellen (K7).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in Interessenskonflikten um die Trinkwassernutzung unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten benennen und daraus resultierende Folgen für unterschiedliche Bevölkerungsgruppen abschätzen und begründen (B1, B2),
- die gesellschaftliche Bedeutung des Trinkwassers und den Umgang damit vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit bewerten (B3).

## Inhaltsfeld 5: Metalle und Metallgewinnung

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahren der Metallgewinnung</li><li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li><li>• Edle und unedle Metalle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Geschichte der Metallgewinnung</li><li>• Vom Erz zum Auto</li><li>• Schrott</li><li>• Route der Industriekultur</li></ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion	
<b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Metallgitter, Legierungen	

## **Basiskonzept Energie**

Energiebilanzen, endotherme und exotherme Redoxreaktionen

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden (UF1),
- den Weg der Metallgewinnung vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben (UF1),
- chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Reduktion einordnen (UF3),
- chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als Redoxreaktion einordnen (UF3),
- Korrosion als Oxidation von Metallen erklären und einfache Maßnahmen zum Korrosionsschutz erläutern (UF4),
- an einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern (UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Metalle auf der Grundlage der Heftigkeit ihrer Reaktion mit Sauerstoff als edel und unedel einstufen und ihr Verhalten mithilfe ihrer Affinität zu Sauerstoff deuten (E8, E6, E3),
- Versuche zur Reduktion von ausgewählten Metalloxiden selbstständig planen und dafür sinnvolle Reduktionsmittel benennen (E4),
- für eine Redoxreaktion ein Reaktionsschema als Wortgleichung und als Reaktionsgleichung formulieren und dabei die Oxidations- und Reduktionsvorgänge kennzeichnen (E8),
- Hypothesen zur Rostbildung formulieren und unter systematischer Veränderung der Versuchsbedingungen experimentell überprüfen (E4, E5),
- den Einfluss der Metallgewinnung auf den technischen Fortschritt, historische Entwicklungen und das Entstehen neuer Berufe erläutern (E9).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Experimente (u.a. zur Korrosion) in einer Weise protokollieren, die eine nachträgliche Reproduktion der Ergebnisse ermöglicht (K3),
- Möglichkeiten der Produktion von Metallen und ihren Legierungen in verschiedenen Quellen recherchieren und die Ergebnisse unter Verwendung relevanter Fachbegriffe präsentieren (K1, K5, K7),
- in kurzen Vorträgen chemische Zusammenhänge (u.a. im Bereich Metallgewinnung) anschaulich darstellen (K7),

- die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten verschiedener Stähle recherchieren und aufzeigen (K5),
- an einem Beispiel die Entwicklung einer Industrieregion vom Beginn der Industrialisierung bis zur Gegenwart skizzieren sowie die Auswirkungen der Industrialisierung auf Mensch und Umwelt kritisch hinterfragen (K5, B1).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B3).



## 2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der zweiten Progressionsstufe (Jahrgangsstufe 9/10)

Der Unterricht soll es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, dass sie – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8 – am Ende der Jahrgangsstufe 10 über die im Folgenden genannten Kompetenzen verfügen. Dabei werden zunächst **übergeordnete Kompetenzerwartungen** zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Diese werden im Anschluss inhaltsfeldbezogen konkretisiert.

### Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Schülerinnen und Schüler können ...

UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	Konzepte der Chemie unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen,
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	gegebene chemisch-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden,
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	chemische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren,
UF4 Wissen vernetzen	chemisch-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.

### Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler können ...

E1 Fragestellungen erkennen	komplexere chemisch-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren,
E2 Bewusst wahrnehmen	kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen,
E3 Hypothesen entwickeln	zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.
E4 Untersuchungen und Experimente planen	auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten,
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen,

E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten,
E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	Elemente wesentlicher chemischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten,
E8 Modelle anwenden	Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemisch-technischer Vorgänge verwenden,
E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung chemischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.

## Kompetenzbereich Kommunikation

Schülerinnen und Schüler können ...

K1 Texte lesen und erstellen	bei der Erstellung chemischer Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache und fachtypischer Sprachstrukturen sowie bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen und Diagrammen gebrauchen,
K2 Informationen identifizieren	Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren,
K3 Untersuchungen dokumentieren	ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	für Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen und Diagramme anlegen, diese skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften sowie Datenpunkte eintragen und mit geeigneten Kurven verbinden,
K5 Recherchieren	für eine Recherche klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren, Ergebnisse nach Relevanz filtern, ordnen und beurteilen sowie Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren,
K6 Informationen umsetzen	Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden sowie verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen,
K7 Beschreiben, präsentieren, begründen	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender und motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen,
K8 Zuhören, hinterfragen	Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) benennen und in chemischen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen

	unterstützen oder widerlegen,
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	beim Arbeiten im Team unterschiedliche Interessen abwägen, fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, Ziele und Teilaufgaben aushandeln und Teilergebnisse zusammenführen.

### Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler können ...

B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	für Entscheidungen in chemisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
B2 Argumentieren und Position beziehen	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für die Jahrgangsstufen 9 und 10 obligatorischen **Inhaltsfelder** entwickelt werden:

- 6.) Elemente und ihre Ordnung
- 7.) Salze
- 8.) Säuren und Laugen
- 9.) Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen
- 10.) Stoffe als Energieträger
- 11.) Produkte der Chemie

Bezieht man die übergeordneten Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten **inhaltlichen Schwerpunkte** aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden **konkretisierten Kompetenzerwartungen**:

### Inhaltsfeld 6: Elemente und ihre Ordnung

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau</li> <li>• Elemente und ihre Eigenschaften</li> <li>• Periodensystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Atomvorstellungen</li> <li>• Ordnungssysteme für Elemente</li> <li>• Entstehung der Elemente</li> </ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Elementfamilien <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Protonen, Neutronen, Elektronen, Elemente, Atombau, atomare Masse,	

### **Umgang mit Fachwissen**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Gliederung des Periodensystems in Hauptgruppen und Perioden erläutern (UF1),
- den Aufbau eines Atoms mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben (UF1),
- ausgewählte Elemente anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften den Elementfamilien (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene, Edelgase) zuordnen (UF3),
- aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente sowie deren Atommasse entnehmen (UF3, UF4),
- unter Bezugnahme auf das Periodensystem die Edelgasregel erläutern (UF1),
- die charakteristische Reaktionsweise eines Alkalimetalls mit Wasser erläutern und diese für andere Elemente verallgemeinern (UF3),
- an Beispielen die Eigenschaften von Isotopen erläutern (UF1, UF3).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Eigenschaften von Alkali- und Erdalkalimetallen sowie Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem erklären (E7),
- am Beispiel von Atommodellen den beschreibenden, erklärenden und vorhersagenden Charakter von Modellen aufzeigen (E9),
- Schlussfolgerungen aus den Streuversuchen von Rutherford erläutern und begründen (E6, E8),
- gegenständliche Modelle auf der Grundlage von Sachinformationen zum Aufbau der Materie erstellen und erläutern (K9, E7),
- die Entwicklung von Atommodellen im historischen Kontext im Hinblick auf deren Möglichkeiten und Grenzen zur Deutung des Aufbaus der Materie darstellen (E7, E9).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Atombau und dessen Größenverhältnisse an einem gegenständlichen Modell erläutern (K3),
- hinsichtlich einfacher Fragestellungen zielgerichtet Informationen zum Atombau aus dem Periodensystem entnehmen (K2),
- Vorstellungen vom Aufbau der Materie mit Modellen veranschaulichen und erläutern (K7).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Vorstellungen zu Teilchen, Atomen und Elementen, auch in ihrer historischen Entwicklung, beschreiben und beurteilen und für gegebene Fragestellungen ein angemessenes Modell zur Erklärung auswählen (B1, E9).

## Inhaltsfeld 7: Salze

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ionenbildung</li><li>• Ionenbindung</li><li>• Kalkkreislauf</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mineralien und Kristalle</li><li>• Taschenwärmer und Kühlpacks</li><li>• Sportgetränke</li><li>• Historische und physiologische Bedeutung des Kochsalzes</li></ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Hydratation, Elektronenübergänge <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Ionenbindung, Ionengitter <b>Basiskonzept Energie</b> Exotherme und endotherme Reaktionen	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- das Lösen eines Salzes auf Teilchenebene erklären, (UF1, UF3)
- elektrische Eigenschaften von Ionen, Kationen und Anionen beschreiben (UF1),
- an einem Beispiel die Salzbildung bei einer Reaktion zwischen einem Metall und einem Nichtmetall beschreiben und dabei energetische Veränderungen einbeziehen (UF1),
- an einfachen Beispielen die Ionenbindung erläutern (UF2),
- die Bedeutung isotonischer, hypotonischer und hypertotonischer Salzlösungen für Lebewesen darlegen (UF4).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ausgewählte Salze mit typischen Analysemethoden wie Flammenfärbung sowie Anionen- und Kationennachweisen identifizieren (E5),
- den Aufbau von Salzen mit Modellen der Ionenbindung und das Lösen von Salzkristallen in Wasser mit dem Modell der Hydratation erklären (E8, UF3),
- eine Salzbildungsreaktion als Symbolgleichung unter Anwendung der Ionschreibweise formulieren (E8, UF3),

- die elektrische Leitfähigkeit von Salzen als Feststoff, in Schmelzen und wässrigen Lösungen mit einem einfachen Ionenmodell erklären (E5),
- Eigenschaften von Salzkristallen mithilfe eines Ionengittermodells erläutern (E7, E8),
- die verschiedenen Calciumsalze des Kalkkreislaufs experimentell nachweisen (E5),
- endotherme und exotherme Vorgänge bei Lösungsprozessen von Salzen beschreiben (E8).

### Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die chemischen Zusammenhänge des natürlichen und des technischen Kalkkreislaufs in einem Schaubild darstellen (K2, K5),
- die historische Bedeutung der Salzgewinnung und des Salzhandels in einem Kurzvortrag erläutern und dabei auf regionale Gegebenheiten Bezug nehmen (K1).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Verwendung von Salzen unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten kritisch reflektieren (B1).

## Inhaltsfeld 8: Säuren und Laugen

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Neutralisation</li> <li>• Stoffmengenkonzentration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säuren und Laugen in Lebensmitteln</li> <li>• Reinigen mit Säuren und Laugen</li> <li>• Säuren und Laugen im menschlichen Körper</li> <li>• Säuren und Laugen im Beruf</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Neutralisation, pH-Wert, Indikatoren</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenpaarbindung, Wassermolekül als Dipol, Wasserstoffbrückenbindung, Protonenakzeptor und –donator,</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Exotherme Reaktionen</p>	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- an den Beispielen Salzsäure, Natronlauge und Ammoniak typische Eigenschaften von sauren bzw. alkalischen Lösungen beschreiben (UF1),
- Säuren bzw. Basen als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen bzw. Hydroxid-Ionen enthalten (UF3),
- unter Verwendung des Donator-Akzeptor-Konzeptes Säuren als Protonendonatoren und Basen als Protonenakzeptoren definieren (UF3),
- verschiedene natürliche und synthetische Indikatoren nennen und deren Verwendung beschreiben (UF2),
- an einfachen Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF2),
- die räumliche Struktur und den Dipolcharakter von Wassermolekülen mithilfe der polaren Elektronenpaarbindung erläutern (UF1),
- am Beispiel des Wassers die Wasserstoff-Brückenbindung und die Oberflächenspannung erklären (UF1),
- die Salzbildung bei Neutralisationsreaktionen an Beispielen erläutern (UF1),
- Stoffmengenkonzentrationen an einfachen Beispielen saurer und alkalischer Lösungen erklären und die Bedeutung der  $\text{H}_3\text{O}^+$  und  $\text{OH}^-$ -Ionen für den pH-Wert erläutern (UF1, UF3),
- den Unterschied zwischen pH-neutral und pH-hautneutral erklären (UF1).

## Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- mit Indikatoren Säuren und Basen nachweisen und den pH-Wert von Lösungen bestimmen (E3, E5, E6),
- die Bildung von Säuren und Basen an Beispielen wie Salzsäure und Ammoniak mithilfe eines Modells zum Protonenaustausch erklären (E7),
- die pH-Wertskala mithilfe einer Verdünnungsreihe ableiten (E4, UF1),
- die Neutralisationsreaktion als Grundlage für die Titration erläutern (E4),
- eine Säure–Base–Titration mit vorgegebenen Lösungen durchführen, dokumentieren und auswerten (E2, E5),
- Neutralisationsreaktionen mithilfe von Reaktionsgleichungen erklären und die entstehenden Salze benennen (E8, K7),
- das Entfernen von Kalkrückständen an Gegenständen des täglichen Gebrauchs mithilfe von Essigsäure erklären (E8),
- Modellversuche zu Neutralisationsreaktionen (u.a. zur Wirkung von Antazida) selbstständig planen und durchführen (E4, E7).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- in einer strukturierten schriftlichen Darstellung chemische Abläufe sowie Arbeitsprozesse und Ergebnisse (u.a. einer Neutralisation) erläutern (K1),

- den Einsatz von Säuren und Laugen zur Konservierung von Lebensmitteln, auch aus historischer Sicht, illustrieren und deren Wirkung auf Mikroorganismen herausstellen (K5),
- sich mithilfe von Gefahrstoffhinweisen und entsprechenden Tabellen über die sichere Handhabung von Lösungen informieren (K2, K6).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- beim Umgang mit Säuren und Laugen Risiken und Nutzen abwägen und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen einhalten (B3).



## Inhaltsfeld 9: Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische Energiespeicher</li> <li>• Brennstoffzelle</li> <li>• Elektrolyse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterien und Akkumulatoren im Vergleich</li> <li>• Elektroautos</li> <li>• Mobile Energiespeicher</li> <li>• Batterierecycling</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Umkehrbare und nicht umkehrbare Redoxreaktionen</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Elektronenübertragung, Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <p><b>Basiskonzept Energie</b> Elektrische Energie, Energieumwandlung, Energiespeicherung</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Redoxreaktionen mithilfe des Prinzips der Elektronenübertragung erklären (UF1),
- bei ausgewählten elektrochemischen Reaktionen die Teilreaktionen an Anode und Kathode formulieren (UF2),
- den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen beschreiben (UF1, UF2, UF3),
- aus der Funktionsweise eines Bleiakkumulators Entsorgungs- und Sicherheitsaspekte begründet ableiten (UF2, UF4),
- elektrochemische Reaktionen mit dem Donator-Akzeptor-Prinzip erklären (UF3),
- die Elektrolyse und die Synthese von Wasser durch Reaktionsgleichungen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte darstellen (UF3).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den Reduktions- und Oxidationsschritt einer Elektronenübertragungsreaktion zu einer Redoxgleichung zusammenfassen und dabei den Elektronenübergang in angemessener Weise kennzeichnen (E8),
- am Beispiel des Daniell-Elementes die Funktion elektrochemischer Energiespeicher erläutern (E8),
- aus der Position von Metallen in der Spannungsreihe auf ihren edlen bzw. unedlen Charakter und somit auf ihre Fähigkeit zur Elektronenaufnahme und Elektronenabgabe schließen (E6),
- anhand historischer elektrochemischer Entdeckungen (u.a. des Galvanischen Elements und der Voltaschen Säule) die Entwicklung elektrochemischer Energiespeicher beschreiben (E9).

## Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- schematische Darstellungen zum Aufbau und zur Funktion elektrochemischer Energiespeicher adressatengerecht erläutern (K7),
- aus verschiedenen Quellen Informationen zu unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von Batterien und Akkumulatoren zusammenfassen (K5),
- Informationen zur umweltgerechten Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren umsetzen (K6).

## Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kriterien für die Auswahl unterschiedlicher elektrochemischer Energiewandler und Energiespeicher benennen und deren Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen (B1, B2),
- die Umwandlung der Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie als Beispiel für die Nutzung regenerativer Energien unter den Aspekten Nachhaltigkeit und Ressourcennutzung bewerten (B1).

## Inhaltsfeld 10: Stoffe als Energieträger

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alkane</li><li>• Alkanole</li><li>• Fossile und regenerative Energieträger</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vom Rohöl zur Tankstelle</li><li>• Zukunftssichere Energieversorgung</li><li>• Nachwachsende Rohstoffe und Biokraftstoff</li><li>• Mobilität</li></ul>
<b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Alkoholische Gärung <b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Kohlenwasserstoffmoleküle, Strukturformeln, funktionelle Gruppe, unpolare Elektronenpaarbindung, Van-der-Waals-Kräfte <b>Basiskonzept Energie</b> Katalysator, Treibhauseffekt, Energiebilanzen	

## Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- den grundlegenden Aufbau von Alkanen und Alkanolen mithilfe von Strukturformeln erläutern (UF2, UF3),
- typische Stoffeigenschaften von Alkanen und Alkanolen mithilfe der Molekülstruktur und den zwischenmolekularen Kräften erklären (UF3, UF2),
- an einfachen Beispielen Isomerie erklären und Nomenklaturregeln anwenden (UF2, UF3),

- Beispiele für fossile und regenerative Energieformen nennen (UF1),
- die Entstehung und das Vorkommen von Alkanen in der Natur beschreiben (UF2),
- den Vorgang des katalytischen Crackens von Erdöl erläutern (UF2)
- die Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe benennen und ihre Eigenschaften beschreiben (UF1),
- die Erzeugung und Verwendung nachwachsender Rohstoffe in Bioethanol und Biodiesel beschreiben (UF4),
- die Funktion und Bedeutung von Katalysatoren für chemische Reaktionen am Beispiel des Katalysators für Benzinmotoren erläutern (UF4, UF1).

### **Erkenntnisgewinnung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- für die vollständige Oxidation von Alkanen Wort- und Symbolgleichungen aufstellen (E8),
- die fraktionierte Destillation von Erdöl anhand der Siedetemperaturen von Alkanen erläutern (E7),
- die Bestandteile von Alkanen oder Alkanolen mithilfe von Nachweisreaktionen identifizieren (E5, E6),
- die Struktur des Ethanolmoleküls modellieren (E8),
- anhand einfacher Skizzen und Experimente das Lösungsverhalten ausgewählter Stoffe erläutern (E7, E8),
- bei Verbrennungsvorgängen fossiler Energierohstoffe Aussagen von Energiebilanzen vergleichen (E6),
- aus natürlichen Rohstoffen durch alkoholische Gärung Alkohol herstellen (E1, E4, K7).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- aus fachtypischen Darstellungsformen die Bedeutung des katalytischen Crackens ableiten (K2),
- die Wirkweise des Abgaskatalysators unter Verwendung chemischer Fachsprache darstellen und erläutern (K2),
- anhand von Sicherheitsdatenblättern mit eigenen Worten den sicheren Umgang mit brennbaren Flüssigkeiten und weiteren Gefahrstoffen beschreiben (K6),
- die Vor- und Nachteile von Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen anhand von Beispielen aus verschiedenen Quellen zusammenfassend adressatengerecht präsentieren (K7),
- die Zuverlässigkeit verschiedener Informationsquellen (u.a. zur Entstehung und zu Auswirkungen des natürlichen und anthropogenen Treibhauseffektes) im Hinblick auf Autoren und Ziele der Veröffentlichungen einschätzen (K5, K8),

- Tätigkeiten und notwendige Qualifikationen bei der industriellen Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl adressatengerecht darstellen, auch unter Verwendung angemessener Medien (K7).

### Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Vor- und Nachteile der Nutzung fossiler und regenerativer Energieträger (u.a. Bioethanol und Biodiesel) unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Aspekten abwägen (B2, B3),
- neue Verfahren der Gewinnung fossiler Energieträger aus Ölsand, Ölschiefer und durch Fracking unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit beurteilen (B3).

## Inhaltsfeld 11: Produkte der Chemie

Inhaltliche Schwerpunkte	Mögliche Kontexte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Makromoleküle in Natur und Technik</li> <li>• Struktur und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen</li> <li>• Nanoteilchen und neue Werkstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gummi und Latex</li> <li>• Klebstoffe</li> <li>• Seifen und Waschmittel</li> <li>• Aromen</li> </ul>
<p><b>Basiskonzept Chemische Reaktion</b> Synthese von Makromolekülen aus Monomeren, Esterbildung</p> <p><b>Basiskonzept Struktur der Materie</b> Funktionelle Gruppen, Tenside, Nanoteilchen</p>	

### Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- ausgewählte Zusatzstoffe ( u.a. Ester) in Lebensmitteln und Kosmetika klassifizieren und ihre Funktion erklären (UF1, UF3),
- die Prinzipien der Kondensationsreaktion und der Hydrolyse an ausgewählten Beispielen erläutern (UF3),
- am Beispiel der Esterbildung die Bedeutung von Katalysatoren für chemische Reaktionen beschreiben (UF2),
- Beispiele für Nanoteilchen und ihre Anwendung angeben und ihre Größe zu Gegenständen aus dem alltäglichen Erfahrungsbereich in Beziehung setzen (UF4).

### Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- die Waschwirkung von Tensiden und ihre Eigenschaften mithilfe eines Modells erklären (E8, E3),

- für die Darstellung unterschiedlicher Ester Versuche zu deren Synthese planen und zu den jeweiligen Reaktionen die Wort- und Reaktionsgleichungen aufstellen (E4),
- Kunststoffe aufgrund ihres Temperaturverhaltens klassifizieren und dieses mit einer stark vereinfachten Darstellung ihres Aufbaus erklären (E6, E8),
- an Modellen und mithilfe von Strukturformeln die Bildung von Makromolekülen als Polymerisation erklären (E7, E8).

### **Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Informationen zur Anwendung und Herstellung chemischer Produkte beschaffen und die Quellen korrekt zitieren (K5),
- Summen- oder Strukturformeln als Darstellungsform angemessen auswählen und einsetzen (K7).

### **Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- am Beispiel einzelner chemischer Produkte oder einer Produktgruppe kriteriengeleitet Chancen und Risiken einer Nutzung abwägen, einen Standpunkt dazu beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten (B2, K8),
- Kunststoffe (u.a. PVC, PET, TPS) hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Wirtschaftlichkeit, Recyclebarkeit und Umweltverträglichkeit gegeneinander abwägen und im Hinblick auf einen Verwendungszweck einen eigenen Standpunkt begründet vertreten (B2).

### **3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung**

Die rechtlich verbindlichen Grundsätze der Leistungsbewertung sind im Schulgesetz (§ 48 SchulG) sowie in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung für die Sekundarstufe I (§ 6 APO - SI) dargestellt. Demgemäß sind bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern erbrachte Leistungen in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“ sowie „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zu berücksichtigen. Die Leistungsbewertung insgesamt bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen und setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler hinreichend Gelegenheit hatten, die in Kapitel 2 ausgewiesenen Kompetenzen zu erwerben.

Erfolgreiches Lernen ist kumulativ. Entsprechend sind die Kompetenzerwartungen im Kernlehrplan jeweils in ansteigender Progression und Komplexität formuliert. Dies erfordert, dass Unterricht und Lernerfolgsüberprüfungen darauf ausgerichtet sein müssen, Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zu geben, Kompetenzen, die sie in den vorangegangenen Jahren erworben haben, wiederholt und in wechselnden Zusammenhängen unter Beweis zu stellen. Für Lehrerinnen und Lehrer sind die Ergebnisse der Lernerfolgsüberprüfungen Anlass, die Zielsetzungen und die Methoden ihres Unterrichts zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Für die Schülerinnen und Schüler sollen ein den Lernprozess begleitendes Feedback sowie Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen eine Hilfe für die Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen. Dies kann auch in Phasen des Unterrichts erfolgen, in denen keine Leistungsbeurteilung durchgeführt wird. Die Beurteilung von Leistungen soll ebenfalls grundsätzlich mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein.

Die Leistungsbewertung ist so anzulegen, dass sie den in den Fachkonferenzen gemäß Schulgesetz beschlossenen Grundsätzen entspricht, dass die Kriterien für die Notengebung den Schülerinnen und Schülern transparent sind und die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Die Beurteilung von Leistungen soll demnach mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das Weiterlernen verbunden werden. Wichtig für den weiteren Lernfortschritt ist es, bereits erreichte Kompetenzen herauszustellen, die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler zu fördern und die Lernenden zum Weiterlernen zu ermutigen. Dazu gehören – neben der Etablierung eines angemessenen Umgangs mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern – insbesondere auch Hinweise zu individuell erfolgversprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien.

Im Sinne der Orientierung an den zuvor formulierten Anforderungen sind grundsätzlich alle in Kapitel 2 des Lehrplans ausgewiesenen Kompetenzbe-

reiche („Umgang mit Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“, „Bewertung“) bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Überprüfungsformen schriftlicher, mündlicher und ggf. praktischer Art sollen deshalb darauf ausgerichtet sein, die Erreichung der dort aufgeführten Kompetenzerwartungen zu überprüfen. Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden. Durch die zunehmende Komplexität der Lernerfolgsüberprüfungen im Verlauf der Sekundarstufe I werden die Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der nachfolgenden schulischen und beruflichen Ausbildung vorbereitet.

### **Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten)“**

Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten) dienen der schriftlichen Überprüfung von Kompetenzen. Sie sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten nachweisen können. Sie bedürfen angemessener Vorbereitung und verlangen klar verständliche Aufgabenstellungen. In ihrer Gesamtheit sollen die Aufgabenstellungen die Vielfalt der im Unterricht erworbenen Kompetenzen und Arbeitsweisen widerspiegeln. Die Schülerinnen und Schüler müssen mit den Überprüfungsformen, die für schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten) eingesetzt werden, vertraut sein und rechtzeitig sowie hinreichend Gelegenheit zur Anwendung haben.

Zur Schaffung einer angemessenen Transparenz erfolgt die Bewertung der schriftlichen Arbeiten (Klassenarbeiten) kriteriengeleitet.

Mögliche Überprüfungsformen von schriftlichen Arbeiten (Klassenarbeiten) – ggf. auch in Kombination – können sein:

#### *Darstellungsaufgaben*

- Beschreibung und Erläuterung eines chemischen Phänomens, Konzepts oder Sachverhalts
- Darstellung eines chemischen Zusammenhangs

#### *Experimentelle Aufgaben*

- Qualitative Erkundung von Zusammenhängen oder Hypothesen
- Messung von Größen
- Quantitative Untersuchung einfacher funktionaler Zusammenhänge

#### *Aufgaben zur Datenanalyse*

- Aufbereitung und Darstellung von Daten
- Beurteilung und Bewertung von Daten,
- Prüfen von Datenreihen auf Trends und Gesetzmäßigkeiten

### *Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen*

- Erklärung eines Phänomens bzw. Zusammenhangs oder Überprüfung einer Aussage mit bekannten Konzepten, Gesetzmäßigkeiten oder Modellen
- Vorhersage bzw. Begründung eines Ereignisses oder Ergebnisses aufgrund bekannter Gesetzmäßigkeiten und Modelle
- Mathematisierung und Berechnung eines chemischen Zusammenhangs

### *Rechercheaufgaben*

- Erarbeiten von chemischen Zusammenhängen oder Gewinnung von Daten aus angemessenen Fachtexten und anderen Darstellungen
- Strukturierung und Aufbereitung gegebener Informationen
- Kriteriengestützte Beurteilung von Informationen und Informationsquellen

### *Bewertungsaufgaben*

- Chemisch begründete Stellungnahme zu Sachverhalten oder zu Medienbeiträgen in überschaubaren Zusammenhängen
- Abwägen zwischen alternativen wissenschaftlichen bzw. technischen Problemlösungen in gut bekannten Kontexten
- Argumentation und Entscheidungsfindung in Konfliktsituationen von altersgerechter Komplexität.

Darüber hinaus ist der Einsatz weiterer geeigneter Überprüfungsformen möglich.

Einmal im Schuljahr kann eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt werden. Geeignete Formate sind z.B.

### *Dokumentationsaufgaben*

- Dokumentation zu umfangreicheren Experimenten und Untersuchungen
- Dokumentation von Projekten
- Portfolio

### *Präsentationsaufgaben*

- Vorführung / Demonstration eines Experiments
- Vortrag, Referat
- Fachartikel
- Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)



## **Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“**

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst die im Unterrichtsgeschehen durch mündliche, schriftliche und ggf. praktische Beiträge sichtbare Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Der Stand der Kompetenzentwicklung im Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ wird sowohl durch kontinuierliche Beobachtung während des Schuljahres (Prozess der Kompetenzentwicklung) als auch durch punktuelle Überprüfungen (Stand der Kompetenzentwicklung) festgestellt.

Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ – ggf. auch auf der Grundlage der außerschulischen Vor- und Nachbereitung von Unterricht – zählen u.a.:

- mündliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzvorträge und Referate),
- praktische Beiträge zum Unterricht (z.B. Aufbau und Durchführung von Experimenten, Funktionsmodelle),
- schriftliche Beiträge zum Unterricht (z.B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/Mappen, Portfolios, Lerntagebücher),
- Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven und ggf. kooperativen Handelns (z.B. Recherche, Erkundung, Präsentation, Simulation, Projekt) sowie
- kurze schriftliche Übungen.

## 4 Anhang

### Übergeordnete Kompetenzerwartungen – Gesamtübersicht

Kompetenzentwicklung ist ein Prozess, der sich über längere Zeiträume erstreckt. Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern werden zunächst in Ansätzen angelegt, dann im weiteren Unterricht in variablen Kontexten immer wieder aufgegriffen und in der Auseinandersetzung mit neuen Problemstellungen erweitert und ausdifferenziert. Die folgende Darstellung fasst die übergeordneten Kompetenzerwartungen in den vier Kompetenzbereichen zusammen. Die erste Stufe beschreibt Kompetenzerwartungen am Ende der Jahrgangsstufe 8, die zweite Stufe beschreibt die darauf aufbauenden Erwartungen am Ende des Wahlpflichtunterrichts zum Abschluss der Jahrgangsstufe 10.

<b>Umgang mit Fachwissen</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 8 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
UF1 Fakten wiedergeben und erläutern	natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit chemischen Konzepten beschreiben und erläutern.	Konzepte der Chemie unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.
UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen	chemische Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen.	gegebene chemisch-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.
UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren	chemische Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen.	chemische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren.
UF4 Wissen vernetzen	in einfachen chemischen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden.	chemisch-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.

<b>Erkenntnis- gewinnung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahr- gangsstufe 8 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
E1 Fragestellungen erkennen	Fragestellungen, die einer chemischen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren.	komplexere chemisch-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren.
E2 Bewusst wahrnehmen	bei der Beobachtung von Vorgängen und Phänomenen zwischen der Beschreibung der Beobachtung und ihrer Deutung unterscheiden.	kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen.
E3 Hypothesen entwickeln	einfache chemische Konzepte nutzen, um Vermutungen zu chemischen Fragestellungen zu begründen.	zu chemischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.
E4 Untersuchungen und Experimente planen	einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu chemischen Fragestellungen selbst entwickeln.	auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten.
E5 Untersuchungen und Experimente durchführen	einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen.	Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen.
E6 Untersuchungen und Experimente auswerten	Messdaten und Beobachtungen protokollieren und in Bezug auf eine chemische Fragestellung qualitativ auswerten.	Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten.
E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben	einfache vorgegebene Modelle zur Veranschaulichung und Erklärung von chemisch-technischen Zusammenhängen beschreiben und Modelle von der Wirklichkeit unterscheiden.	Elemente wesentlicher chemischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten.
E8 Modelle anwenden	mithilfe einfacher Modellvorstellungen chemische Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären.	Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemisch-technischer Vorgänge verwenden.

E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren	anhand vorgegebener Kriterien ihr Vorgehen beim chemischen Arbeiten kritisch reflektieren.	anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung chemischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.
---	--	--

<b>Kommunikation</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 8 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
K1 Texte erstellen	bei der Erstellung einfacher chemischer Sachtexte (Beschreibung, Bericht) Schriftsprache in Abgrenzung zur gesprochenen Sprache verwenden und eingeübte Formen einfacher Skizzen, Diagramme und Tabellen zur Veranschaulichung einsetzen,	bei der Erstellung chemischer Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache und fachtypischer Sprachstrukturen sowie bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen und Diagrammen gebrauchen,
K2 Informationen identifizieren	Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen und bei einfachen chemischen Darstellungen die Absichten und die Kernaussagen benennen,	Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren,
K3 Untersuchungen dokumentieren	in einer vorgegebenen Protokollstruktur Versuchsaufbauten schematisch zeichnen und beschriften, Versuchsabläufe und Beobachtungen verständlich beschreiben und gewonnene Erkenntnisse sorgfältig und objektiv festhalten,	ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen,
K4 Daten aufzeichnen und darstellen	für erhobene Daten nach Vorgaben angemessene Tabellen und Diagramme anlegen sowie Datenpunkte in Diagramme mit vorgegebener Skalierung und Beschriftung eintragen,	für Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen und Diagramme anlegen, diese skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften sowie Datenpunkte eintragen und mit geeigneten Kurven verbinden,
K5 Recherchieren	eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen sowie angemessene Suchhilfen wie Bibliothekskataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden,	für eine Recherche klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren, Ergebnisse nach Relevanz filtern, ordnen und beurteilen sowie Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren,

K6 Informationen umsetzen	Gefahrenpiktogramme und Sicherheitsvorschriften beachten und vorgeschriebene Schutzmaßnahmen einhalten,	Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden sowie verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen,
K7 Präsentieren und vortragen	Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren und dabei strukturierende Gestaltungselemente einsetzen,	eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender und motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen,
K8 Zuhören, hinterfragen, argumentieren	in chemischen Diskussionen Beiträgen anderer Personen aufmerksam zuhören und bei Unklarheiten nachfragen sowie andere Standpunkte anerkennen, aber auch kritisch hinterfragen,	Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) benennen und in chemischen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen,
K9 Kooperieren und im Team arbeiten	chemische Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen.	beim Arbeiten im Team unterschiedliche Interessen abwägen, fair und rücksichtsvoll miteinander umgehen, Ziele und Teilaufgaben aushandeln und Teilergebnisse zusammenführen.

<b>Bewertung</b>	<b>Schülerinnen und Schüler können bis Ende der Jahrgangsstufe 8 ...</b>	<b>zusätzlich bis Ende der Jahrgangsstufe 10 ...</b>
B1 Bewertungen an Kriterien orientieren	in chemisch-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben,	für Entscheidungen in chemisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen,
B2 Position beziehen	in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung chemisch-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen,	in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten,
B3 Werte und Normen berücksichtigen	vorgegebene Entscheidungen in chemisch-technischen Zusammenhängen auf der Grundlage eigener Kriterien und Wertungen beurteilen.	Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren.