

Fachlehrplan Gymnasium

Stand: 01.07.2019



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Bildung

Chemie

An der Erarbeitung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Alten, Birgit von	Halberstadt
Lindau, Claudia	Schulpforte
Dr. Pötter, Matthias	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Röder, Johannes	Lutherstadt Wittenberg
Zander, Steffen	Köthen

An der Anpassung des Fachlehrplans gemäß der „Verordnung über die gymnasiale Oberstufe (Oberstufenverordnung)“ vom 3. Dezember 2013, zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 2019 (GVBl. LSA S. 39), haben mitgewirkt:

Alten, Birgit von	Halberstadt
Lindau, Claudia	Schulpforte
Dr. Pötter, Matthias	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Zander, Steffen	Köthen
Zeidler, Felix	Stendal

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Bildung und Erziehung im Fach Chemie.....	2
2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen.....	4
3 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen	13
3.1 Übersicht.....	13
3.2 Schuljahrgänge 7/8	14
3.3 Schuljahrgang 9	22
3.4 Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)	25
3.5 Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase)	28
3.5.1 Grundlegendes Anforderungsniveau	28
3.5.2 Erhöhtes Anforderungsniveau	33
3.5.3 Zweistündiges Wahlpflichtfach	40
3.5.4 Dreistündiges Wahlpflichtfach	44

1 Bildung und Erziehung im Fach Chemie

Teilhabe und Teilnahme am gesellschaftlichen Leben

Naturwissenschaft und Technik prägen unser Leben in allen Bereichen und bilden heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, zum Beispiel in der Medizin, in der Materialentwicklung und in der Energiewirtschaft. Jede naturwissenschaftlich-technische Entwicklung birgt aber auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen.

Chemische Bildung als Teil der naturwissenschaftlichen Bildung ermöglicht den Schülerinnen und Schülern eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung. Ziel ist es, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und geschichtliche Entwicklung der Chemie zu verstehen, über Ergebnisse aktueller Forschung zu kommunizieren, sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen sowie die Möglichkeiten und Grenzen menschlichen Handelns exemplarisch zu erfahren.

Der Chemieunterricht leistet wesentliche Beiträge zum Orientierungs- und Handlungswissen der Schülerinnen und Schüler. In der Natur finden sich vielfältige Phänomene, welche durch naturgesetzliche Zusammenhänge erklärbar sind. Ebenso gibt es Stoffe, die erst durch chemische Prozesse entstehen (z. B. Kunststoffe, Arzneimittel, Umweltgifte). Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler den Blick auf naturwissenschaftliche Phänomene richten und diese aus Sicht der Chemie altersspezifisch verstehen. Durch die Deutung ausgewählter Naturerscheinungen vertiefen sie ihr Verständnis und entwickeln eine persönliche Einstellung zur Natur. Dadurch nehmen sie ihre Umwelt bewusster wahr.

Lebensweltbezogenes Lernen

Chemisches Wissen ermöglicht die Erklärung der Eigenschaften und Verwendung von Stoffen, insbesondere aus dem Alltag der Heranwachsenden. Damit wird es möglich, die Vielfalt entsprechend der zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zu ordnen. Zugleich erfahren die Lernenden, dass chemische Erkenntnisse und technische Entwicklungen sich gegenseitig beeinflussen und das menschliche Leben verändern.

Bei der Bewältigung von unterschiedlichen Alltagssituationen, ob beim gesundheits- und sicherheitsgerechten Verhalten oder beim nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, ist die Beachtung von Erkenntnissen der Chemie nützlich.

Die chemische Grundbildung ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen fachlichen Zugang zu aktuellen Problemen, wie z. B. nachhaltiger Umgang mit Ressourcen, Globalisierung und deren Folgen sowie Technikentwicklung und deren Auswirkungen.

Die Lernenden erfahren, dass mit der fachspezifischen Sichtweise bestimmte Aspekte erfasst und beschrieben werden können. An ausgewählten Beispielen erwerben sie die Fähigkeit, komplexe Prozesse und Erscheinungen auch unter Berücksichtigung von naturwissenschaftlichen, ökologischen, ökonomischen, sozialen oder ethischen Aspekten zu betrachten und einzuschätzen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen im Fachunterricht und an außerschulischen Lernorten neben typischen Tätigkeiten auch Berufsprofile in der Forschung, in der Produktion oder im Gesundheitswesen kennen, für die eine vertiefte chemische Bildung Voraussetzung ist. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Studien- und Berufsorientierung geleistet.

Der Chemieunterricht trägt zur Ausprägung der Studierfähigkeit und damit zur Allgemeinen Hochschulreife bei, indem die Schülerinnen und Schüler

Allgemeine Hochschulreife

- sich mit fachlichen Standpunkten mündlich und schriftlich kritisch, konstruktiv und fair auseinandersetzen,
- Erkenntnisse auch aus didaktisch kaum aufbereiteten Quellen zielgerichtet gewinnen,
- wesentliche Gedanken von Vorträgen erschließen und systematisch dokumentieren,
- eigene Arbeitsergebnisse entsprechend wissenschaftlicher Normen darstellen,
- längerfristige Lernprozesse, z. B. bei der Erstellung von Facharbeiten oder der Durchführung von Projekten, praxisnah sowie ergebnisorientiert planen und realisieren und
- das eigene Wissen strukturieren sowie ggf. auftretende Lerndefizite feststellen und zielgerichtet abbauen.

Wissenschaftspropädeutisches Arbeiten

Der Fachunterricht am Gymnasium führt in der Sekundarstufe I, insbesondere aber in der Qualifikationsphase, in die Naturwissenschaft Chemie propädeutisch ein, indem

- mithilfe von Experimenten und Modellen der Erkenntnisprozess und die Theoriebildung unterstützt werden,
- die Entwicklung und Veränderung von Begriffen, Theorien, Methoden und Arten ihrer Darstellung in der Chemie exemplarisch betrachtet werden,
- neben traditionellen auch moderne Methoden der Erkenntnisgewinnung, wie die Nutzung von Simulationen und die computergestützte Messwertfassung und -auswertung, genutzt werden,
- mathematische Methoden bei der quantitativen Voraussage von Phänomenen gezielt eingesetzt werden,
- chemische Phänomene interdisziplinär analysiert werden
- in online-Angeboten von Bibliotheken ergebnisbezogen recherchiert wird,
- eigene Medienprodukte geplant, gestaltet und diese Lernergebnisse sach-, situations-, funktions- sowie adressatengerecht dokumentiert werden (z. B. Protokoll, Portfolio, Power Point).

2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen

Kompetenzmodell



Abb. 1: Kompetenzmodell

Im Fach Chemie werden im Kompetenzbereich „Fachwissen erwerben und anwenden“ das Wissen und die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler bzgl. konkreter chemischer Inhalte beschrieben. Dieses Wissen wird mithilfe von Basiskonzepten strukturiert. Gleichzeitig erfolgt die Vernetzung von Fachinhalten, sodass kumulatives Lernen sowie das Erschließen neuer Erkenntnisse begünstigt werden.

Den Kompetenzbereichen „Erkenntnisse gewinnen“, „Kommunizieren“ sowie „Reflektieren und Bewerten“ werden typische chemische Denk- und Arbeitsweisen zugeordnet, die die Schülerinnen und Schüler zur Auseinandersetzung mit Sachverhalten in anwendungsbezogenen, fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten benötigen.

Die Zuordnung einzelner Kompetenzen zu einem der vier Bereiche ist nicht immer eindeutig möglich, da eine Kompetenz Facetten aus mehreren Bereichen umfasst. Durch das Verknüpfen dieser entwickelt sich die naturwissenschaftliche Handlungskompetenz.

Sowohl die im Folgenden beschriebenen Kompetenzen als auch die in den einzelnen Kompetenzschwerpunkten beschriebenen Teilkompetenzen charakterisieren ein Niveau, das von allen Schülerinnen und Schülern zum erfolgreichen Weiterlernen erreicht werden soll.

Die Breite der Naturwissenschaft Chemie, ihr Wissensstand und ihre Dynamik erfordern für den Chemieunterricht eine Reduktion auf grundlegende Inhalte und ein exemplarisches Vorgehen. Hierbei wird zwischen Themenbereichen mit den fachbezogenen Inhalten und Basiskonzepten unterschieden.

Themenbereiche sind

- Stoffe, Strukturen und Eigenschaften z. B. ausgewählte anorganische und organische Stoffe, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, chemische Bindung
- chemische Reaktionen z. B. Säure-Base-, Redox-, Gleichgewichtsreaktionen, energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen, Reaktionsmechanismen
- Arbeitsweisen der Chemie z. B. Nachweisverfahren und quantitative Bestimmungen
- Lebenswelt und Gesellschaft z. B. ökonomische und ökologische Aspekte der Chemie, Produkte und Technologien der chemischen Industrie

Basiskonzepte ermöglichen sowohl eine Systematisierung als auch eine interdisziplinäre Vernetzung von Wissen in den naturwissenschaftlichen Fächern aufgrund vergleichbarer Strukturierungselemente.

Damit erleichtern sie kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte.

Mit dem *Stoff-Teilchen-Konzept* wird zur Erklärung bestimmter chemischer Phänomene ein notwendiger Perspektivwechsel – von der Makroebene in die Mikroebene – vollzogen. Die erfahrbaren Phänomene der stofflichen Welt und deren Deutung auf der Teilchenebene werden konsequent unterschieden.

*Kompetenzbereich
Fachwissen
erwerben und
anwenden*

Basiskonzepte

Mit dem *Struktur-Eigenschafts-Konzept* werden durch die Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen die Eigenschaften eines Stoffes bestimmt.

Mit dem *Donator-Akzeptor-Konzept* werden Säure-Base- und Redoxreaktionen als Protonen- bzw. Elektronenübergänge beschrieben. Das Wesen von Reaktionen in diesem Kontext beinhaltet den Teilchenübergang, die Donator-, die Akzeptor-Reaktion sowie die korrespondierenden Paare. Eine Übertragung dieses Konzeptes auf Komplexbildungsreaktionen erfolgt exemplarisch und kumulativ.

Mit dem *Energie-* und dem *Gleichgewichtskonzept* wird die energetische bzw. reversible Betrachtungsweise zum Verlauf chemischer Reaktionen beschrieben.

Am Ende der	
Einführungsphase	Qualifikationsphase entsprechend dem kursbezogenen Anforderungsniveau
können die Schülerinnen und Schüler in der Regel	
– bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften beschreiben und vergleichen,	– Stoffe durch ihre charakteristischen Eigenschaften vergleichen und klassifizieren,
– Ordnungsprinzipien für Stoffe anwenden und begründen,	– Die Klassifizierung und Systematisierung von Stoffen begründen,
<ul style="list-style-type: none"> – den Bau von Atomen mithilfe geeigneter Atommodelle beschreiben und Bindungsmodelle zum Erklären von Teilchenanordnungen verwenden, – den Bau ausgewählter Stoffe modellhaft auf der Mikroebene beschreiben, – geeignete Modelle auf Teilchenebene zur Deutung von Stoffeigenschaften nutzen, – aus den Stoffeigenschaften auf Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile schließen, 	– Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung von Stoffen mithilfe des Stoff-Teilchen- und Struktur-Eigenschafts-Konzepts erklären,

Am Ende der	
Einführungsphase	Qualifikationsphase entsprechend dem kursbezogenen Anforderungsniveau
können die Schülerinnen und Schüler in der Regel	
<ul style="list-style-type: none"> – Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen beschreiben und erklären, – chemische Reaktionen hinsichtlich der Umordnung der Teilchen und des Umbaus der chemischen Bindungen deuten, – Möglichkeiten der Beeinflussung chemischer Reaktionen beschreiben, – Stoffumwandlungen energetisch betrachten sowie stöchiometrische Berechnungen durchführen, 	<ul style="list-style-type: none"> – Fakten, Begriffe, Gesetze und Theorien zu chemischen Reaktionen auch unter Berücksichtigung quantitativer Aspekte anwenden,
<ul style="list-style-type: none"> – Formeln aufstellen, – Wort- und Reaktionsgleichungen entwickeln, 	<ul style="list-style-type: none"> – komplexe Reaktionsgleichungen sowie Reaktionsmechanismen beschreiben und entwickeln,
<ul style="list-style-type: none"> – erworbenes Wissen über chemische Reaktionen strukturieren, 	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Reaktionen auf der Grundlage der Basiskonzepte strukturieren, – Möglichkeiten der Vernetzung innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern erkennen und nutzen,
<ul style="list-style-type: none"> – die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen und deren Beeinflussung beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Gleichgewichte qualitativ und quantitativ betrachten.

Die Chemie nutzt grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren. Dies geschieht vorwiegend unter Einsatz von Methoden, die sich am naturwissenschaftlichen Arbeiten orientieren. So kommt den Schülerexperimenten eine zentrale Rolle zu.

Die ausgewiesenen verbindlichen Schülerexperimente sind von allen Schülerinnen und Schülern im Unterricht durchzuführen. Darüber hinaus sind die unter dem Kompetenzbereich Erkenntnisse gewinnen angegebenen Experimente als Demonstrations- oder Schülerexperimente durchzuführen. Sukzessive sind entsprechende Laborgeräte und Chemikalien sowie deren sichere Handhabung in den Unterricht zu integrieren.

*Kompetenzbereich
Erkenntnisse gewinnen*

Dem Schuljahrgang 10 kommt in seiner Gelenkfunktion zwischen dem Abschluss der Sekundarschule I und der Einführungsphase zur Vorbereitung auf die Qualifikationsphase eine besondere Rolle zu. Nicht nur mit dem Kompetenzschwerpunkt „Technische Verfahren qualitativ und quantitativ betrachten“ werden Kompetenzen mit Wissensbeständen zum chemischen Gleichgewicht, zu Katalysatoren bzw. zum Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel der Reaktion mit Protonenübergang entwickelt. Dazu zählen ebenso die weitere Ausprägung der chemischen Zeichensprache (Lewis-Formeln) und die quantitative Betrachtungen zu Stoffumsätzen (chemisches Rechnen).

<p>Am Ende der</p> <p>Einführungsphase</p>	<p>Qualifikationsphase entsprechend dem kursbezogenen Anforderungsniveau</p>
<p>können die Schülerinnen und Schüler in der Regel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fragestellungen, die durch chemische Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind, erkennen und entwickeln, 	<ul style="list-style-type: none"> – Problemstellungen zu chemischen Sachverhalten analysieren, Lösungsstrategien zunehmend selbstständig entwickeln und Schlussfolgerungen ziehen,
<ul style="list-style-type: none"> – eigenständig Hypothesen aufstellen, – selbstständig Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beobachten, auswerten und protokollieren, 	<ul style="list-style-type: none"> – die experimentelle Methode selbstständig anwenden,
<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Modelle und Medien zur Beschreibung und Erklärung chemischer Sachverhalte heranziehen und anwenden sowie auf Teilchenebene interpretieren, 	<ul style="list-style-type: none"> – digitale Werkzeuge zum Modellbilden, zum Messen, zum Berechnen oder zum Simulieren nutzen,
<ul style="list-style-type: none"> – auf Grundlage stöchiometrischer Betrachtungen Erkenntnisse ableiten, 	<ul style="list-style-type: none"> – mathematische Methoden zur Lösung chemischer Aufgaben anwenden,
<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie in erhobenen oder recherchierten Daten Trends, Strukturen und Beziehungen finden und diese erklären. 	<ul style="list-style-type: none"> – Kontexte zu gesellschaftsrelevanten Themen unter Berücksichtigung von Erkenntnissen der Chemie analysieren und erläutern.

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung.

Kompetenzbereich Kommunizieren

<p>Am Ende der</p> <p style="text-align: center;">Einführungsphase</p>	<p style="text-align: center;">Qualifikationsphase entsprechend dem kursbezogenen Anforderungsniveau</p>
<p>können die Schülerinnen und Schüler in der Regel</p>	
<ul style="list-style-type: none"> – zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet und selbstständig in unterschiedlichen Medien recherchieren, – themenbezogene und aussagekräftige Informationen auswählen, 	<ul style="list-style-type: none"> – Informationsquellen nutzen sowie Kernaussagen erkennen, – Informationen gezielt und kritisch auswählen und diese mit dem erworbenen Wissen verknüpfen,
<ul style="list-style-type: none"> – die Darstellungen in Medien kritisch im fachbezogenen Kontext prüfen, 	<ul style="list-style-type: none"> – Fachtexte und grafische Darstellungen interpretieren und daraus Schlüsse ziehen,
<ul style="list-style-type: none"> – computergestützte Arbeiten, Folien, Handouts selbstständig anfertigen und präsentieren, 	<ul style="list-style-type: none"> – chemisches Wissen, eigene Standpunkte und Überlegungen sowie Lern- und Arbeitsergebnisse adressaten- und situationgerecht präsentieren,
<ul style="list-style-type: none"> – chemische Sachverhalte unter Verwendung der chemischen Zeichensprache und/oder mit Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären, 	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Sachverhalte und Erkenntnisse in unterschiedlicher Form (Symbole, Formeln, Gleichungen, Tabellen, Diagramme, Graphen, Skizzen, Simulationen) darstellen und unter Nutzung der Fachsprache bzw. von Modellen beschreiben und erläutern,
<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt übersetzen, 	<ul style="list-style-type: none"> – komplexere Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagsvorstellungen selbstständig herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt übersetzen,
<ul style="list-style-type: none"> – fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren. 	<ul style="list-style-type: none"> – sachlogisch argumentieren und schlüssig chemische Sachverhalte und Fragestellungen begründen.

*Kompetenzbereich
Reflektieren und
Bewerten*

Das Einbeziehen chemischer Methoden und Erkenntnisse zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen ist Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung.

<p>Am Ende der</p> <p style="text-align: center;">Einführungsphase</p> <p>können die Schülerinnen und Schüler in der Regel</p>	<p style="text-align: center;">Qualifikationsphase</p> <p>entsprechend dem kursbezogenen Anforderungsniveau</p>
<ul style="list-style-type: none"> - grundlegende fachtypische Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen und zu bewerten, 	<ul style="list-style-type: none"> - Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten und diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse bewerten,
<ul style="list-style-type: none"> - aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können, entwickeln und diskutieren, 	<ul style="list-style-type: none"> - die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie für die Ernährungssicherung, Energieversorgung sowie Werkstoffproduktion erkennen und beschreiben,
<ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen, die Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen, erkennen und diese aufzeigen, 	<ul style="list-style-type: none"> - naturwissenschaftliche Fragestellungen selbstständig erkennen, deren Bezüge aufzeigen und bewerten,
<ul style="list-style-type: none"> - chemische Sachverhalte in übergeordnete Problemzusammenhänge einbinden und Lösungsstrategien entwickeln, - gesellschaftsrelevante Aussagen betrachten, diskutieren und bewerten, 	<ul style="list-style-type: none"> - Verfahren zur Gewinnung und Verarbeitung wichtiger Rohstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen bewerten, - Technikfolgen, wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit sowie der Klimabeeinflussung beurteilen,
<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsbereiche und Berufsfelder, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind, darstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Berufsfeldern in der chemischen Industrie herstellen.

Beitrag zur Entwicklung der Schlüsselkompetenzen

Wie die naturwissenschaftlichen Fächer im Allgemeinen, so leistet der Chemieunterricht im Speziellen einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der im Grundsatzband beschriebenen naturwissenschaftlich-technischen Kompetenz. Darüber hinaus wird durch das Beschreiben von Teilkompetenzen in den fachspezifischen Kompetenzbereichen die Herausbildung von weiteren Schlüsselkompetenzen berücksichtigt.

Durch quantitative Betrachtungen, insbesondere in der Qualifikationsphase, wird die mathematische Kompetenz unter Verwendung von Formeln, Größengleichungen, Kurven und Tabellen gefördert. Dabei werden mathematische Werkzeuge z. B. zur Modellierung chemischer Sachverhalte eingesetzt. Bei der Umsetzung der experimentellen Methode handeln die Lernenden in sozialen Beziehungen konstruktiv, solidarisch sowie tolerant und präsentieren ihre gewonnenen Erkenntnisse. Weiterhin nutzen sie verantwortungsvoll und rechtmäßig digitale Medien, um sich nicht nur in kommunikativen und kooperativen Prozessen angemessen zu artikulieren.

Im Unterrichtsfach Chemie gehört der zielgerichtete Einsatz von digitalen Werkzeugen zur vertiefenden Allgemeinbildung. Dabei entwickeln die Schülerinnen und Schüler u. a. folgende Kompetenzen:

Kompetenzen im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Endgeräten

- chemische Größen mit einem Taschenrechner berechnen,
- Messwerte digital erfassen und auswerten sowie grafisch darstellen,
- Simulationen bzw. Animationen gezielt zur Untersuchung chemischer Phänomene nutzen sowie daraus Erkenntnisse ableiten.

Die experimentellen Untersuchungen im Schuljahrgang 10 dienen der zielgerichteten Entwicklung von Kompetenzen hinsichtlich chemischer Methoden zur Gewinnung von Erkenntnissen. Weiterhin bietet das Praktikum die Möglichkeit, den individuellen Stand der Schülerinnen und Schüler der Kompetenzentwicklung möglichst umfassend festzustellen.

Fachpraktika und Exkursionen

Das Praktikum im Schuljahrgang 12 dient der

- Wiederholung, Systematisierung und Anwendung bereits erworbener Kompetenzen,
- Entwicklung von Fähigkeiten der weitgehend selbstständigen Erarbeitung theoretischer Grundlagen,
- Herausbildung von Strategien zur Lösung von theoretisch oder experimentell zu bearbeitenden Aufgaben sowie der
- Vorbereitung auf die Abiturprüfung.

Die Durchführung von Exkursionen, z. B. in ein Klärwerk, in eine Biogasanlage bzw. in einen chemischen Betrieb der Region, ergänzt die Kompetenzentwicklung im Unterrichtsfach Chemie. Sie eröffnen zum einen die Möglichkeit, Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie exemplarisch aufzuzeigen, und zum anderen Anwendungs- und Berufsbereiche vorzustellen.

*Differenzierung
zwischen grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau*

In den Kursen auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau wird eine individuelle naturwissenschaftlich-technische Handlungskompetenz ausgeprägt. Unterschiede ergeben sich vor allem in Hinblick auf:

- Anzahl und Umfang der Kompetenzschwerpunkte,
- Komplexität und Vielfalt der Untersuchungsaspekte,
- Ausmaß und Vielfalt der zu analysierenden Materialien sowie den Grad der Selbstständigkeit bei der Gestaltung des Erkenntnisprozesses,
- theoretische Grundlegung des Erkenntnisprozesses,
- Umfang und Einsatz hypothesengeleiteter Experimente.

3 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen

3.1 Übersicht

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte
7/8	<ul style="list-style-type: none"> – Chemie als Naturwissenschaft beschreiben – Stoffklasse der Metalle untersuchen – Bestandteile der Luft charakterisieren – Wasser als ein besonderes Oxid analysieren – Reaktion von Nichtmetalloxiden mit Wasser untersuchen – Reaktion von Metalloxiden mit Wasser untersuchen – Neutralisation als eine Salzbildungsreaktion erläutern – Säuren, Basen und Salze vergleichen und systematisieren
9	<ul style="list-style-type: none"> – Den Weg vom Kohlenstoff zum Carbonat beschreiben – Den Weg von fossilen Rohstoffen zum Kunststoff darstellen – Ausgewählte Derivate der Alkane untersuchen
10 Einführungsphase	<ul style="list-style-type: none"> – Den Weg vom Stickstoff zum Düngemittel erläutern – Technische Verfahren qualitativ und quantitativ betrachten – Experimentelle Untersuchungen (Praktikum) durchführen und auswerten
11/12 Qualifikationsphase (Grundlegendes Anforderungsniveau, Dreistündiges Wahlpflichtfach)	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge anwenden – Gleichgewichtskonzept quantitativ betrachten – Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge übertragen
	<ul style="list-style-type: none"> – Chemische Reaktionen mit dem Energiekonzept verknüpfen – Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen
11/12 Qualifikationsphase (Erhöhtes Anforderungsniveau)	<ul style="list-style-type: none"> – Stoff-Teilchen-Konzept auf die Komplexchemie erweitern – Chemische Reaktionen mit dem Energiekonzept verknüpfen
	<ul style="list-style-type: none"> – Gleichgewichtskonzept quantitativ betrachten – Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge anwenden
	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge übertragen – Qualitative und quantitative Untersuchungen durchführen (Praktikum)
	<ul style="list-style-type: none"> – Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen
11/12 Qualifikationsphase (Zweistündiges Wahlpflichtfach)	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge anwenden – Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge übertragen – Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen – Ein ausgewähltes Thema der angewandten Chemie exemplarisch betrachten

3.2 Schuljahrgänge 7/8

Kompetenzschwerpunkt: Chemie als Naturwissenschaft beschreiben	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – an ausgewählten Beispielen die Bedeutung der Chemie aufzeigen – ausgewählte Arbeitsweisen der Chemie beschreiben – Stoffe aus dem Alltag nennen und beschreiben sowie reine Stoffe von Stoffgemischen unterscheiden – Aggregatzustandsänderungen des Wassers mithilfe von Animationen veranschaulichen und mit dem Teilchenmodell erklären
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – einfache Experimente zu stofflichen Eigenschaften unter Anleitung durchführen und Sicherheitsaspekte beachten – in diesem Kontext ausgewählte Laborgeräte benennen und Gasbrenner richtig handhaben – Angaben zu Stoffeigenschaften in Formelsammlungen ermitteln
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und richtige Handhabung des Gasbrenners beschreiben – chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und veranschaulichen – Beobachtungen aus Experimenten wiedergeben und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendungsbereiche der Chemie nennen und deren Produkte bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Chemie als Naturwissenschaft – ausgewählte Stoffe und Stoffgemische des Alltags – Laborgeräte – Teilchenmodell und Aggregatzustand – Formelsammlung als Arbeitsmittel 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Erhitzen von Wasser mit dem Gasbrenner 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Physik: Wärme und Aggregatzustände (Aggregatzustandsänderungen eines Körpers mit Teilchenmodell beschreiben) 	

Kompetenzschwerpunkt: Stoffklasse der Metalle untersuchen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Metalle als Stoffklasse mit charakteristischen Eigenschaften beschreiben – Zusammenhänge zwischen charakteristischen Eigenschaften und der Verwendung von Metallen ableiten – Bau der Atomhülle mithilfe von Energieniveauschemata beschreiben – Aufbau des Periodensystems der Elemente beschreiben – Zusammenhang zwischen dem Atombau der Hauptgruppenelemente und ihrer Stellung im Periodensystem erklären – Bau und chemische Bindung der Metalle erklären – Struktur-Eigenschafts-Beziehung am Beispiel der Metalle anwenden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente zu stofflichen Eigenschaften der Metalle unter Anleitung durchführen und dokumentieren – geeignete Modelle und das Periodensystem der Elemente nutzen, um den Bau der Atome zu erklären
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Beobachtungen wiedergeben und Erkenntnisse aus Experimenten präsentieren – chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Animationen veranschaulichen sowie mit Modellen beschreiben und erklären
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Metalle für das tägliche Leben bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stoffklasse der Metalle, Atome, Atommodelle, Metallbindung, Metallgitter – Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der Metalle allgemein und an ausgewählten Beispielen – Verwendung der Metalle – Symbole, chemische Elemente 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen von Eigenschaften der Metalle 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Physik: Wärme und Aggregatzustände (Aggregatzustandsänderungen eines Körpers mit Teilchenmodell beschreiben) 	

Kompetenzschwerpunkt: Bestandteile der Luft charakterisieren	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Hauptbestandteile der Luft nennen, charakteristische Eigenschaften angeben und Verwendungsmöglichkeiten ableiten – Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel exemplarisch zur Stoffklasse der Nichtmetalle zuordnen und die Zuordnung begründen – Formeln von Stickstoff und Sauerstoff angeben – Stoff- und Energieumwandlung als Merkmale chemischer Reaktionen am Beispiel der Verbrennung (Oxidation) nennen und begründen – Formeln für Metall- und Nichtmetalloxide, Wort- und Reaktionsgleichungen entwickeln – Luftschadstoffe benennen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammensetzung der Luft experimentell untersuchen – Experimente zur Herstellung und zum Nachweis von Sauerstoff nach detaillierter Anleitung durchführen – Bau von Molekülen mit dem Kugelmodell beschreiben – Eigenschaften von Sauerstoff und Stickstoff ermitteln und vergleichen – Experimente zur Herstellung von Metall- und Nichtmetalloxiden unter Beachtung der Stoff- und Energieumwandlung durchführen – Gesetz von der Erhaltung der Masse experimentell erarbeiten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fach- und Zeichensprache beschreiben – Zusammensetzung der Luft grafisch veranschaulichen – zwischen Beobachtungsergebnissen aus Experimenten und deren Deutung nach Anleitung unterscheiden – experimentelle Arbeiten in angemessener Form protokollieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – verantwortlichen Umgang mit Feuer und dem Lebensraum Luft diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Zusammensetzung der Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Moleküle – Stoffklasse der Nichtmetalle – chemische Reaktion, Oxidation, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Protokoll – exotherme Reaktion, Reaktionswärme – Formeln, Wort- und Reaktionsgleichungen – ausgewählte Metall- und Nichtmetalloxide, Luftschadstoffe, Luftverschmutzung 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Herstellen und Nachweisen von Sauerstoff – Herstellen von Magnesiumoxid 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Zentrale Schreibformen kennen und sachgerecht nutzen (Merkmale des schriftlichen Berichtens und Beschreibens) – Arbeit am PC: Lernergebnisse multimedial darstellen und vernetzen (Zitierregeln und Quellenachweise anwenden) 	

Kompetenzschwerpunkt: Wasser als ein besonderes Oxid analysieren	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Stoffeigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Wasser nennen – Wasser als chemische Verbindung und Nichtmetalloxid erkennen – Zerlegen und Bilden von Wasser erläutern – Stoff-Teilchen-Beziehung auf Wasser und Wasserstoff anwenden – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf Wasser und Wasserstoff anwenden – Wort- und Reaktionsgleichungen aufstellen – Bildung der Ionen aus Atomen mithilfe des PSE und Modellen erklären – Atome, Moleküle und Ionen unterscheiden – Lösen von Kochsalz in Wasser erklären
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – am Beispiel des Zerlegens von Wasser den Versuchsaufbau, die Durchführung und die Beobachtungen qualitativ und quantitativ beschreiben – Experimente nach detaillierter Anleitung durchführen und auswerten – Bau und chemische Bindung von Wasserstoff, Wasser und Kochsalz mithilfe von Modellen (Computeranimation) beschreiben
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Zerlegung und Bildung von Wasser und seiner Verwendung als Energieträger unter Anleitung recherchieren, diskutieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzung von Wasserstoff als Energieträger beurteilen – Bedeutung des Wassers diskutieren und Schlussfolgerungen für den nachhaltigen Umgang mit Wasser ableiten und bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Wasser, Wasserstoff, polare und unpolare Atombindung, Dipol – Zerlegen und Bilden von Wasser – polares Lösungsmittel, Ionen, Ionenbildung – Wasser als Ressource und seine Bedeutung als Energieträger 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Herstellen von Wasserstoff, Nachweis, Knallgasprobe – Untersuchen der Leitfähigkeit von Wasser, Kochsalz und Kochsalz-Lösung 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahren 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Geographie: Unterschiedliche Natur- und Lebensräume analysieren und erläutern (Ressourcen Wasser und Erdöl als Wirtschafts- und Machtfaktoren charakterisieren) – Arbeit am PC: Lernergebnisse multimedial darstellen und vernetzen (ein erzielttes Ergebnis am ursprünglichen Konzept und den eigenen Erwartungen überprüfen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Reaktion von Nichtmetalloxiden mit Wasser untersuchen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Nichtmetalloxiden mit Wasser als Herstellungsmöglichkeit von Säuren beschreiben – Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten von Säuren am Beispiel der Schwefelsäure verknüpfen – Begriff Säure nach Arrhenius anwenden – Zuordnung von Stoffen zur Stoffklasse der Säuren begründen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Schwefeldioxid mit Wasser nach Anleitung durchführen und entstandene Lösung untersuchen – saure Lösungen mit unterschiedlichen Indikatoren experimentell prüfen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Säuren benennen, ihre Formeln angeben – Dissoziationsgleichungen aufstellen und in der Fachsprache wiedergeben – zwischen Beobachtungsergebnissen aus Experimenten und deren Deutung nach Anleitung unterscheiden – experimentelle Arbeiten dokumentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von ausgewählten Säuren in vorgegeben Quellen recherchieren und beurteilen – zur Umweltproblematik die Auswirkungen des sauren Regens diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Nichtmetalloxiden mit Wasser – saure Lösungen im Alltag, Stoffklasse der Säuren – Dissoziation, Wasserstoff- und Säurerest-Ionen 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Herstellen von schwefliger Säure – Nachweisen von sauren Lösungen 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Zentrale Schreibformen kennen und sachgerecht nutzen (Informationen aus diskontinuierlichen Texten aufgabenbezogen entnehmen) – Arbeit am PC: Lernergebnisse multimedial darstellen und vernetzen (ein Hypertextdokument zum Lerngegenstand eines Unterrichtsfaches adressatengerecht präsentieren) 	

Kompetenzschwerpunkt: Reaktion von Metalloxiden mit Wasser untersuchen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Metalloxiden mit Wasser als Herstellungsmöglichkeit von Metallhydroxiden (Basen) beschreiben – Eigenschaften der Stoffklasse der Metallhydroxide ableiten und Verwendungsmöglichkeiten angeben – Begriff Basen nach Arrhenius anwenden – Zuordnung von Stoffen zur Stoffklasse der Metallhydroxide begründen – Farbänderung von Indikatoren mit dem Überschuss an Wasserstoff- bzw. Hydroxid-Ionen erklären
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Magnesiumoxid mit Wasser planen, durchführen und entstandene Lösung untersuchen – basische Lösungen in Analogie zu den sauren Lösungen experimentell untersuchen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Dissoziationsgleichungen aufstellen und in der Fachsprache wiedergeben – zwischen Beobachtungsergebnissen aus Experimenten und deren Deutung unterscheiden – experimentelle Arbeiten dokumentieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von ausgewählten Metallhydroxiden in unterschiedlichen Quellen recherchieren und beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Metalloxiden mit Wasser – basische Lösungen im Alltag, Stoffklasse der Metallhydroxide – Dissoziation, Metall- und Hydroxid-Ionen – pH-Wert-Skala 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Herstellen von Magnesiumhydroxid-Lösung – Nachweisen von basischen Lösungen 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Lesetechniken und Lesestrategien kennen und nutzen (aus komplexen Texten Informationen zielgerichtet und aufgabenadäquat entnehmen) – Arbeit am PC: Lernergebnisse multimedial darstellen und vernetzen (zu einem Lerngegenstand eines Unterrichtsfaches medial unterschiedliche Informationsbausteine recherchieren) 	

Kompetenzschwerpunkt: Neutralisation als eine Salzbildungsreaktion erläutern	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Metallhydroxiden mit Säuren als Herstellungsmöglichkeit von Salzen beschreiben – Begriffe Neutralisation (Arrhenius) und Salze anwenden – Zuordnung von Stoffen zur Stoffklasse der Salze durch charakteristische Merkmale begründen – Struktur-Eigenschafts-Beziehung am Beispiel der Salze anwenden und – Verwendungsmöglichkeiten nennen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von Metallhydroxid-Lösung und Säure-Lösung durchführen und entstandene Lösung experimentell untersuchen – Bau und chemische Bindung von Salzen mithilfe von Modellen erläutern
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Salze benennen, ihre Formeln angeben – Dissoziationsgleichungen entwickeln und interpretieren – zwischen Beobachtungsergebnissen aus Experimenten und deren Deutung unterscheiden – experimentelle Arbeiten mithilfe von digitalen Werkzeugen dokumentieren und sachgerecht präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Neutralisation in geeigneten Quellen recherchieren und unter ökologischen sowie ökonomischen Aspekten diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Neutralisation, neutrale Lösung – Salze, Salz-Lösung, Stoffklasse der Salze – Ionenbindung, Ionengitter 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Herstellen von Salz-Lösungen durch Neutralisationsreaktionen 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: System und Systemebenen am Beispiel von Samenpflanzen unter Einbeziehung der Umwelt erklären (Alltagsvorstellungen und biologische Erkenntnisse zur Fotosynthese in Beziehung setzen sowie chemische Zeichensprache anwenden) 	

Kompetenzschwerpunkt: Säuren, Basen und Salze vergleichen und systematisieren	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktion von unedlen Metallen sowie Metalloxiden mit Säuren als weitere Herstellungsmöglichkeit von Salzen beschreiben – Reaktion von unedlen Metallen mit Wasser als weitere Herstellungsmöglichkeit von Metallhydroxiden beschreiben – Nichtmetalle, Nichtmetalloxide, Säuren, Metalle, Metalloxide, Metallhydroxide und Salze systematisieren und auf die Herstellungsmöglichkeiten von Magnesiumsulfid übertragen – Nachweise von Chlorid- und Sulfat-Ionen als Fällungsreaktion erläutern – Stoff- und Energieumwandlung hinsichtlich der Veränderung von Teilchen durch Umbau chemischer Bindungen deuten
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente planen, selbstständig durchführen und auswerten – unedle und edle Metalle mithilfe von verdünnten Säure-Lösungen unterscheiden – nach Anleitung Ionennachweise durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsgleichungen aufstellen und in der Fachsprache wiedergeben und interpretieren – zwischen Beobachtungsergebnissen aus Experimenten und deren Deutung selbstständig unterscheiden – experimentelle Arbeiten unter Verwendung der Fachsprache dokumentieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – historische und regionale Entwicklungen bei der Gewinnung, Verarbeitung und Nutzung von Salzen bewerten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – weitere Salz- und Metallhydroxidbildungs- sowie Fällungsreaktionen – Merkmale chemischer Reaktionen – Ionenschreibweise in Reaktionsgleichungen – unedle und edle Metalle 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen der Reaktion von unedlen Metallen sowie Metalloxiden mit Säure-Lösungen – Durchführen der Reaktion von unedlen Metallen mit Wasser – Untersuchen des Verhaltens von unedlen und edlen Metallen gegenüber verdünnten Säure-Lösungen – Nachweisen von Chlorid- und Sulfat-Ionen 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Pragmatische Texte verstehen, reflektieren und nutzen (pragmatische Texte als Informationsquellen bzw. zur Problemlösung zunehmend selbstständig nutzen) – Arbeit am PC: Lernmedien konzipieren, selbst herstellen und einsetzen (verschiedene Techniken und Methoden der Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit erproben) 	

3.3 Schuljahrgang 9

Kompetenzschwerpunkt: Den Weg vom Kohlenstoff zum Carbonat beschreiben	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Bau der Kohlenstoffmodifikationen anhand von Modellen und Abbildungen beschreiben – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf die Modifikationen des Kohlenstoffs anwenden und aus den Eigenschaften auf die Verwendung schließen – Eigenschaften der Kohlenstoffoxide vergleichen – Reaktionsverhalten von Kohlenstoffdioxid in Wasser bei unterschiedlichen Reaktionsbedingungen erläutern – Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen exemplarisch erklären – aus den Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid und den Salzen der Kohlensäure auf die Verwendung schließen – thermische Zersetzung von Salzen der Kohlensäure als endotherme Reaktion charakterisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Atombau des Kohlenstoffatoms mithilfe der Stellung des Elements im PSE begründen – Eigenschaften der Kohlenstoffmodifikationen unter Nutzung von geeigneten Modellen erklären – Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid und Kohlensäure experimentell untersuchen und mithilfe von digitalen Werkzeugen auswerten – Kohlenstoffdioxid- und Carbonat-Ionen-Nachweis unter Anleitung planen, selbstständig durchführen, auswerten und protokollieren
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Diagramme für endotherme und exotherme Reaktionen unter Nutzung einfacher Schemata interpretieren – aus Fachtexten Übersichten zu Stoffkreisläufen entwickeln und darstellen – Stoffkreisläufe unter Verwendung der Fachsprache erläutern – Ursachen und Folgen des Treibhauseffekts in Medien recherchieren, dokumentieren, diskutieren und in geeigneter Form präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von Kohlenstoffdioxid auch unter ökologischen Aspekten diskutieren und Schlussfolgerungen für eigenes Handeln ableiten – Aussagen zum Treibhauseffekt bzw. zu globalen Klimaveränderungen diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Kohlenstoff, Kohlenstoffoxide, Kohlensäure und deren Salze (Carbonate, Hydrogencarbonate) – umkehrbare chemische Reaktion, endotherme Reaktion – Kalkkreisläufe in Natur und Technik 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Nachweisen von Kohlenstoffdioxid und von Carbonat-Ionen in Feststoffen 	

Kompetenzschwerpunkt: Den Weg von fossilen Rohstoffen zum Kunststoff darstellen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – im historischen Kontext organische Stoffe charakterisieren – aus Teilchenanordnungen und -verknüpfungen am Beispiel der Kohlenwasserstoffe die Vielfalt der organischen Verbindungen ableiten – Struktur-Eigenschafts-Beziehung am Beispiel von Methan als Hauptbestandteil des Erdgases anwenden – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf die homologe Reihe der Alkane übertragen – Erdöl als ein komplexes Stoffgemisch charakterisieren – Kohlenwasserstoffe hinsichtlich ihrer Strukturmerkmale unterscheiden – Reaktionsverhalten der Alkane, Alkene und Alkine beispielhaft erläutern – Herstellung und Verwendung von Kunststoffen exemplarisch erläutern
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrennung von Kohlenwasserstoffen experimentell untersuchen – Experimente zu Substitutions- und Additionsreaktionen von Kohlenwasserstoffen durchführen und selbstständig auswerten – Löslichkeitsregel auf unpolare Lösungsmittel anwenden – Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen mithilfe von Modellen bzw. 3D-Animationen veranschaulichen und beschreiben – Summen- und Strukturformeln für Kohlenwasserstoffe ableiten und unterscheiden sowie in der Fachsprache wiedergeben – Erdgas und Erdöl als Wirtschaftsfaktoren charakterisieren – zielgerichtet in ausgewählten Medien recherchieren und die Informationen im fachlichen Kontext kritisch prüfen – Ergebnisse in geeigneter Form fachlich korrekt dokumentieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Energiebereitstellung durch Erdgas, Erdöl und Biogas unter ökologischen, ökonomischen und gesellschaftsrelevanten Gesichtspunkten bewerten – Bedeutung von Halogenalkanen sowie Kunststoffen und Kunststoffrecycling diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – organische Stoffe, fossile Rohstoffe – Summen- und Strukturformeln – Methan, homologe Reihe der Alkane, Isomerie (verzweigte und unverzweigte Kohlenwasserstoffe), Ethen, Ethin, Halogenalkane, Kunststoffe (z. B. PE, PP, PVC) – zwischenmolekulare Kräfte (van-der-Waals), hydrophob, unpolare Lösungsmittel, Löslichkeitsregel – Verbrennung, Substitution, Addition, Eliminierung, Polymerisation – Nachweis der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Mehrfachbindung 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Verbrennen eines Kohlenwasserstoffes und Nachweisen der Reaktionsprodukte 	

Kompetenzschwerpunkt: Ausgewählte Derivate der Alkane untersuchen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Ethanol als typischen Vertreter der Alkanole charakterisieren – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf die homologe Reihe der Alkanole übertragen und auf Verwendungsmöglichkeiten schließen – Reaktionsverhalten der Alkanole beispielhaft erläutern – Ethansäure als Oxidationsprodukt von Ethanol erläutern – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf Ethansäure übertragen und auf Verwendungsmöglichkeiten schließen – Reaktionsverhalten der Ethansäure im Vergleich zu anorganischen Säuren erläutern – Bedeutung ausgewählter Alkan- und Aminosäuren erklären
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsverhalten (Verbrennung, Reaktion mit Natrium) von Alkanolen experimentell untersuchen – Löslichkeitsuntersuchungen durchführen und Löslichkeitsregel anwenden – Reaktionsverhalten der Ethansäure untersuchen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Strukturformeln für Alkanole und Alkansäuren entwickeln und mithilfe der Fachsprache wiedergeben und interpretieren – am Beispiel des Ethanols Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen, dabei Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt übersetzen sowie dazu zielgerichtet, selbstständig in unterschiedlichen Medien recherchieren, die Informationen kritisch prüfen, diese in geeigneter Form fachlich korrekt dokumentieren und präsentieren – Wirkungen des Alkoholkonsums auf den menschlichen Körper diskutieren und in geeigneter Form fachlich korrekt dokumentieren und adressatengerecht präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Alkohol als Droge, als wichtigen Baustein für die Synthese chemischer Produkte sowie als alternativen Treibstoff charakterisieren und werten – Alkoholwerbung hinterfragen und eigene Schlussfolgerungen ableiten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Ethanol, homologe Reihe der Alkanole, Ethansäure, 2-Aminoethansäure – funktionelle Gruppen (Hydroxy- und Carboxy-Gruppe) – zwischenmolekulare Kräfte (Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindung), hydrophil 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen der Löslichkeit von Alkanolen in polaren und unpolaren Lösungsmitteln – Untersuchen des Reaktionsverhaltens von Ethansäure-Lösung 	
Möglichkeiten zur Abstimmung im Schuljahrgang 9	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Sachbezogen, situationsangemessen und adressatengerecht vor anderen sprechen sowie verstehend hören (komplexe Redebeiträge zu fächerübergreifenden Themen und Sachverhalten selbstständig unter Verwendung der Standardsprache und eines grundlegenden Fachwortschatzes planen und halten) 	

3.4 Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Kompetenzschwerpunkt: Den Weg vom Stickstoff zum Düngemittel erläutern	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Stoff-Teilchen-Beziehung auf Stickstoff und Ammoniak anhand von Modellen und Abbildungen übertragen – Struktur-Eigenschafts-Beziehung auf Stickstoff und Ammoniak anwenden und aus den Eigenschaften auf die Verwendung schließen – Reaktion mit Protonenübergang als Donator-Akzeptor-Reaktion am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak mit Wasser und mit Chlorwasserstoff erläutern – Herstellung von Ammoniumsalzen systematisieren und deren Bedeutung charakterisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Atombau des Stickstoffatoms mithilfe der Stellung des Elements im PSE begründen – experimentelle Methode unter Anleitung auf die thermische Zersetzung von Ammoniumsalzen anwenden – Ammonium-Ionen-Nachweis unter Anleitung planen, selbstständig durchführen, auswerten und protokollieren
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Protonenübergänge unter Verwendung der Fachsprache erklären – Bildung von Ammonium-Ionen aus Ammoniakmolekülen unter Nutzung von Lewis-Formeln erläutern – Bedeutung von Ammoniumsalzen in unterschiedlichen Quellen selbstständig recherchieren, dokumentieren und in geeigneter Form präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Verwendung von Ammoniumnitrat diskutieren – Einsatz von Düngemitteln unter ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stickstoff, Ammoniak, Ammonium-Ionen, Ammoniumsalze (Dünge-, Backtriebmittel und Sprengstoff) – Reaktion mit Protonenübergang, Donator-Akzeptor-Prinzip – Lewis-Formel 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Nachweisen von Ammonium-Ionen 	

Kompetenzschwerpunkt: Technische Verfahren qualitativ und quantitativ betrachten	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Voraussetzungen und Merkmale eines chemischen Gleichgewichts beschreiben – Prinzip vom kleinsten Zwang (Le Chatelier) anwenden – Katalysatoren themenbezogen charakterisieren (Reaktionsgeschwindigkeit, Wiederverwendbarkeit) – Ammoniaksynthese qualitativ erläutern und Kenntnisse zum chemischen Gleichgewicht übertragen – Redoxprozesse im Hochofen mithilfe von Animationen qualitativ erläutern und ablaufende Reaktionen quantitativ betrachten
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen zu stöchiometrischen Berechnungen entwickeln und themenadäquat anwenden – Grundlagen zum chemischen Gleichgewicht mithilfe eines Modellexperimentes z. B. durch Simulation ermitteln – Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts experimentell untersuchen und mithilfe von digitalen Werkzeugen auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – zu technischen Verfahren selbstständig recherchieren, die Ergebnisse strukturieren, reflektieren und adressatengerecht präsentieren – theoretische und praktische Reaktionsbedingungen bei der Ammoniaksynthese gegenüberstellen und begründen – qualitative und quantitative Betrachtungen mit der Fachsprache verknüpfen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – technische Verfahren unter ökologischen und ökonomischen Aspekten diskutieren – Produkte technischer Verfahren hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Relevanz bewerten – technische Verfahren und Berufsfelder, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind, darstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Ammoniaksynthese, Hochofenprozess – Chemisches Gleichgewicht, Prinzip von Le Chatelier, Katalysator, Prinzipien technischer Reaktionsführung – Avogadro-Konstante, Stoffmenge, molare Masse, molares Volumen 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen eines Modellexperimentes zur Einstellung eines chemischen Gleichgewichts 	
Möglichkeiten zur Abstimmung im Schuljahrgang 10	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Sachbezogen, situationsgerecht und adressatengerecht mit anderen sprechen (sich argumentativ und sachlich mit unterschiedlichen Meinungen auseinandersetzen und die eigene Position differenziert und begründet vertreten) 	

Kompetenzschwerpunkt: Experimentelle Untersuchungen (Praktikum) durchführen und auswerten	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Nachweisreaktionen auf ein unbekanntes Stoffgemisch anwenden – Eigenschaften von Katalysatoren und deren Wirkung auf chemische Reaktionen beschreiben – Alkanale als weitere Oxidationsprodukte der Alkanole charakterisieren – Eigenschaften und Herstellung von Estern erläutern – Sauerstoffderivate der Alkane anhand der Strukturmerkmale systematisieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – zur Vorbereitung auf die verbindlichen Experimente in Fachtexten Strukturen und Beziehungen finden, themenrelevant aufarbeiten und geeignete Schlussfolgerungen ziehen – selbstständig Experimente zur Überprüfung von Vermutungen planen, durchführen und auswerten – experimentelle Untersuchungen unter Sicherheits- und Umweltaspekten selbstständig durchführen und protokollieren – bei Experimenten aus Beobachtungen Erkenntnisse gewinnen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – zu chemischen Sachverhalten der grundlegenden Wissensbestände in unterschiedlichen Quellen recherchieren und themenbezogene Informationen auswählen – Experimente reflektieren und fachlich korrekt dokumentieren – Energiediagramme einer katalysierten und einer nicht katalysierten Reaktion vergleichen und folgerichtig argumentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung der Fette z. B. als Energielieferant und Lösungsmittel diskutieren – ökologische Notwendigkeit des Einsatzes von Katalysatoren in Kraftfahrzeugen anhand aktueller Schadstoffgrenzwerte beurteilen
Grundlegende Wissensbestände/Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Nachweis von Ionen (H^+, OH^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, Cl^-, NH_4^+) – Aktivierungsenergie, Eigenschaften von Katalysatoren – stufenweise Oxidation eines Alkanols, Alkanale, Aldehydnachweis – Herstellen eines Esters 	
Möglichkeiten zur Abstimmung im Schuljahrgang 10	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Einen Schreibprozess planvoll gestalten (Zitiertechnik und Quellenangabe sicher beherrschen) 	

3.5 Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase)

3.5.1 Grundlegendes Anforderungsniveau

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge anwenden	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Elektronenverteilung in der Atomhülle mithilfe der Elektronenkonfiguration beschreiben – ausgewählte Oxidationszahlen mithilfe der Elektronenkonfiguration begründen – Redoxreaktionen als Reaktionen mit Elektronenübergang charakterisieren – mithilfe der Redox- bzw. Spannungsreihe qualitative und halbquantitative Voraussagen zum Ablauf von Redoxreaktionen treffen – Aufbau von elektrochemischen Spannungsquellen beschreiben, deren Funktionsweise erläutern und vergleichen – Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktion erklären und mit galvanischen Elementen vergleichen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Untersuchungen planen, selbstständig durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Redoxreaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – chemische Gleichungen für alle Reaktionen der grundlegenden Wissensbestände entwickeln
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von elektrochemischen Spannungsquellen und technischen Elektrolysen exemplarisch aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Redoxreaktion, korrespondierende Redoxpaare, Elektronenkonfiguration, Oxidationszahlen, Redoxreihe – galvanisches Element (z. B. Daniell-Element), Spannungsreihe – Primärelement (z. B. Zink-Luft-Element), Sekundärelement (z. B. Lithiumionen-, Bleiakkumulator), Brennstoffzelle – Elektrolyse 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des Verhaltens von Metallen in Metallsalz-Lösungen – Überprüfen der Funktionsweise eines galvanischen Elementes – Elektrolysieren von wässrigen Salz-Lösungen (z. B. Kupfer(II)-chlorid-, Natriumsulfat-Lösung) 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch, Qualifikationsphase: sich mit Texten und Medien auseinandersetzen (Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und Informationsentnahme kritisch reflektieren und auswählen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Gleichgewichtskonzept quantitativ betrachten	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Massenwirkungsgesetz auf Gleichgewichtsreaktionen anwenden – qualitative Aussagen zum Prinzip des kleinsten Zwangs quantitativ betrachten und rechnerisch bestätigen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Berechnungen zu Ester- und Gasgleichgewichten ($\Delta v = 0$) mithilfe des Massenwirkungsgesetzes durchführen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse von Berechnungen aufgabenbezogen interpretieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbeuten von chemischen Gleichgewichten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stoffmengenkonzentration – Gleichgewichtskonstante, Massenwirkungsgesetz 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Mathematik, Sjg. 9: Quadratische Gleichungen und quadratische Funktionen (quadratische Gleichungen lösen und Lösbarkeitsfälle untersuchen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge übertragen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Säure-Base-Gleichgewichte übertragen – Redox- und Säure-Base-Reaktionen vergleichen – Massenwirkungsgesetz auf Säure-Base-Gleichgewichte anwenden – Zusammenhang zwischen Säure- und Basekonstante erklären – Säure-Base-Titration als ein quantitatives Analyseverfahren beschreiben und anwenden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – pH-Wert- und Konzentrationsberechnungen zu sehr starken Säuren/Basen durchführen – experimentelle Untersuchungen unter Anleitung planen, selbstständig durchführen und auswerten – Titrationskurven darstellen und auswerten – digitale Messwerterfassung nutzen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – Verlauf und Ergebnisse von Titrationsprotokollen und Ergebnisse in angemessener Form diskutieren – Titrationskurven interpretieren und vergleichen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von Titrationsprotokollen in der Analytik beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Säure-Base-Theorie nach Brönsted, korrespondierende Säure-Base-Paare – pH-Wert – Säure- und Basekonstante – Säure-Base-Titration (stark/stark), Indikatoren, Titrationskurven, Äquivalenzpunkt 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des sauren, neutralen oder basischen Charakters von Salz-Lösungen – Durchführen einer Säure-Base-Titration (stark/stark) mit geeignetem Indikator 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie, Qualifikationsphase: Von der Zelle zum Organismus I (Blutzuckerregulation erklären) – Deutsch, Qualifikationsphase: Schreiben (Schlussfolgerungen aus Analysen, Vergleichen oder Diskussionen von Sachverhalten und Texten ziehen und Ergebnisse in kohärenter Weise darstellen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Chemische Reaktionen mit dem Energiekonzept verknüpfen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – exotherme und endotherme Reaktionen identifizieren – Aufbau und Funktionsweise eines Kalorimeters beschreiben – Enthalpieminimum als eine Triebkraft chemischer Reaktionen beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Chemische Reaktion unter energetischen Aspekten experimentell untersuchen – molare und nichtmolare Größen mithilfe des Satzes von Hess berechnen – Kontexte zu Energieträgern und zur Energieversorgung unter Berücksichtigung von Erkenntnissen der Chemie analysieren und erläutern
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse von Berechnungen aufgabenbezogen interpretieren und in Diagrammen darstellen – am Beispiel der Enthalpie den Zusammenhang zwischen Alltags- und Fachsprache herstellen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrennungsenthalpien von Wasserstoff, Erdgas, Benzin und Kohle vergleichen und deren Einsatz als Energieträger unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Enthalpie, Satz von Hess 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen der Umsetzungen von Magnesium und Ammoniumhydrogencarbonat jeweils mit verdünnter Salzsäure – Kalorimetrische Bestimmung von Enthalpien für exotherme und endotherme Prozesse (z. B. Neutralisationsenthalpie, Lösungsenthalpie) 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Physik, Sjg. 7/8: Gasgesetze und deren technische Anwendungen (den 1. Hauptsatz zur Beschreibung ausgewählter Prozesse anwenden) 	

Kompetenzschwerpunkt: Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – räumliche Anordnung organischer Moleküle beschreiben – Struktur-Eigenschafts-Konzept der organischen Verbindungen auf Aldehyde, Carbonsäuren und Ester erweitern – Säure-, Basestärke mithilfe von induktiven Effekten ableiten – stufenweise Oxidation von primären Alkanole erläutern – Reaktionsmechanismen (S_R an Alkanen, A_E an Alkenen) erklären
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – aus den Beobachtungen der Reaktion eines flüssigen Alkans mit Brom auf den Reaktionsverlauf schließen und diesen erläutern – experimentelle Untersuchungen selbstständig planen, durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – mithilfe geeigneter Modelle die räumliche Anordnung der Atome in den Molekülen veranschaulichen und entsprechende Lewis-Formeln ableiten – Reaktionsmechanismen durch Schemata veranschaulichen und bewusst Fach- und Zeichensprache anwenden – chemische Zeichensprache beim Auswerten von Nachweisreaktionen der Stoffklassen (Aldehyde, Carbonsäuren) nutzen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der organischen Chemie für die Ernährungssicherung und Energieversorgung im Sinne der Nachhaltigkeit diskutieren – Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Berufsfeldern in der chemischen Industrie am Beispiel der Ernährungssicherung und Energieversorgung herstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte kettenförmige Kohlenwasserstoffe und deren Derivate – Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren – substituierte Carbonsäuren (z. B. Amino- und Hydroxycarbonsäuren), I-Effekte – Substitution, Addition, Eliminierung, Reaktionsmechanismen (S_R, A_E) 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen der Löslichkeit organischer Verbindungen in unterschiedlichen Lösungsmitteln – Identifizieren von Stoffklassen (Alkanole, Alkanale und Alkansäuren) 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie, Qualifikationsphase: Samenpflanzen und ihre Entwicklung beschreiben (die Nachhaltigkeit von Pflegemaßnahmen zur Ertragssicherung für Nahrungsmittelproduktion sowie für nachwachsende Rohstoffe diskutieren) 	

3.5.2 Erhöhtes Anforderungsniveau

Kompetenzschwerpunkt: Stoff-Teilchen-Konzept auf die Komplexchemie erweitern	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Elektronenverteilung in der Atomhülle mithilfe der Elektronenkonfiguration beschreiben und Lewis-Formeln für Moleküle ableiten – räumliche Anordnung der Moleküle z. B. Methan, Ammoniak, Wasser und Kohlenstoffdioxid durch das Elektronenpaarabstoßungsmodell beschreiben – Bau von Komplexverbindungen beschreiben und klassifizieren – Bindungsarten auf koordinative Bindung erweitern-und systematisieren – Stabilität von komplexen Teilchen mithilfe der Edelgaskonfiguration untersuchen – Komplexverbindungen durch ihre charakteristischen Eigenschaften vergleichen und klassifizieren – Donator-Akzeptor-Konzept auf Komplexbildungsreaktionen übertragen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Elektronenverteilung durch Energieniveauschemata für Elemente mit s-, p-, und d-Elektronen erklären – Reaktionsverhalten von Komplexverbindungen experimentell untersuchen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – mithilfe geeigneter Modelle die räumliche Anordnung der Atome in den Molekülen veranschaulichen – für Komplexverbindungen Fachsprache in Zeichensprache und umgekehrt übersetzen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – historische Entwicklung der Atommodelle in kontextbezogenen Zusammenhängen reflektieren – Bedeutung von Komplexverbindungen in Natur, Technik, Medizin und Umwelt unter Nutzung geeigneter Quellen beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Periodensystem der Elemente, Nebengruppenelemente, Elektronenkonfiguration – Elektronenpaarabstoßungsmodell – Komplexverbindungen, Bindungsarten, koordinative Bindung, Edelgaskonfiguration – Komplexbildungs- und Ligandenaustauschreaktion mit H₂O, NH₃, Cl⁻, F⁻, SCN⁻, CN⁻ und OH⁻ 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des Reaktionsverhaltens von Komplexverbindungen am Beispiel der Kupfer(II)- und der Eisen-Ionen und deren Nachweise 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: Von der Zelle zum Organismus I (Beeinflussung der Enzymaktivität durch Temperatur, pH-Wert und Inhibitoren erklären) – Physik: Eigenschaften von Quantenobjekten (das Auftreten eines Paradigmenwechsels in der Physik am Beispiel der Beschreibung der Eigenschaften und des Verhaltens von Quantenobjekten (Photonen, Elektronen) im Vergleich zur Beschreibung mit klassischen Modellen reflektieren) 	

Kompetenzschwerpunkt: Chemische Reaktionen mit dem Energiekonzept verknüpfen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Enthalpieminimum und Entropiemaximum als Triebkräfte chemischer Reaktionen beschreiben – Freiwilligkeit einer chemischen Reaktion als Wechselspiel von Enthalpie und Entropie charakterisieren – verbindliches Schülerexperiment phänomenologisch auswerten
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Chemische Reaktion unter energetischen Aspekten experimentell untersuchen – molare und nichtmolare Größen mithilfe des Satzes von Hess und der Gibbs-Helmholtz-Gleichung berechnen – Kontexte zu Energieträgern und zur Energieversorgung unter Berücksichtigung von Erkenntnissen der Chemie analysieren und erläutern
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse von Berechnungen aufgabenbezogen interpretieren – am Beispiel von Enthalpie und Entropie den Zusammenhang zwischen Alltags- und Fachsprache herstellen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Verbrennungsenthalpien von Wasserstoff, Erdgas, Benzin und Kohle vergleichen und deren Einsatz als Energieträger unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Enthalpie, Satz von Hess – Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen der Umsetzungen von Magnesium und Ammoniumhydrogencarbonat jeweils mit verdünnter Salzsäure 	
Möglichkeiten zur Abstimmung mit anderen Fächern	
<ul style="list-style-type: none"> – Physik, Sjg. 7/8: Gasgesetze und deren technische Anwendungen (den 1. Hauptsatz zur Beschreibung ausgewählter Prozesse anwenden) 	

Kompetenzschwerpunkt: Gleichgewichtskonzept quantitativ betrachten	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Massenwirkungsgesetz auf Gleichgewichtsreaktionen anwenden – qualitative Aussagen zum Prinzip vom kleinsten Zwang quantitativ betrachten und rechnerisch bestätigen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Berechnungen zu Ester- und Gasgleichgewichten ($\Delta v = 0$) mithilfe des Massenwirkungsgesetzes durchführen – aus freien Reaktionsenthalpien Gleichgewichtskonstanten und umgekehrt berechnen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse von Berechnungen aufgabenbezogen interpretieren und präsentieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbeuten von chemischen Gleichgewichten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Stoffmengenkonzentration – Gleichgewichtskonstante, Massenwirkungsgesetz – $\Delta_R G = - R \cdot T \cdot \ln K$ 	

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge anwenden	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Säure-Base-Gleichgewichte übertragen – Massenwirkungsgesetz auf Säure-Base-Gleichgewichte anwenden – Zusammenhang zwischen Säure- und Basekonstante und Ionenprodukt des Wassers erklären – Zusammensetzung, Wirkung und Pufferkapazität für verschiedene Puffersysteme erläutern – Säure-Base-Titration als ein quantitatives Analyseverfahren beschreiben und anwenden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – aus der Autoprotolyse des Wassers den pH-Wert herleiten – pH-Wert- und Konzentrationsberechnungen zu sehr starken und schwachen Säuren/Basen durchführen – experimentelle Untersuchungen unter Anleitung planen, selbstständig durchführen und auswerten – Titrationskurven darstellen und auswerten – digitale Messwerterfassung nutzen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – Verlauf und Ergebnisse von Titrationsprotokollen und Ergebnisse in angemessener Form diskutieren – Titrationskurven interpretieren und vergleichen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von Puffergleichgewichten aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Säure-Base-Theorie nach Brönsted, korrespondierende Säure-Base-Paare – Autoprotolyse, Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert – Säure- und Basekonstante, hydratisierte Metallkationen als Säuren – Puffergleichgewichte (z. B. Essigsäure-Acetat- und Hydrogencarbonat-Carbonat-Puffer) – Säure-Base-Titrations (stark/stark, schwach/stark), Indikatoren, Titrationskurven, Halb-, Äquivalenzpunkt 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des sauren, neutralen oder basischen Charakters von Salz-Lösungen – Herstellen eines Puffersystems und Untersuchen der Pufferwirkung – Durchführen einer Säure-Base-Titration (stark/stark) mit geeignetem Indikator 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahren 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: Von der Zelle zum Organismus I (Blutzuckerregulation erklären) – Deutsch: In unterschiedlichen Textformen schreiben (Schlussfolgerungen aus Analysen, Vergleichen oder Diskussionen von Sachverhalten und Texten ziehen und Ergebnisse in kohärenter Weise darstellen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge übertragen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Redoxreaktionen als Reaktionen mit Elektronenübergang charakterisieren – Redox- und Säure-Base-Reaktionen vergleichen – Oxidationszahlen mithilfe der Elektronenkonfiguration begründen – mithilfe der Redox- bzw. Spannungsreihe qualitative und halbquantitative Voraussagen zum Ablauf von Redoxreaktionen treffen – Aufbau von elektrochemischen Spannungsquellen beschreiben, deren Funktionsweise erläutern und vergleichen – Säure- und Sauerstoffkorrosion am Beispiel des Eisens erläutern und vergleichen – Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktion erklären und mit galvanischen Elementen vergleichen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – experimentelle Untersuchungen planen, selbstständig durchführen und auswerten – aus Zellspannungen freie Reaktionsenthalpien berechnen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Redoxreaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – chemische Gleichungen für alle Reaktionen der grundlegenden Wissensbestände entwickeln – Zusammenhang zwischen ΔE und $\Delta_R G$ hinsichtlich des Verlaufs von Redoxreaktionen beispielhaft erklären
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von elektrochemischen Spannungsquellen und technischen Elektrolysen exemplarisch aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren – Korrosion und Korrosionsschutzmaßnahmen unter wirtschaftlichen Aspekten beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Redoxreaktion, korrespondierende Redoxpaare, Oxidationszahlen, pH-Wert-abhängige Redoxreaktionen, Redoxreihe – galvanisches Element (z. B. Daniell-Element), Spannungsreihe, $\Delta_R G = - z \cdot F \cdot \Delta E$, Korrosion – Primärelement (z. B. Zink-Luft-Element), Sekundärelement (z. B. Lithium-Ionen-, Bleiakkumulator), Brennstoffzelle – Elektrolyse 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen von pH-Wert-abhängigen Redoxreaktionen – Untersuchen des Verhaltens von Metallen in Metallsalz-Lösungen – Überprüfen der Funktionsweise eines galvanischen Elementes – Untersuchen der Korrosionsvorgänge am Eisen – Elektrolysieren von wässrigen Salz-Lösungen (z. B. Kupfer(II)-chlorid-, Natriumsulfat-Lösung) 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahren 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Sich mit pragmatischen Texten auseinandersetzen (Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und Informationsentnahme kritisch reflektieren und zielgerichtet auswählen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Qualitative und quantitative Untersuchungen durchführen (Praktikum)	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Beeinflussbarkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Reaktionsbedingungen erklären – ausgewählte Kationen und Anionen durch Fällung-, Farb- und Gasbildungsreaktionen identifizieren – Aufbau und Funktionsweise eines Kalorimeters beschreiben – Grundlagen der Titration anwenden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – auf der Basis der Analyse von Fachtexten wesentliche Aspekte erfassen und adäquate Schlussfolgerungen für das experimentelle Arbeiten ziehen – experimentelle Methode selbstständig anwenden – experimentelle Untersuchungen unter Sicherheits- und Umweltaspekten selbstständig durchführen und protokollieren
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – zu den verbindlichen Experimenten in unterschiedlichen Quellen recherchieren und wesentliche Informationen auswählen – Experimente reflektieren und fachlich korrekt dokumentieren sowie qualitativ/quantitativ auswerten
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Aussagen aus unterschiedlichen Teilgebieten der Chemie verknüpfen und diese fachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse bewerten
Grundlegende Wissensbestände/ Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Konzentration, Temperatur, Zerteilungsgrad und Katalysator – Identifizierung von Kationen und Anionen – Kalorimetrische Bestimmung von Enthalpien für exotherme und endotherme Prozesse (z. B. Neutralisationsenthalpie, Lösungsenthalpie) – Titration z. B. Säure-Base- (schwach/stark) oder Redox-Titration 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahren 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Sich mit Texten unterschiedlicher medialer Form auseinandersetzen (moderne Medien zielgerichtet und effektiv zur Informationsentnahme einsetzen, dabei Regeln urheberrechtlich exakter Informationsentnahme und -verarbeitung beachten sowie die Qualität der Informationen bewerten) 	

Kompetenzschwerpunkt: Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Struktur-Eigenschafts-Konzept der organischen Verbindungen auf Aldehyde, Carbonsäuren, Ester und Benzol erweitern – Säure-, Basestärke mithilfe von induktiven Effekten ableiten – stufenweise Oxidation von primären Alkanole erläutern – Reaktionsmechanismen (S_R an Alkanen, A_E an Alkenen) erklären – den Reaktionsverlauf in Abhängigkeit von Reaktionsbedingungen am Beispiel von Toluol (SSS, KKK) beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – aus den Beobachtungen der Reaktion eines flüssigen Alkans mit Brom auf den Reaktionsverlauf schließen und diesen erläutern – experimentelle Untersuchungen selbstständig planen, durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsmechanismen durch Schemata veranschaulichen und bewusst Fach- und Zeichensprache anwenden – chemische Zeichensprache auf Nachweisreaktionen der Stoffklassen (Aldehyde, Carbonsäuren) anwenden
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der organischen Chemie für die Ernährungssicherung und Energieversorgung im Sinne der Nachhaltigkeit diskutieren – Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Berufsfeldern in der chemischen Industrie am Beispiel der Ernährungssicherung und Energieversorgung herstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte kettenförmige und aromatische Kohlenwasserstoffe und deren Derivate – Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren – substituierte Carbonsäuren (z. B. Amino- und Hydroxycarbonsäuren) – Substitution, Addition, Eliminierung, Reaktionsmechanismen (S_R, A_E) – I-Effekte 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen der Löslichkeit organischer Verbindungen in unterschiedlichen Lösungsmitteln – Untersuchen der Reaktion von Alkanolen mit schwefelsaurer Permanganat-Lösung – Identifizieren von Stoffklassen (Alkanole, Alkanale und Alkansäuren) nebeneinander 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: Vom Umweltfaktor zum Ökosystem – Variabilität und Anpasstheit von Organismen begründen (Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten) 	

3.5.3 Zweistündiges Wahlpflichtfach

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Elektronenübergänge anwenden	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Elektronenverteilung in der Atomhülle mithilfe der Elektronenkonfiguration beschreiben und Lewis-Formeln für Moleküle ableiten – ausgewählte Oxidationszahlen mithilfe der Elektronenkonfiguration begründen – Redoxreaktionen als Reaktionen mit Elektronenübergang charakterisieren – mithilfe der Redox- bzw. Spannungsreihe qualitative und halbquantitative Voraussagen zum Ablauf von Redoxreaktionen treffen – exemplarisch den Aufbau von elektrochemischen Spannungsquellen beschreiben, deren Funktionsweise erläutern und vergleichen – Säure- und Sauerstoffkorrosion am Beispiel des Eisens erläutern und vergleichen – Elektrolysen als erzwungene Redoxreaktion erklären und mit galvanischen Elementen vergleichen
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – Elektronenverteilung durch Energieniveauschemata für Elemente mit s-, p-, und d-Elektronen erklären – experimentelle Untersuchungen unter Anleitung planen, selbstständig durchführen und auswerten – Zellspannungen ermitteln
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Redoxreaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – chemische Gleichungen für alle Reaktionen der grundlegenden Wissensbestände entwickeln – freiwilligen Verlauf von Redoxreaktionen abschätzen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung technischer Elektrolysen exemplarisch aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren – Korrosion und Korrosionsschutzmaßnahmen unter wirtschaftlichen Aspekten beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Periodensystem der Elemente, Nebengruppenelemente, Elektronenkonfiguration – Redoxreaktion, korrespondierende Redoxpaare, Oxidationszahlen, Redoxreihe – galvanisches Element (Daniell-Element), Spannungsreihe, Korrosion – Primärelement (Zink-Luft-Element), Sekundärelement (Bleiakkumulator), Brennstoffzelle – Elektrolyse 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des Verhaltens von Metallen in Metallsalz-Lösungen – Überprüfen der Funktionsweise eines galvanischen Elementes – Elektrolysieren einer wässrigen Salz-Lösung 	

Kompetenzschwerpunkt: Donator-Akzeptor-Konzept auf Protonenübergänge übertragen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Donator-Akzeptor-Konzept auf Säure-Base-Gleichgewichte übertragen – Redox- und Säure-Base-Reaktionen vergleichen – Säure- und Basekonstante als Maß für die Stärke einer Säure bzw. Base angeben – mithilfe der Säure- und Basekonstante qualitative und halbquantitative Voraussagen zum Ablauf von Säure-Base-Reaktionen treffen – Zusammensetzung, Wirkung und Pufferkapazität eines Puffersystems exemplarisch erläutern – Säure-Base-Titration als ein quantitatives Analyseverfahren beschreiben und anwenden
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – pH-Wert- und Konzentrationsberechnungen zu sehr starken Säuren/Basen durchführen – experimentelle Untersuchungen planen, selbstständig durchführen und auswerten – digitale Messwerterfassung nutzen
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Wesen der Säure-Base-Reaktion unter Nutzung der Fach- und Zeichensprache veranschaulichen – Ergebnisse von Titrationsprotokollen und in angemessener Form diskutieren
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung von Puffergleichgewichten aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen beurteilen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Säure-Base-Theorie nach Brönsted, korrespondierende Säure-Base-Paare – pH-Wert, Säure- und Basekonstante – Puffergleichgewichte – Säure-Base-Titration (stark/stark) 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen des sauren, neutralen oder basischen Charakters von Salz-Lösungen – Herstellen eines Puffersystems und Untersuchen der Pufferwirkung – Durchführen einer Säure-Base-Titration (stark/stark) 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: Von der Zelle zum Organismus I (Blutzuckerregulation erklären) – Deutsch: In unterschiedlichen Textformen schreiben (Schlussfolgerungen aus Analysen, Vergleichen oder Diskussionen von Sachverhalten und Texten ziehen und Ergebnisse in kohärenter Weise darstellen) 	

Kompetenzschwerpunkt: Struktur-Eigenschafts-Konzept zur systematisierenden Betrachtung organischer Verbindungen und deren Reaktionen nutzen	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Struktur-Eigenschafts-Konzept der organischen Verbindungen auf Alkanale, Alkansäuren, Ester und Benzol erweitern – Säurestärke mithilfe von induktiven Effekten ableiten – stufenweise Oxidation von primären Alkanolen erläutern – exemplarisch den Reaktionsmechanismus der radikalischen Substitution beschreiben
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – aus den Beobachtungen der Reaktion eines flüssigen Alkans mit Brom auf den Reaktionsverlauf schließen und diesen erläutern – experimentelle Untersuchungen selbstständig planen, durchführen und auswerten
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionsmechanismus durch Schemata veranschaulichen und bewusst Fach- und Zeichensprache anwenden – chemische Zeichensprache auf Nachweisreaktionen der Stoffklassen (Alkanale, Alkansäuren) anwenden
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der organischen Chemie für die Ernährungssicherung und Energieversorgung im Sinne der Nachhaltigkeit diskutieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte kettenförmige und aromatische Kohlenwasserstoffe und deren Derivate, primäre Alkanole, Alkanale und Alkansäuren – Substitution (S_R), Addition, Eliminierung – I-Effekte 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchen der Löslichkeit organischer Verbindungen in unterschiedlichen Lösungsmitteln – Identifizieren von Stoffklassen (Alkanole, Alkanale und Alkansäuren) nebeneinander 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Biologie: Vom Umweltfaktor zum Ökosystem – Variabilität und Anpasstheit von Organismen begründen (Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten) 	

Kompetenzschwerpunkt: Ein ausgewähltes Thema der angewandten Chemie exemplarisch betrachten	
Fachwissen erwerben und anwenden	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung von Stoffen mithilfe des Stoff-Teilchen- und Struktur-Eigenschafts-Konzepts erklären – erworbenes Wissen über Stoffe und chemische Reaktionen auf der Grundlage der Basiskonzepte strukturieren
Erkenntnisse gewinnen	<ul style="list-style-type: none"> – geeignete Modelle und Medien zur Beschreibung und Erklärung chemischer Sachverhalte heranziehen und anwenden sowie auf der Teilchenebene interpretieren – experimentelle Methode selbstständig anwenden
Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Informationsquellen nutzen, Kernaussagen erkennen, Informationen gezielt und kritisch auswählen und diese mit dem erworbenen Wissen verknüpfen – Fachtexte und grafische Darstellungen interpretieren und daraus Schlüsse ziehen
Reflektieren und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Verfahren zur Gewinnung und Verarbeitung wichtiger Rohstoffe vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen bewerten – Technikfolgen, wirtschaftliche Aspekte und Stoffkreisläufe im Sinne der Nachhaltigkeit sowie der Klimabeeinflussung beurteilen
Grundlegende Wissensbestände (Themen)	
<ul style="list-style-type: none"> – Komplexverbindungen (z. B. Chlorophyll, Hämoglobin, bei der Wasserhärtebestimmung, in der Abwasserreinigung, zur Metallgewinnung) oder – Arzneistoffe (ASS, Thalidomid (Contergan), Sulfonamide) oder – Makromoleküle (Natur- und Kunststoffe) oder – Farbstoffe (Azofarbstoffe, Indikatoren, Pigmente) oder – regenerative Energiequellen 	
Verbindliche Schülerexperimente	
<ul style="list-style-type: none"> – Durchführen eines adäquaten Experimentes zum ausgewählten Thema 	
Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahren 11/12	
<ul style="list-style-type: none"> – Deutsch: Sich mit Texten unterschiedlicher medialer Form auseinandersetzen (moderne Medien zielgerichtet und effektiv zur Informationsentnahme einsetzen, dabei Regeln urheberrechtlich exakter Informationsentnahme und -verarbeitung beachten sowie die Qualität der Informationen bewerten) – Evangelischer Religionsunterricht: Eine begründete Vorstellung vom Menschsein entwickeln (exemplarisch das Verhältnis zwischen Mensch und Technologie beurteilen und daraus erwachsende ethischen Herausforderungen diskutieren) 	

3.5.4 Dreistündiges Wahlpflichtfach

Das dreistündige Wahlpflichtfach entspricht dem grundlegenden Anforderungsniveau.