

Viktoriaschule Aachen

Curriculum

Chemie

Stand: September 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Die Fachgruppe Chemie.....	3
2 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe I.....	4
2.1 Vorbemerkung.....	4
2.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben.....	5
2.2.1 Klasse 7.....	5
2.2.2 Klasse 8.....	8
2.2.3 Klasse 9.....	10
2.2.4 Klasse 10.....	14
3 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe II.....	19
3.1 Unterrichtsvorhaben.....	19
3.1.1 Einführungsphase.....	20
3.1.2 Qualifikationsphase 1.....	28
3.1.3 Qualifikationsphase 2.....	40
3.1.4 Übergeordnete Kompetenzerwartungen Einführungsphase.....	52
3.1.5 Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase.....	55
4 Leistungsbewertung im Fach.....	59
4.1 Bewertung von Klausuren in der Sekundarstufe II.....	59
4.2 Bewertung von Facharbeiten, Projektkursen und Besonderen Lernleistungen.....	61
4.3 Bewertung der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ bzw. der „Sonstigen Mitarbeit“	63

1 Die Fachgruppe Chemie

Die Viktoriaschule ist ein Gymnasium in Trägerschaft der evangelischen Kirche im Rheinland. Sie liegt in der Aachener Innenstadt und ist verkehrstechnisch gut erreichbar. Daher setzt sich die Schülerschaft aus dem ganzen Stadtgebiet und den angrenzenden Bereichen der Städtereion Aachen zusammen. In den 5. Klassen kommen die SchülerInnen oft aus bis zu 18 verschiedenen Grundschulen.

Aufbauend auf der dreizügigen Sekundarstufe I werden die SchülerInnen der Sekundarstufe II in der Einführungsphase in der Regel in zwei bis drei Grundkursen unterrichtet.

In der Qualifikationsphase können je nach Wahlen der SchülerInnen ein bis zwei Grund- bzw. Leistungskurse entstehen.

In Übereinstimmung mit dem Schulprogramm setzt sich die Fachgruppe Chemie das Ziel, SchülerInnen zu unterstützen, selbstständige, eigenverantwortlich handelnde, selbstbewusste, sozial kompetente und engagierte Persönlichkeiten zu werden. Dazu beitragen sollen die Unterrichtsmethoden und -inhalte, wie sie in den Kapiteln 2 und 3 beschrieben werden. In der Sekundarstufe II sollen die SchülerInnen darüber hinaus auf die zukünftigen Herausforderungen in Studium und Beruf vorbereitet werden. Hier gilt es auch die besondere Rolle der Chemie in vielen Lebens- und Arbeitsbereichen hervorzuheben.

Ein Ziel der Fachgruppe ist die Ausweitung der gemeinsamen Planung von Unterrichtsreihen. Hier bietet sich die Umsetzung der neuen Kernlehrpläne SI in konkrete Unterrichtsvorhaben an. Dabei gehen auch die in Fortbildungsveranstaltungen erlernten Methoden und erhaltenen Materialien ein. Die Fachgruppe strebt an, dass regelmäßig mindestens ein Fachgruppenmitglied an den von der Bezirksregierung bzw. dem Schulministerium angebotenen Fortbildungsveranstaltungen teilnimmt.

Fachvorsitzende: OStR' i.K. Sonja Klein

Stand: 11.04.2021

2 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe I

2.1 Vorbemerkung

Für den Bildungsgang unter G9 beschließt die Fachkonferenz Chemie im Dezember 2020 die Einführung des Lehrwerks „Chemie Gesamtband Sekundarstufe I“ vom C.C. Buchner Verlag.

Dieses Buch wird von allen Schülerinnen und Schüler angeschafft und dient auch als Nachschlagewerk für die Oberstufe. Das bisher angeschaffte Buch des Bildungsgangs unter G8 „elemente chemie 1“ des Klett Schulbuchverlags läuft mit dem Schuljahr 21/22 aus.

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan deckt die im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen ab. Der Chemieunterricht sorgt für die Ausbildung und Entwicklung der angeführten Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans.

Für jede Jahrgangsstufe werden in einer Tabelle den Inhaltsfeldern die Schwerpunkte der Kompetenzentwicklungen zugeordnet. Am Ende des jeweiligen Schuljahres sollen diese erreicht sein, d.h. die Reihenfolge kann von der Lehrkraft nach ihren Erfahrungen und unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der SchülerInnen festgelegt werden.

2.2 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

2.2.1 Klasse 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 7.0 Einführung in das Fach und Sicherheit im Labor</p> <p>UV 7.1 Stoffe im Alltag Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?</p>	<p>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> • messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften • Gemische und Reinstoffe • Stofftrennverfahren • einfache Teilchenvorstellung 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von Stoffen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten • Beachtung der Experimentierregeln <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen von Protokollen nach vorgegebenem Schema • Anfertigen von Tabellen bzw. Diagrammen nach vorge- 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heftführung (vgl. Methodencurriculum der VS) • Brennerführerschein <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze des kooperativen Experimentierens (vgl. u.a. Laborordnung der VS) • Erstellen eines Versuchsprotokolls (vgl. Methodencurriculum der VS) • Besuch eines außerschulischen Lernortes zu einem Stofftrennverfahren (z.B. Kläranlage) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Einführung der chemischen Reaktion → UV 7.2

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		gebenen Schemata	<ul style="list-style-type: none"> · Weiterentwicklung der Teilchenvorstellung zu einem einfachen Atommodell → UV 7.3 ... zu Synergien: · Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik UV 6.1
<p>UV 7.2 Chemische Reaktionen in unserer Umwelt Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</p>	<p>IF2: Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffumwandlung • Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benennen chemischer Phänomene <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgrenzung chemischer Sachverhalte von Alltagsvorstellungen <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • gezieltes Wahrnehmen und Beschreiben chemischer Phänomene <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation von Experimenten <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachlich sinnvolle 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Chemische Reaktionen werden nur auf Phänomenebene betrachtet. (Änderung: nicht auf Teilchenebene!) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Vertiefung des Reaktionsbegriffs → UV 7.3 · Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktionsgleichung → UV XX (IF6) · Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators → UV 10.3 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> · thermische Energie ←

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		Begründung von Aussagen	Physik UV 6.1, UV 6.2
UV 7.3 Facetten der Verbrennungsreaktion Was ist eine Verbrennung?	IF3: Verbrennung <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung (Änderung: keine Verwendung des Oxidationsbegriffes!) • Zündtemperatur, Zerteilungsgrad • chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese • Nachweisreaktionen • Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid • Gesetz von der Erhaltung der Masse • einfaches Atommodell 	UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Einordnen chemischer Sachverhalte UF4 Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Hinterfragen von Alltagsvorstellungen E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen. E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen von Schlüssen E6 Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Erklärung B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> • Aufzeigen von Handlungsoptionen 	... zur Schwerpunktsetzung: ... zur Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der Sauerstoffübertragungsreaktionen → UV 8.1 • Weiterentwicklung des einfachen zum differenzierten Atommodell → UV XX (IF5) • Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation → UV XX (IF7)

2.2.2 Klasse 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 7.4: Vom Rohstoff zum Metall Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?</p>	<p>IF4: Metalle und Metallgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerlegung von Metalloxiden • Sauerstoffübertragungsreaktionen • edle und unedle Metalle • Metallrecycling 	<p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden chemischen Fachwissens <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizieren chemischer Reaktionen <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründetes Auswählen von Handlungsoptionen <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <p>Begründen von Entscheidungen</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung: ... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energetische Betrachtungen bei chemischen Reaktionen ← UV 7.2 • Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen ← UV 7.3 • Vertiefung Element und Verbindung ← UV 7.3 • Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 9.2 <p>... zu Synergien: Versuchsreihen anlegen ← Biologie UV 5.1, UV 5.4</p>

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 8.1: Elementfamilien schaffen Ordnung Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen?</p>	<p>IF5: Elemente und ihre Ordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase • Periodensystem der Elemente • differenzierte Atommodelle • Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen • Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <p>UK 7.3.2 Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten (vgl. Schulprogramm) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · einfaches Atommodell ← UV 7.3 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Elektronen ← Physik UV 6.3 · einfaches Elektronen-Atomrumpf-Modell → Physik UV 9.6 <p>Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik UV 10.3</p>

2.2.3 Klasse 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.1: Die Welt der Mineralien Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?</p>	<p>IF6: Salze und Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung • Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschmelzen/-lösungen • Gehaltsangaben • Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln von Gesetzen und Regeln <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge 	<p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau: Elektronenkonfiguration □ UV 8.1 • Anbahnung der Elektronenübertragungsreaktionen → UV 9.2 • Ionen in sauren und alkalischen Lösungen → UV 10.2 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Ladungen → Physik UV 9.6
<p>UV 9.2: Energie aus chemischen Reaktionen Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?</p>	<p>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläutern chemischer Reaktionen und Beschreiben der Grundelemente chemischer 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der sub-

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidation, Reduktion • Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle • Elektrolyse 	<p>Verfahren</p> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnen chemischer Sachverhalte <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vernetzen naturwissenschaftlicher Konzepte <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypothesengeleitetes Planen von Experimenten <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlegen und Durchführen einer Versuchsreihe <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden von Modellen als Mittel zur Erklärung <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründetes Auswählen von Maßnahmen 	<p>mikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet.</p> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragung ← UV 9.1 Salze und Ionen • Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen ← UV 9.1 Salze und Ionen • Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen → Gk Q1 UV 3, Lk Q1 UV 2 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • funktionales Thematisieren der Metallbindung → Physik UV 9.6

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.3: Gase in unserer Atmosphäre Welche Gase befinden sich in der Atmosphäre und wie sind deren Moleküle bzw. Atome aufgebaut?</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • unpolare und polare Elektronenpaarbindung • Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich angemessenes Darstellen chemischen Wissens • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden fachtypischer Darstellungsformen <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden digitaler Medien <p>Präsentieren chemischer Sachverhalte unter Verwendung fachtypischer Darstellungsformen</p>	
<p>UV 9.4: Gase, wichtige Ausgangsstoffe für Industrierohstoffe Wie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren?</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen Katalysator</p>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich angemessenes Erläutern chemischen Wissens <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen 	

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		K2 Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • selbstständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen Festlegen von Bewertungskriterien	

2.2.4 Klasse 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.1: Wasser, mehr als ein Lösemittel Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • unpolare und polare Elektronenpaarbindung • Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle • zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennen von Beobachtung und Deutung <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1 • unpolare Elektronenpaarbindung ← UV 9.3 • saure und alkalische Lösungen → UV 10.2
<p>UV 10.2: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen?</p>	<p>IF9: Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen • Ionen in sauren und alkalischen Lösungen 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielorientiertes Durchführen von Experimenten <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären von 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scaffolding-Techniken zum Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache) (vgl. Vereinbarungen zum sprachsensiblen Fachunterricht) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Ionen ← UV 9.1 • Strukturmodell Ammoniakmolekül ← UV 9.3 • Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle ← UV 10.1 • Säuren und Basen als

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		Beobachtungen und Ziehen von Schlussfolgerungen	Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → UV 10.3
<p>UV 10.3: Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander?</p>	<p>IF9:Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neutralisation und Salz- bildung • einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration • Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte und Zuordnen zentraler chemischer Konzepte <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren von überprüf- baren Hypothesen zur Klärung von chemischen Fragestellungen • Angeben von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen, Durchführen und Beobachten von Experimenten zur Beantwortung der Hypothesen <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswerten von Beobachtungen in Bezug auf die Hypothesen und Ableiten 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklärvideo (vgl. Medienkonzept der Schule) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2 • Verfahren der Titration → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1 • ausführliche Betrachtung des Säure-Base-Konzepts nach Brönsted → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		von Zusammenhängen K3 Präsentation <ul style="list-style-type: none"> sachgerechtes Präsentieren von chemischen Sachverhalten und Überlegungen in Form von kurzen Vorträgen unter Verwendung digitaler Medien 	
UV 10.4: Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer Lösungen Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?	IF9: Saure und alkalische Lösungen <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen Ionen in sauren und alkalischen Lösungen Neutralisation und Salz-bildung 	E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Planen und Durchführen von Experimenten E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen K2 Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> Filtern von Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten und Analyse in Bezug auf ihre Qualität B3 Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> Auswählen von Handlungsoptionen nach Abschätzung der Folgen 	... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> Definition des pH-Wertes über den Logarithmus nur nach Absprache mit der Fachschaft Mathematik, alternativ: Gk Q1 UV 2 ... zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2 organische Säuren → Gk Q1 UV 2, Lk Q1 UV 1 ... zu Synergien: <ul style="list-style-type: none"> ggfs. Anwendung Logarithmus ← Mathematik UV 10.5

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.5: Alkane und Alkanole in Natur und Technik Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?</p>	<p>IF10: Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole • Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte • Treibhauseffekt 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chemischen Konzepten <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypothesen • Reflektion möglicher Fehler <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen • Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflektieren von Entschei- 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital (z. B. Chemskech), zeichnerisch, Modellbaukasten) (vgl. Medienkonzept) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur → EF UV 4 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Treibhauseffekt ← Erdkunde Jg 5/6 UV 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.6: Vielseitige Kunststoffe Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?</p>	<p>IF10: Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe 	<p>dungen</p> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswählen von Handlungsoptionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • argumentatives Vertreten von Bewertungen <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen 	<p>... zur Schwerpunksetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beitrag des Faches Chemie zum schulweiten Projekttag „Nachhaltigkeit“ • einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling von Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → Gk Q2 UV 2, Lk Q2 UV 1 • Behandlung des Kohlenstoffkreislaufs → EF UV 2

3 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe II

3.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben in der SII dargestellt. Die Übersicht dient dazu, einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Die inhaltliche Abfolge der Übersicht ist dem verwendeten Lehrwerk *Chemie Einführungsphase* bzw. *Chemie Qualifikationsphase* des C.C.Buchner-Verlags angepasst.

Der ausgewiesene Zeitbedarf dient als Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Studienfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich.

Fachvorsitz: StR' i.K. Viola Hinz

Stand: 27.09.2023

3.1.1 Einführungsphase

Sauerstoffderivate der Kohlenwasserstoffe (ca. 27 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Alkene, Alkine
- Eigenschaften ausgewählter Stoffklassen: Löslichkeit, Siedetemperatur
- Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindung, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
- Konstitutionsisomerie
- intermolekulare Wechselwirkungen
- Oxidationsreihe der Alkanole: Oxidationszahlen
- Estersynthese

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
			Die Schülerinnen und Schüler		
2.1 Der Alkohol zum Trinken					
FM Alkohole nachweisen		3	ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.	S1, S6, S11	
2.1.2 Herstellung und Struktur von Alkohol			stellen Hypothesen zu Struktureigenschaftsbeziehungen einer ausgewählten Stoffklasse auf und untersuchen diese experimentell.	E3, E4	
2.1.3 MK Quelleninhalte verstehen und beurteilen			beurteilen die Auswirkungen der Aufnahme von Ethanol	B6, B7, E1, E11, K6	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
			Die Schülerinnen und Schüler		
			hinsichtlich oxidativer Abbauprozesse im menschlichen Körper unter Aspekten der Gesunderhaltung.	B4	
2.2 Die Eigenschaften der Alkohole					
2.2.2 Eigenschaften von Alkoholen		3	erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage.	S2, S13, E7	
2.3 Oxidationsreihe der Alkohole					
FM Nachweismethoden für Aldehyde anwenden 2.3.2 Vom Alkohol zum Aldehyd und Keton 2.3.3 Verwendung und Vorkommen von Aldehyden und Ketonen 2.3.4 FM Oxidationszahlen in organischen Verbindungen bestimmen 2.3.5 FM Oxidationsprodukte von Alkoholen vorhersagen und ermitteln 2.3.6 EX Giftigkeit von Alkoholen und ihren Oxidationsprodukten		6	ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur. erläutern das Donator-Akzeptor-Prinzip unter Verwendung der Oxidationszahlen am Beispiel der Oxidationsreihe der Alkanole. stellen Isomere von Alkanolen dar und erklären die Konstitutionsisomerie. deuten die Beobachtungen von Experimenten zur Oxidationsreihe der Alkanole und weisen die jeweiligen Produkte nach. stellen Hypothesen zu Struktureigenschaftsbeziehungen einer ausgewählten Stoffklasse auf und untersuchen diese experimentell. beurteilen die Auswirkungen der Aufnahme von Ethanol hinsichtlich oxidativer Abbauprozesse im menschlichen Körper unter Aspekten der Gesunderhaltung.	S1, S6, S11 S4, S12, S14, S16 S11, E7 E2, E5, S14 E3, E4 B6, B7, E1, E11, K6	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
			Die Schülerinnen und Schüler		
2.4 Essigsäure					
2.4.2 Essig und Essigsäure		3	ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur.	S1, S6, S11	
2.5 Carbonsäuren					
2.5.2 Die homologe Reihe der Alkansäuren 2.5.3 Mehrwertige Carbonsäuren 2.5.4 EX Fettsäuren und Fette 2.5.5 EX Konservierungsstoffe		4	ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur. erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage. diskutieren den Einsatz von Konservierungs- und Aromastoffen in der Lebensmittelindustrie aus gesundheitlicher und ökonomischer Perspektive und leiten entsprechende Handlungsoptionen zu deren Konsum ab.	S1, S6, S11 S2, S13, E7 B5, B9, B10, K5, K8, K13	
2.6 Ester					
2.6.2 Aromastoffe 2.6.3 Verwendung von Estern 2.6.4 EX Acetylsalicylsäure 2.6.5 ASS		5	ordnen organische Verbindungen aufgrund ihrer funktionellen Gruppen in Stoffklassen ein und benennen diese nach systematischer Nomenklatur. erläutern intermolekulare Wechselwirkungen organischer Verbindungen und erklären ausgewählte Eigenschaften sowie die Verwendung organischer Stoffe auf dieser Grundlage.	S1, S6, S11 S2, S13, E7	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Die Schülerinnen und Schüler		
2.6.6 BNE Biokraftstoffe und die Teller-oder-Tank-Debatte			<p>führen Estersynthesen durch und leiten aus Stoffeigenschaften der erhaltenen Produkte Hypothesen zum strukturellen Aufbau der Estergruppe ab.</p> <p>diskutieren den Einsatz von Konservierungs- und Aromastoffen in der Lebensmittelindustrie aus gesundheitlicher und ökonomischer Perspektive und leiten entsprechende Handlungsoptionen zu deren Konsum ab.</p>	E3, E5 B5, B9, B10, K5, K8, K13	
Summe Kapitel 2 + Übungen/Förderung/Diagnose/ Test		24 + 3			

Reaktionsgeschwindigkeit und chemische Gleichgewichte (ca. 20 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Reaktionskinetik: Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Gleichgewichtsreaktionen: Prinzip von Le Chatelier, Massenwirkungsgesetz (K_C)
- Steuerung chemischer Reaktionen: Oberfläche, Konzentration, Temperatur und Druck
- Katalyse

Beiträge zu Basiskonzepten

- Chemische Reaktion
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
			Die Schülerinnen und Schüler		
3.1 Reaktionsgeschwindigkeit					
3.1.2 Reaktionsgeschwindigkeit und Stoßtheorie 3.1.3 Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit		5	<p>erklären den Einfluss eines Katalysators auf die Reaktionsgeschwindigkeit auch anhand grafischer Darstellungen.</p> <p>definieren die Durchschnittsgeschwindigkeit chemischer Reaktionen und ermitteln diese grafisch aus experimentellen Daten.</p> <p>überprüfen aufgestellte Hypothesen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf die Reaktionsgeschwindigkeit durch Untersuchungen des zeitlichen Ablaufs einer chemischen Reaktion.</p> <p>stellen den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf molekularer Ebene mithilfe der Stoßtheorie auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge dar und deuten die Ergebnisse.</p>	<p>S3, S8, S9</p> <p>E5, K7, K9</p> <p>E3, E4, E10, S9</p> <p>E6, E7, E8, K11</p>	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		Die Schülerinnen und Schüler			
3.2 Chemisches Gleichgewicht					
3.2.2 Hin- und Rückreaktion im Gleichgewicht		7	beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter Reaktionen.	S7, S15, K10	
3.2.3 Einstellung des chemischen Gleichgewichts			bestimmen rechnerisch Gleichgewichtslagen ausgewählter Reaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und interpretieren die Ergebnisse.	S7, S8, S17	
3.2.4 MK Das chemische Gleichgewicht simulieren			stellen den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf molekularer Ebene mithilfe der Stoßtheorie auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge dar und deuten die Ergebnisse.	E6, E7, E8, K11	
3.2.5 Massenwirkungsgesetz			simulieren den chemischen Gleichgewichtszustand als dynamisches Gleichgewicht auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge.	E6, E9, S15, K10	
3.2.6 FM Berechnungen mit dem Massenwirkungsgesetz durchführen					
3.3 Beeinflussung des Gleichgewichts					
3.3.2 Einfluss der Konzentration		5	erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach dem Prinzip von le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem technischen Verfahren.	S8, S15, K10	
3.3.3 Einfluss der Temperatur und des Drucks			beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beeinflussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.	B3, B10, B12, E12	
3.3.4 Das Prinzip von le Chatelier					
3.3.5 EX Ozon – der Filter für unser Leben					
3.3.6 BNE Ozon und					
Summe Kapitel 3 + Übungen/Förderung/Diagnose/ Test		17 + 3			

Gleichgewichte in Natur und Technik (ca. 13 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Reaktionskinetik: Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Gleichgewichtsreaktionen: Prinzip von le Chatelier, Massenwirkungsgesetz (K_c)
- natürlicher Stoffkreislauf
- technisches Verfahren
- Steuerung chemischer Reaktionen: Oberfläche, Konzentration, Temperatur und Druck
- Katalyse

Beiträge zu Basiskonzepten

- Chemische Reaktion
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
Die Schülerinnen und Schüler					
4.1 Gekoppelte Gleichgewichte					
4.1.2 Der Kohlenstoffdioxid- Carbonat-Kreislauf in der Natur		1	erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach dem Prinzip von le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem technischen Verfahren.	S8, S15, K10	
4.2 Umweltaspekte des Kohlenstoffkreislaufs					
4.2.2 Entstehung und Abbau von Kohlenstoffdioxid		4	beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter Reaktionen	S7, S15, K10	
4.2.3 „Versauerung“ der Meere				S8, S15, K10	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
			Die Schülerinnen und Schüler		
4.2.4 MK Eine Mindmap (digital) erstellen			<p>erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach dem Prinzip von le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem technischen Verfahren.</p> <p>beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beeinflussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.</p> <p>analysieren und beurteilen im Zusammenhang mit der jeweiligen Intention der Urheberschaft verschiedene Quellen und Darstellungsformen zu den Folgen anthropogener Einflüsse in einen natürlichen Stoffkreislauf.</p> <p>bewerten die Folgen eines Eingriffs in einen Stoffkreislauf mit Blick auf Gleichgewichtsprozesse in aktuell-gesellschaftlichem Zusammenhängen.</p>	<p>B3, B10, B12, E12</p> <p>B2, B4, S5, K1, K2, K3, K4, K12</p> <p>B12, B13, B14, S5, E12, K13</p>	
4.2.5 BNE Albedo-Effekt					
4.2.6 EX Künstliche Fotosynthese und Fixierung von Kohlenstoffdioxid					
4.3 Haber-Bosch-Verfahren					
4.3.2 Die technische Ammoniaksynthese		5	beschreiben die Merkmale eines chemischen Gleichgewichtes anhand ausgewählter Reaktionen.	S7, S15, K10	
4.3.3 Reaktionsbedingungen			erklären anhand ausgewählter Reaktionen die Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts nach dem Prinzip von le Chatelier auch im Zusammenhang mit einem technischen Verfahren.	S8, S15, K10	
4.3.4 Fritz Haber			beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beeinflussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen in einem technischen Verfahren.	B3, B10, B12, E12	
4.3.5 EX Großtechnische Synthese von Schwefelsäure					
Summe Kapitel 4 + Übungen/Förderung/Diagnose/ Test		10 + 3			

3.1.2 Qualifikationsphase 1

Säuren, Basen und analytische Verfahren (ca. 21/33 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Protolysereaktionen: Säure-Base-Konzept nach BRØNSTED, Säure-/Base-Konstanten (K_S , pK_S , K_B , pK_B), Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz (K_c), pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von starken Säuren und starken Basen
- **LK** pH-Wert-Berechnungen wässriger Lösungen von Säuren und Basen, Puffersysteme
- analytische Verfahren: Nachweisreaktionen (Fällungsreaktion, Farbreaktion, Gasentwicklung), Nachweise von Ionen, Säure-Base-Titrationen von starken Säuren und starken Basen (mit Umschlagspunkt)
- **LK** Säure-Base-Titration mit Titrationskurve, potentiometrische pH-Wert-Messung

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
1.1 Säure-Base-Reaktionen im Alltag und im Labor		3/3			
1.1.2 Säure-Base-Reaktion			wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte aus dem Inhaltsfeld saure und alkalische Lösungen der Sekundarstufe I,		
1.1.3 EX Die historische Entwicklung des Säure Base-Begriffs			klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von BRØNSTED und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen,	S1, S6, S7, S16, K6	Material aus der Fortbildung „Sauer macht schlauer“
1.1.4 FM Alltags- und Fachsprache unterscheiden					
1.1.5 Protolysegleichgewichte					

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
1.2 Der pH-Wert		3/3			
1.2.2 Die Autoprotolyse des Wassers und der pH-Wert 1.2.3 MK Mit einer Gefahrstoffdatenbank umgehen			berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse, beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren, Basen und Salzen als Inhaltsstoffe in Alltagsprodukten und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.	S17 B8, B11, K8	
1.3 Starke und schwache Säuren und Basen		4/6			
1.3.2 Säure- und Basenstärke 1.3.3 Säure-Base-Gleichgewichte 1.3.4 Berechnung von pH-Werten 1.3.5 FM Den pH-Wert von Lösungen starker Säuren und Basen berechnen 1.3.6 LK FM Den pH-Wert von Lösungen schwacher Säuren berechnen			klassifizieren die auch in Alltagsprodukten identifizierten Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts von BRØNSTED und erläutern ihr Reaktionsverhalten unter Berücksichtigung von Protolysegleichungen, interpretieren die Gleichgewichtslage von Protolyse-reaktionen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes und die daraus resultierenden Säure-/Base-Konstanten, erklären die unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten von starken und schwachen Säuren mit unedlen Metallen oder Salzen anhand der Protolysereaktionen, berechnen pH-Werte wässriger Lösungen von Säuren und Basen bei vollständiger Protolyse [LK auch bei nicht vollständiger Protolyse], LK leiten die Säure-/Base-Konstante und den pK_S/pK_B -Wert von Säuren und Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes ab und berechnen diese.	S1, S6, S7, S16, K6 S2, S7 S3, S7, S16 S17 S7, S17	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
1.4 LK Puffersysteme		-/3			
1.4.2 Wirkungsweise eines Puffersystems 1.4.3 EX Lebensnotwendige Puffersysteme im Blut 1.4.4 EX Puffersysteme in Natur und Landwirtschaft 1.4.5 BNE Säure- und Basengleichgewichte und Korallenbleiche 1.4.6 BNE Planetare Leitplanken			LK erläutern die Wirkung eines Puffersystems auf Grundlage seiner Zusammensetzung, LK berechnen den pH-Wert von Puffersystemen anhand der HENDERSON-HASSELBALCH-Gleichung.	S2, S7, S16 S17	
1.5 Säure-Base-Titrations mit Indikator		3/3			
1.5.2 Säure-Base-Titration mit Indikator 1.5.3 FM Titrations auswerten			planen hypothesengeleitet Experimente zur Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen auch in Alltagsprodukten (E1, E2, E3, E4), führen das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung mittels Indikator am Beispiel starker Säuren und Basen durch und werten die Ergebnisse auch unter Berücksichtigung einer Fehleranalyse aus (E5, E10, K10), bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft (B3, B8, K8).		
1.6 LK Potentiometrische pH-Wert-Messung		-/3			
1.6.2 pH-metrische Titrations 1.6.3 FM Titrationskurven beschreiben und auswerten			bewerten die Qualität von Produkten des Alltags oder Umweltparameter auf der Grundlage von qualitativen und quantitativen Analyseergebnissen und beurteilen		

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
			<p>die Daten hinsichtlich ihrer Aussagekraft (B3, B8, K8).</p> <p>LK sagen den Verlauf von Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen anhand der Berechnung der charakteristischen Punkte (Anfangs-pH-Wert, Halbäquivalenzpunkt, Äquivalenzpunkt) voraus (S10, S17),</p> <p>LK werten pH-metrische Titrations von ein- und mehrprotonigen Säuren aus und erläutern den Verlauf der Titrationskurven auch bei unvollständiger Protolyse (S9, E8, E10, K7),</p> <p>LK beurteilen verschiedene Säure-Base-Titrationsverfahren hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen (B3, K8, K9).</p>		
1.7 Leitfähigkeitstitrationsen und Löslichkeitsgleichgewichte		2/4			
1.7.2 Leitfähigkeits- und Fällungstitrationsen 1.7.3 LK Fällen und Lösen von Salzen – Löslichkeitsgleichgewicht und Nachweisreaktionen 1.7.4 FM Ionen eindeutig nachweisen 1.7.5 MK Eine Mindmap (digital) erstellen 1.7.6 MK Messwerte einer Titration digital erfassen			weisen ausgewählte Ionensorten (Halogenid-Ionen, Ammonium-Ionen, Carbonat-Ionen) salzartiger Verbindungen qualitativ nach (E5), LK erklären Fällungsreaktionen auf der Grundlage von Löslichkeitsgleichgewichten (S2, S7), LK beurteilen verschiedene Säure-Base-Titrationsverfahren hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen (B3, K8, K9).		
Summe Kapitel 1		15/25			
+ Übungen/Förderung/Diagnose/Test		+ 6/8			

Elektrochemische Prozesse (ca. 34/45 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen
- Galvanische Zellen: Metallbindung (Metallgitter, Elektronengasmodell), Ionenbindung, elektrochemische Spannungsreihe, elektrochemische Spannungsquellen, Berechnung der Zellspannung
- **LK** Konzentrationszellen (NERNST-Gleichung)
- Elektrolyse
- **LK** FARADAY-Gesetze, Zersetzungsspannung (Überspannung)
- **LK** Redoxtitration
- alternative Energieträger
- **LK** Energiespeicherung
- Korrosion: Sauerstoff- und Säurekorrosion, Korrosionsschutz
- energetische Aspekte: heterogene Katalyse

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min			
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
2.1 Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen		3/4			
2.1.2 Elektronenübertragungsreaktionen			erläutern Redoxreaktionen als dynamische Gleichgewichtsreaktionen unter Berücksichtigung des Donator-Akzeptor-Konzepts,	S7, S12, K7	
2.1.3 Korrespondierende Redoxpaare in dynamischen Systemen					
2.1.4 FM Redoxgleichungen aufstellen			LK wenden das Verfahren der Redoxtitration zur Ermittlung der Konzentration eines Stoffes begründet an.	E5, S3, K10	
2.1.5 LK FM Eine Redoxtitration durchführen und auswerten					

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
2.2 DANIELL-Element		2/2			
2.2.2 Stromfluss durch chemische Reaktion			nennen die metallische Bindung und die Beweglichkeit hydratisierter Ionen als Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreislauf der galvanischen Zelle und der Elektrolyse, erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galvanischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen die jeweilige Zellspannung.	S12, S15, K10 S3, S17, E6, K11	
2.3 Galvanische Zellen – Stromfluss durch chemische Reaktionen		3/5			
2.3.2 Redoxpaare im Vergleich 2.3.3 Die Spannungsreihe und ihre Erweiterung			erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galvanischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen die jeweilige Zellspannung, entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metall- [LK und Nichtmetall]-atomen sowie Ionen und überprüfen diese experimentell, ermitteln Messdaten ausgewählter galvanischer Zellen zur Einordnung in die elektrochemische Spannungsreihe.	S3, S17, E6, K11 E3, E4, E5, E10 E6, E8	
2.4 LK Konzentrationszellen		-/3			
2.4.2 Der Einfluss der Konzentration			erläutern den Aufbau und die Funktionsweise galva-	S3, S17, E6,	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
2.4.3 FM Die Spannung galvanischer Elemente berechnen			nischer Zellen hinsichtlich der chemischen Prozesse auch mithilfe digitaler Werkzeuge und berechnen [LK auch unter Berücksichtigung der NERNST-Gleichung] die jeweilige Zellspannung,	K11	
2.4.4 EX Angewandte Elektrochemie - Trinkwasseranalyse			LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel,	E5, E10, S17	
			LK ermitteln die Ionenkonzentration von ausgewählten Metall- und Nichtmetallionen mithilfe der NERNST-Gleichung aus Messdaten galvanischer Zellen.	E6, E8, S17, K5	
2.5 Batterien – verpackte Energie		3/5			
2.5.2 Tragbare Energie			erläutern [LK und vergleichen] den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen sowie möglicher Zellspannungen,	S10, S12, S16, K9	
2.3.3 Die Vielfalt der modernen Batterien					
2.3.4 BNE Elektrodenmaterialien moderner Batterien					
2.3.5 MK Chemische Sachverhalte beurteilen und bewerten			LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel.	E5, E10, S17	
2.6 Elektrolysen wässriger Lösungen		3/4			
2.6.2 Die Elektrolyse			erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse auf stofflicher und energetischer Ebene als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements,	S7, S16, K10	
2.6.3 LK Die FARADAY-Gesetze und ihre Bedeutung					
2.6.4 Technische Anwendungen der Elektrolyse			LK ermitteln die Leistung einer elektrochemischen Spannungsquelle an einem Beispiel,	E5, E10, S17	
2.6.5 MK Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien (1)					
2.6.6 MK Sachtexte verstehen mithilfe von Lesestrategien (2)			LK erklären die für die Elektrolyse benötigte Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung,	S12, K8	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
2.6.7 EX Gewinnung von Aluminium 2.6.8 EX Raffination von Kupfer			<p>LK berechnen Stoffumsätze unter Anwendung der FARADAY-Gesetze,</p> <p>LK erklären die Herleitung elektrochemischer und thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten (FARADAY, NERNST, GIBBS-HELMHOLTZ) aus experimentellen Daten,</p> <p>LK diskutieren ökologische und ökonomische Aspekte der elektrolytischen Gewinnung eines Stoffes unter Berücksichtigung der FARADAY-Gesetze.</p>	<p>S3, S17</p> <p>E8, S17, K8</p> <p>B10, B13, E8, K13</p>	
UK 2.7 Akkumulatoren und Brennstoffzellen		3/4			
2.7.2 Der Akkumulator 2.7.3 Die Brennstoffzelle 2.7.4 BNE Der Wettlauf um den „Grünen Wasserstoff“ 2.7.5 LK EX Nachhaltige Energieversorgung und Energiespeicherung 2.7.6 BNE E-Mobilität und Nachhaltigkeit 2.7.7 MK Entscheidungen bewusst treffen und reflektieren			<p>erläutern [LK und vergleichen] den Aufbau und die Funktion ausgewählter elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Berücksichtigung der Teilreaktionen sowie möglicher Zellspannungen,</p> <p>erklären am Beispiel einer Brennstoffzelle die Funktion der heterogenen Katalyse unter Verwendung geeigneter Medien,</p> <p>bewerten auch unter Berücksichtigung des energetischen Wirkungsgrads fossile und elektrochemische Energiequellen,</p> <p>LK bewerten die Verbrennung fossiler Energieträger und elektrochemische Energiewandler hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit auch mithilfe von recherchierten thermodynamischen Daten,</p>	<p>S10, S12, S16, K9</p> <p>S8, S12, K11</p> <p>B2, B4, K3, K12</p> <p>B2, B4, E8, K3, K12</p>	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
			diskutieren Möglichkeiten und Grenzen bei der Umwandlung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie [GK auf Grundlage der relevanten chemischen und thermodynamischen Aspekte]/[LK auch unter Berücksichtigung thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten] im Hinblick auf nachhaltiges Handeln.	B3, B10, B13, E12, K8	
UK 2.8 Korrosion und Korrosionsschutz		6/9			
2.8.2 Die Korrosion 2.8.3 Schutz vor Korrosion			entwickeln [GK eigenständig ausgewählte Experimente]/[LK ausgewählte Verfahren] zum Korrosionsschutz (Galvanik, Opferanode) und führen diese durch, beurteilen Folgen von Korrosionsvorgängen und adäquate Korrosionsschutzmaßnahmen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten, erläutern die Bildung eines Lokalelements bei Korrosionsvorgängen auch mithilfe von Reaktionsgleichungen, LK entwickeln Hypothesen zur Bildung von Lokalelementen als Grundlage von Korrosionsvorgängen und überprüfen diese experimentell.	E1, E4, E5, K13 B12, B14, E1 S3, S16, E1 E1, E3, E5, S15	
Summe Kapitel 2 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		25/36 + 9/9			

Energetische Aspekte der Säure-Base- und Elektrochemie (ca. 16/20 St.)

Inhaltliche Schwerpunkte

- energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Neutralisationsenthalpie, Kalorimetrie
- LK Lösungsenthalpie
- Ionengitter, Ionenbindung
- LK Entropie
- energetische Aspekte: Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Standardreaktionsenthalpien, Satz von HESS
- LK Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, freie Enthalpie, GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung
- Katalyse
-

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
3.1 Energie und Reaktionswärme		3/4			
3.1.2 Systeme und Energieformen			definieren den Begriff der Reaktionsenthalpie und grenzen diesen von der inneren Energie ab,	S3	
3.1.3 Chemische Reaktionen und Reaktionswärme					
3.1.4 FM Kalorimetrische Messungen durchführen und auswerten			erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung).	S3, S10	
3.1.5 BNE Lichtenergie nachhaltig nutzen					

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
3.2 Energetische Aspekte der Säure-Base- Chemie		4/6			
3.2.2 Reaktionsenthalpie und Neutralisationsenthalpie 3.2.3 Standardisierung und Berechnung von Reaktionsenthalpien 3.2.4 LK Spontaneität und Unordnung 3.2.5 LK Entropie als Maß für Unordnung			definieren den Begriff der Reaktionsenthalpie und grenzen diesen von der inneren Energie ab, erklären im Zusammenhang mit der Neutralisationsreaktion den ersten Hauptsatz der Thermodynamik (Prinzip der Energieerhaltung), erläutern die Neutralisationsreaktion unter Berücksichtigung der Neutralisationsenthalpie, bestimmen die Reaktionsenthalpie der Neutralisationsreaktion von starken Säuren mit starken Basen kalorimetrisch und vergleichen das Ergebnis mit Literaturdaten.	S3 S3, S10 S3, S12 E5, K1	
3.3 Energetische Aspekte der Elektrochemie		5/6			
3.3.2 LK Spontane Prozesse und freie Reaktionsenthalpie 3.3.3 LK EX Energetische Betrachtung des chemischen Gleichgewichtes 3.3.4 Gitterenergie und energetische Aspekte 3.3.5 FM Standardreaktionsenthalpien rechnerisch ermitteln 3.3.6 BNE Energieverbrauch bei Internetnutzung 3.3.7 EX Energieumwandlung bei Photosynthese und Atmung			deuten endotherme und exotherme Lösungsvorgänge bei Salzen unter Berücksichtigung der Gitter- und Solvatationsenergie, interpretieren energetische Erscheinungen bei Redoxreaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärme und Arbeit [LK unter Berücksichtigung der Einschränkung durch den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik], ermitteln auch rechnerisch die Standardreaktionsenthalpien ausgewählter Redoxreaktionen unter Anwendung des Satzes von HESS,	S12, K8 S3, S12, K10 E2, E4, E7, S16, S17, K2	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
	GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler			
3.3.8 EX Physikalische und physiologische Brennwerte		<p>LK erklären endotherme und exotherme Lösungsvorgänge bei Salzen unter Einbeziehung der Gitter- und Solvatationsenergie und führen den spontanen Ablauf eines endothermen Lösungsvorgangs auf die Entropieänderung zurück,</p> <p>LK erklären die Herleitung elektrochemischer und thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten (FARADAY, NERNST, GIBBS-HELMHOLTZ) aus experimentellen Daten,</p> <p>LK berechnen die freie Enthalpie bei Redoxreaktionen.</p>	S12, K8	E8, S17, K8	S3, S17, K8
Summe Kapitel 3 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test	12/16 + 3/4				

3.1.3 Qualifikationsphase 2

Reaktionswege in der organischen Chemie (ca. 16/24 Stunden)

- Inhaltliche Schwerpunkte**
- funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Estergruppe, Aminogruppe
 - Alkene, Alkine, Halogenalkane
 - Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Oxidationszahlen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
 - inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
 - Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition
 - **LK** nucleophile Substitution erster und zweiter Ordnung, Kondensationsreaktion (Estersynthese)
 - Estersynthese: Homogene Katalyse, Prinzip von LE CHATELIER
- Beiträge zu Basiskonzepten**
- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
 - Chemische Reaktion
 - Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhaben-bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Die Schülerinnen und Schüler		
4.1 Die Natur als Rohstofflieferant		2/3			
4.1.2 Von der Petrochemie zur Bioraffination			wiederholen hier integriert die wichtigsten Kompetenzen und Inhalte aus dem Inhaltsfeld Organische Chemie der Sekundarstufe I,		
4.1.3 BNE Bioethanol – eine Kraftstoffalternative?					
4.1.4 BNE Biodiesel			recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie	B1, B11, K2, K4	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
4.4 LK Vom Halogenalkan zum Alkohol		-/5			
4.4.2 Die nucleophile Substitution an Halogenalkanen 4.4.3 Charakteristische Reaktionsschritte der nucleophilen Substitution (S _N) 4.4.4 FM Reaktionsmechanismen lesen und Vorhersagen treffen			erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen, schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, [LK Chlorid- und Bromid-Ionen], Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) auf den Reaktionsverlauf und bestimmen den Reaktionstyp, LK entwickeln Hypothesen zum Reaktionsverhalten aus der Molekülstruktur, LK beurteilen die Möglichkeiten und Grenzen von Modellvorstellungen bezüglich der Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten.	S2, S13 E5, E7, S4, K10 E3, E12, K2 B1, B2, K10	
4.5 Vom Alkohol zur Carbonsäure und zum Ester		3/3			
4.5.2 Vom Alkohol zur Carbonsäure 4.5.3 Von Alkohol und Carbonsäure zum Ester			erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen, erklären Redoxreaktionen in organischen Synthesewegen unter Berücksichtigung der	S2, S13 S3, S11, S16	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
			<p>Oxidationszahlen,</p> <p>erklären die Estersynthese aus Alkanolen und Carbonsäuren unter Berücksichtigung der Katalyse,</p> <p>erläutern die Planung und Durchführung einer Estersynthese in Bezug auf die Optimierung der Ausbeute auf der Grundlage des Prinzips von LE CHATELIER,</p> <p>schließen mithilfe von spezifischen Nachweisen der Reaktionsprodukte (Doppelbindung zwischen Kohlenstoff-Atomen, [LK Chlorid- und Bromid-Ionen], Carbonyl- und Carboxy-Gruppe) auf den Reaktionsverlauf und bestimmen den Reaktionstyp.</p>	<p>S4, S8, S9, K7</p> <p>E4, E5, K13</p> <p>E5, E7, S4, K10</p>	
Summe Kapitel 4 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		12/20 + 4/4			

Naturstoffe (ca. 10/12 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen und ihre Nachweise: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Estergruppe, Aminogruppe
- Alkene, Alkine, Halogenalkane
- Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Oxidationszahlen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
- inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
- Estersynthese: Homogene Katalyse
- Reaktionsmechanismen: Radikalische Substitution, elektrophile Addition
- **LK** nucleophile Substitution erster und zweiter Ordnung, Kondensationsreaktion (Estersynthese)
- Prinzip von LE CHATELIER

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen		
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien	
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
5.1 Fette und Fettsäuren		7/7			
5.1.2 Fette und Öle – natürliche Ester			erläutern den Aufbau und die Eigenschaften von gesättigten und ungesättigten Fetten,	S1, S11, S13	
5.1.3 Molekülstruktur und Eigenschaften von Triglyceriden			erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen,	S2, S13	
5.1.4 Fette in der Ernährung					
5.1.5 FM Valenzstrichformeln in Skelettformeln überführen			unterscheiden experimentell zwischen gesättigten und		

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min			
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
			ungesättigten Fettsäuren, beurteilen die Qualität von Fetten hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung im Bereich der Lebensmitteltechnik und der eigenen Ernährung.	E5, E11 B7, B8, K8	
Summe Kapitel 5 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		7/7 + 3/5			

LK Aromatische Verbindungen und Farbstoffe (ca. 22 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- funktionelle Gruppen verschiedener Stoffklassen: Hydroxygruppe, Carbonylgruppe, Carboxygruppe, Aminogruppe
- **LK** Struktur und Reaktivität des aromatischen Systems
- Elektronenpaarbindung: Einfach- und Mehrfachbindungen, Molekülgeometrie (EPA-Modell)
- Konstitutionsisomerie, **LK** Mesomerie
- inter- und intramolekulare Wechselwirkungen
- **LK** Reaktionsmechanismen: elektrophile Erstsabstitution
- **LK** koordinative Bindung: Katalyse
- **LK** Farbstoffe: Einteilung, Struktur, Eigenschaft und Verwendung
- **LK** Analytische Verfahren: Chromatografie

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion
- Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhaben-bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
6.1 Benzol		-/3			
6.1.2 Benzol – Ein Alltagsstoff?			LK erklären die Reaktivität eines aromatischen Systems anhand der Struktur und erläutern in diesem Zusammenhang die Mesomerie, LK beurteilen die Möglichkeiten und Grenzen von Modellvorstellungen bezüglich der Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten.	S9, S13, E9, E12	
6.1.3 Strukturaufklärung von Benzol					
6.1.4 Mesomerie und Aromatizität					B1, B2, K10
6.1.5 EX Das Orbitalmodell					

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Die Schülerinnen und Schüler		
6.2 Aromaten in Natur und Alltag		-/3			
6.2.2 Aromaten im menschlichen Körper 6.2.3 Aromatische Verbindungen in Natur, Alltag und Technik			recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen.	B1, B11, K2, K4	
6.3 Farbstoffe aus Aromaten		-/8			
6.3.2 Farbigkeit durch Absorption 6.3.3 Farbigkeit durch Emission 6.3.4 Strukturmerkmale von Farbstoff-Molekülen 6.3.5 Aromatische Farbstoffe als Indikatoren EX Anthocyane als Fotosensibilisatoren für Solarzellen 6.3.6 MK Darstellung von Molekülgeometrien und Elektronendichten mit digitalen Modellen 6.3.7 EX Verwendung von Luminol in der Kriminalistik 6.3.8 BNE Azofarbstoffe – Je bunter, desto besser?			LK klassifizieren Farbstoffe sowohl auf Grundlage struktureller Merkmale als auch nach ihrer Verwendung, LK erläutern die Farbigkeit ausgewählter Stoffe durch Lichtabsorption auch unter Berücksichtigung der Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-Akzeptor-Gruppen), LK interpretieren Absorptionsspektren ausgewählter Farbstofflösungen, recherchieren und bewerten Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter [GK vorgegebenen]/[LK selbst entwickelten] Fragestellungen, LK trennen mithilfe eines chromatografischen Verfahrens Stoffgemische und analysieren ihre Bestandteile durch Interpretation der Retentionsfaktoren, LK bewerten den Einsatz verschiedener Farbstoffe in Alltagsprodukten aus chemischer, ökologischer und	S10, S11, K8 S2, E7, K10 E8, K2, B1 B1, B11, K2, K4 E4, E5 B9, B13, S13	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Die Schülerinnen und Schüler		
		GK/LK	ökonomischer Sicht.		
6.4 Reaktionen von Aromaten		-/3			
6.4.2 Die elektrophile Substitution			<p>erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen unter Berücksichtigung von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen,</p> <p>LK entwickeln Hypothesen zum Reaktionsverhalten aus der Molekülstruktur,</p> <p>LK erklären die Reaktivität eines aromatischen Systems anhand der Struktur und erläutern in diesem Zusammenhang die Mesomerie,</p> <p>LK beschreiben den Aufbau und die Wirkungsweise eines Katalysators unter Berücksichtigung des Konzepts der koordinativen Bindung als Wechselwirkung von Metallkationen mit freien Elektronenpaaren.</p>	<p>S2, S13</p> <p>E3, E12, K2</p> <p>S9, S13, E9, E12</p> <p>S13, S15</p>	
Summe Kapitel 6 + Übungen/Förderung/Diagnose/Test		-17 + -5			

Moderne Werkstoffe (ca. 24/32 Stunden)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Kunststoffe: Struktur und Eigenschaften, Kunststoffklassen (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere)
- Kunststoffsynthese: Verknüpfung von Monomeren zu Makromolekülen, Polymerisation (LK Mechanismus der radikalischen Polymerisation)
- Rohstoffgewinnung und -verarbeitung
- Recycling: Kunststoffverwertung, LK Werkstoffkreisläufe
- LK technisches Syntheseverfahren
- LK Nanochemie: Nanomaterialien, Nanostrukturen, Oberflächeneigenschaften

Beiträge zu Basiskonzepten

- Aufbau und Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen
- Chemische Reaktion und Energie

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenzerwartungen	Vorhabenbezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE		Die Schülerinnen und Schüler		
7.1 Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen		5/5			
7.1.2 Eigenschaften der Kunststoffe			erklären die Eigenschaften von Kunststoffen aufgrund der molekularen Strukturen (Kettenlänge, Vernetzungsgrad, [LK Anzahl und Wechselwirkung verschiedenartiger Monomere]), klassifizieren Kunststoffe anhand ihrer Eigenschaften begründet nach Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren, führen eigenständig geplante Experimente zur Untersuchung von Eigenschaften organischer Werkstoffe durch und werten diese aus.	S11, S13	
7.1.3 Thermisches Verhalten von Kunststoffen					
7.1.4 Abbaubarkeit und Rohstoffquelle von Kunststoffen					
7.1.5 EX Geschichte der Kunststoffe				S1, S2	
7.2 Die radikalische Polymerisation		3/5		E4, E5	
7.2.2 Wichtige Polymerisate			erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makro-	S4, S12, S16	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
7.2.3 LK Mechanismus der radikalischen Polymerisation 7.2.4 Beeinflussung der Polymerisation			molekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel, LK erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation, LK beurteilen die Bedeutung der Reaktionsbedingungen für die Synthese eines Kunststoffes im Hinblick auf Atom- und Energieeffizienz, Abfall- und Risikovermeidung sowie erneuerbare Ressourcen.	S4, S14, S16 B1, B10	
7.3 LK Technische Syntheseverfahren		-/3			
7.3.2 Vom Isobuten zu Kleber und Kaugummi 7.3.3 EX Faserverstärkte Kunststoffe			beschreiben den Weg eines Anwendungsproduktes von der Rohstoffgewinnung über die Produktion bis zur Verwertung, LK erläutern ein technisches Syntheseverfahren auch unter Berücksichtigung der eingesetzten Katalysatoren.	S10, K1, K2 S8, S9	
7.4 Die Polykondensation		3/3			
7.4.2 Wichtige Polykondensate 7.4.3 Synthese von Polyestern und Polyamiden 7.4.4 BNE Biokunststoffe – eine Alternative zu herkömmlichen Spargelfolien? 7.4.5 EX Mehr Sicherheit mit Kevlar® 7.4.6 MK Eine Conceptmap (digital) erstellen			erläutern die Verknüpfung von Monomermolekülen zu Makromolekülen mithilfe von Reaktionsgleichungen an einem Beispiel, bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung und die Verwendung von Produkten aus Kunststoffen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive.	S4, S12, S16 B9, B12, B13	
7.5 Kunststoffe in Alltag, Industrie und Umwelt		5/5			
7.5.2 Die Verarbeitung von Kunststoffen			vergleichen anhand von Bewertungskriterien Produkte aus unterschiedlichen Kunststoffen und leiten daraus Handlungs-	B5, B14, K2, K8, K13	

Inhalte im Schulbuch		Stunden a 60 min	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Übergeordnete Kompetenz- erwartungen	Vorhaben- bezogene Materialien
Leistungskurs LK Fachmethode FM Medienkompetenz MK	Exkurs EX Bildung für nachhaltige Entwicklung BNE				
		GK/LK	Die Schülerinnen und Schüler		
7.5.3 Funktionspolymere			optionen für die alltägliche Nutzung ab,		
7.5.4 Wertstoffkreisläufe und Recycling			bewerten stoffliche und energetische Verfahren der Kunststoffverwertung unter Berücksichtigung ausgewählter Nachhaltigkeitsziele,	B6, B13, S3, K5, K8	
7.5.5 BNE Mikroplastik und Plastikmüll in den Ozeanen			planen zielgerichtet anhand der Eigenschaften verschiedener Kunststoffe Experimente zur Trennung und Verwertung von Verpackungsabfällen,	E4, S2	
			LK erläutern ermittelte Stoffeigenschaften am Beispiel eines Funktionspolymers mit geeigneten Modellen.	E1, E5, E7, S13	
7.6 LK Nanomaterialien		-/5			
7.6.2 Auf die Größe kommt es an - Nanopartikel			LK beschreiben Merkmale von Nanomaterialien am Beispiel von Alltagsprodukten,	S1, S9	
7.6.3 EX Titandioxid-Nanopartikel – Toxizität und Verwendung			LK erklären eine experimentell ermittelte Oberflächeneigenschaft eines ausgewählten Nanoprodukts anhand der Nanostruktur,	E5, S11	
7.6.4 EX Nanostrukturen – Lernen von der Natur			LK veranschaulichen die Größenordnung und Reaktivität von Nanopartikeln,	E7, E8	
7.6.5 MK Quelleninhalte kritisch beurteilen			LK recherchieren in verschiedenen Quellen die Chancen und Risiken von Nanomaterialien am Beispiel eines Alltagsproduktes und bewerten diese unter Berücksichtigung der Intention der Autoren.	B2, B4, B13, K2, K4	
Summe Kapitel 7		16/24			
+ Übungen/Förderung/Diagnose/Test		+ 8/8			

3.1.4 Übergeordnete Kompetenzerwartungen Einführungsphase

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie

Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Einführungsphase

- S1 beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an,
- S2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten an ausgewählten Beispielen begründet ab,
- S3 erklären Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,
- S4 bestimmen an ausgewählten Beispielen Reaktionstypen,
- S5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Abfolge chemischer Reaktionen.
- S6 unterscheiden begründet zwischen Stoff- und Teilchenebene,
- S7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an,
- S8 beschreiben an ausgewählten Beispielen Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren,
- S9 beschreiben unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe,
- S10 nutzen chemische Konzepte zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Schülerinnen und Schüler

- S11 erklären an ausgewählten Beispielen die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen,
- S12 deuten an ausgewählten Beispielen Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen,
- S13 nutzen vorgegebene Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen,
- S14 beschreiben ausgewählte Reaktionsabfolgen auch auf Teilchenebene,
- S15 unterscheiden den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene.

Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Schülerinnen und Schüler

- S16 entwickeln an ausgewählten Beispielen Reaktionsgleichungen

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden

Die Schülerinnen und Schüler

- E1 leiten ausgewählte chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab,

E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu ausgewählten chemischen Sachverhalten,

E3 stellen überprüfbare Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

E4 planen unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle Experimente auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien,

E5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese unter Anleitung aus,

E6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, Modellierungen und Simulationen,

E7 wenden geeignete Real- oder Denkmodelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente, Formelschreibweise) an und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

E8 finden in erhobenen Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese und ziehen Schlussfolgerungen,

E9 diskutieren an ausgewählten Beispielen Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,

E10 diskutieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung,

E11 stellen bei der Deutung von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse an ausgewählten Beispielen.

Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Schülerinnen und Schüler

K1 recherchieren angeleitet zu chemischen Sachverhalten in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus,

K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen Darstellungsformen,

K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen,

K4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand ihrer Herkunft und Qualität).

K5 wählen unterstützt chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus,

K6 unterscheiden zunehmend sicher zwischen Alltags- und Fachsprache,

K7 nutzen vorgegebene Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander,

K8 strukturieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

Informationen austauschen und diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

K9 verwenden Fachbegriffe und -sprache zunehmend korrekt,

K10 erklären ausgewählte chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig,

K11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,

K12 berücksichtigen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,

K13 tauschen sich mit anderen über chemische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus und reflektieren den eigenen Standpunkt.

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

B1 betrachten Aussagen und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse,

B2 beurteilen nach vorgegebenen Kriterien die Inhalte verwendeter Quellen und Medien,

B3 beurteilen Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit und Grenzen,

B4 diskutieren die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

B5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug,

B6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese,

B7 treffen mithilfe festgelegter fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen,

B8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen,

B9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen,

B10 bewerten den gesellschaftlichen und ökologischen Nutzen der angewandten Chemie,

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

B11 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie,

B12 beurteilen und bewerten Verfahren und Erkenntnisse in aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen,

B13 beurteilen und bewerten Auswirkungen des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer und ökonomischer Perspektive,

B14 identifizieren Kriterien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

3.1.5 Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Nordrhein-Westfalen - Kernlehrplan für die Sekundarstufe II - Chemie

Übergeordnete Kompetenzerwartungen bis zum Ende der Qualifikationsphase

Sachkompetenz

Chemische Konzepte zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- S1 beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an,
- S2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab,
- S3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen,
- S4 bestimmen Reaktionstypen,
- S5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur oder Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

Chemische Konzepte auswählen und vernetzen

Die Schülerinnen und Schüler

- S6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene,
- S7 erläutern die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an,
- S8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren,
- S9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe,
- S10 nutzen chemische Konzepte zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Schülerinnen und Schüler

- S11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen,
- S12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen,
- S13 nutzen vorgegebene Modelle zur chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen,
- S14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen,
- S15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.

Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Schülerinnen und Schüler

- S16 entwickeln Reaktionsgleichungen,
- S17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden

Die Schülerinnen und Schüler

- E1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab,
- E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten,
- E3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

Fachspezifische Modelle und Verfahren anwenden und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Schülerinnen und Schüler

- E4 planen unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle experiment- oder modellbasierte Vorgehensweisen, auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien,
- E5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese aus,
- E6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen,
- E7 wenden geeignete Real- oder Denkmodelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente, Formelschreibweise) an und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- E8 finden in erhobenen Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen,
- E9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,
- E10 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung,
- E11 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

- E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z.B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).

Kommunikationskompetenz

Informationen erschließen

Die Schülerinnen und Schüler

- K1 recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus,
- K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen,

- K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen,
K4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z. B. anhand ihrer Herkunft und Qualität).

Informationen aufbereiten

Die Schülerinnen und Schüler

- K5 wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus,
K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache,
K7 nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander,
K8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

Informationen austauschen und diskutieren

Die Schülerinnen und Schüler

- K9 verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt,
K10 erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig,
K11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien,
K12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate,
K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte auch in digitalen kollaborativen Arbeitssituationen aus und vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Schülerinnen und Schüler

- B2 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse,
B3 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien,
B4 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite,
B5 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors.

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Schülerinnen und Schüler

- B6 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab,
B7 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese,
B8 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen,
B9 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder,
B10 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen,

B11 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie,
B12 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.

Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Schülerinnen und Schüler

B13 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen,

B14 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse sowie des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive,

B15 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

4 Leistungsbewertung im Fach

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 6 APO-SI, §§ 13 – 17 APO-GOST sowie Kapitel 3 des *Kernlehrplans Sekundarstufe I Gymnasium Chemie* und Kapitel 3 des *Kernlehrplans Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule Chemie* hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem allgemeinen Konzept der Viktoriaschule die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

4.1 Bewertung von Klausuren in der Sekundarstufe II

Für die Anzahl und Dauer von Klausuren in der Sekundarstufe II gelten die allgemeinen Vorgaben der Viktoriaschule:

Jahrgangsstufe / Kursart	Anzahl der Klausuren im Halbjahr	Dauer der Klausuren
EF / GK	1	90 min
Q1 / GK	2	90 min
Q1 / LK	2	135 min
Q2.1 GK	2	135 min
Q2.1 LK	2	225 min
Q2.2 / GK (3. Abiturfach)	1	225 min
Q2.2 / LK	1	270 min

Die Gesamtnote beruht auf der Bewertung folgender Teilleistungen:

In der Einführungsphase wird eine Klausur pro Halbjahr geschrieben, in der Qualifikationsphase jeweils zwei. Schriftliche Arbeiten werden durch die drei Anforderungsbereiche „Wiedergabe von Kenntnissen“ (AFB I), „Anwenden von Kenntnissen“ (AFB II) und „Problemlösen und Werten“ (AFB III) strukturiert. Für Klausuren gilt, dass der Schwerpunkt der zu erbringenden Leistungen im Anforderungsbereich II liegt, bei angemessener Berücksichtigung der Anforderungsbereiche I und III. Dabei soll der Anteil des Bereiches I deutlich größer sein als der des Bereiches III (Lehrplan Chemie). Für die Darstellungsleistung werden maximal 10 % der Gesamtpunktzahl vergeben. Aufgabenstellung und Punkteverteilung orientieren sich an den Vorgaben für das Zentralabitur. Zur Notenfindung wird das Schema des Zentralabiturs übernommen (Beispiel mit 100 Punkten):

Prozent	Punkte	Note
100	100,0	
95	95,0	1+
90	90,0	1
85	85,0	1-
80	80,0	2+
75	75,0	2
70	70,0	2-
65	65,0	3+
60	60,0	3
55	55,0	3-
50	50,0	4+
45	45,0	4
39	40,0	4-
33	34,0	5+
27	27,0	5
20	20,0	5-
0	0,0	6
Die angegebenen Punktzahlen sind jeweils die Mindestpunktzahlen für die jeweilige Note.		

In allen Jahrgängen der Sek II setzt sich die Zeugnisnote zu gleichen Teilen aus den Klausuren und der Sonstigen Mitarbeit zusammen. Lediglich in der EF kann die Sonstige Mitarbeit ein wenig stärker berücksichtigt werden, da hier nur eine Klausur pro Halbjahr geschrieben wird.

4.2 Bewertung von Facharbeiten, Projektkursen und Besonderen Lernleistungen

Grundlegende Aussagen zu Facharbeiten, Projektkursen und besonderen Lernleistungen enthält das allgemeine Konzept der Leistungsbewertung der Viktoriaschule. Darüber hinaus einigte sich die Fachschaft Chemie auf ein mögliches Raster zur Bewertung der jeweils abzugebenden Arbeit:

Kriterien zur Beurteilung einer Facharbeit in Chemie

Grundsätze:

- Das Verhältnis Form und Inhalt in der Notengebung beträgt 50:50.
- Dieser Beurteilungsbogen ersetzt ein schriftliches Gutachten nicht.

Formale Leistung (50 Punkte)			
	Der Prüfling	max	
1	legt eine vollständige Arbeit vor: korrektes Deckblatt, Inhaltsverzeichnis, Literaturverzeichnis, Erklärung.	4	
2	hält sich an den vereinbarten Umfang.	2	
3	hält typographische Vorgaben ein: Einband, Seitenspiegel, Seitenangaben, gliedernde Abschnitte und Überschriften, Schriftgrad.	10	
4	hält sich an seine Gliederung: Inhaltsverzeichnis und Textteil stimmen überein.	3	
5	ordnet der Darstellung Quellen zu.	5	
6	zeigt einen formal korrekten Umgang mit seinen Quellen.	5	
7	legt ein Literaturverzeichnis (ggf. Anhang) mit allen Angaben zu den benutzten Hilfsmitteln vor (Literatur, Abbildungen, Materialien).	6	
8	schreibt sprachlich richtig (Grammatik, Syntax, Orthografie, Zeichensetzung) sowie syntaktisch und stilistisch sicher sowie variabel.	10	
9	erstellt eigene Graphiken bzw. wählt sie sinnvoll aus und verwendet den Formeleditor angemessen.	5	
	Summe	50	

Inhaltliche und gedankliche Leistung (50 Punkte)			
	Der Prüfling		
1	wählt in Absprache mit dem Lehrer ein eigenständiges Thema und eine eigenständige Problemstellung.	4	
2	strukturiert seinen Text schlüssig, stringent sowie gedanklich klar und stellt durchgängig und konsequent einen Themenbezug her.	5	
3	nutzt genügend, sinnvolle und sachgemäße Quellen; recherchiert umfangreich.	5	
4	verwertet seine Quellen im Sinne des Themas und der Problemstellung: verknüpft seine Argumentation sinnvoll mit Nachweisen.	6	
5	argumentiert sinnvoll und nachvollziehbar, bezieht beschreibende, deutende und wertende Aussagen schlüssig aufeinander, unterscheidet gewissenhaft zwischen Faktendarstellung, fachwissenschaftlichen Positionen und der eigenen Meinung.	6	
6	formuliert unter Beachtung der Fachsprache sachlich, präzise und begrifflich differenziert	8	
7	kommt zu inhaltvollen Erarbeitungen sowie Teil- und Gesamtergebnissen. [Kommentar dazu: siehe Korrekturbemerkungen in der Arbeit und beiliegendes Gutachten]	16	
	Summe	50	

	Summe der formalen und inhaltlichen Leistung	100	
	Note		

4.3 Bewertung der „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ bzw. der „Sonstigen Mitarbeit“

Über die im Leistungsbewertungskonzept der Viktoriaschule beschriebenen fächerübergreifenden Kriterien hinaus sollen hier fachschaftsinterne Kriterien und besonders auf das Fach Chemie bezogene Kompetenzen aufgeführt werden.

Grundlagen

Die Leistungsbewertung im Fach Chemie erfasst die Qualität und Kontinuität der Beiträge, die SuS im Unterricht einbringen. Diese Beiträge sollen unterschiedliche mündliche und schriftliche Formen in enger Bindung an die Aufgabenstellungen, die inhaltliche Reichweite und das Anspruchsniveau der jeweiligen Unterrichtseinheit umfassen (vgl. Kernlehrplan Chemie).

Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

Zur sonstigen Mitarbeit zählen:

- Zusammenfassungen und Zwischenwiederholungen im Laufe einer Unterrichtsstunde
- Wiederholungen des Lernstoffs zu Unterrichtsbeginn
- Beteiligung bei der Durchführung von Demonstrationsversuchen
- Durchführung von Schülerexperimenten
- Dokumentation, Auswertung und Bewertung von Daten
- Anfertigen von Protokollen und Versuchsprotokollen
- Mündliche Mitarbeit im Unterricht:
Finden und Begründen von Lösungsvorschlägen für im Unterricht besprochene Probleme
- Aufarbeitung von Material (Bilder, Tabellen etc.) aus dem Chemiebuch, aus dem Internet oder anderen geeigneten Medien
- Anfertigen und Vortragen von Hausaufgaben
- Anfertigen von Kurzreferaten zu Teilaspekten des behandelten Lernstoffs (nur begrenzte Anzahl, u.a. bei gesellschaftlich relevanten Themen)
- Tests bzw. schriftliche Übungen (max. zwei pro Halbjahr)
- Heft

Heftführung (vgl. Methodencurriculum der VS)

In der SI wird ein Heft geführt. Die Bewertungskriterien der Heftführung teilt der Fachlehrer den SuS mit (Methodencurriculum). SuS der SII entscheiden selbständig, ob sie eine Mappe oder ein Heft führen.

Hefte können ab Klasse 7 mit max. 20% in die Bewertung eingehen.

Das Heft kann stichprobenartig pro Halbjahr vom Fachlehrer eingesammelt werden. Hefte sollen grundsätzlich nicht weggeworfen, sondern aufbewahrt werden. Mit der guten Heftführung kann eine nächsthöhere Notenstufe erreicht werden.

Schülerexperimente

Planung: Die SuS

- planen ein Experiment ggfs. eigenständig oder in der Gruppe, zielgerichtet auf die Fragestellung.
- listen alle Geräte und Materialien auf, die sie für das Experiment benötigen.
- Durchführung: Die SuS
- beachten alle Sicherheitsbestimmungen.
- führen das Experiment im zeitlich vorgegebenen Rahmen durch.
- protokollieren die Beobachtungen schriftlich angemessen genau und vollständig.
- hinterlassen den Arbeitsplatz aufgeräumt und sauber.

Auswertung: Die SuS

- erstellen ein Protokoll (Methodencurriculum), das vollständig, sauber, detailliert und fachlich korrekt ist.

Bei der Bewertung von Schülerexperimenten wird jeder SuS individuell betrachtet. Es wird nicht ausschließlich die Richtigkeit der fachlichen Lösung bewertet, sondern auch das Verhalten in der Gruppe, die Beiträge zur Problemlösung und die Fähigkeit zur Moderation und Präsentation. Die Bewertungskriterien aus dem allgemeinen Teil werden um folgende fachliche Aspekte ergänzt:

- deutlich erkennbare Lernfortschritte
- deutlich strukturiertes Arbeiten (roter Faden)
- gezielte und kompetente Nutzung von fachspezifischen Hilfsmitteln
- sorgfältiger Umgang mit den Materialien
- flexible Vorgehensweise beim Auftreten unerwarteter Probleme (z.B. bei selbständig geplanten Versuchen)
- eigenständige Kontrolle von (Teil-)lösungen
- Erreichen von fachlich richtigen und nachvollziehbaren Ergebnissen aus Partner- oder Gruppenarbeit, die von jedem Mitglied angemessen präsentiert werden können.

Bewertung von Plakaten

nach den Kriterien des Methodencurriculums

Facharbeit

Die Facharbeit ersetzt in der Q1.2 eine Klausur und dient dem wissenschaftspropädeutischen Arbeiten.