

Clara-Schumann-Gymnasium  
Gymnasium der Stadt Bonn für Jungen und Mädchen



Interner Lehrplan Chemie

Sekundarstufe I  
Stand März 2014

## **Allgemeine Hinweise**

Dieser interne Lehrplan versteht sich als „WORK IN PROGRESS“ und soll besonders in der Anfangszeit regelmäßig überprüft werden.

Alle Kolleginnen und Kollegen des Fachbereichs Chemie evaluieren die Praktikabilität des Plans. Mittels eines kollegialen Erfahrungsaustausches soll das Curriculum optimiert werden.

In jeder Stufe wird am Anfang eines jeden Halbjahres eine Sicherheitseinweisung durchgeführt, die sich an den Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW) orientiert.

## **Hinweise zu den Büchern:**

Buch für die Klassen 7-9: Elemente Chemie I – Gesamtband, Verlag: Klett

Die Angaben der Seitenzahlen beziehen sich auf das Chemiebuch. Sie sind als **mögliche** Quelle zur Vermittlung der Inhalte und Kompetenzen angegeben. Der Lehrkraft ist freigestellt mit anderen Materialien die Inhalte und Kompetenzen zu erarbeiten.

## **Hinweise zu den angegebenen Stundenzahlen**

Für das Curriculum wurde von einem Gesamtstundenkontingent von 35 Schulwochen/Schuljahr ausgegangen. Die Reduzierung um 5 Schulwochen (gegenüber der rechnerischen Gesamtwochenzahl von 40 Wochen) berücksichtigt in angemessener Weise die Schulrealität (u. a. Wanderfahrten, Projektstage u. Ä.). Bezogen auf Zweistündigkeit/Woche bedeutet dies 70 Stunden/Jahr.

Die für Unterrichtsreihen angegebenen Stundenzahlen verstehen sich als **Richtwerte**. Abweichungen davon liegen im Ermessen der Lehrkraft.

## **Abkürzungen:**

### **Konzeptbezogenen Kompetenzen**

C = Chemische Reaktion

S = Struktur der Materie

E = Energie

### **Prozessbezogene Kompetenzen**

PE = Erkenntnisgewinnung

PK = Kommunikation

PB = Bewertung

### Sicherheit im Chemieunterricht

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW)	<p>Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sicherheitsbelehrung, jedes Schulhalbjahr</li> <li>■ Kennzeichnung von Gefahrstoffen (R/S-Sätze)</li> </ul> <p>6 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Brennerführerschein</li> <li>■ Laborrallye (Raabits)</li> </ul>		<p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt)</p> <p>PB 3 nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p>

**Jahrgangsstufe 7.1.1**      **Inhaltsfeld: Stoffe und Stoffveränderungen**  
**Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?**  
**Subkontext: Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel und ihre Bestandteile**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Stoffe und Stoffeigenschaften	<p>Die Stoffeigenschaften werden beispielsweise an Essig, Wasser, Cola – Cola light, Zitronensaft, Zucker, Kochsalz o.ä. eingeführt. Was versteht man in den Naturwissenschaften unter einem Stoff? Wie lassen sich Stoffe unterscheiden, einordnen und eindeutig identifizieren?</p> <p>Fachbegriffe: Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen, Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit, Geruch, Löslichkeit, Härte, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit... Aggregatzustand bei Raumtemperatur 6 Std.</p>	<p>Einführung in das Erstellen von Versuchsprotokollen Erstellen von Steckbriefen für bestimmte Stoffe und Stoffgemische Heranführen der SuS an das wissenschaftspropädeutische Arbeiten mithilfe der Aufstellung von Hypothesen, der selbstständigen Erarbeitung von Experimenten sowie deren Durchführung und Auswertung</p>	<p>S I. 1.a Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen Gegenstand und Stoff</p> <p>S I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p>S I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>S I.3.a</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt)</p> <p>PB 4</p>

			Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeit bewerten.	beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt)
	<p><b>Wasser als das wichtigste Lebensmittel wird hinsichtlich seiner Eigenschaften untersucht. Dabei werden die Aggregatzustände und deren Übergänge mit einer einfachen Teilchenvorstellung erklärt.</b></p> <p><b>Die Teilchenvorstellung kann durch den Mischversuch Wasser-Alkohol weiter vertieft werden. 7 Std.</b></p> <p><b>Fachbegriffe: Aggregatzustände, Schmelz- und Siedetemperatur, Zustandsänderungen: Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Sublimieren, Resublimieren, Verdunsten; Ggf. Löslichkeit, Teilchenmodell/Einfache Teilchenvorstellung, Brownsche Bewegung, Diffusion</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung (S. 125-127)</b></li> <li>■ <b>Gehaltsangaben für Wasserinhaltsstoffe (S. 120 ff.)</b></li> <li>■ <b>Gewässer als Lebensraum (Beispiel Bach) (S. 123)</b></li> <li>■ <b>Aufarbeitung der Eigenschaften des Wassers (Anomalie des Wassers; Wasser tritt in allen drei Aggregatzuständen in der Natur auf) (S. 24 und S. 28-29)</b></li> </ul>	<p>S I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit).</p> <p>S I. 6.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>S I. 5 die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.</p> <p>S I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p> <p>E I. 2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p>	<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>
	<p><b>Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Teilchenmodells, z.B. Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, Wasser/Salzwasser, „schwebendes Ei“.</b></p> <p><b>Ausweitung der Thematik auf andere Stoffe, wie z.B. Metalle, Kunststoffe, Holz oder auch Gase.</b></p> <p><b>4 Std.</b></p>		<p>S I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren.</p> <p>S I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>S I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p>	<p>PE 5 ..recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten kritisch aus.</p>

**Jahrgangsstufe 7.1.2      Inhaltsfeld: Stoffe und Stoffveränderungen**  
**Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?**  
**Subkontext: Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Stoffgemische, Reinstoffe und Stofftrennverfahren</b></p>	<p>Am Beispiel von Müsli, Gummibärchen, Milch o.ä. werden die Unterschiede zwischen Gemischen und Reinstoffen eingeführt und mit dem Teilchenmodell erklärt.</p> <p>Aus geeigneten Lebensmitteln werden durch die Stofftrennverfahren Extraktion, Sedimentation, Eindampfen, Filtration, Destillation und Chromatographie Inhaltsstoffe isoliert.</p> <p><b>Stoffgemische:</b>  Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension, etc.  <b>Stofftrennverfahren:</b> Extraktion, Sieben, Filtrieren, Destillation, Chromatographie</p> <p>6 Std.</p>	<p>Von der Anwendung einzelner Trennverfahren zur Kombination mehrerer Trennverfahren an Beispielen aus Alltag und Umwelt – vom geleiteten Experimentieren zum problemorientierten offenen Experimentieren. (S. 50-S. 61, Stationenlernen zu Stofftrennverfahren)</p>	<p>S I. 1.b  Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p> <p>S I. 2.a  Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren.</p> <p>S I. 3b  Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p>S I. 6.b  Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>S I. 7.b  Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>E I. 2.a  Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p> <p><i>Methodische Hinweise:</i> SuS bearbeiten kleinere Forschungsaufträge (Mini-Projekte) z.B. „Warum schwimmen manche Schokoriegel in Milch?“, „Ist das Testament eine Fälschung?“</p>	<p>PE 7  stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>PK 3  planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>

**Jahrgangsstufe 7.1.3      Inhaltsfeld: Stoffe und Stoffveränderungen**  
**Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?**  
**Subkontext: Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Kennzeichen chemischer Reaktionen</b></p>	<p><b>Herstellung von Kartoffelpuffern, kleinen Kuchen, Ketchup, Schokolade, Marmelade, Brause oder anderen Getränken, um Kennzeichen chemischer Reaktionen kennenzulernen</b></p> <p><b>6 Std.</b></p> <p><b>Fachbegriffe:</b>  <b>Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion, Kennzeichen chemischer Reaktion</b></p>	<p><b>Methodische Hinweise: SuS erstellen z.B. Mind-Maps oder Lernplakate zum Vorkommen chemischer Reaktionen in ihrer Lebenswelt (z.B. im Haushalt, in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik) (S. 64-65)</b></p>	<p>C I. 1.a                      Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.                      C I. 1.b                      chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.                      C I.1.c                      Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen                      C I.2a                      Stoffumwandlungen herbeiführen.</p>	<p>PE 9                      stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.                      PB 11                      nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>

**Jahrgangsstufe 7.2.1      Inhaltsfeld: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**  
**Fachlicher Kontext: Feuer und Flamme**  
**Subkontext: Brände und Brennbarkeit**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Verbrennung – eine chemische Reaktion</b></p>	<p>An einer Kerzenflamme wird die Aktivierungsenergie eingeführt. Es können hier auch wiederholend die Aggregatzustände beim Wachsbesprochen werden. Es werden die Voraussetzungen für das Entzünden der Flamme (Brennbarkeit des Stoffes; Zündtemperatur; Zerteilungsgrad; Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff); Sauerstoff als Reaktionspartner; Quantitative Zusammensetzung der Luft), sowie die Flamme selbst näher untersucht  <b>6 Std.</b></p> <p><b>Fachbegriffe:</b>  <b>Brände, Flammerscheinung</b></p>	<p><b>Untersuchungen der Kerze unter Einsatz mehrerer kleinerer Schüler- und Demonstrationsexperimente (S. 93-95)</b></p>	<p>C I.1a  Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.  C I. 2a  Stoffumwandlungen herbeiführen.  C I. 2b  Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten.  C I/II. 6  chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen.  E I. 1  chemischen Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms  E I. 3  erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.  E I/II. 4  Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.  C I.7.b  Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.  C I. 10  Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p>	<p>PE 1  beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.  PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.  PK 1  argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>

**Jahrgangsstufe 7.2.2      Inhaltsfeld: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**  
**Fachlicher Kontext: Feuer und Flamme**  
**Subkontext: Verbrannt ist nicht vernichtet**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Vom Element zur Verbindung – das Gesetz der Erhaltung der Masse</p>	<p>Die Verbrennungsprodukte einer Kerze werden untersucht und dabei die Begriffe Analyse und Synthese eingeführt. An dieser Stelle werden erste Nachweisreaktionen (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis) thematisiert.</p> <p>An der Oxidation von Metallen (z.B. Eisenwolle, Magnesium, Kupfer) soll der Unterschied zwischen Elementen und Verbindungen erarbeitete werden. Die ablaufenden Reaktionen werden mit Reaktionsschemata (in Worten) beschrieben und das Gesetz von der Erhaltung der Masse eingeführt. 6 Std.</p> <p><b>Fachbegriffe:</b>                  Kohlenstoffdioxid, Stoffeigenschaften, Stoffumwandlung, Chemische Reaktion, Energieformen (Wärme, exotherm), Nachweisverfahren                  Elemente und Verbindungen, Zerteilungsgrad, Massenerhaltungsgesetz, Teilchenmodell, Masse von Teilchen, Metalle, Analyse und Synthese, Zündtemperatur, Aktivierungsenergie, Exo- und endotherme Reaktionen, Oxidation, Oxide, Reaktionsschema (in Worten)</p>	<p>Forschend-entwickelnder Unterricht, dazu Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion durch Computeranimationen oder z.B. der Nutzung von Legosteinen (S. 84-85)</p>	<p>C I. 3 den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.                  S I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.                  S I. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).                  S I. 6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.                  C I. 4 chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.                  C I.5 Chemische Reaktionen im Wortschema beschreiben.                  S I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.                  E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.                  S I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen Reinstoffe, Gemische, Elemente(z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe)</p>	<p>PK 9 protokollieren en Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.                  PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.                  PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits - und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.                  PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.                  PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>



**Jahrgangsstufe 7.2.3      Inhaltsfeld: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**  
**Fachlicher Kontext: Feuer und Flamme**  
**Subkontext: Die Kunst des Feuerlöschens**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Brandbekämpfung</b></p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen recherchieren, welche Möglichkeiten der Brandbekämpfung in verschiedenen Situationen genutzt werden: Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw. Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren. Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule. Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule (Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel). 5 Std.</p>	<p>Forschend-entwickelnder Unterricht: Verhindern eines Stallbrandes durch verschiedene Möglichkeiten (Brennmaterial beseitigen, unter Flammtemperatur abkühlen, Sauerstoffzufuhr verhindern)</p>	<p>S. I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften</p>	<p>PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print - und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 3 nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag. PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 12 entwickeln aktuelle, lebensbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können</p>

**Jahrgangsstufe 7.2.4      Inhaltsfeld: Luft und Wasser – Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen**

**Fachlicher Kontext: Luft**

**Subkontext: Luft zum Atmen, Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Ressource Luft, Treibhauseffekt</b></p>	<p><b>Luft zum Atmen (Luftzusammensetzung mit Prozentanteilen)</b></p> <p><b>Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Kohlendioxid</b></p> <p><b>Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe</b></p> <p><b>Fachbegriffe:</b> <b>Luftverschmutzung, Treibhauseffekt</b></p> <p><b>10 Std.</b></p>	<p><b>Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu den Luftbestandteilen mit anschließender Expertenrunde</b></p> <p><b>Vertiefungen zum Treibhauseffekt durch altersgerechte Filmbeiträge oder andere Medien (S. 112-117)</b></p>	<p>E I. 8 beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</p> <p>E I. 7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern.</p> <p>C I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>C I. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>S I. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mit Hilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>C I. 9 Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p>	<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p>PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print - und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können</p>

**Jahrgangsstufe 7.2.5      Inhaltsfeld: Luft und Wasser – Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen**  
**Fachlicher Kontext: Wasser**  
**Subkontext: Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser, Gewässer als Lebensräume**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Ressource Wasser	<p><b>Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser</b></p> <p><b>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung</b></p> <p><b>Wasserkreislauf</b></p> <p><b>Gewässer als Lebensräume</b></p> <p><b>8 Std.</b></p>	<p><b>Einstieg mit Mind-Map „Wasser in unserer Lebenswelt“</b></p> <p><b>Besuch außerschulischer Lernorte z.B. einer Kläranlage;</b></p>	<p>S I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>S I. 3.b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p>S I. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>C I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>C I/II. 8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>C I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort-(und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse) erläutern</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>

**Jahrgangsstufe 8.1.1      Inhaltsfeld: Metalle und Metallgewinnung**  
**Fachlicher Kontext: Stoffklasse der Metalle**  
**Subkontext: Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Schrott - Abfall oder Rohstoff?</p> <p>Recycling</p>	<p>Fachbegriffe: Reinstoff, Stoffgemisch, Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall</p> <p>4 Std.</p>	<p>Einstieg mit Kontexten aus Lebenswelt, Alltag und Umwelt, z.B. „Erzbergwerk oder Handy? - Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling“ (S. 141 – 142)</p>	<p>S I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PB 5 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>
<p>Gebrauchsmetalle</p>	<p>Stoffklasse Metalle</p> <p>Charakterisierung einer Auswahl an Metallen</p> <p>Fachbegriffe: Metall, Nichtmetall</p> <p>4 Std.</p>	<p>Untersuchung von Metalleigenschaften (S. 151)</p>	<p>S I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>S I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren.</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print - und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. hier: Eigenschaften von Metallen</p>
<p>Redoxreaktionen</p>	<p>Geschichte der Metallgewinnung</p> <p>Das Beil des Ötzi</p> <p>Einführung der Redoxreaktion mit Sauerstoff</p> <p>Fachbegriffe: Reduktion, Oxidation, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel</p> <p>6 Std.</p>	<p>Gruppenpuzzle Metalle (RAAbits)</p> <p>Alternative: Erhitzen von Malachit (Kupfercarbonat), Reduktion des Kupferoxids mit Holzkohle zu Kupfer (Kupfercarbonat), Reduktion des Kupferoxids mit Holzkohle zu Kupfer (S. 146, S. 152, S. 148)</p>	<p>C I.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p> <p>E I.5 Konkrete Beispiele von [Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und] Reduktionen als</p>	<p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p>

			wichtige chemische Reaktionen benennen	PK 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
<b>Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen</b>	Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten das Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen am Beispiel der nebenstehenden Reaktionen. Sie beschreiben chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses und erläutern die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse (chem. Reaktion)  Fachbegriffe: Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen, Elementsymbol, Wortgleichung, chemische Reaktion 4 Std.	<b>konstantes Massenverhältnis der Elemente in einer Verbindung am Beispiel der Reaktion von Kupfer mit Schwefel oder der Reduktion von Kupferoxid mit Wasserstoff</b>  (S. 150)	C I.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären	PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

**Jahrgangsstufe 8.1.2      Inhaltsfeld: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem**  
**Fachlicher Kontext: Elementfamilien**  
**Subkontext: Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</b>	An diesem fachlichen Kontext werden die Grundlagen aus der Klasse 7 aufgegriffen und vertieft, um die Voraussetzungen für die Einführung der Reaktionsgleichung zu schaffen: die Reaktionsgleichung, Atome und ihre Masse, Formeln ermitteln, Massenberechnung, Masse und Teilchenanzahl  Fachbegriffe: Atom (Dalton), Molekül, Elementargruppe, Verhältnisformel, Atommasse, Reaktionsgleichung, Reaktionsschema  6 Std.	<b>Wiederaufgreifen und Vertiefen der Atomvorstellung nach Dalton, Atome und ihre Masse, vom Massenverhältnis zur Verhältnisformel oder alternativ: Bestätigung einer vorgegebenen Verhältnisformel durch ein experimentell bestimmtes Massenverhältnis, Reaktionsschema und Reaktionsgleichung, Reaktionsgleichungen unter Einbeziehung von Atomen, Molekülen und Elementargruppen</b>  (S. 164 -171)	C I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse)erläutern C II. 5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen	PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PK6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.
<b>Alkali- und Erdalkalimetalle</b>	<b>Alkalimetalle – eine Elementgruppe</b>  <b>Erdalkalimetalle</b>	<b>Mineralwasserflaschen und ihre Etikettierung mit ca. sechs Ionen (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>), Elementbegriff als Atomsorte,</b>	S II.1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ord-	PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4

	<p><b>Fachbegriffe: Atome, Elementsymbole, Elementfamilien, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle</b></p> <p><b>6 Std.</b></p>	<p><b>Elementnamen, Symbole, Herkunft Inhaltsstoffe, Alkalimetalle: Eigenschaften, Reaktionen mit Wasser, pH-Wert, Indikatoren, Flammenfärbung, Erdalkalimetalle: Eigenschaften, Reaktionen mit Wasser (S. 174 – 177)</b></p>	<p>nungs- und Klassifikationschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p>	<p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>
<p><b>Halogene</b></p>	<p><b>Halogene</b></p> <p><b>Halogene sind Salzbildner</b></p> <p><b>Fachbegriffe: Halogene, Halogenide, Salzbildner</b></p> <p><b>2 Std.</b></p>	<p><b>Eigenschaften der Halogene, Halogene als Salzbildner, Alkali- und Erdalkalimetallhalogenide, Nachweis der Halogenide, „Zahnpastaversuch“</b></p> <p><b>(S. 178 – 181)</b></p>	<p>S II.1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>

**Jahrgangsstufe 8.1.3      Inhaltsfeld: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem**  
**Fachlicher Kontext: Periodensystem der Elemente**  
**Subkontext: Elementgruppen und Periodensystem**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Periodensystem</b></p>	<p><b>Elementgruppen und Periodensystem</b></p> <p><b>Fachbegriffe: Elementfamilien, Periodensystem, Hauptgruppen, Nebengruppen, Perioden, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Chalkogene, Halogene, Edelgase</b></p> <p><b>3 Std.</b></p>	<p><b>PSE-Puzzle</b></p> <p><b>(S. 188 – 189)</b></p>	<p>S II.1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>

**Jahrgangsstufe 8.2.1      Inhaltsfeld: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem**  
**Fachlicher Kontext: Atombau**  
**Subkontext: Das Kern-Hülle-Modell und das Periodensystem**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>Kern-Hülle-Modell</b>	<p>Rutherford'scher Streuversuch</p> <p>Elementarteilchen</p> <p>Kern-Hülle-Modell</p> <p>Isotope</p> <p>Fachbegriffe: Elementarteilchen, Protonen, Neutronen, Elektronen, Kern-Hülle-Modell, Radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Ionisierungsenergie, Schalenmodell</p> <p>8 Std.</p>	<p>Gruppenpuzzle Atombau (RAAbits)</p> <p>Exkurs: Wann lebte Ötzi? Altersbestimmung mit Hilfe der Radiokohlenstoffmethode (14 C- Methode) anhand von graphischen Darstellungen</p> <p>(S. 190- 197)</p>	<p>S I.7.a</p> <p>Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</p>	<p>PE 3</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 10</p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen</p> <p>PK 1</p> <p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 3</p> <p>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 5</p> <p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p>
<b>Atombau und PSE</b>	<p>Atomhülle – Abspaltung von Elektronen</p> <p>Energienstufen- und Schalenmodell der Atomhülle</p> <p>Atombau und Periodensystem</p> <p>Fachbegriffe:                      Fachbegriffe: Elementarteilchen, Protonen, Neutronen, Elektronen, Kern-Hülle-Modell, Schalenmodell, Oktettregel, Ordnungszahl</p> <p>6 Std.</p>	<p>Forschend-entwickelnder Unterricht: Energienstufen- und Schalenmodell der Atomhülle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung des Besetzungsschemas</li> <li>• Aufbauprinzipien des Periodensystems</li> <li>• Beschränkung auf Hauptgruppen</li> </ul> <p>(S. 198 - 202)</p>	<p>S I.7.a</p> <p>Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</p> <p>S II.1</p> <p>Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p>	<p>PE 3</p> <p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 8</p> <p>interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PE 10</p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen</p> <p>PK 1</p> <p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>

**Jahrgangsstufe 8.2.2**      **Inhaltsfeld: Ionenbindung und Ionenkristalle**  
**Fachlicher Kontext: Salze und Gesundheit**  
**Subkontext: Die Welt der Mineralien**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Salze und Gesundheit:</b></p>	<p><b>Kochsalz - Salz des Lebens für Mensch und Tier</b>  <b>Tagesdosis, Schweißbildung, Bluthochdruck, giftige Wirkung von Salzen</b>  <b>Verwendung von Kochsalz, z. B. Speisesalz, Infusionen, Konservierung, Auftaumittel, isotonische Getränke im Sport</b>  <b>Untersuchung von Kochsalz</b>  <b>Leitfähigkeitsexperiment</b>  <b>Destilliertes Wasser</b>  <b>Leitungswasser</b>  <b>Isofit/Isostar</b>  <b>- Mineralwasser</b>  <b>- Zuckerwasser</b>  <b>Fachbegriffe:</b>  <b>Leitfähigkeit von Salzlösungen</b>  <b>Isotonie</b>  <b>Salze, Salzkristalle</b>  <b>Elektrolyte</b>  <b>9 Std.</b></p>	<p><b>Kristallzüchtung im Experiment</b></p> <p><b>Flammenfärbung als Nachweis auf das Element Natrium (Wiederholung)</b></p> <p><b>Leitfähigkeit von Salzlösungen</b></p> <p><b>Vergleichende experimentelle Untersuchungen verschiedener Proben, Protokollführung und Ergebnispräsentation</b></p> <p><b>(S. 207-211)</b></p>	<p>S II. 2  die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p>	<p>PB 12  entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.  PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>
	<p><b>Bildung von Ionen</b>  <b>Oktettregel und Ionenbindung</b>  <b>Ermittlung der Verhältnisformel von Kochsalz</b>  <b>Aufbau von Salzkristallen</b>  <b>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</b></p> <p><b>Vergleich der Eigenschaften und Struktur von Salzen und Metallen</b>  <b>Vergleich Ionenbindung/ Metallbindung</b>  <b>Fachbegriffe:</b>  <b>Ionengitter, Reaktionsgleichungen zur Salzbildung, Saline, Sedimentation, Sole, Lösung, Bodenkörper, gelöster Stoff, Lösungsmittel, Sättigung, gesättigte Lösung, Löslichkeit (quantitativ), Massenanteil, Massenkonzentration, Gitterenergie, Hydratationsenergie, Metallhalogenide,</b>  <b>12 Std.</b></p>	<p><b>Bau von Modellen zu Kugelpackungen in Salzkristallen</b></p> <p><b>Rückgriff auf Kenntnisse zu Reaktionsgleichungen</b></p> <p><b>Übungen zur Ionenbildung und Ionenverbindungen</b></p> <p><b>(S. 212-215, S. 218, S. 222-225)</b></p>	<p>C II. 1  Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.  S II. 4  Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere).  C II.2  Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.  S II. 7.a  chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklä-</p>	<p>PE 2  erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  PE 3  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.  PE 9  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  PE 10  beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.  PK 1</p>



			<p>ren und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle- Modells be-schreiben.</p> <p>C I. 5 chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>C II. 5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.</p> <p>S II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p>	<p>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>
--	--	--	---	---

**Jahrgangsstufe 9.1.1**

**Inhaltsfeld: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung**

**Fachlicher Kontext: Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel**

**Subkontext: Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Wasser und seine besonderen Eigenschaften</b></p>	<p><b>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten</b></p> <p><b>Einführung der Elektronenpaarbindung</b> Unpolare/ polare Elektronenpaarbindung Elektronegativität</p> <p><b>Bindungsenergie</b></p> <p><b>Elektronenstrichschreibweise</b></p> <p><b>Bindende und nichtbindende Elektronenpaare</b></p> <p><b>Mehrfachbindung (Doppel- und Dreifachbindung)</b></p>	<p><b>Intensive Übungsphasen, z.B. Wochenplanarbeit zur Wiederholung und Vertiefung (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung)</b></p>	<p>S II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Chlorwasserstoff und seine hohe Bindungsenergie</p> <p>S II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>S II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>S II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>

	<p><b>Anwendung der Edelgasregel</b></p> <p><b>Der räumliche Aufbau von Molekülen (Elektronenpaarabstoßungsmodell)</b></p> <p><b>Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole</b></p> <p><b>Wasser als Reaktionspartner</b> <b>Hydratisierung,</b> <b>Energieschema zu Lösungsvorgang</b></p> <p><b>Wasser als Lösungsmittel für Salze</b></p> <p><b>Intermolekulare Wechselwirkungen (Wasserstoffbrückenbindung)</b></p> <p><b>12 Std.</b></p>	<p><b>Fakultativ</b> <b>Experimentelle Herstellung eines Wärmebeutels (Latentwärmespeicher)</b></p> <p><b>Vergleich der Eigenschaften von Wasser, Ethanol, Heptan und Speiseöl (Klett Arbeitsblätter 2)</b></p> <p><b>(S. 239-258)</b></p>	<p>Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen S II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mit Hilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben C II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt. S II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld S II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	<p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>
--	---	--	--	---

**Jahrgangsstufe 9.1.2      Inhaltsfeld: Saure und alkalische Lösungen**  
**Fachlicher Kontext: Säuren und Laugen in Alltag und Beruf**  
**Subkontext: Reinigen und Konservieren mit Säuren und Laugen**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Reinigungsmittel, Nahrungsmittel, Konservieren – Säuren und Laugen im Alltag	<p><b>Sauer macht lustig: Viele Bonbons enthalten Zitronensäure; Brause enthält Zitronensäure oder Weinsäure</b>  <b>Sauer macht haltbar: Zitronensäure schimmeln kaum; Abtötung von Mikroorganismen durch die Säure</b>  <b>Sauer macht sauber: Zitronensäure ist in Haushaltsreinigern enthalten; Reaktion mit Kalk; Bildung von CO<sub>2</sub> ; Nachweis von CO<sub>2</sub></b></p> <p><b>4 Std.</b></p>	<p><b>Versuch: Herstellung von Brause</b>  <b>Langzeitversuch „schimmeln“: Versuche zur Haltbarkeit verschiedener gesäuerter und ungesäuerter Lebensmittel in versiegelten Petrischalen</b>  <b>Versuch: Reaktion von Kalk mit saurer Lösung</b>  <b>Nachweisreaktion von Kohlenstoffdioxid mittels Kalkwasserprobe</b>  <b>Säuren und Laugen als Reinigungsmittel im Haushalt (S. 260-261)</b></p>	<p>S I.3.a  Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.  C I/II.6  chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).  C II.5  Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen).  C I. 2b  Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</p>	<p>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.  PE 1  beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.  PE 2  Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  PE 3  Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  PE 4  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.  PE 9  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.  PE 11  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.  PK 1  argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.  PB 4  beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.  PB 6  binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.  PB 10  erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.  PB 12  Entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>

**Jahrgangsstufe 9.1.3      Inhaltsfeld: Saure und alkalische Lösungen**  
**Fachlicher Kontext: Säuren und Laugen in Alltag und Beruf**  
**Subkontext: Eigenschaften und Reaktionen von Säuren**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>Eigenschaften von Säuren</b>	<p><b>Untersuchung von Zitronensäure und anderen Säuren (z.B.: Essigsäure, Salzsäure, Kohlensäure)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Löslichkeit in Wasser</li> <li>- Nachweis durch Indikatoren</li> <li>- Leitfähigkeit der Lösungen</li> </ul> <p><b>8 Std.</b></p>	<p><b>Versuch: Experimentelle Überprüfung der Löslichkeit in Wasser sowie der Leitfähigkeit der Lösungen Springbrunnenversuch (LDE) (S. 262-263)</b></p> <p><b>Nachweis der Lösungen durch verschiedene Indikatoren (u.a. auch Rotkohlsaft)</b></p>	<p>S 1.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>C I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen.</p> <p>C I.9 saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen</p> <p>S 1.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</p>	<p>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.</p> <p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>

<p><b>Reaktionen, Konzentration, pH-Wert</b></p>	<p><b>Weitere Beispiele für Säuren</b></p> <p><b>Reaktion von Säuren mit Metallen. Bildung von Wasserstoff; Nachweis von Wasserstoff; Reaktivitätsunterschiede von Säuren unterschiedlicher Art und unterschiedlicher Konzentration</b></p> <p><b>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionen-Konzentration</b></p> <p><b>HCl als wichtige Säure, auch in der Biologie</b></p> <p><b>6 Std.</b></p>	<p><b>Erstellen von Steckbriefen einiger wichtiger Säuren (z.B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>) (S. 284-287)</b></p> <p><b>Struktur einiger Säuren und Säureanionen</b></p> <p><b>Versuche zu Reaktionen von Säuren (unterschiedliche Protonenzahlen und Konzentrationen) mit Metallen; hier auch Knallgasprobe als Nachweisreaktion für H<sub>2</sub> (S. 266-267)</b></p> <p><b>Verdünnungsreihen als Veranschaulichung für den Begriff der Konzentration und des pH-Wertes (S. 276-277 und S. 280-281)</b></p> <p><b>Wichtigkeit von HCl als Magensäure mit den Aufgaben Abtötung von Mikroorganismen und Zerlegung von Eiweißen: Versuch: HCl und Fleisch etc.</b></p>	<p>C II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.</p> <p>S I.6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>S I.6.b einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>C II.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>C II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>S II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p>S II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>S I.6a Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>S II.6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>PB 12 Entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>
--	--	---	---	---

**Jahrgangsstufe 9.1.4**      **Inhaltsfeld: Saure und alkalische Lösungen**  
**Fachlicher Kontext: Säuren und Laugen - Neutralisation**  
**Subkontext: Säuren und Basen als Gegenspieler**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Säuren und Basen als „Gegenspieler“</b></p>	<p>Das Phänomen des <b>Sodbrennens</b>  <b>Einführung in die Basen</b>  <b>Vergleich verschiedener Hydroxide.</b>  <b>Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme</b>  <b>Eigenschaften von Basen</b>  <b>Wie sauer ist es im Magen?</b>  <b>Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (Neutralisieren) der Magensäure benötigt?</b>  <b>Ermittlung von Konzentrationen durch Titrations-Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration</b></p> <p><b>5 Std.</b></p>	<p><b>Gesundheitlicher Kontext: Magensäure und Sodbrennen – wie helfen Antiazida (z.B. Beipackzettel von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®)?</b>  <b>Erstellen von Steckbriefen zu wichtigen Basen wie z.B. Ammoniak, Natronlauge etc. (Eigenschaften; Verwendung im Alltag etc.) (S. 268-271 und 274-275)</b>  <b>Titrationen-Versuche zu Neutralisationen (hier auch eine Magensäure-Lösung) (S. 276-277 und S. 282)</b>  <b>Erstellen der Reaktionsgleichungen und Rückbezug zum Thema Ionenbindung und Salze</b>  <b>Aufgreifen des Akzeptor/Donator-Konzept und Oxonium- bzw. Hydroxid-Ionen (S. 277)</b></p> <p><b>Film „Quarks und Co“ zum Thema „Heliobacter – eine Reise durch Magen und Darm“ als Abschluss und Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit</b></p>	<p>C I. 2b                  Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.                  C II. 9b                  die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.                  C II. 9c                  den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.                  S I. 2.b                  Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.                  S I. 3.a                  Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.                  S II. 2                  die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).                  E I. 1                  chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.                  E I. 3                  erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.                  C II. 5                  Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.</p>	<p>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.                  PE 1                  beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.                  PE 2                  Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.                  PE 4                  führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.                  PE 9                  stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.                  PE 11                  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.                  PK 1                  argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.                  PB 4                  beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.                  PB 6                  binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.                  PB 10                  erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.                  PB 12                  Entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>

**Jahrgangsstufe 9.2.1      Inhaltsfeld: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragung**  
**Fachlicher Kontext: Oxidation ohne Verbrennung**  
**Subkontext: Dem Rost auf der Spur**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Rost – Ursachen	<p>Konfrontation mit rostigen Gegenständen, Zahlenwerte (Tabellen) zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten. Welche Gegenstände rosten? Warum rosten Gegenstände? Welche Bedingungen führen zum Rosten?</p> <p>2 Std.</p>	<p>Planung und Durchführung eines Experiments zur Überprüfung von selbstständig aufgestellten Hypothesen zum Thema: Welche Bedingungen führen zum Rosten? (z.B. Feuchtigkeit, Sauerstoff, salzige Umgebung, etc.) (S. 228)</p>	<p>S I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe). S I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. S I. 3b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. S I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. S I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>
Rost – Chemische Grundlagen	<p>Rosten: eine Reaktion mit Sauerstoff Vergleich der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff. (Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“.) Bezug zur bereits erlernten „exothermen Reaktion“ Oxidation als Abgabe von Elektronen. Vergleich mit Reaktionen von Magnesium mit Sauerstoff, Chlor, Stickstoff</p> <p>6 Std.</p>	<p>Versuch zur unterschiedlichen Verbrennung von Eisen in Luft und Sauerstoff Versuche zur Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff und Chlor Vergleich der beiden Versuche (S. 229-230) In diesem Zusammenhang Einführung folgender Begriffe: Oxidation = Elektronenabgabe Reduktion = Elektronenaufnahme Redoxprozess</p>	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>

**Jahrgangsstufe 9.2.2      Inhaltsfeld: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragung**  
**Fachlicher Kontext: Oxidation ohne Verbrennung**  
**Subkontext: Unedle Metalle – Schützen und veredeln**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>Unedel – dennoch stabil</b>	<b>Elektronenübergänge</b> <b>Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</b> <b>Unedel und dennoch geschützt</b> <b>2 Std.</b>	<b>Aufstellen einer Redoxreihe (z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen) (S. 231)</b> <b>Aluminium als wertvoller Werkstoff (S. 226 und 234)</b>	C II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.	PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
<b>Nutzung von Elektronenübergängen</b>	<b>Antike und moderne Batterien: Galvani, das Daniell-Element, galvanische Elemente</b>  <b>Von freiwilligen zu erzwungenen Elektronenübergängen</b> <b>4 Std.</b>	<b>Antike Batterie: Das Daniell-Element: Versuch zum Aufbau und der Nutzung von Elektronenfluss über einen äußeren Leiter zur Stromproduktion. (S. 348)</b>  <b>Anwendung: Bau einer Zitronenbatterie als Eggrace (James Bond ist gefangen)</b>  <b>Durchführung einer einfachen Elektrolyse (z.B. Kupferchlorid)</b>	C II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. C II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.	
<b>Metalle schützen und veredeln</b>	<b>Schutz vor Rost etc.: Lacke, Farben, Metallüberzüge, Opferanode</b>  <b>2 Std.</b>	<b>Versuch: Vergleich der Aluminiumoxidschicht und Eisenoxid</b> <b>Eggrace zum Thema „Wie kann man Eisen vor dem Verrosten schützen?“</b> <b>Schutz durch Lacke und Farben</b> <b>Schützen durch Verzinken und Verzinnen: Bsp: Konservendose</b> <b>Veredeln durch Metallüberzüge (Verkupfern, Vergolden etc.): Galvanisierung von Münzen</b>	E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. <i>Methodische Hinweise:</i> Unter Rückgriff auf den Einstieg „Rostiger Gegenstand“ erfolgt hier eine Problematisierung in Richtung Korrosionsschutz. In dieser Phase stehen eigenständige Recherchen – auch außerhalb der Nutzung des Internets z.B. Bibliotheken, Expertenbefragung – im Vordergrund, die im Rahmen geeigneter Präsentationstechniken z.B. PowerPoint gesichert werden.	PE 5: ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 11: ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 5: ... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PK 10: ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten



				<p>Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.                  PB 2: ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.                  PB 12: ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>
--	--	--	--	---

**Jahrgangsstufe 9.2.3      Inhaltsfeld: Energie aus chemischen Reaktionen**  
**Fachlicher Kontext: Energiequellen heute und in der Zukunft**  
**Subkontext: Fossile Brennstoffe als Energielieferanten**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Fossile Brennstoffe als Energielieferanten</b></p>	<p><b>Entstehung von Erdgas und Erdöl</b>  <b>Förderung fossiler Brennstoffe</b>  <b>Homologe Reihe der Alkane, Alkene und Alkine, dreidimensionale Struktur von Kohlenwasserstoffen, Intermolekulare Wechselwirkungen,</b>  <b>Erdöl: ein Stoffgemisch</b>  <b>Gewinnung von Kraftstoffen: Fraktionierende Destillation</b>  <b>6 Std.</b></p>	<p><b>Partnerpuzzle: Entstehung von Erdöl und Erdgas – biologische und geographische Aspekte der Entstehung fossiler Brennstoffe (S. 320-321)</b>  <b>Förderung fossiler Brennstoffe, hier auch Thematisierung der Umweltgefährlichkeit am Beispiel der schlimmsten Ölpest und deren Folgen: der Untergang der „Deepwater Horizon“ als Podiumsdiskussion (S. 321)</b>  <b>Versuch: Qualitative Analyse von Methan durch Nachweis der Verbrennungsprodukte mithilfe von Kalkwasser und Kupfersulfatanhydrat (V1 S. 323, Analytik: V1 S. 359)</b>  <b>Dreidimensionale Struktur von Methan: Erstellung eines Methan-Modells mit Zahnstochern und Knete (S. 322-323)</b>  <b>Alkane, Alkene, Alkine: Eigenschaften und Aufbau (Molekülbaukästen) von Methan, homologe Reihe der Alkane, Alkene und Alkine sowie deren Nomenklatur, Strukturisomerien (Molekülbaukästen), Benennung nach IUPAC(S. 324-333)</b>  <b>Versuche zu Eigenschaften von Alkanen, Alkenen und Alkinen im Vergleich (Nutzung, Brennbarkeit, Siedetemperaturen, Viskosität) und deren Erklärung anhand der dreidimensionalen Struktur und den intermolekularen Wechselwirkungen</b>  <b>Trennung des Rohöls mithilfe der fraktionierenden Destillation (evtl. als Demo-Experiment)</b>  <b>Herstellung von Kraftstoffen durch Cracken (S. 334-339)</b></p>	<p>S II.3                  Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Reindarstellung, Identifikation anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion nutzen.                  C II. 11.b                  Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.                  EI.6                  Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie notwendig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten                  EII.6                  Den Einsatz von Katalysatoren in technischen und biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.                    Methodischer Hinweis:                  Hier bietet sich der Einsatz von Molekülmodellbaukästen an, um die Struktur-Eigenschaftsbeziehung besser darlegen zu können.</p>	<p>PE 8                  interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.                  PE 11                  zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.                  PB 10                  erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>

**Jahrgangsstufe 9.2.4      Inhaltsfeld: Energie aus chemischen Reaktionen**  
**Fachlicher Kontext: Energiequellen heute und in der Zukunft**  
**Subkontext: Alternative Energiequellen**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Alternative Energiequellen</b></p>	<p><b>Notwendigkeit der Entwicklung von Alternativen Bio-Kraftstoffe als mögliche Alternative zu herkömmlichen Kraftstoffen</b></p> <p><b>2 Std.</b></p>	<p><b>Verfügbarkeit von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</b></p> <p><b>Referate zu möglichen Alternativen (Bio-Kraftstoff, Solarenergie, Windkraft, Brennstoffzelle, etc.)</b></p> <p><b>Experimenteller Vergleich der Verbrennungswärmen von Bio-Kraftstoff und „Normalkraftstoff“, Treibhaus-Effekt</b></p> <p><b>Diskussion über die Verwendung von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen (S. 340-346)</b></p>	<p>EII.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen</p> <p>EI.7b Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p> <p>EII.8 Die Nutzung verschiedener Energieträger aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen</p> <p>SII.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen</p> <p><i>Methodischer Hinweis:</i> Fachübergreifender Unterricht mit den Fächern Biologie und Erdkunde ist möglich.</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>

**Jahrgangsstufe 9.2.5      Inhaltsfeld: Organische Chemie**  
**Fachlicher Kontext: Organische Sauerstoffverbindungen**  
**Subkontext: Vom Zucker zum Alkohol**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<b>Biokatalyse – schon in der Antike bekannt</b>	<b>Alkoholische Gärung Alkoholgenuss und –missbrauch</b>  <b>2 Std.</b>	Versuch zur Alkoholischen Gärung – Umwandlung der Glucose zu Ethanol Hefe als Biokatalysator Reaktionsgleichung zur Alkoholischen Gärung(S. 364-366) Versuch: Stofftrennung – Gewinnung des Ethanols durch Destillation Wirkung von Alkohol auf den Körper – die Promillegrenze (S. 367-368)	CI/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe nutzen CII.4 Möglichkeiten zur Steuerung chemischer Reaktionen beschreiben SII.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Hydroxyl- und Carbonyl-Gr. als funktionelle Gruppe SII.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung von großtechnischer Produktion nutzen. EII.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. SII.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen. SII.5b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-WW und WBB bezeichnen EII.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen <i>Methodischer Hinweis:</i> Zur besseren Veranschaulichung sollten Molekülmodellbaukästen eingesetzt werden.	PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.
<b>Alkohole – es gibt mehr davon, als man denkt</b>	<b>Aufbau des Ethanol-Moleküls Eigenschaften und Verwendung von Ethanol Stoffklasse der Alkanole Nutzung von Alkoholen</b>  <b>2 Std.</b>	Struktur des Ethanol-Moleküls (Erarbeitung der Struktur mithilfe der Summenformel und Molekülbaukästen) Lipophil und hydrophil – Ethanol als Lösungsmittel (Bsp.: Arzneimittel) (S. 369-371, Stationenlernen S. 377) Homologe Reihe der Alkanole: funktionelle Gruppe (S. 372-374) Isomerie Primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole Eigenschaften von Alkanolen (Siedetemperaturen, Viskositäten, Löslichkeit (Glasreiniger, Farbstofflösemittel, Verwendung in Tinkturen) etc.), hier auch Van-der-Waals-Kräfte Alkohole in Alltag und Technik (Frostschutzmittel, auch bei Tieren) (S.362-363 und 375)		

**Jahrgangsstufe 9.2.6**      **Inhaltsfeld: Organische Chemie**  
**Fachlicher Kontext: Organische Sauerstoffverbindungen**  
**Subkontext: Vom Wein zum Essig**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Vom Wein zum Essig – Oxidation von Alkoholen</b></p>	<p><b>Aldehyde und Ketone: die Carbonylgruppe</b>  <b>Aldehydnachweise</b>  <b>Wichtige Aldehyde und Ketone</b></p> <p><b>2 Std.</b></p>	<p>Oxidativer Abbau von Ethanol im Körper: vom Ethanol über Acetaldehyd zur Essigsäure (Versuch: Oxidation mit Kupferoxid)                      Carbonylgruppe als funktionelle Gruppe der Aldehyde und Ketone (S. 380-381)</p> <p>Versuch; Nachweis der Carbonylgruppe mit Fehling und/oder Silberspiegelprobe (S. 379)                      Eigenschaften und Verwendung von Formaldehyd, Acetaldehyd und Propanon (S. 380-381)</p>	<p>ClI.9a                      Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten</p>	<p>PE 6                      wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>PE 11                      Zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 2                      vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>PK 3                      planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 5                      dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PK 8                      prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p>PB 1                      beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>PB 2                      stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 4                      beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 10                      erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 11                      nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p>PB 13                      diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>

**Jahrgangsstufe 9.2.7**      **Inhaltsfeld: Organische Chemie**  
**Fachlicher Kontext: Organische Sauerstoffverbindungen**  
**Subkontext: Aromen und Kunststoffe – nah verwandt**

Inhaltliche Schwerpunkte	Inhaltliche Konkretisierung	Methodische Konkretisierung	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p><b>Die Natur als Vorbild – Carbonsäuren und Ester</b></p>	<p><b>Essigsäure: die Carboxylgruppe</b>  <b>Organische Säuren: Essigsäure in der Natur und im Alltag</b>  <b>Estersynthese</b>  <b>Aromastoffe und Lösemittel</b></p> <p><b>2 Std.</b></p>	<p>Säuren machen haltbar (Sauerkraut, Saure Gurken etc.)  Säuren schützen: Ameisensäure als Abwehrmittel bei Ameisen und Brennnesseln (S. 386-389)  (Hier Bezug zum vorhergegangenen Thema Säuren: 9.2.1)  Carboxylgruppe als funktionelle Gruppe der Carbonsäuren (S. 390-391)  Verwendung und Eigenschaften von Essigsäure (S. 392, V1-V3)  Homologe Reihe der Alkansäuren (S. 393)  Versuch: Reaktion von Ethanol und Essigsäure (S. 399, V1 und V2)  Eigenschaften von Estern: Geruch, Löslichkeit (S. 400, V1, V2, V4)  Naturidentische Aromastoffe (S. 401)</p>	<p>CII.12  Das Schema eine Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.  EII.6  Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen können.  EII.1  Die bei chemischen Prozessen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>	<p>PE 1  beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.  PE 4  Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>
<p><b>Riesenkonglomerate durch Esterbildung</b></p>	<p><b>PET, Polyester</b>  <b>Kompostierbare Verpackungen aus Polymilchsäure</b>  <b>Enzymatischer Abbau von MM</b></p> <p><b>3 Std.</b></p>	<p>Herstellung von Polyester durch Polymerisation (S.406, V1)  Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste (S. 408)  Polymilchsäure: ein biologisch abbaubarer Kunststoff (S. 411)</p>	<p>SII.2  Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. funktionelle Gruppen in der org. Chemie)  SII.4  Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere)  CII.11a  Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Kunststoffproduktion)  CII.10  Einen Stoffkreislauf als Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.  CII.4  Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.  EII.6  Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p>PE 3:  analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.  PK 4:  beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.  PB 7:  nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>