

# Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die Sekundarstufe I

## Chemie

---

### Inhalt

Jahrgangsstufe 7 .....	2
Jahrgangsstufe 8 .....	18
Jahrgangsstufe 9 .....	28

## Jahrgangsstufe 7

**Inhaltsfeld**                   Stoffe und Stoffveränderungen  
**Fachlicher Kontext**       Speisen und Getränke – alles Chemie?

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	SuS...		
A) Untersuchung von Lebensmitteln	<p><i>M1: Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.</i></p> <p><i>M 4: Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</i></p> <p><i>M13: die Aggregatzustands-änderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.</i></p> <p><i>M17: Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</i></p> <p><i>M20: Lösevorgänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</i></p>	<p><i>PE1: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE6: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen</i></p>	<p>Untersuchung und Unterscheidung verschiedener Lebensmittel im experimentellen Lernzirkel: „Stoffe und ihre Eigenschaften“, hier auch erste Anbahnung einer Teilchenvorstellung (→Physik, Kl.6)</p>	<p>Stoff und Gegenstand, Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit), Geruch, Löslichkeit, Aggregatzustand bei Raumtemperatur Wahrnehmbare und messbare Eigenschaften wie Dichte, Leitfähigkeit von Feststoffen und Lösungen, Magnetismus, Brennbarkeit, Smp/SDp., Beschreibung der Änderung der Aggregatzustand auf Teilchenebene</p>
	<p><i>E3: Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen E4: Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</i></p>	<p><i>PE8: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und</i></p>		

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	<p><i>reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (Einführung Protokoll als Fachmethode)</i></p> <p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (Umgang mit Gefahrstoffen)</i></p>		

**Allgemeiner Hinweis:** Neben der generellen Sicherheitseinweisung, die obligatorisch in jedem Schuljahr erfolgt, wird im Anfangsunterricht Chemie der Umgang mit Geräten, Chemikalien und Sicherheitsregeln beim Experimentieren ausführlich und wiederholend progressiv behandelt. Die konsequente Beachtung der Hinweise in den Gefährdungsbeurteilungen ist in jedem der nachfolgenden Experimente in den hier beschriebenen Unterrichtsgängen zu allen elf Inhaltsfeldern zu berücksichtigen.

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	SuS...		
<b>B) Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</b>	<p><i>M2: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische;</i></p> <p><i>M5: Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</i></p> <p><i>Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</i></p> <p><i>M9: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden</i></p> <p><i>M10: die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben</i></p> <p><i>M11: Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</i></p> <p><i>Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</i></p> <p><i>E3: Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</i></p>	<p><i>PE1: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i></p> <p><i>PB6: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p>	<p>Untersuchung von Gemischen im Haushalt: Gummibärchen, Müsli, Milch (Mikroskopie →Biologie), Cola, Tütensuppe unter den Gesichtspunkten: Was ist ein Stoffgemisch? Woran erkennt man Stoffgemische? Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (Beschreibung) und ordnen?</p> <p>Experimente zu den Trennverfahren, z. B. anhand eines Eggraces zur Trennung eines selbst-hergestellten Abwassers (mehrstufige Trennoperation)</p>	<p>Gemische und Reinstoffe, Stofftrennverfahren: Filtrieren, Dekantieren, Destillieren, Absorbieren, Magnetscheiden, ...</p> <p>Der Kontext Trinkwassergewinnung aus Abwasser und Salzwasser könnte hierher vorgezogen werden</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	SuS...		
C) Kochen, Backen, Konservieren – Wir verändern Lebensmittel	<p><i>CR1: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</i></p> <p><i>CR2: chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.</i></p> <p><i>CR3: chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.</i></p> <p><i>CR6: Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.</i></p> <p><i>M4: Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren</i></p> <p><i>E5: erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</i></p>	<p><i>PE1: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i></p> <p><i>PB11: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p>	<p>Veränderung der Stoffeigenschaften von Lebensmitteln durch Erhitzen beobachten und beschreiben, z. B. Eierkochen, Reibekuchen, Apfelmus, Karamell, ...</p>	<p>Physikalischer Vorgang von der chemischen Reaktion abgrenzen,</p> <p>Kennzeichen einer chemischen Reaktion</p>

<b>Inhaltsfeld</b>	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen
<b>Fachlicher Kontext</b>	Brände und Brandbekämpfung

**Die Fachkonferenz empfiehlt ein Vorzeihen der Konzepte „Luftzusammensetzung“ und „Nachweisreaktionen“ (für O<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>) aus dem Inhaltsfeld „Luft und Wasser“, um das experimentelle Erschließen dieses Inhaltsfeldes zu erleichtern!**

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<b>A) Feuer und Flamme</b>	<p>CR1: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p>CR5: Stoffumwandlungen herbeiführen.</p> <p>CR6: Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten.</p> <p>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe)</p> <p>CR22: Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>E1: Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms</p> <p>E5: erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>E7: 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.</p>	<p>PE1: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE7: 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>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab</p> <p>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p>	<p>Wissenschaftliche Betrachtung einer Grillparty:</p> <p>Untersuchung der Eigenschaften und Nachweis von Kohlenstoffdioxid, Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Verbrennungsprodukt, Untersuchung der Eigenschaften und Nachweis von Sauerstoff, Nachweis von Sauerstoff als Reaktionspartner, Verbrennung der Kohle als Stoffumwandlung unter Energiefreisetzung</p>	<p>Kohlenstoffdioxid</p> <p>Stoffeigenschaften</p> <p>Stoffumwandlung</p> <p>Chemische Reaktion</p> <p>Energieformen (Wärme, exotherm)</p> <p>Nachweisverfahren</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<b>B) Brände und Brennbarkeit</b>	<p><i>CR11: chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wortformulierungen angeben [...]</i></p> <p><i>CR14: Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</i></p> <p><i>E5: erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</i></p> <p><i>E8: konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen.</i></p> <p><i>E10: erläutern, dass zur Auslösung einer chemischen Reaktion Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.</i></p>	<p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i></p> <p><i>PB12: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Experimentelle Erarbeitung der Bedingungen für Verbrennungen, z.B.: Brennbarkeit des Stoffes Zündtemperatur Zerteilungsgrad Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff) Sauerstoff als Reaktionspartner</p>	<p>Brennbarkeit, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad, Sauerstoff, Aktivierungsenergie, Oxidation</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
c) Verbrannt ist nicht vernichtet	<p>CR8: den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p>CR9: chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p>CR14: Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p>	<p>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE7: 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>Experiment: Verbrennung von Aktivkohle im geschlossenen System</p> <p>Experimente zur Synthese von Metalloxiden</p> <p>Verbrennung von Kupfer-, Eisen- und Magnesium-Pulver</p> <p>Verbrennen von Eisenwolle und Berücksichtigung quantitativer Effekte</p>	<p>Elemente und Verbindungen</p> <p>Zerteilungsgrad</p> <p>Massenerhaltungsgesetz</p> <p>Atommodell von Dalton</p> <p>Masse von Teilchen</p> <p>Metalle als Elemente, Oxide als Verbindungen</p>
	<p>M5: Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>M6: Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p>M11: die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p>M 16: einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p>	<p>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>	<p>Experiment: Kupferbriefchen</p> <p>Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z.B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie</p> <p>Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen</p>	<p>Analyse und Synthese</p> <p>Zündtemperatur</p> <p>Aktivierungsenergie</p> <p>Exo- und endotherme Reaktionen</p> <p>Oxidation</p>
	<p>E13: vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</p>	<p>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Wortgleichung, Vertiefung des Kugelteilchenmodells und Transfer auf chemische Reaktionen</p>	<p>Wortgleichungen</p>
			<p>Experiment: Zerlegung eines Metalloxids (<math>\text{Ag}_2\text{O}</math>)</p>	<p>Analyse und Synthese</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
D) Die Kunst des Feuerlöschens	<p><i>CR10: Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben und ggf. experimentell umsetzen.</i></p>	<p><i>PE5: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK5: 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.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB3: 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.</i></p> <p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p>	<p>Voraussetzungen für Brandbekämpfungen: 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 Bau eines Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Löscher ggf. Herkunft des Namens „Stickstoff“</p>

Inhaltsfeld                      Luft und Wasser  
 Fachlicher Kontext            Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen

*Ggf. wurden die Inhalte „Luftzusammensetzung“, „Nachweisreaktionen“ (für CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>) sowie „Abwasser und Wiederaufbereitung“ bereits vorgezogen. Dies gilt es dann im Sinne des kumulativen Lernens zu nutzen!*

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	SuS...		
Luft zum Atmen	<p><i>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe).</i></p> <p><i>CR22: Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</i></p> <p><i>M11: die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</i></p>	<p><i>PE1: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE3: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i></p>	<p>Experimentelle Untersuchung und Nachweise der Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, zusätzlich Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid</p> <p>Evtl. als Eggrace zur Identifizierung von Gasen</p>	<p>Kohlenstoffdioxid, Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, Gasgemisch (Wdh. Homogene Gemische)</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen  SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen  SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p>Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe</p>	<p><i>CR22: Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</i></p> <p><i>CR14: Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</i></p> <p><i>CR18: Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</i></p> <p><i>M11: Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</i></p> <p><i>E15: beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</i></p> <p><i>E12: Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern.</i></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE5: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p> <p><i>PE6: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PE10: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK5: 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.</i></p> <p><i>PB1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p>	<p>Auswertung aktueller Zeitungsartikel zur Luftverschmutzung (Treibhauseffekt, Klimaschutz)</p> <p>Nachweis von CO<sub>2</sub> als Verbrennungsprodukt fossiler Brennstoffe (falls nicht bereits geschehen)</p> <p>Kleiner Kohlenstoffkreislauf zur Erklärung der Entstehung fossiler Brennstoffe.</p> <p>Experimentelle Simulation (LV) und Untersuchung (SV) des sauren Regens durch Herstellung von Schwefeloxiden und deren Kontakt mit Wasser.</p>	<p>Luftverschmutzung</p> <p>Treibhauseffekt</p> <p>Nachweisreaktionen</p> <p>Saurer Regen, Nichtmetalle und Nichtmetalloxide</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	<p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p><i>PB6: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p> <p><i>PB9: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i></p> <p><i>PB11: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p> <p><i>PB13: diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i></p>	<p>Auswirkung des sauren Regens auf Pflanzen (Langzeitversuch)</p> <p>Auswirkung auf Gebäude (Kalk, Langzeitversuch)</p> <p>Gegenmaßnahmen, z.B. zum Schutz der Wälder</p>	

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p><b>C) Bedeutung des Wassers als Trink und Nutzwasser Gewässer als Lebensräume , Transportwege und Freizeittätten</b></p>	<p>SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...</p> <p><i>CR11: Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- (und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlen-verhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse) erläutern</i></p> <p><i>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knall-gasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</i></p> <p><i>CR17: die Umkehrbarkeit chemisch Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</i></p> <p><i>M9: Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</i></p> <p><i>M11: Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</i></p> <p><i>M20: Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</i></p>	<p>SuS...</p> <p><i>PE1: beobachten und beschreiben chemi-sche Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PB9: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i></p> <p><i>PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p>	<p>Einstieg: Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <p>Experimentelle Untersuchung von Wasserproben (Geruch, Sicht-probe, Mineralien), Löseversuche mit Wasser, Untersuchung von Mineralwasser → Massenprozent</p> <p>Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung Besuch einer Kläranlage (obligatorisch: außerschulischer Lernort), falls nicht schon in Inhaltsfeld 1 bei den Trennverfahren erfolgt.</p> <p>Synthese von Wasser (auch quantitativ)</p> <p>Sauerstoffgehalt von Gewässern Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Wasserqualität Chemische und biologische Beurteilung der Gewässergüte (Koop. Biologie/Ökologie)</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser Wasserkreislauf Aggregatzustände und ihre Übergänge Lösungen und Gehaltsangaben (g/L) Wdh: Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) Abwasser und Wiederaufbereitung</p> <p>Elektrolyse von Wasser Synthese von Wasser Glimmspanprobe und Knallgasprobe Wasser als Oxid (Analyse und Synthese) Reaktionsgleichung</p>

<b>Inhaltsfeld</b>	Metalle und Metallgewinnung
<b>Fachlicher Kontext</b>	Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände

	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogenen Kompetenzen	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	SuS...		
A) Scharfe Messer, starke Träger	<p><i>M2: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: <b>Reinstoffe, Gemische; Elemente</b> (z. B. Metalle, Nichtmetalle), <b>Verbindungen</b> (z. B. <b>Oxide</b>, Salze, organische Stoffe).</i></p> <p><i>M18: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und <b>Metallbindung</b>) erklären. erkennen].</i></p>	<p><i>PE6: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p>	<p>Verschiedene Metalle werden kennen gelernt in ihren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten verglichen.</p> <p>Zusammenfassende experimentelle Betrachtung der metallischen Eigenschaften.</p>	<p>Gebrauchsmetalle, Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus, Legierungen, edle und unedle Metalle</p>

## B) Das Beil des Ötzi

CR11: Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern

CR15: Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.

M 2: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente, z.B. Metalle, Nichtmetalle, Verbindungen, z.B. Oxide, Salze und organische Verbindungen

E8: Konkrete Beispiele von [Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und]

Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen [sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen]

E13: Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen

PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.

PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.

PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.

PK6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.

PB8: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

Internetrecherche zu Ötzi oder:

Video: "Ötzi" - Der Mann aus dem Eis, 27 min f VHS-Videokassette D; I 1999, Nummer: 4202380 (Medienzentren)

Kupferherstellung wie vor 5000 Jahren (Versuchsplanung)

Vorstellen von Malachit als „Vorstufe“ zu Kupferoxid, Analyse von Malachit

Experiment Reaktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff

Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt.

Variation der Reaktionsbedingungen d.h. der Mengen der eingesetzten Edukte um zum bestmöglichen Ergebnis zu kommen → Gesetz der konstanten Massenverhältnisse. Modellhafte Erläuterung dieser Reaktionen

Erze  
chemische Reaktion, Ausgangsstoff, Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Kalkwasser-probe, Nichtmetalloxid, Metalloxid  
Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Kupferofen in Ägypten (fakultativ)</b></p>	<p><i>CR24: Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)</i></p>	<p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i>  <i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i>  <i>PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i>  <i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i></p> <p><i>PB8: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</i></p>	<p>Besprechung der Kupferherstellung in Ägypten, Nutzung der Metallherstellung als Grundlage kultureller Entwicklungen, z.B. Werkzeugherstellung. (→ Geschichte)</p>	<p>Verhüttung</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>C)Eisen und Stahl – großtechnische Herstellung</b></p>	<p><i>CR24: Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse).</i>  <i>CR25: wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung ...)</i></p> <p><i>M10: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften [zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und] zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</i></p>	<p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i></p> <p><i>PB8: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</i></p>	<p>Experiment zum Thermitverfahren im Freien und Untersuchung des Reaktionsproduktes (Magnetismus usw.).          Modell zum Hochofen und Erarbeitung der wichtigsten Schritte des Hochofenprozesses</p>	<p>Thermitverfahren, Metalle          chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen;          Gebrauchsmetalle          langsame Oxidation</p>

<p><b>C) Schrott – Abfall oder Rohstoff</b></p>	<p><i>CR23: einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</i></p> <p><i>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i></p>	<p>„Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling.</p> <p>„Stoffkreislauf“ des Kupfers oder des Eisens.</p> <p>Mit alten Handys Menschen helfen</p> <p><a href="http://www.malteser-sammeln-handys.de">www.malteser-sammeln-handys.de</a>.</p> <p>Recycling</p>
---	--	---

## Jahrgangsstufe 8

**Inhaltsfeld** Elementfamilien, Atombau und Periodensystem  
**Fachlicher Kontext** Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Aus tiefen Quellen	<p><i>M3: Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</i></p> <p><i>M19: Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</i></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PE10: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p>	<p>Untersuchung von Mineralwasserflaschen und ihrer 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>) Hinweis: Ionenbegriff wird hier noch nicht eingeführt. Inhaltsstoffe <b>auflisten, sammeln, ordnen</b> Bildung von „Familien“ Elementbegriff als Atomsorte Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene</p>	<p>Atome Elementsymbole Elementfamilien</p> <p>PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle Halogene Hauptgruppen</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<b>A) Aus tiefen Quellen</b>	<p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PB5: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</i></p> <p><i>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhängen.</i></p>	<p>Das Element Natrium als Metall</p> <p>Demonstration des Experiments „Natrium in Wasser“ (LV).</p> <p>Schülerexperiment „Lithium in Wasser“.</p> <p>Vergleich der Eigenschaften von Lithium und Natrium, Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium unterschiedlicher Aufbau der Atome</p> <p>Erweiterung des Dalton-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) zum differenzierten Kern-Hüllemodell (historisch-genetisch) und Elementarteilchen Isotope</p> <p>Übungen zur Beschreibung Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</p> <p><i>Das gesamte Konzept sollte den Bezug zum „Etikett der Mineralwasserflasche“ erkennen lassen!</i></p>	<p>Flammprobe als Nachweisreaktion</p> <p>Rutherford'scher Streuversuch, etc.</p> <p>Radioaktivität</p> <p>Strahlung</p> <p>Atomkern, Atomhülle</p> <p>Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</p> <p>Atomare Masse</p> <p>Elektronen, Neutronen, Protonen</p> <p>Isotope</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
B) Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden	<p><i>CR12: Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.</i></p>	<p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p>	<p>Die SuS planen vergleichende Wachstumsexperimente und führen diese z. B. auch in Form von Hausaufgaben durch, Präsentation und Vergleich der Ergebnisse in Form von Bildserien</p> <p>Vergleich der Ergebnisse und/bzw. Einflussfaktoren</p> <p>Ggfs. Fehleranalyse</p> <p>Auswirkungen des „Zuviel oder Zuwenig“ auf das Pflanzenwachstum.</p>	<p>Variation der Versuchsbedingungen</p>
		<p><i>PB6: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p> <p><i>PB12: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als Teilchenanzahl pro Volumeneinheit</p> <p>Einführung des mol-Begriffs</p> <p>Abbau von Düngemitteln in natürlichem Kreislauf (vereinfacht)</p> <p>Erarbeitung der Gefahren der Überdüngung auf Böden / Grundwasser</p>	<p>Konzentrationsangaben Mol-Begriff</p> <p>Verschiedene Düngerarten</p> <p>Natürlicher Kreislauf</p> <p>Überdüngung</p>

**Inhaltsfeld** Ionenbindungen und Ionenkristalle  
**Fachlicher Kontext** Die Welt der Mineralien

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Salze und Gesundheit	<p><b>Salze und Gesundheit:</b>  <i>M7: 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).</i></p> <p><b>Aufbau von Atomen und Ionen:</b>  <i>CR4: Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. CR7: Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen. M12: Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</i></p>	<p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p>	<p>Schweiß - Verlust von Salz, Leitfähigkeit verschiedener Lösungen</p> <p>Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen</p> <p>Experimentelle Untersuchung der Leitfähigkeit von Lösungen</p> <p>Werbung „Wasser natriumarm“</p> <p>Hinweis: Rückgriff auf Inhaltsfeld 5</p> <p>Ionenbildung bei Natrium durch Abgabe von Elektronen</p> <p>Veranschaulichung von Atomen und Ionen durch Modelle</p> <p>Reaktion von Natrium und Chlor (<i>flash-Animation</i> der Uni Wuppertal)</p> <p>Aufbau des Kochsalzkristalls</p> <p>Entwicklung der Reaktionsgleichung und Einübung der Formelschreibweise</p>	<p>Elektrolyt</p> <p>Salze, Salzkristalle</p> <p>Leitfähigkeit von Salzlösungen</p> <p>Atom</p> <p>Anion, Kation, Ionenladung</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes</p> <p>Ionenbindung</p> <p>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
B) Salzbergwerke	<p>CR11: chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>CR12: Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.</p> <p>M18: den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p> <p>M21: chemische Bindungen (<b>Ionenbindung</b>, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle- Modells beschreiben.</p>	<p>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PK5: 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>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p>	<p><b>Entstehung von Salzlagertstätten</b></p> <p>Löslichkeit von Salzen – Sättigung</p> <p>Schülerversuche zum Ausfällung von Salzen in einer gesättigten Lösung</p> <p>Aufbau, Bestandteile und Namen von Salzen</p> <p><i>Fakultativ:</i> <i>Geschichte des Salzes als Lebenskristall</i></p> <p>Konservierende / giftige Wirkung von Salzen im Vergleich zur notwendigen Versorgung mit Mineralstoffen.</p>	<p>Meersalz, Siedesalz, Steinsalz</p> <p>Mineralstoffe</p> <p>Spurenelemente</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
	<i>PB11: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i>		

<b>Inhaltsfeld</b>	Unpolare und polare Elektronenpaarbindungen
<b>Fachlicher Kontext</b>	Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit	<p><b>Wasser als Lösemittel</b></p> <p><i>M7: Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</i></p> <p><i>Hier: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld</i></p> <p><i>M14: Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</i></p> <p><i>M15: Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</i></p> <p><i>M18: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</i></p> <p><i>M21: Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben</i></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i></p> <p><i>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p><b>Experimentelle</b> Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig)</li> <li>- Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln</li> <li>- Mikrowellenexperimente mit Wasser und Heptan</li> <li>- Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan</li> <li>- Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)</li> </ul> <p>Elektronenpaarbindung in Wasser in Heptan</p> <p>Wassermolekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell Chlorwasserstoff als Dipol, räumlicher Aufbau des Ammoniakmoleküls (als weiteres</p>	<p>Bindungsenergie, polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften Wasser-Molekül als Dipol, Elektronegativität Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung der Atome im Wassermolekül und im Ammoniak</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit	<p><i>M22: Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</i></p> <p><i>E6: erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</i></p>		<p>Anwendungsbeispiel des Elektronenpaarabstoßungsmodells)</p> <p>Hydratation</p>	
	<p><b>Ohne die besonderen Eigenschaften von Wasser wäre kein Leben möglich</b></p> <p><i>M7: Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Wasser und seine Eigenschaften, Kristalle, Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur,</i></p> <p><i>M15: Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</i></p>	<p><i>PE7: 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.</i></p> <p><i>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu Chlorwasserstoff</p> <p><b>Experimente</b> zur Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, symmetrische Schneekristalle</p> <p>Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p><i>M 18: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</i></p> <p><i>M22: Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</i></p> <p><b>Lösevorgänge genauer betrachtet</b></p> <p><i>: Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</i></p> <p><i>Hier: Wasser und seine Eigenschaften, Kristalle, Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur,</i></p> <p><i>M14: Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</i></p> <p><i>M15: Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</i></p> <p><i>M 18: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, <b>Elektronenpaarbindung</b> und Metallbindung) erklären</i></p>	<p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriterien-geleitetes Vergleichen.</i></p>	<p>Experimente zum Lösungsverhalten: verschiedener Stoffe unter Einbeziehung energetischer Betrachtungen</p>	<p>Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe.</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
B) Wasser als Reaktionspartner	<p><i>Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner</i></p> <p><i>CR7: Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</i></p> <p><i>M14: Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</i>  <i>M 18: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</i>  <i>M21: chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</i>  <i>M22: Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</i></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p>	<p>Lösen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak in Wasser, Betrachtung der ablaufenden Vorgänge, Nachweis von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen</p>	<p>Hydratisierte Wasserstoff-Ionen, hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen, Protonenübergänge</p>

**Die Fachkonferenz empfiehlt die Sequenz B) Wasser als Reaktionspartner zur Wiederholung und als Einstieg in das Thema „Saure und alkalische Lösungen“ zu Beginn der Jahrgangsstufe 9 zu behandeln.**

## Jahrgangsstufe 9

**Inhaltsfeld** Saure und alkalische Lösungen  
**Fachlicher Kontext** Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf	<p><b>Säuren im Alltag erkennen und handhaben:</b></p> <p><i>CR4: Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</i></p> <p><i>CR10: Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</i></p> <p><i>CR12: Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durch führen) bewerten</i></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK7: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p>	<p>Magenschleimhautentzündung Magengeschwüre (<i>Text/Fotos</i>) Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der aufgeworfenen Fragen (Indikatoren, pH-Wert, Salzsäure als Magensäure)</p> <p>Experiment zur Leitfähigkeitsmessung bei sauren Lösungen, die durch Protolyse entstehen, z.B. HCl mit H<sub>2</sub>O</p> <p><b>ACHTUNG:</b> Der Logarithmus wird in der SI-Mathematik nicht mehr behandelt → Keine direkte mathematische Betrachtung des pH-Wertes mehr möglich.</p>	<p>Ätzend wird als zersetzend definiert Salzsäure pH-Wert (Phänomen)</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf	<p><i>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</i></p> <p><i>CR18: saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</i></p> <p><i>CR19: Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</i></p> <p>.</p> <p><i>M4: Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</i></p> <p><i>M8: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten</i></p> <p><i>M12: Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, (Isomere)).</i></p> <p><i>M14: Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</i></p> <p><i>M17: einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</i></p>	<p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p><i>PB6: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p> <p><i>PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p> <p><i>PB12: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Phenolphthalein und Universalindikator sind als Standardindikatoren einzuführen, alternativ zum UI Rotkohlsaft.</p> <p>Oxoniumionen (vereinfacht H<sup>+</sup>) als Ursache der sauren Eigenschaften</p> <p>Reaktion von Salzsäure mit ausgewählten Stoffen, u.a. mit Metallen, Kalk</p> <p>Nachweis von Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid</p> <p>Vergleich der Reaktionen mit Essigsäure</p> <p>Begriff der Konzentration</p> <p>Definition des pH-Wertes als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionenkonzentration, Veranschaulichung an Hand von Verdünnungsreihen</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung</p> <p>Strukturen der Essigsäure und Schwefelsäure (als Beispiel für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können) sind obligatorisch.</p>	<p>Indikator</p> <p>Fakultativ:</p> <p>Oxoniumion</p> <p>Calciumcarbonat</p> <p>Reaktivität von Säuren</p> <p>Konzentration</p> <p>pH-Wert-Definition (Anmerkung)</p> <p>Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure</p> <p>einprotonig / mehrprotonig</p>

<b>Konzeptbezogene Kompetenzen</b> SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	<b>Prozessbezogenen Kompetenzen</b> SuS...	<b>Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)</b>	<b>Fachbegriffe</b>
<i>M16:einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</i> <i>M18:</i> <i>den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</i>			

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf	<p><b>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida (als Übergang zu den Basen)</b></p> <p><i>CR6: Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</i></p> <p><i>CR12: Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</i></p> <p><i>CR20: die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.</i></p> <p><i>CR21: den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</i></p> <p><b>M5: Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</b></p> <p><b>M8: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</b></p>	<p><i>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p><i>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriterien-geleitetes Vergleichen.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltags-begriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK7: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p> <p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p><i>PB6: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p>	<p>Untersuchung der Beipackzettel von Antiazida</p> <p>Experimentelle Untersuchung verschiedener Hydroxide und Vergleich</p> <p>Experimentelle Herleitung der Eigenschaften der Basen; z.B. Ammoniak</p> <p>Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl.: <u>Redoxreaktion</u>), Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme</p> <p><b>Säure-Base-Titration</b></p> <p>Wie sauer ist es im Magen?</p> <p>Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (<i>Neutralisieren</i>) der Säure benötigt?</p> <p>Experimentelle Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrationen</i></p> <p><i>Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration</p> <p>Eine ausgiebige und tiefgründige Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind vorgesehen.</p>	<p>Base</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak</p> <p>Neutralisation</p> <p>Salze</p> <p>Akzeptor/ Donator- Konzept</p> <p>Protonendonator</p> <p>Protonenakzeptor</p> <p>Säure/ Base-Titration</p> <p>Stoffmenge</p> <p>Konzentrationen</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p><i>E1: chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.</i></p> <p><i>E5: erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</i></p>	<p><i>PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p> <p><i>PB12: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>		

**Inhaltsfeld** Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen  
**Fachlicher Kontext** Metalle schützen und veredeln

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Dem Rost auf der Spur	<i>E6: erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind</i>	<i>PE7: 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.</i>	Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...)Ggf. Zahlenwerte (Tabellen) zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten. Mögliche Fragestellungen: - Warum rosten Gegenstände? - Welche Bedingungen führen zum Rosten? Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung)	Rosten



	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<b>B) Unedel – dennoch stabil</b>	<p><i>CR16: Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</i></p>	<p><i>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</i></p>	<p>Aufstellen einer einfachen Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. Experiment mit Eintauchversuchen der Metalle in verschiedene Metallionen-Lösungen</p> <p>Elektronenübergänge; Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel.</p> <p>Hinweis: Es wird nur mit einfachen Vergleichen gearbeitet, z.B. Zink gibt leichter Elektronen ab als Silber usw.</p>	<p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Redoxreihe (edle und unedle Metalle)</p> <p>Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
C) Strom aus chemischen Prozessen	<p>CR16: Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p> <p>CR26: Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern</p> <p>E5: erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>E9: Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</p>	<p>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE4: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK1: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK9: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p>	<p>Beispiel eines <u>einfachen</u> galvanischen Elementes</p> <p><b>Bau/Untersuchung</b> einer <u>einfachen</u> Batterie.</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen <b>Elektrolyse</b></p>	<p>Batterien (galvanisches Element)</p> <p>Elektrolyse</p>
				<p><b>Diese Sequenz wird aus dem Inhaltsfeld „Energie aus chemischen Reaktionen“ vorgezogen!</b></p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
D) Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion:	<p><i>E5: erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</i></p> <p><i>E9: Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</i></p>	<p><i>PE5: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i></p> <p><i>PK5: 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.</i></p> <p><i>PK10: recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i></p> <p><i>PB1: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB12: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Experiment zum Verkupfern von Gegenständen (<i>Galvanisieren</i>)</p> <p>Schutz durch Metallüberzüge (Auswahl durch den Fachlehrer z.B.)</p> <p>Zink und Zinn</p> <p>Aluminiumoxid</p> <p>Farbe/ Lacke</p>	<p>Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge,</p> <p>Korrosionsschutz</p>

**Inhaltsfeld** Energie aus chemischen Reaktionen  
**Fachlicher Kontext** Zukunftssichere Energieversorgung

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<b>A) Strom ohne Steckdose Mobilität durch Brennstoffzellen</b>	<p><i>CR17: die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</i></p> <p><i>E14: das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).</i></p> <p><i>E16: die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</i></p>	<p><i>PE6: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK8: prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</i></p> <p><i>PB1: beurteilen und bewerten an aus-gewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB3: 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.</i></p>	<p>Alternative Energieträger: Schema einer einfachen Batterie (wieder-holend aufgegriffen) Experiment zur Wasserstoffbrennstoffzelle als spezielle Batterie und Alternative zum Verbrennungsmotor Hinweis: Beispiel einer einfachen Batterie wurde in Inhaltsfeld 7 vorverlagert Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“, Hinweis: Rückgriff auf Wasser als Reaktionspartner Hinweis: Rückbezug: Elektrolyse/Einfache galvanische Elemente Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos Hinweis: Keine Betrachtung des Wirkungsgrades von Brennstoffzellen.</p>	Brennstoffzelle

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
B) Mobilität- die Zukunft des Autos	<p><i>M10: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</i></p> <p><i>E11: den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</i></p>	<p><i>PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i></p> <p><i>PE10: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p> <p><i>PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p>	<p><b>Erdöl als Stoffgemisch</b> Vom Stoffgemisch zu Erdölprodukten (theoretische Betrachtung, Film zur Erdölverarbeitung) Fraktionierte Destillation des Stoffgemisches , Raffination Siedebereiche der Fraktionen</p> <p>Van der Waals-Kräfte Atombindung</p> <p>Nomenklatur der Alkane, Tetraeder (Wiederaufgreifen des Elektronenpaarabstoßungsmodell) Isomere,</p> <p>Hinweis: van der Waals-Kräfte werden hier schon behandelt, um die unterschiedlichen Siedepunkte zu erklären</p> <p>Einsatz von Katalysatoren im technischen Prozess</p>	<p>Alkane als Erdölprodukte,</p> <p>van der Waals Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen), Bindungsenergien, Mehrfachbindung,</p> <p>Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung, Isomere,</p> <p>Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p><i>M7: 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).</i></p> <p><i>E2: die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ erfassen.</i></p> <p><i>E13: vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</i></p>	<p><i>PE10: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p>	<p><b>Erdölprodukte und ihre Anwendung:</b></p> <p>Schweröl, Diesel; Benzin ... Begründete Zuordnung der Produkteigenschaft aufgrund der Struktur; Eigenschaftsvergleich im Gedanken-Experiment</p> <p>Eine Auswahl von Produkten reicht hier aus, exemplarisches Arbeiten. Auswahl erfolgt durch den Fachlehrer</p>	<p>Energiebilanzen, Bindungsenergie, Energiediagramme, Verbrennungsenergie</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
C) Nachwachsende Rohstoffe	<p><b>Biodiesel als alternativer Brennstoff</b> M10: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen</p> <p>E2: die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ erfassen. E11: den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren) E13: vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen E16: die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p>	<p>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE8: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK2: vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. PK6: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>PB9: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB13: diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	<p>Experimentelle Untersuchung von Verbrennungsprozessen unter energetischen Aspekten</p> <p>Biodiesel als Energieträger (Energiebilanz, Vergleich der Kohlenstoffdioxid-Bilanz), Nachhaltigkeit, Klima-Problem, Transportprobleme, Verfügbarkeit</p> <p>Kritische <i>Beurteilung</i> der Vor- und Nachteile von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</p> <p>Hinweis: Es muss hier noch nicht die Struktur des Esters betrachtet werden.</p>	Biodiesel, Energiebilanzen

**Inhaltsfeld** Organische Chemie  
**Fachlicher Kontext** Der Natur abgeschaut

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
A) Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)	<p>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe be-nutzen (Glimmspanprobe, Knall-gasprobe, Kalkwasserprobe, <b>Wassernachweis</b>).</p> <p>M7: 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, <b>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</b>).</p>	<p>PE2: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE5: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>PE9: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydraten</p> <p>Struktur der Glucose Hydroxylgruppe und Wasserlöslichkeit Glucose als Energielieferant (Stärke)</p> <p>Alkoholische Gärung: Überlegungen zur Herstellung von Alkohol und experimentelle Überprüfung Variation der Versuchsbedingungen, ggf. verschiedene Versuchsreihen</p> <p>Hefe wird in ihrer Funktion als Biokatalysators erfahrbar.</p>	<p>Kohlenhydrate Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker) Nachweis von Wasser Funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe lipophob / hydrophil Energielieferant / körpereigene Stärke</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)	<p>CR13: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe be-nutzen (Glimmspanprobe, Knall-gasprobe, Kalkwasserprobe, <b>Wassernachweis</b>).</p> <p>CR10: Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>M7: 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, <b>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</b>).</p> <p>M10: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen</p> <p>M12: Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</p>	<p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>	<p><b>Die Stoffklasse der Alkohole / Die Struktur der Hydroxylgruppe</b></p> <p>Diskussion der Strukturmöglichkeiten für Ethanol</p> <p>Entwickeln der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</p> <p>Diskussion der Strukturmöglichkeiten für Ethanol</p> <p>Strukturen einfacher Alkohole wie Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Ethandiol (Glykol) und Glycerin</p>	<p>Alkane</p> <p>Einfache Nomenklaturregeln</p> <p>Methanol / Ethandiol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)	<p><i>E11: den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</i></p>			
	<p><i>M15: Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</i></p> <p><i>E2: die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ erfassen.</i></p>	<p><i>PE6: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i></p> <p><i>PE11: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p><i>PK2: vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</i></p> <p><i>PK3: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i></p> <p><i>PK5: 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.</i></p> <p><i>PK8: prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</i></p>	<p><b>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole:</b> Experimente zur <i>Löslichkeit</i> (Der Lehrer trifft eine sinnvolle Auswahl) z.B. Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben</p> <p><i>Siedetemperaturen</i> (Einsatz in z.B. Franzbrandwein)</p> <p><i>hygroskopische Wirkung</i> (Verwendung in Zahnpasta, Cremes)</p>	<p>Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Typische Eigenschaften organischer Verbindungen Alkylrest „Ähnliches löst sich in Ähnlichem“</p> <p>Van-der-Waals-Kräfte Wasserstoffbrückenbindungen Molare Masse</p> <p>Hygroskopische Wirkung</p> <p>Treibstoffe, Brennwert</p>

Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
<p><b>Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)</b></p>	<p><i>PB1: beurteilen und bewerten an aus-gewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i></p> <p><i>PB2: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i></p> <p><i>PB4: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p><i>PB10: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p> <p><i>PB11: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p> <p><i>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i></p>	<p><i>Brennbarkeit</i> (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin;</p> <p><b>Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel</b></p>	<p>Suchtpotential Genuss- und Rauschmittel</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)	<p><i>CR19: Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</i></p> <p><i>CR27: das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</i></p> <p><i>E2: die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ erfassen.</i></p> <p><i>E11: den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</i></p>		<p><b>Reaktion der Alkohole zur Carbonsäure:</b> Oxidation von Ethanol zur Essigsäure Carbonsäuren als Säuren Hinweis: Hinweis: Vernetzung mit Themenfeld 9</p> <p><b>Veresterung:</b> Experimentelle Herstellung eines Aromastoffes Begriff der Kondensation Funktion der Schwefelsäure (Katalysator)</p> <p><i>Methodische Hinweise: Eine vertiefte Betrachtung der Carboxylgruppe, der Carbonsäuren als Stoff-klasse bzw. der Oxidationsreihe der Alkohole ist ausdrücklich der Sekundarstufe II vorbehalten. Die Kondensation zu einem einfachen Ester kann in Schülerversuchen durchgeführt werden.</i></p>	<p>Oxidation Carbonsäure / Essigsäure Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe Proton Elektronegativität</p> <p>Carbonsäureester Veresterung Fruchtaroma Kondensation Katalysator</p>

	Konzeptbezogene Kompetenzen SuS haben das Konzept so weit entwickelt, dass sie...	Prozessbezogenen Kompetenzen SuS...	Verbindlich festgelegte Konkretisierung (Material, Methoden, Experimente)	Fachbegriffe
Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe:  B)	<p>CR10: Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben</p> <p>CR23: einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>CR25: wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, <b>Kunststoffproduktion</b>).</p> <p>M7: 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, <b>Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe</b>).</p> <p>M12: Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</p>	<p>PE3: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PK4: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB7: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester)</p> <p>Experimentelle Herstellung von Polymilchsäure</p> <p>Beschreiben der Molekülstruktur (Estergruppe)</p> <p>Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls</p> <p>Reaktionstyp der Polykondensation</p> <p><i>Methodische Hinweise: SuS sollen in dieser Sequenz an einem Beispiel das Prinzip der Polymerherstellung, d.h. der Bildung von Makromolekülen, erkennen. Intensive mechanistische Betrachtungen erfolgen in der Sekundarstufe II.</i></p>	<p>Textilien aus Polyester Kunststoff</p> <p>Makromolekül / Polymer Monomer</p> <p>Veresterung</p> <p>bifunktionelle Moleküle</p> <p>Dicarbonsäuren und Diole</p> <p>Polykondensation</p> <p>Milchsäure</p> <p>Polymilchsäure</p> <p>Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</p> <p>Stoffkreislauf</p> <p>Biologische Abbaubarkeit/ biokompatibel</p> <p>Katalysator</p> <p>Hydrolyse</p> <p>Stärkefolie</p>

Die prozessbezogenen Kompetenzen „beobachten und beschreiben chem. Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung“ , „führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese“ , „protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ wurden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.