

Vorwort zum schulinternen Curriculum Chemie

Der Kernlehrplan Chemie tritt für alle Klassen des verkürzten Bildungsgangs am Gymnasium zum 1. August 2008 in Kraft.

Der Kernlehrplan weist die prozessbezogenen und die konzeptbezogenen Kompetenzen, die Basiskonzepte, die Inhaltsfelder und die fachlichen Kontexte als die Säulen der Unterrichtsplanung aus. Alle Kompetenzen müssen am Ende der Jahrgangsstufe 9 erreicht sein.

Das Schulcurriculum greift die elf „Inhaltsfelder“, die dazugehörigen „Fachlichen Kontexte“ und deren angegebene Reihenfolge im Kernlehrplan auf. Die Inhaltsfelder 1 bis 4 werden in der Jahrgangsstufe 7 unterrichtet, die Inhaltsfelder 5 bis 8 in der Jahrgangsstufe 8 und die Inhaltsfelder 9 bis 11 in der Jahrgangsstufe 9.

In der folgenden tabellarischen Darstellung des Schulcurriculums sind die Kompetenzen mit den Inhaltsfeldern, den fachlichen Kontexten des Kernlehrplans und der konkreten schulischen Umsetzung verknüpft. Diese Übersicht soll allen am Chemieunterricht-Beteiligten und Interessierten der Schule einen Überblick über die Umsetzung des Kernlehrplans verschaffen. Die Fachkonferenz, die das Schulcurriculum erstellt hat, hat sich innerhalb der fachlichen Kontexte auf die im Kernlehrplan vorgeschlagenen Kontexte verständigt und diese weiter untergliedert.

Das Schulcurriculum ist nach folgender Struktur aufgebaut:

Die zwei Kopfzeilen nennen den Titel des „Inhaltsfeldes“ und den zugehörigen „Fachlichen Kontext“. Die Spalte „Zeitbedarf“ gibt die minimale bzw. maximale Schulstundenzahl aller Sequenzen in einem Kontext an. In der Spalte „Möglicher Unterrichtsgang“ werden die fachlichen Kontexte aufgegriffen sowie untergeordnete Fachliche Kontexte und Sequenzen angegeben. In der Spalte „zugeordnete konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen“ werden den Fachlichen Kontexten die in den jeweiligen Sequenzen angestrebten konzeptbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen zugeordnet. Sie sind von der Schule als verpflichtend festgelegt. Die Abkürzungen CR, M und E stehen für die drei Basiskonzepte „Chemische Reaktion“ (CR), „Struktur der Materie“ (M) und „Energie“ (E). Die in den Sequenzen angestrebten zentralen prozessbezogenen Kompetenzen sind kursiv gedruckt. Die Abkürzungen stehen für die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung (PE), Kommunikation (PK) und Bewertung (PB). Die Spalte „Allgemeine Anmerkungen/ Fachbegriffe“ enthält wichtige Hinweise zur unterrichtlichen Umsetzung und die zu lernenden Fachbegriffe.

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen

Verwendeter Kontext/Kontexte: Speisen und Getränke – alles Chemie?

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang ¹ <i>methodische Hinweise und Versuche</i>	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen ² <i>Basiskonzepte und prozessbezogene Kompetenzen</i>	Allgemeine Anmerkungen/ Fachbegriffe/ Anmerkung z. Leistungsbewertung ³
ca. 2 Std.	<ul style="list-style-type: none"> ● Sicherheitseinrichtungen im Chemieraum ● Maßnahmen zum Feuerlöschen, Verhalten im Brandfall und bei Feueralarm ● Verhaltensregeln im Chemieraum ● Ausgewählte Sicherheits- und Gefahrensymbole <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Die Einführung in grundlegende Fertigkeiten des Experimentierens sowie dem Umgang mit dem Bunsenbrenner erfolgt integriert 		<p>Hinweis: Klassenbucheintrag „Durchführung der Sicherheitsbelehrung und Maßnahmen der Brandbekämpfung“ (zum Beginn von jedem Halbjahr wiederholen) Vor der Durchführung von Versuchen wird jeweils auf <u>besondere</u> Sicherheitsmaßnahmen hingewiesen.</p> <p>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Verhaltensregeln im Chemieraum sowie die Regeln zum sicheren Experimentieren können in jeder sÜ überprüft werden.
ca. 6-8 Std.	<ul style="list-style-type: none"> ● Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile <ul style="list-style-type: none"> - Regeln zum sicheren Experimentieren - V: Untersuchung/ Bestimmung von Eigenschaften von Lebensmitteln - Bestimmen von Stoffeigenschaften z.B. V: Siedetemperatur von Wasser, V: Dichtebestimmung von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen - V: Aggregatzustandsänderungen (H₂O) - Lösevorgänge und Dichte mithilfe eines 	<p>M I.1.a Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.</p> <p>M I.2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>M I.6.a Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>M I.6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>M I.7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p>	<p>Stoffeigenschaften z.B. Farbe, Geruch, Glanz, Härte, Verformbarkeit, Brennbarkeit, Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit, Schmelz- und Siedetemperatur (evtl. mit Zeit/Temperatur- Diagramm), Dichte, Magnetismus Teilchenmodell Brownsche Molekularbewegung Aggregatzustände (im Teilchenmodell)</p>

¹ Die Darstellung des Unterrichtsganges der Jahrgänge 7-9 wird nach der Einführung eines neuen Chemiebuches sowie den Erfahrungen nach konkreter Durchführung mit Hinweisen für Versuche und Methoden ergänzt und aktualisiert. Die vorgeschlagenen Versuche sind nicht verpflichtend und können durch entsprechende Versuche ersetzt werden.

² Die Prozessbezogenen Kompetenzen werden nur bei Einführung explizit aufgeführt und werden in anderen Inhaltsfelder entsprechend vertieft und ausgeweitet .

³ Das Papier „Leistungsbewertung in der Sekundarstufe I“ (KS-2008-10-12) dient als Orientierungsrahmen für die Leistungsüberprüfung. Konkrete Vorschläge zur Leistungsbewertung sind angegeben und beziehen sich sowohl auf die Basiskonzepte als auch die angegebenen Prozessbezogenen Kompetenz; sÜs werden gemäß der Reihendurchführung entwickelt und durchgeführt.

	<p>einfachen Teilchenmodells (V: Wie viel Kochsalz löst sich in 100ml Wasser bei RT? V: Übersichten von Salzwasser mit aquadest. + Kartoffelscheibe/ Ei etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - V: Diffusion Teebeutel 	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung PE 3 analysieren von Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen PE 4 Durchführung und Protokollierung einfacher Experimente PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt.)</p>	<p>Diffusion Übergänge zwischen Aggregatzuständen (im Teilchenmodell)</p> <hr/> <p>Vorschlag Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anfertigung eines Versuchsprotokolls - Steckbriefe - Mindmap zu Stoffeigenschaften
<p>ca. Std. 6-8</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Stoffe mischen – Stoffgemische trennen: Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln <ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein Stoffgemisch? - Woran erkennt man Stoffgemische - Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (beschreiben) und ordnen? <p>(z.B. Methode: Lebensmittelinstitut Dr. Schmeck, online verfügbar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - V: Herstellen und Untersuchen von Brausepulver - V: Extraktion (Kaffee, Tee), - V: Sieben, Filtrieren, Auslesen - V: Destillation von Rotwein - V: Chromatographie von Lebensmittelfarben (Schokolinsen, Getränkekonzentrate) und ggf. Pflanzenfarbstoffen (z.B. Spinat oder Karotten) etc. - Stoffgemische im Teilchenmodell (Modellvorstellung) - V: Salzgewinnung und/oder Trinkwassergewinnung aus Salzwasser - Lebensmittelverpackungen: Müll und Müllsortierung Verknüpfung zu: Schonender Umgang mit Ressourcen 	<p>M I.3.b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. E I.2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). E I.2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p> <p>PE 7 Hypothesen aufstellen, geeignete Experimente planen und auswerten unter Sicherheits- und Umweltaspekten PE 10 beschreiben, veranschaulichen etc. chem. Sachverhalte und Alltagserscheinungen mit geeigneten Modellen und Darstellungen PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren der Arbeit (auch im Team)</p>	<p>Reinstoff und Stoffgemisch, Trennverfahren z.B.: Chromatografie Zentrifugieren Extraktion Filtration Destillation Sieben</p> <hr/> <p>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plakatpräsentation der Trennverfahren, Vorstellung durch Expertengruppen

<p>ca. 2-4 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wir verändern Lebensmittel <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele: - V: Karamellisieren von Zucker, - V: Kuchen backen, toasten, - V: „Rund ums Ei (trennen, kochen, Reaktion der Schale mit Säure, evtl. Eier färben,...)“ 	<p>CR 1.1.a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR 1.1.b Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. CR 1.1.c Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. 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 PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt) PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktische und bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen</p>	<p>Ausgangsstoff (Edukt) Endstoff (Produkt) Energiebeteiligung Stoffveränderung (physikalischer Vorgang als vorübergehende Veränderung eines Stoffes) Chemische Reaktion (bleibende Veränderung eines Stoffes)</p> <hr/> <p>Vorschläge zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichende Auswertung von Versuchen (chemische Reaktion/Aggregatzustandsänderung) auf Teilchenebene
---------------------	---	---	---

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen

Verwendeter Kontext/Kontexte: Brände und Brandbekämpfung

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 16-18 Std.	<ul style="list-style-type: none"> ● Feuer und Flamme → Verknüpfte Behandlung mit dem Inhaltsfeld 3 <ul style="list-style-type: none"> - Einstieg: Mindmap „Feuer“ - V: Untersuchung einer Kerzenflamme ● Brände und Brennbarkeit <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Bedingungen für eine Verbrennung (Brennmaterial, Luft bzw. Sauerstoff, Zündtemperatur) - V: Verbrennung/Erhitzen verschiedener Stoffe z.B. Metalle als Oxidationsreaktion (Magnesium, Kupferblech, Eisen) - V: Zerteilungsgrad am Beispiel Eisennagel, Eisenwolle, Eisenpulver etc. - Gesetz der Erhaltung der Masse: V Massenzunahme bei der Verbrennung von Eisenwolle ; Verbrennung von Streichhölzern im abgeschlossenen System ● Die Kunst des Feuerlöschens (Anwendung) <ul style="list-style-type: none"> - V: Bau eines Feuerlöschers - V: Anwendung verschiedener Löschmethoden - V: Fettbrände löschen 	<p>CR 1.2.b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.</p> <p>CR 1.3 Den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p>CR 1.4 Chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p>E 1.3 Erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>E 1.4 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.</p> <p>E 1.1 Chemischen Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms.</p> <p>M 1.5a Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.</p> <p>M 1.2.c Atome als kleinste Teilchen benennen.</p> <p>CR 1.2.a Stoffumwandlungen herbeiführen.</p> <p>CR 1.1.a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p>CR 1.1.b Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.</p> <p>CR 1.7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>E 1.7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.</p> <p>CR 1.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>PE 5 recherchieren (...) und werten Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (hier nur Einführung; Vertiefung Inhaltsfeld 3)</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar (...)</p> <p>PB 3 nutzen chem. u. naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken (...) zum Bewerten u. Anwenden von Sicherheitsmaßen bei Experimenten und im Alltag</p> <p>PB 12 diskutieren und bewerten Aussagen (...)</p>	<p>Vertiefung chemische Reaktion Reaktionsschema (in Worten) Aktivierungsenergie endotherm, exotherm (einfache Energiediagramme) Oxidation als Verbrennungsreaktion Gesetz von der Erhaltung der Masse Atommodell von Dalton Element und Verbindung Analyse und Synthese Elementsymbol</p> <hr/> <p>Vorschläge zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsschema in Worten und Reflexion über das Teilchenmodell - Bewertung des Energieumsatzes einfacher Reaktionen - Mindmap „Stoff“ (Reinstoff, Stoffgemisch, homogen, heterogen, Lösung, Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, Analyse, Synthese etc.)

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser

Verwendeter Kontext/Kontexte: Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
<p>Siehe Thema 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Luft zum Atmen <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung der Luft - V: Kalkwasserprobe - V: Glimmspanprobe - V: quantitative Eisenverbrennung (Kolbenprober) ● Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung von Kohlenstoffdioxid in der Erdatmosphäre - Verknüpfung mit Biologie: Fotosynthese - Referate: Luftverschmutzung und saurer Regen ● Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume, Abwasser und Wiederaufbereitung <ul style="list-style-type: none"> → ggf. bereits bei Inhaltsfeld 1 „Stofftrennung“ (Kläranlage) - Referate: Bedeutung des Wasser als Trink- und Nutzwasser, Gewässer als Lebensräume, Abwasser und Wiederaufbereitung - Optional (je nach Zeit) V: Anomalie des Wassers (Dichte, Oberflächenspannung) ● Wasser als Oxid (Bezug Inhaltsfeld 2) <ul style="list-style-type: none"> - V: Hofmann'scher Zersetzungsapparat (Vertiefung Analyse), Zerlegung durch Magnesium ● Lösungen und Gehaltsangabe <ul style="list-style-type: none"> → ggf. bereits bei Inhaltsfeld 1 „Stoffeigenschaften“ - V: Wasser als Lösungsmittel (Kontext Zuckergehalt von Getränken; prozentuale 	<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>CR I.9 Saure und alkalische Lösungen mithilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>CR I/II.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>CR I.10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>CR I/II.8 Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>E I.6 Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.</p> <p>E 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.</p> <p>E II.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>CR 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>PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus</p> <p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus, prüfen (...) verarbeiten</p> <p>PE 8 interpretieren Daten (...), erklären und ziehen Schlussfolgerungen</p> <p>PE 11 aufzeigen von exp. Verknüpfung zwischen gesell. Entwicklung und Erkenntnissen der Chemie</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chem. Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch</p> <p>PK5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht (...) unter Nutzung von (...) Medien (...)</p>	<p>Sauerstoff Wasserstoff Kohlenstoffdioxid Stickstoff Kalkwasserprobe Glimmspanprobe Knallgasprobe Verhältnisformel von Wasser</p> <p>Vorschläge zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausführliches Versuchsprotokoll zur quantitativen Eisenverbrennung - Plakatpräsentation: Einfacher Kohlenstoffkreislauf und Einbezug aktueller Medien - Portfolio oder Referate bzw. Vorträge zu ausgewählten Themenbereichen der Luftverschmutzung und des sauren Regen

	<p>Angaben)</p> <ul style="list-style-type: none"> - V: Herstellen und %-Berechnung von Salz-Lösungen im Kontext Salzanteile in Meerwasser (z.B. Nordsee, totes Meer,...) 	<p>PK 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien</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>	
--	--	--	--

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

Verwendeter Kontext/Kontexte: Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände - Das Beil des Ötzi
Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl
Schrott - Abfall oder Rohstoff

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptorientierte Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 15 Std.	<ul style="list-style-type: none"> ● Das Beil des Ötzi <ul style="list-style-type: none"> - <i>Einstieg über: Folie des Ötzi mit Kupferaxt oder Internetrecherche zu Ötzi oder:</i> <i>Video: "Ötzi" - Der Mann aus dem Eis, 27 min f VHS-Videokassette D; I 1999, Nummer: 4202380 (Medienzentren) oder: private Aufnahme: Fund der Gletschergleiche</i> - Können Schüler des 7/8.Jahrgangs Kupfer herstellen – wie vor 5000 Jahren? - Präsentation von Malachit im Vergleich zu Kupfer (Ersatzstoff für Malachit für Experimente: Kupfercarbonat) - V: Erhitzen von Kupfercarbonat (evtl. Vergleich mit Oxidation von Kupferblech) Kohlenstoffdioxidnachweis, Wassernachweis - V: Kupfergewinnung durch Reaktion von schwarzem Kupferoxid mit Kohlenstoff (Kohlenstoffdioxidnachweis) <p>(Anmerkung: Im praktischen Mittelpunkt steht u.a. die selbstständige und eigenverantwortliche Arbeit mit Hilfe von geeignetem Infomaterial)</p>	<p>M 1.1.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>M 1.2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>CR 1.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>CR 1.7.b Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p> <p>E 1.5 Konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen.</p> <p>E 1.7b Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</p> <p>CR 1.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse).</p> <p>CR II.10 Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>PK 6 <i>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln</i></p>	<p>Gebrauchsmetalle Metallerze (z.B. Malachit, Kupferkies) Kalkwasserprobe, Nichtmetalloxid, Metalloxid Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen Verhüttung Legierungen</p> <p>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selbstständige Versuchsplanung und Durchführung unter Beachtung von Sicherheitsmaßnahmen <p>sÜ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung Reduktion/Oxidation Reduktionsmittel/Oxidationsmittel - Voraussage möglicher Reaktionen Metall/Metalloxid

	<ul style="list-style-type: none"> ● Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl <ul style="list-style-type: none"> - V: Thermitverfahren - Hochofenprozess (evt. Gruppenpuzzle) Ggf. Rosten (wird im Kontext „Metalle schützen und veredeln“ aufgegriffen) ● Eine Welt voller Metalle: <ul style="list-style-type: none"> - Die beim Thema Metallgewinnung selbst hergestellten bzw. kennen gelernten Metalle werden in ihren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten verglichen. - <u>Methodische Hinweise:</u> Gruppenpuzzle zur Gewinnung und Weiterverarbeitung von Roheisen, Diskussionsrunde zu Recyclingfragen/ Nachhaltigkeit, dabei keine eigenständigen Recherchen, sondern sorgsam ausgewählte, adressatengerechte Materialien vorgeben ● Schrott – Abfall oder Rohstoff <ul style="list-style-type: none"> - „Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling - „Stoffkreislauf“ des Kupfers und des Eisens 	<p>CR II.11.a Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p> <p>PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modell</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlicher Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung</p> <p>M 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>M II.6. Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p> <p>CR II.10 Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>explizite Vertiefung folgender Kompetenzen</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 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>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	<p>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expertentestat (mit ausgewähltem Schwerpunkt)
--	--	---	--

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem

Verwendeter Kontext/Kontexte: Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 15 Std.	<ul style="list-style-type: none"> • Aus tiefen Quellen - Inhaltsstoffe von Mineralwasserflasche vergleichen - Bildung von Familien aufgrund der Ladungen (ohne den Begriff „Ladung“ bereits hier einzuführen). - Zuordnung und Benennung der Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle, Halogene (und Edelgase) - LV: Reaktion von Natrium mit Wasser - SV: Reaktion von Lithium mit Wasser - SV: Mit der Flammenfärbung Alltagsprodukten auf der Spur - SV: Halogenidnachweis mit Silbernitrat-Lösung in Mineralwasser - evtl. Stationenlernen zu den Halogenen (siehe Chemie 2000+) oder Film aus der Sammlung - Gruppenreferate zu Vorkommen, Eigenschaften und der Verwendung der Elementfamilien 	<p>CR I/1.6 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</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>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus</p>	<p>Elementfamilien Alkali- oder Erdalkalimetalle Halogene Flammenfärbung Halogenidnachweis</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft - Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE - Gruppenpuzzle zum Atombau <i>Literaturhinweis: Leerhoff, Gabriele; Eilks, Ingo.: In: Praxis Schule 5-10, 5/13 (2002), 49-56, siehe auch Chemie heute - Kontextorientierte Lehrermaterialien, Teil 2</i> - Expertengruppe A: Rutherford entdeckt den Atombau - Expertenrunde B: Der Atomkern - Expertenrunde C: Die Atomhülle - Übung und Festigung im Umgang mit dem Schalenmodell und dem PSE anhand von Übungen, Spielen, Quiz, etc. 	<p>M II.1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</p> <p>M I.2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen</p> <p>M I.7.a Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.</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, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge</p>	<p>Periodensystem Periode, Hauptgruppe, Nebengruppe Ordnungszahl, Element Atommasse Atomkern Elementarteilchen Elektronen, Protonen, Neutronen, Isotope Kern-Hülle-Modell Rutherfordscher Streuversuch radioaktive Strahlung Schalenmodell und Besetzungsschema</p>

<p>ca . 6 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden → Integrierte Behandlung im Inhaltsfeld 6 „Ionenbindung und Ionenkristalle“ – SV: Planung und Durchführung vergleichender Experimente zum Wachstum von Kresse unter verschiedenen Bedingungen (Einflussfaktoren: Licht, Wassermenge, Temperatur, Art des Düngers) – Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als Teilchenanzahl pro Volumeneinheit – Präsentation und Vergleich der Ergebnisse – Fehleranalysen (obligatorisch, falls Fehler unterlaufen sind) – Fakultativ: Variation der Düngermenge in zweiter Versuchsreihe – Fakultativ: Recherche zur Belastung von Trinkwasser durch Dünger (z.B. „Säuglingsblausucht“) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – SV: Wirkung von Streusalz auf Eis (Löslichkeit, Gefrierpunktserniedrigung) – SV: Wirkung von Streusalz auf das Pflanzenwachstum 	<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>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>Löslichkeit Gefrierpunktserniedrigung Aggregatzustände Natürlicher und künstlicher Dünger</p>
--------------------	--	---	---

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle

Verwendeter Kontext/Kontexte: Die Welt der Mineralien

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 12 Std.	<ul style="list-style-type: none"> ● Salze und Gesundheit – fiktiver Zeitungsartikel zum Vorhandensein der Elemente Natrium und Chlor in Mineralwasser, Etiketten anschauen, Planung eines Versuchs zur Überprüfung, ob sich geladene Teilchen im Wasser befinden – SV: Leitfähigkeitsmessung von Mineralwasser, destilliertem Wasser, Salzwasser und Zuckerwasser – Einführung des Ionenbegriffs – evtl. SV: Abdampfen des Wassers zur Gewinnung von NaCl zur weiteren Untersuchung dieses Salzes – SV: Leitfähigkeitsmessung des gewonnenen Salzkristalls im trockenen Zustand und bei Zugabe von Wasser – Untersuchung weiterer Eigenschaften von Salzen in SuS-Versuchen: Dichtebestimmung, Löslichkeit, mikroskopische Untersuchung, Schmelztemperatur, Sprödigkeit im Vergleich zu Eisendraht (Metallbindung) – Ionengitter, Modellvorstellungen (Raumgitter, Kugelpackung) – NaCl-Synthese im LV oder Animation (Homepage Chemie 2000+, Uni Wuppertal) – Aufstellen von Formeln und Gleichungen zur Bildung verschiedener Salze – Recherche zu Salzen und Gesundheit: Mineralstoffverluste, Mineralversorgung durch Lebensmittel, gesunde Ernährung – Vorstellung (Museumsgang) mit anschließender Diskussion im Plenum 	<p>M I.2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>M 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>M II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p>M II. 7.a chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atomemithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle-Modells beschreiben.</p> <p>CR II. 1 Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.</p> <p>M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen – /Strukturformeln, Isomere).</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 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht</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>PK4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit</p> <p>PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit</p> <p>PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells</p>	<p>Leitfähigkeit Ion Ionisierungsenergie Ionenbindung Salzkristall Edelgaskonfiguration Oktettregel Gitterenergie Verhältnisformel Ionengitter (Raumgitter, Kugelpackung) Ionengleichung und chemische Reaktion in Formelschreibweise</p>

Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen

Verwendeter Kontext/Kontexte: Metalle schützen und veredeln

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 10 Std.	<p>•Dem Rost auf der Spur</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konfrontation mit rostigen Gegenständen, unterstützt durch Bilder und Zahlen zu den volkswirtschaftlichen Schäden durch das Rosten – Aufstellen von Hypothesen zu Ursache und Entstehungsbedingungen von Rost mit Rückgriff auf die 7. Klasse (Inhaltsfeld 4) – SV: Untersuchung des Rostvorgangs unter verschiedenen Bedingungen (trockene unbehandelte Eisenwolle, befeuchtete Eisenwolle etc.) – vergleichender SV: Verbrennung von Eisenwolle an der Luft – LV: Eisen und Magnesium reagieren mit Chlor – Erweiterung des Oxidationsbegriffs: Oxidation = Elektronenabgabe – Wiederholung „exotherme Reaktion“ – Aufstellen von Redoxgleichungen zwischen Metallen und Halogenen bzw. Sauerstoff 	<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.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</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>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	<p>Rosten</p> <p>Oxidation als Elektronenabgabe</p> <p>Reduktion als Elektronenaufnahme</p> <p>Redoxreaktion</p> <p>Reduktionsmittel, Elektronendonatoren</p> <p>Oxidationsmittel, Elektronenakzeptoren</p>
	<p>•Unedel – und dennoch stabil</p> <ul style="list-style-type: none"> – (SV: Elektrolyse von Kupferchlorid-Lösung) – SV: Eisennagel in Kupfersulfat-Lösung – Konfrontation mit Tabelle zu den Beobachtungen verschiedener Elektronenübertragungsreaktionen zwischen verschiedenen Metallen in ihren Salzlösungen oder SV – selbstständige Erarbeitung der Redoxreihe – Aufstellen von Redoxgleichungen zwischen Metallatomen und Metallionen 	<p>CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>	<p>Elektrolyse</p> <p>Redoxreihe</p> <p>unedle und edle Metalle</p>
	<p>•Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rückgriff auf das Problem des Rostens – Hypothesenbildung zum Korrosionsschutz – SV: Eisennagel wird unbehandelt sowie mit umwickelten Kupfer- und Zinkdraht der Korrosion ausgesetzt – SV: Elektrolyse von Kupferchlorid-, Zinkbromid- oder Zinkiodid-Lösung 	<p>CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p> <p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.</p>	<p>Korrosionsschutz</p> <p>Elektrolyse</p> <p>Galvanisieren</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - LV: Galvanisieren eines Metallgegenstands - Recherche: Technische Anwendungen der Elektrolyse - Film: wirtschaftlich bedeutsame Elektrolysen 	<p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</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>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 10 recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>	
--	--	---	--

Inhaltsfeld 8 : Unpolare und polare Elektronenpaarbindung

**Verwendeter Kontext/Kontexte: Wasser - mehr als ein einfaches Lösemittel
Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit
Wasser als Reaktionspartner**

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 12 Std.	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit – Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung (V: Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)), Dipol, Elektronegativität – Elektronenpaarabstoßungsmodell und Geometrie des Wassermoleküls – Übungen zur Klassifizierung unpolare, polar, Ionenbindung – Betrachten der Strukturen verschiedener Dipole (HCl, NH₃) 	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p> <p>M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben</p> <p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</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>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Bindungsenergie, unpolare und polare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, Polare und unpolare Stoffe, Wasser-Molekül als Dipol, Ammoniak-Molekül als Dipol, Chlorwasserstoff-Molekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell, LEWIS-Schreibweise</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Besondere Eigenschaften des Wassers – Gruppenpuzzle (vgl. Chemie 2000+): u.a. Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu 	<p>M 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 seine Eigenschaften Oberflächenspannung,</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung, Oberflächenspannung, Dichteanomalie</p>

	<p>Chlorwasserstoff, Schülereperimente zur Oberflächenspannung, Aufbau von Schneekristallen, Dichteanomalie,</p>	<p>Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären 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. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung der Lösevorgänge verschiedener Salze <p>– Schülereperimente zu Lösevorgängen verschiedener Salze wie z.B. Iod und Harnstoff in Wasser unter Messung der Temperaturveränderungen – Fakultativ: Am Beispiel von sich selbst erhitzenden Dosen oder Taschenwärmern wird der energetische Aspekt des Lösevorgangs vertieft.</p>	<p>M II.2 Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. Hier: Salze und ihre Löseverhalten in Wasser, polare - unpolare Stoffe M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p>Hydratation, Hydratationsenergie, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe Elektronegativität</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser als Reaktionspartner <p>– Lösen von Chlorwasserstoff und Ammoniak in Wasser (Demonstrationsexperimente: a) Austreiben von gasförmigem Chlorwasserstoff aus konz. Salzsäure und Rotfärbung von feuchtem Indikatorpapier und b) Austreiben von gasförmigem Ammoniak aus konz. Ammoniaklösung und Blaufärbung von Indikatorpapier)</p>	<p>M 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, Ammoniak: Reaktionen beim Lösen in Wasser M II.5a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären M II.7a Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären 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.</p>	<p>Hinweis: Die Experimente werden phänomenologisch betrachtet. Ammoniak-Molekül (als Dipol), Chlorwasserstoff-Molekül (als Dipol) Hinweis: Mit dieser abschließenden Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld 9, „Saure und alkalische Lösungen“</p>

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

Verwendeter Kontext/Kontexte: Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf
Haut und Haar, alles im neutralen Bereich

Voraussetzungen aus dem Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, Wasserstoffbrückenbindung, Wasser als Lösemittel und Reaktionspartner, hydratisierte Ionen)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 20 Std.	<p>• Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf: <i>Erfahrungsbericht</i> eines/r 14- bis 15-Jährigen zum Thema Magenschleimhautentzündung, Magengeschwür und Bulimie (<i>Text/Fotos</i>) und den Folgen für die Zähne</p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welcher Stoff ist verantwortlich? • Was ist Magensäure und wozu dient sie? • Welche Probleme verursacht die Magensäure? • Welche Materialien werden von Magensäure angegriffen? • Wie werden Säuren nachgewiesen und „unschädlich“ gemacht? 		Ätzend Salzsäure
	<p><i>Nachweis</i> von Magensäure (Salzsäure) durch Indikatoren (z.B. Indikatorpapier oder Indikatorlösungen) pH-Wert, rein phänomenologisch</p> <p>Woraus bestehen Säuren? Säurebegriff: Magensäure (exemplarisch) besteht aus H⁺- und Cl⁻-Ionen, <i>Springbrunnenversuch</i> Hinweis: alternativ am Übergang von Inhaltsfeld 8 nach 9</p> <p>Vergleich mit NaCl-Lösung, um zu beweisen, dass die H⁺-Ionen für die sauren Eigenschaften verantwortlich sind (<i>Versuch</i>). Wie reagieren Säuren?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildung eines Oxonium-Ions durch Reaktion mit Wasser • Reaktion mit Zähnen oder der Magenschleimhaut (nachgestellt durch die <i>Reaktion</i> von Salzsäure mit Kalk oder organischen Substanzen wie z.B. Fleisch) • Bildung und <i>Nachweis</i> von Kohlenstoffdioxid 	<p>CR 1.9 Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>CR 11.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p> <p>M 1.2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit)</p> <p>CR 11.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p> <p>M 1.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>CR 11.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>CR 11.5 Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</p> <p>CR 11.5 Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen).</p> <p>CR 11.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>CR 11.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und</p>	pH-Wert (Phänomen); Indikator HCl, H ⁺ Proton, Chlorid-Ion (wiederholend); Silbernitratnachweis Oxoniumion Hinweis: s. Anmerkung 2 Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid Kalkwasserprobe

<p>Reaktion von Säuren mit Zahnfüllungen (nachgestellt durch die Reaktion von Salzsäure mit Metallen wie Kupfer, Eisen, Magnesium, aber auch Nichtmetallen wie Kunststoff):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildung und <i>Nachweis</i> von Wasserstoff. • Zudem hier Vergleich mit einer weiteren Säure (z.B. Essigsäure), um Reaktivitätsunterschiede aufzuzeigen (<i>Versuch</i>) <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H⁺-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung an Hand von <i>Verdünnungsreihen</i></p> <p>Hinweis: Fakultativ kann hier auch exemplarisch auf die Herstellung einer dieser Säuren eingegangen werden.</p> <p>Übertragung der Eigenschaften der exemplarisch gewählten Magensäure auf weitere Säuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um welche Restanionen (Säurerestionen) handelt es sich? • Struktur der Essigsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure als Beispiel für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können. 	<p>Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>M I.6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>M I.6.b einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p>M II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p>M II. 6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) erklären.</p>	<p>Metall / Nichtmetall</p> <p>Wasserstoff</p> <p>Knallgasprobe Essigsäure „Stärke“ (Reaktivität) von Säuren Konzentration</p> <p>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>pH-Wert-Definition (Hinweis: siehe Anmerkung 1) Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure einprotonig / mehrprotonig</p>
<p>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida als Übergang zu den Basen (auch <i>Versuche</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Stoffe sind in Antazida enthalten (z.B. Beipackzettel von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®)? Einführung in die Basen (z.B. Hydroxide), • Vergleich verschiedener Hydroxide. • Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme <p>Eigenschaften der Basen; typische Basen wie z.B. Ammoniak</p> <p>Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl. Ionenbindung), Brönsted-Begriff: Säuren = Protonendonator, Basen = Protonenakzeptor</p> <p><i>Säure-Base-Titration</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie sauer ist es im Magen? • Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (<i>Neutralisieren</i>) der Säure benötigt? • Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrationen</i> 	<p>CR I. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten.</p> <p>CR II.9b Die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen.</p> <p>CR II.9 c Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</p> <p>M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>M I. 3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>VM 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>E I. 1 Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben.</p> <p>E I. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>CR 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><i>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten</i></p>	<p>Neutralisation</p> <p>Base Salze</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak</p> <p>Akzeptor/ Donator- Konzept Protonendonator Protonenakzeptor Brönsted (fakultativ)</p> <p>Säure/ Base-Titration</p> <p>Stoffmenge Konzentrationen Massenanteil (fakultativ)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration</i> <p><i>Film "Quarks und Co" zum Thema "Heliobacter – eine Reise durch Magen und Darm" als Abschluss und Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit</i></p>	<p><i>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.</i></p> <p>PE 1 <i>beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p> <p>PE 2 <i>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i></p> <p>PE 3 <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i></p> <p>PE 4 <i>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p>PE 9 <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p>PE 11 <i>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p>PK 1 <i>argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i></p> <p>PK 7 <i>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p> <p>PB 4 <i>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p> <p>PB 6 <i>binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i></p> <p>PB 10 <i>erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i></p> <p>PB 12 <i>entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>	<p>Eine ausgiebige und tiefgründige Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind nicht vorgesehen. Exemplarisches Arbeiten reicht aus.</p> <p>Vorschlag zur Leistungsbewertung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Plakaterstellung und -präsentation zu verschiedenen Säuren – Referate zu verschiedenen Themen (z.B. Haut und Haare, Abflussreiniger, Cola-süß oder sauer etc.) – Selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung einer anwendungsbezogenen Titration – Schriftliche Übung zum Abschluss (Neutralisation etc.)
--	---	--	---

Anmerkung 1:

Anmerkung 2:

Anmerkung 3:

Wie bisher werden nicht behandelt: Säurestärke im Sinne von pK_s -Werten, Säuren und Basen in nichtwässrigen Lösungen.

Der Begriff Oxonium-Ion und die Schreibweise H_3O^+ können entfallen.

Als alternative fachliche Kontexte könnten für das oben aufgezeigte Inhaltsfeld z.B. „Säuren in Küche und Bad“ oder „Säuren und Laugen in Lebensmitteln“ oder schließlich auch „Haut und Haar – alles im neutralen Bereich“ gewählt werden.

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen

Verwendeter Kontext/Kontexte: Zukunftssichere Energieversorgung, Strom ohne Steckdose

Voraussetzungen sind das Inhaltsfeld 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ (Energiediagramme, Energieformen, exotherme und endotherme Reaktionen), das Inhaltsfeld 7 „Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen“ (Einfache Batterien, Elektrolyse) und das Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (Elektronenpaarbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell, Van-der-Waals-Kräfte, Bindungsenergie)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
Ca. 20 Std.	<p>• Elektronenübergänge nutzbar machen: einfaches galvanisches Element.</p> <p>Bau einer einfachen Batterie (z.B. Zitronenbatterie)</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen Elektrolyse (z.B. Zinkiodid-Lösung sowie das entsprechende galvanische Element)</p> <p><i>Fakultativ: Elektrolyse von Wasser und Galvanisieren von Gegenständen</i></p> <p>Hier ist eine Vielzahl von einfachen Schülerexperimenten möglich: z.B. Untersuchung von verschiedenen Metallen in Metallsalzlösungen und Bau eines einfachen galvanischen Elementes in Schülerversuchen (z.B. Daniell-Element)</p>	<p>CR II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern</p> <p>E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</p> <p>CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</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 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	galvanisches Element, Batterie, Elektrolyse

	<p>• Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</p> <p>Recherchearbeit und Plakaterstellung zu verschiedenen Batterien und Akkumulatoren (Aufbau, Funktionsweise, Verwendung etc.)</p> <p>Alternative Energieträger: Wasserstoff; Wasserstoff-Brennstoffzelle als Alternative zum Verbrennungsmotor Film (Sendung mit der Maus): Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos</p>	<p>E II.7 das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle). CR I/II.8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. E II.8 die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</p> <p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. 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 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. 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.</p>	<p>Hinweis: Rückgriff auf Elektrolyse von Wasser bei „Metalle schützen und veredeln“ und Wasser als Reaktionspartner</p> <p>Hinweis: Unterrichtsunterlagen zum Einsatz der Brennstoffzelle in der Automobilindustrie können von den Herstellern bezogen werden (z.B. BMW München liefert kostenlos eine Broschüre mit CD, Film - 5550548-„Wasserstoff - Der Stoff aus dem die Zukunft ist“. Diese Medien und weitere geeignete Lernsoftware können hier von den SuS im Unterricht und auch zu Hause genutzt werden.</p> <p>Pro- und Contra-Diskussion zum Thema alternative Energiequellen ist am Ende der U-Reihe denkbar.</p> <p><i>Fakultativ: Thematisierung der Methanol-/Ethanol-Brennstoffzelle als Überleitung zu den Alkoholen</i></p> <p>Wasserstoff, Brennstoffzelle Elektrolyse (wiederholend) Batterien</p>
	<p>• Nachwachsende Rohstoffe</p> <p>Lernzirkel zum Thema: Brenn- und Treibstoffe (vgl. RAABITS Chemie: Beitrag I/F)</p>	<p>M 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,</p>	<p>Der Lernzirkel enthält Stationen, in denen von Molekülbaukästen zur Festigung der räumlichen Vorstellung (tetraedrische</p>

	<p>Folgende Schwerpunkte werden im Lernzirkel behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fossile und erneuerbare Energieträger - Erdöldestillation als fraktionierte Destillation, Raffination - Siedebereiche der Fraktionen - Bestandteile von Feuerzeuggas - Nomenklatur der Alkane, homologe Reihe - Isomere - Cracken (Produkte mit Einfach- und Doppelbindungen möglich) - Klopfestigkeit des Benzins - Benzinherstellung - Abgaskatalysator; Einsatz von Katalysatoren im technischen Prozessen; Kraftstoffe und ihre Verbrennung - Kritische Betrachtung der Vor- und Nachteile von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen 	<p>polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p> <p>E II.6 Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>E II.1 Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p> <p>E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p> <p>E II.8 Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.</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>PE 10 Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p> <p>PE 11 Zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PB 7 Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</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> <p>PK 1 Argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</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>Strukturen) und zum Verständnis der Isomerie und Nomenklatur Gebrauch gemacht wird.</p> <p><i>Fakultativ: weitere geeignete Materialien (Quiz, Lernspiele, etc.)</i></p> <p><i>Fakultativ: Kurzreferate zur Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl</i></p> <p>Fachbegriffe: Alkane als Erdölprodukte, Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung (wiederholend) Isomere, Van-der-Waals-Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen) Bindungsenergien, Doppelbindungen Elektronenpaarabstoßungsmodell (wiederholend)</p>
--	--	--	--

Inhaltsfeld 11: Organische Chemie

Verwendeter Kontext/Kontexte: Der Natur abgeschaut Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)

Voraussetzungen aus dem Inhaltsfeld 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ (Oxidation, Aktivierungsenergie), Inhaltsfeld 8 „Unpolare und polare Elektronenpaarbindung“ (polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, Wasserstoffbrückenbindung), Inhaltsfeld 9 „Saure und alkalische Lösungen“ (Ionen in sauren Lösungen, Protonenabgabe), Inhaltsfeld 10 „Energie aus chemischen Reaktionen“ (Brennstoffzelle, Alkane, Van-der-Waals-Kräfte, Biodiesel)

Zeitbedarf	Möglicher Unterrichtsgang	Verwendete konzeptbezogene Kompetenzen <i>Mögliche prozessbezogene Kompetenzen und methodische Hinweise</i>	Fachbegriffe
ca. 10 Std.	<p>Süß und fruchtig - vom Traubenzucker zum Alkohol</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zucker bzw. Kohlenhydrate, – Der Begriff Kohlenhydrat wird <i>experimentell überprüft</i>, z.B. erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle. – Struktur der Glucose – Einführung des Fachbegriffes Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe. – Von der Wasserlöslichkeit zu den Begriffen hydrophil und lipophob. – Glucose als Energielieferant 	<p>CR I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>M 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>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 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Kohlenhydrate Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker) Nachweis von Wasser Funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe lipophob / hydrophil Energielieferant/ körpereigene Stärke</p>
	<ul style="list-style-type: none"> – Herstellung von Alkohol und optimale Gärbedingungen (Vergleichende, arbeitsteilige Schülerexperimente zu Gärbedingungen und Nachweis der Produkte) <p><i>Fakultativ: Destillation zur Gewinnung des reinen Alkohols</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Simulationen zur Funktion von Biokatalysatoren 	<p>CR I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>M II.3 Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</p>	<p><i>Fakultativ: Zur Vertiefung können weitere geeignete Medien (Filme, Bilder, Diagramme) eingesetzt werden</i></p> <p>Alkohol (Ethanol) Alkoholische Gärung Nachweis von Kohlenstoffdioxid Variation der Versuchsbedingungen</p>

<p>(hier: Hefe)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwickeln der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess (<i>Hinweis: ausgehend von der Summen-, nicht von der Strukturformel</i>) – Die Stoffklasse der Alkohole 	<p>E II.6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p> <p>M 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>M II.4 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>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>	<p>Katalysator</p> <p>Klärung der Strukturformel des Ethanols unter Einsatz von Molekülbaukästen zur Ermittlung der Isomeren zur Summenformel C₂H₆O.</p> <p>Wiederholung der Nomenklatur der Alkane (Inhaltsfeld 10) Nomenklatur und Strukturen „einfacher“ Alkohole (Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Glykol und Glycerin)</p> <p>Die Struktur und die daraus resultierenden Eigenschaften der Hydroxylgruppe werden über Löslichkeitsversuche untersucht. Wiederholung von polaren und unpolaren Atombindungen</p> <p>Alkane / Isomer (wiederholend) Einfache Nomenklaturregeln (wiederholend) Methanol/ Ethandiol, Glykol /1-Propanol / 2-Propanol /Glycerin <i>Fakultativ: Destillation (wiederholend)</i> Funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe Polar/unpolar (wiederholend) <i>Fakultativ: lipophob / hydrophil</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> – Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel 	<p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</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 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>Bereitstellung geeigneten Materials zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gefahren des Trinkalkohols - Umgang mit dem Thema Alkohol - Sucht in den Medien und im privaten Umfeld. <p><i>Fakultativ: Podiumsdiskussion mit der Möglichkeit, sich in verschiedene Positionen und Perspektiven (z.B. Suchtberatung, Alkoholindustrie, Medizin, Politik, Eltern usw.) hineinzusetzen und diese fachlich fundiert und argumentativ zu vertreten.</i></p> <p>Suchtpotential Genuss- und Rauschmittel</p>

		PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.	
--	--	--	--