

Schulinternes Curriculum

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile
- Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln
- Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen

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.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne verbindlich festgelegte Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 15	<p>Untersuchung von Lebensmitteln MI. 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). MI. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p>	<p>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 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (hier werden erste Grundlagen der Protokollführung gelegt) PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen</p>	<p>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile Unterscheidung verschiedener Lebensmittel, z.B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, etc. - Was ist ein Stoff? - Wie kann man die Stoffe unterscheiden (<i>Beschreibung</i>), <i>ordnen</i>, eindeutig <i>identifizieren</i>? <i>Diskussion, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten</i> zur Untersuchung und Identifizierung von Stoffen. <i>Schulinterne obligatorische Ergänzung</i> <i>Erstellen von Steckbriefen.</i></p>	<p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit), Geruch, Löslichkeit, Aggregatzustand bei Raumtemperatur Wahrnehmbare und messbare Eigenschaften</p>	

		und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. (hier werden erste Erfahrungen beim Umgang mit Gefahrstoffen gesammelt)			
3	<p>Wasser als ganz besonderes Lebensmittel: MI. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, ggf. Löslichkeit). E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen. E I. 2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p>	<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 6 Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln</p>	<p>Experimente zur <i>Ermittlung/Diskussion</i> der Siede- und Schmelztemperatur von Wasser</p> <p>Erläuterung von Aggregatzuständen und Übergängen zwischen Aggregatzuständen.</p> <p>Grafische Darstellung der Experimente zur Smp./Sdp. Bestimmung und deren Auswertung.</p> <p>Absprache mit der Fachschaft Physik</p>	<p>Aggregatzustand bei Raumtemperatur</p> <p>Schmelz- und Siedetemperatur</p> <p>Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Verdunsten)</p>	<p>Smp./Sdp. von Stearinsäure. Sublimieren, Resublimieren</p> <p>Ggf. Löslichkeit vertiefen Ggf. Thematisierung und Vertiefung: Mineralwasser (Löslichkeit von Salzen und Gasen)</p>
4	<p>Die Welt der Teilchen: MI. 6.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. MI. 5 die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. MI. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen. E I. 2.b Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p>	<p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>	<p>Rückgriff auf die Teilchenvorstellung aus dem Physikunterricht der Kl. 6.</p> <p>Stoffteilchen erklären Beobachtungen:</p> <p>Modellversuch zur Teilchengröße (Alkohol/Wasser, Erbsen/Senfkörner) Erklärung der Aggregatzustände und Zustandsänderungen sowie der Löslichkeit mithilfe des Stoffteilchenmodells. Experimentelle Untersuchung von verschiedenen Wassersorten durch Eindampfen. Diffusion (Teebeutelversuch) Einsatz neuer Medien zur Simulation von Vorgängen im Modell,</p>	<p>Stoffteilchenmodell/Einfache Stoffteilchenvorstellung Brownsche Bewegung Diffusion</p>	<p>Züchten von Salzkristallen (Langzeitversuch)</p>

			Festigung von Teilchenvorstellungen durch selbst gebaute Modelle (z.B. mit Knetmasse, Ausschneidebögen)		
4	<p>Was bedeutet light? Dichte – eine weitere Stoffeigenschaft: M I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. M I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p>		<p>Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Stoffteilchenmodells, z.B. Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, Wasser/Salzwasser, „schwebendes Ei“.</p> <p>Ausweitung der Thematik auf andere Stoffe, wie z.B. Metalle, Kunststoffe, Holz oder auch Gase</p> <p>Experimentelle Bestimmung der Dichte unterschiedlicher Stoffe. (Auswahl durch Fachlehrer)</p>	<p>Dichte als Stoffeigenschaft</p> <p>Proportionalität (Vernetzung mit Mathematik)</p>	<p>Experimente zur Bestimmung der Dichten versch. Zuckerlösungen und Erstellen einer Eichgeraden. Ermittlung des Zuckergehalts in Cola und Vergleich mit der Dichte von Light-Produkten</p>
Ca. 10	<p>Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln: 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). M I. 2.a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren. M I. 3b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I. 6.b Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</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. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>	<p><i>Untersuchung</i> von Gummibärchen, Müsli, Orangensaft, Milch, Cola, etc. Unter den Gesichtspunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist ein Stoffgemisch? - Woran erkennt man Stoffgemische? - Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (Beschreibung) und ordnen? <p>Experimente zu den Trennverfahren: Auspressen und sieben/filtrieren von Orangensaft, Entsaften von Obst und Gemüse. Einfache Destillation von Orangensaft zur Gewinnung von Orangensaftkonzentrat bzw. auch</p>	<p>Stoffgemische: Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension</p> <p>Stofftrennverfahren: Sieben, Filtrieren, Destillation, Reinstoffe</p> <p>Fakultative Stoffgemische: Legierung, Rauch, Nebel Fakultatives Trennverfahren: Chromatographie</p>	<p><i>Extraktion</i> von Ölen und Fetten aus Lebensmitteln (Nüsse, Wurst...) Legierung, Rauch, Nebel... <i>(Modellvorstellung)</i> In Ergänzung: Gewinnung von Salz aus Meerwasser oder Steinsalz (<i>Versuch</i>)</p> <p>In Ergänzung: Chromatographie von Farbstoffen wasser-löslicher Filstifte oder</p>

	<p>M I. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>E I. 2.a Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen.</p>		<p>Destillation von Rotwein</p> <p>Stoffgemische und deren Trennung anhand des Stoffteilchenmodells erklären.</p> <p>Tabellarische Auflistung von Trennprinzipien.</p>		<p>von Lebensmittelfarben (Schokolinsen, Getränkekonzentrate) und Pflanzenfarbstoffen (z.B. Spinat oder Karotten).</p>
	<p>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen:</p> <p>CR I. 1.a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p>CR I. 1.b chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.</p>	<p><i>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p><i>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</i></p>	<p>Veränderungen beim Eierkochen. Vergleich der Stoffeigenschaften.</p> <p>Untersuchung von Brausepulver und der Veränderungen durch Zugabe von Wasser.</p>	<p>Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion Kennzeichen chemischer Reaktion</p>	<p><i>Herstellung</i> von Karamell, Kartoffelpuffern, kleinen Kuchen, Ketchup, Schokolade, Marmelade und anderen Getränken, <i>Beobachten</i> und <i>Beschreiben</i> von Veränderungen.</p> <p><i>SuS erstellen Mind-Maps oder Lernplakate zum Vorkommen chemischer Reaktionen in ihrer Lebenswelt (z.B. im Haushalt, in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik).</i></p>

36 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 7

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen Verwendeter Kontext/Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> - Feuer und Flamme - Verbrannt ist nicht vernichtet - Brände und Brennbarkeit - Die Kunst des Feuerlöschens
--

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 14	Feuer und Flamme		Film zum Fettbrand zeigen und auswerten, Strukturierung möglicher Schülerfragen : <ul style="list-style-type: none"> - Welche Stoffe brennen? - Woraus bestehen Flammen? - Voraussetzungen für Verbrennungen? - Möglichkeiten der Brandbekämpfung? - Wieso löscht Wasser Fettbrände nicht? - ... 	Brände Flammenerscheinung	
	Die Kerzenflamme und ihre Besonderheiten CR I.1a Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I. 2a Stoffumwandlungen herbeiführen. CR I. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsetzungen als chemische Reaktionen deuten. CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. E I. 1 Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mit Hilfe eines Energiediagramms	PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.	Experimentelle Untersuchung der Kerzenflamme <ul style="list-style-type: none"> - Wärmezonen der Kerze - Kamineffekt (LV) - Nur die Dämpfe/Gase brennen (LV) - Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Verbrennungsprodukt, - Löschen der Kerzenflamme - Untersuchung der Eigenschaften von Kohlenstoffdioxid - Verbrennung von Kerzenwachs als Stoffumwandlung unter Energiefreisetzung 	Nichtmetalle Kohlenstoffdioxid Stoffeigenschaften Stoffumwandlung Chemische Reaktion Energieformen (Wärme, exotherm) Nachweisverfahren	Rückgriff und Vergleich zur Flamme des Brenners

	<p>E I. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>E I/II. 4 Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.</p> <p>CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p>				
	<p>Verbrannt ist nicht vernichtet</p> <p>CR I. 3 den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p>M I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p> <p>M I. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p> <p>M I. 6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>CR I. 4 chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p>M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p> <p>E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</p> <p>M I. 2.c Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>PE 7 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. 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>Literaturarbeit zu Bränden oder Feuerwerk (z.B. Zeitungsartikel); Auswertung</p> <p>Metalle können brennen: Experimente zur Synthese von Metalloxiden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbrennung von Kupfer-, Eisen- und Magnesium-Pulver - Verbrennen von Eisenwolle und Berücksichtigung quantitativer Effekte <p>Experiment: Elektrische Entzündung von Eisenwolle, eingespannt zwischen zwei Elektroden. Hinweis: Es wird hier vereinfacht von der Formel FeO (schwarzes Eisenoxid) ausgegangen. In Inhaltsfeld 4 findet die Erweiterung in Richtung Fe₂O₃ (Rost) statt.</p> <p>Experiment: Kupferbriefchen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z.B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie - Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen 	<p>Elemente und Verbindungen Zerteilungsgrad Massenerhaltungsgesetz Atommodell von Dalton Masse von Teilchen Metalle als Elemente, Oxide als Verbindungen Analyse und Synthese Zündtemperatur Aktivierungsenergie Exo- und endotherme Reaktionen Oxidation</p>	

	<p>M I. 4 die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Wortgleichung, Vertiefung des Kugeltteilchenmodells und Transfer auf chemische Reaktionen <p>Experiment: Zerlegung eines Metalloxids (<i>experimentell</i>) oder als Gedankenexperiment, „mittels“ Arbeitsblatt)</p> <p><i>Methodische Festlegung:</i> Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion durch Computeranimationen oder z.B. der Nutzung von Legosteinen</p>	<p>Reaktionsschema (in Worten)</p>	
	<p>Brände und Brennbarkeit</p> <p>CRI. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>E I. 6 erläutern, dass zur Auslösung einer chemischen Reaktion Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.</p> <p>CRI. 5 chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlenverhältnisse erläutern.</p> <p>E I. 3 erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>E I. 5 konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen.</p>	<p>PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>Experimentelle Erarbeitung der Bedingungen für Verbrennungen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brennbarkeit des Stoffes - Zündtemperatur - Zerteilungsgrad - Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff) - Sauerstoff als Reaktionspartner 		<p>Ggfs. schon hier ansprechen : Quantitative Zusammensetzung der Luft</p> <p>Quantitative Zusammensetzung der Luft wird im Themenfeld 3 erarbeitet.</p> <p><i>Methodische Hinweise:</i> Bearbeitung im Lernzirkel möglich unter Einsatz experimenteller</p>

	E I. 6 erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist und die Funktion eines Katalysators deuten.				<i>und material-basierter Stationen</i>
	Die Kunst des Feuerlöschens M I. 1.b Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen.	PE 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 3 nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag. PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.	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 - (Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel)	CO ₂ -Löscher	Herleitung des Namens Stickstoff <i><u>Methodische Hinweise:</u></i> <i>Projektarbeit oder Wettbewerb „Bau eines Feuerlöschers – Brand-schutzmaßnahmen“ möglich, Einladung von Experten z.B. von der Feuerwehr, Recherchen zu modernem Brandschutz z.B. Beschichtungen von Flugzeugsitzen, ICE-Schnauzen und Präsentation als Journal „Brandheiße Zeitung“</i>

14 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 7

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser
Verwendeter Kontext/Kontexte:
<ul style="list-style-type: none"> - Luft zum Atmen - Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 10	Luft zum Atmen	PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht.	Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase, zusätzlich Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid Experimentelle Bestimmung des Sauerstoffgehalts in der Luft; grafische Darstellung der Luftzusammensetzung (Absprache mit Mathematik)	Luftzusammensetzung	
	Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe: 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). E I. 7.a Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennungen erläutern. CR I. 10 Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. CR I. 7.a Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.	PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.	Auswertung aktueller Zeitungsartikel zur Luftverschmutzung (Treibhauseffekt, Klimaschutz) - Nachweis von CO ₂ als Verbrennungsprodukt fossiler Brennstoffe (falls nicht in IF 2 geschehen) - Kleiner Kohlenstoffkreislauf zur Erklärung der Entstehung fossiler Brennstoffe. Schulinterne Ergänzung: Experimentelle Simulation (LV) und Untersuchung (SV) des sauren Regens durch Herstellung von Schwefeloxiden und deren Kontakt mit Wasser. - Auswirkung des sauren Regens auf Pflanzen (Langzeitversuch) - Auswirkung auf Gebäude (Kalk, Lang-	Luftverschmutzung Treibhauseffekt Nachweisreaktionen saurer Regen Nichtmetalle und Nichtmetalloxide	Die klassische Schwefelchemie ist nicht mehr obligatorisch <i>Methodische Hinweise:</i> <i>Einstieg „Dicke Luft im Revier?“ durch z.B. Kärtchen clustern, Zeitungsartikel/ Tabellen auswerten, außerschulische Experten befragen,</i>

	<p>M I. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I. 9 Saure (und alkalische) Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p>	<p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PK 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>zeitversuch) - Gegenmaßnahmen, z.B. zum Schutz der Wälder</p>		<p><i>Umfragen machen; Arbeitsteilige Gruppenarbeit zu den Luftbestandteilen mit anschließender Expertenrunde, fächerübergreifende Projekte mit Biologie und Erdkunde möglich, Vertiefungen zum Treibhauseffekt durch altersgerechte Filmbeiträge oder andere Medien</i></p>
--	---	---	--	--	--

10 Unterrichtsstunden

Entwürfe von Unterrichtsgängen zum neuen Lehrplan Chemie SI, anhand der ausgearbeiteten Matrix

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser
Verwendeter Kontext/Kontexte:
<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser - Gewässer als Lebensräume

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
Ca. 10	<p>Bedeutung des Wassers als Trink und Nutzwasser</p> <p>MI. 7.b Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>MI. 3.b Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p>MI. 4 Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid).</p> <p>CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</p> <p>CR I/II. 8 die Umkehrbarkeit chemischer</p>	<p>PE 1 beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>	<p>Einstieg: Wasser ist Leben? Wo und wie begegnet uns Wasser?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Untersuchung von Wasserproben (Geruch, Sichtprobe, Mineralien), - <i>Löseversuche</i> mit Wasser, <i>Untersuchung</i> von Mineralwasser → Massenprozent <p>Hinweis: Möglicher Rückgriff auf die Destillation → Volumenprozent</p> <p>Schulinterne Ergänzung: Trinkwasser: Gewinnung, Verteilung, Verbrauch und Aufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Besuch</i> einer Kläranlage (obligatorisch: außerschulischer Lernort), falls nicht schon in Inhaltsfeld 1 bei den Trennverfahren erfolgt. <p>Synthese von Wasser (auch quantitativ)</p>	<p>Salz-, Süßwasser, Trinkwasser Wasserkreislauf Aggregatzustände und ihre Übergänge Konzentrationsangaben Lösungen und Gehaltsangaben Trennverfahren (Filtration, Sedimentation) Abwasser und Wiederaufbereitung Elektrolyse von Wasser Synthese von Wasser</p> <p>Glimmspanprobe und Knallgasprobe Wasser als Oxid (Analyse und Synthese)</p> <p>Reaktionsgleichung</p>	<p><i>Methodische Hinweise:</i> <i>Einstieg mit Mind-Map möglich</i> <i>„Wasser in unserer Lebenswelt“/ Fotomaterial/ Artikel „Verbot für Dihydrogenmonoxid“; Wasseruntersuchungen in Schülerversuchen (Wasseranalysekoffer) – auch in Hausaufgaben;</i></p> <p>Wasserhärte und die Trinkwasseraufbereitung sind in den KLP als obligatori-</p>

	<p>Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</p> <p>CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- (und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse) erläutern</p>	<p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p>	<p>Gewässer als Lebensräume</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sauerstoffgehalt von Gewässern - Einfluss der Temperaturerhöhung auf die Wasserqualität - Chemische und biologische Beurteilung der Gewässergüte <p>Wiederholung/Vertiefung/ Anknüpfung Themenbereich Luft</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung: <i>Untersuchung</i> eines Gewässers (z.B. Rotbachsee) im Rahmen eines <i>Projektes</i> in Zusammenhang mit dem Fach Biologie Hinweis: Untersuchungen verschiedener Parameter im Bereich Chemie mit Teststäbchen</p> <p>Hinweis: Bezug zum sauren Regen im Bereich Biologie: Bestimmung von Pflanzen und Tieren in und am Gewässer</p>	<p>Konzentrationsangaben in Massenkonzentration oder Volumenkonzentration Lösungen und Gehaltsangaben</p>	<p>sche Inhalte weggefallen, werden an unserer Schule thematisiert. (Schulnahe Kläranlage)</p> <p><i>fakultativ</i> <i>Bau eines Kläranlagenmodells</i>, evtl. <i>Besuch</i> des Wassermuseum „Aquarius“</p>
--	--	---	---	---	--

Schulinternes Curriculum Klasse 7

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung
Verwendeter Kontext/Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> - Das Beil des Ötzi - Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl - Schrott - Abfall oder Rohstoff

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	Das Beil des Ötzi		<p>Folie des Ötzi mit Kupferaxt <u>oder:</u> <i>Internetrecherche</i> zu Ötzi <u>oder:</u> <i>Video: "Ötzi" - Der Mann aus dem Eis, 27 min f VHS-Videokassette D; I 1999, Nummer: 4202380 (Medienzentren)</i></p> <p>Kupferherstellung wie vor 5000 Jahren <i>(Versuchsplanung)</i></p>	Gebrauchsmetalle	
	<p>M I.1b 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 CR I.5 Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse erläutern CR I.7.b Redoxreaktionen nach dem Do-</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit</p>	<p>Vorstellen von Malachit als „Vorstufe“ zu Kupferoxid, Analyse von Malachit</p> <p>Experiment Reaktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff Nachweis von Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt.</p> <p>Variation der Reaktionsbedingungen d.h. der Mengen der eingesetzten Edukte um zum bestmöglichen Ergebnis zu kommen → Gesetz der konstanten Massenverhältnisse. <u>Methodische Festlegung: Einstieg über geeignetes Filmmaterial, Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse durch Auswertung parallel durchgeführter Schülerversuche mit variierten Ausgangsbedingungen mittels graphi-</u></p>	<p>Erze chemische Reaktion, Ausgangsstoff, Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Kalkwasserprobe, Nichtmetalloxid, Metalloxid</p> <p>Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen</p>	

	<p>nator-Akzeptor Prinzip als Reaktion deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p> <p>E I.5 Konkrete Beispiele von [Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und] Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen [sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen]</p> <p>E I.7b Vergleichende Betrachtung zum Energieumsatz durchführen</p>	<p>eines Modells.</p>	<p><i>scher/ mathematischer Methoden (linearer Zusammenhang)</i></p> <p>Einsatz von Systemisierungshilfen zum Thema Redoxreaktionen. Modellhafte Erläuterung dieser Reaktionen .</p>		
	<p>Kupferofen in Ägypten</p> <p>CR I.11 Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu klären (z.B. Verhüttungsprozess)</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. PB 8 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p>	<p>Schulinterne obligatorische Ergänzung:</p> <p>Besprechung der Kupferherstellung in Ägypten (Arbeitsblatt), Nutzung der Metallherstellung als Grundlage kultureller Entwicklungen, z.B. Werkzeugherstellung.</p>	<p>Verhüttung</p>	
	<p>Der Kupferkreislauf CR II.10</p>			<p>Stoffkreislauf</p>	

	einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.				
	<p>Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</p> <p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung ...)</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>Experiment zum Thermitverfahren im Freien und Untersuchung des Reaktionsproduktes (Magnetismus usw.).</p> <p>Modell zum Hochofen und Erarbeitung der wichtigsten Schritte des Hochofenprozesses</p>	<p>Thermitverfahren, Metalle chemische Vorgänge im Hochofen, Roheisen; Gebrauchsmetalle</p> <p>langsame Oxidation</p>	
ca. 8	<p>Eine Welt voller Metalle</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>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>PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p>	<p>Die beim Thema Metallgewinnung selbst hergestellten bzw. kennen gelernten Metalle werden in ihren Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten verglichen.</p> <p>Zusammenfassende experimentelle Betrachtung der metallischen Eigenschaften.</p>	<p>Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus, Legierungen, edle und unedle Metalle</p> <p>Recycling</p>	<p>Es ist freigestellt, die jeweiligen metallischen Eigenschaften auch im Zusammenhang mit den Versuchen zu erarbeiten und hier zusammenfassend darzustellen.</p>

	<p>Schrott – Abfall oder Rohstoff</p>	<p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	<p>Schulinterne obligatorische Festlegungen: „Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling. „Stoffkreislauf“ des Kupfers oder des Eisens. Mit alten Handys Menschen helfen www.malteser-sammeln-handys.de.</p>		
--	--	--	---	--	--

23 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 8

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Streusalz und Dünger - wie viel verträgt der Boden?
- Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 6	Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden	<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>Einstieg über Experimente zum Wachstum von Kresse unter verschiedenen Bedingungen <i>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</i> Vergleich der Ergebnisse und/bzw. Einflussfaktoren z.B. Licht, Wassermenge, Temperatur, Dünger</p> <p>Ggfs. <i>Fehleranalyse</i></p> <p>Auswirkungen des „Zuviel oder Zuwenig“ auf das Pflanzenwachstum.</p> <p>Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als Teilchenanzahl pro Volumeneinheit Hinweis: Kenntnisse der Stoffmenge hier nicht erforderlich. Schulinterne Festlegungen Unterscheidung von Düngerarten in „natürlich“ (Gülle, Mist, Gründünger) und</p>	<p>Variation der Versuchsbedingungen</p> <p>Verschiedene Düngerarten</p> <p>Natürlicher Kreislauf</p> <p>Überdüngung</p>	<p>fächerübergreifende Zusammenarbeit mit der Fachschaft Biologie geplant</p> <p>Evtl. in einer zweiten <i>Versuchsreihe</i> Variation der Düngermenge</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> <i>Recherche zur Belastung von</i></p>

			<p>„künstlich“ (z.B. Kalisalze). Abbau von Düngemitteln in natürlichem Kreislauf (vereinfacht) Erarbeitung der Gefahren der Überdüngung auf Böden / Grundwasser Hinweis: Rückgriff auf Inhaltsfeld 3: z.B. Auslaugen von Böden, überhöhtes Algenwachstum</p>		<p><i>Trinkwasser durch Dünger (z. B. „Säuglingsblausucht“)</i> möglich.</p>
ca. 15	<p>Aus tiefen Quellen M II. 1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</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. CR II. 2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p> <p>M II. 1 Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unter-</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PB 5 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen</p>	<p>Untersuchung von Mineralwasserflaschen und ihrer Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, F⁻, Cl⁻)</p> <p>Hinweis: Ionenbegriff wird hier noch nicht eingeführt. Inhaltsstoffe auflisten, sammeln, ordnen Bildung von „Familien“</p> <p>Elementbegriff als Atomsorte Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Schulinterne Ergänzung Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene</p> <p>Das Element Natrium als Metall Demonstration des Experiments „Natrium in Wasser“ (LV). Schülerexperiment „Lithium in Wasser“.</p> <p>Vergleich der Eigenschaften von Lithium und Natrium, unterschiedlicher Aufbau der Atome</p> <p>Erweiterung des Dalton-Modells (eingeführt in Inhaltsfeld 2) zum differenzierten Atommodell</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung: Rutherford entdeckt den Atombau</p>	<p>Atome Elementsymbole</p> <p>Elementfamilien</p> <p>PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle Halogene Hauptgruppen</p> <p>Rutherfordscher Streuversuch Radioaktivität</p>	<p>Die Bearbeitung von drei Hauptgruppen (Alkali- oder Erdalkalimetallen, Halogenen und Edelgasen) ist nicht mehr verbindlich.</p> <p><i>Folgende Medien und Konzepte sind hilfreich: Analyse des Elementsongs („The Elements“ by Tom Lehrer), Kartenpuzzle zum PSE (Ideen von Mendelejew und Meyer selbstständig nachgespielt), Gruppenpuzzle zum Atom-</i></p>

	<p>scheiden.</p> <p>M II. 7.a chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</p>	<p>gen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Kern-Hülle –Modell und Elementarteilchen Isotope</p> <p>Schülerexperiment: Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium <i>Steckbrief</i> der Alkalimetalle</p>	<p>Strahlung Atomkern, Atomhülle</p> <p>Flammenfärbung</p> <p>Elementeigenschaften – Steckbrief</p>	<p><i>bau:</i> <i>Literaturhinweis:</i> <i>Leerhoff, Gabriele; Eilks, Ingo.: In: Praxis Schule 5-10, 5/13 (2002), 49-56</i> <i>Experten-</i> <i>gruppe A:</i> <i>Rutherford entdeckt den Atombau</i> <i>Expertenrunde B: Der Atomkern</i> <i>Expertenrunde C: Die Atomhülle</i></p> <p><i>Übung und Festigung im Umgang mit dem Schalenmodell anhand von Spielen, Quiz, ...</i> Die Ionenbindung wird vertieft in Themenfeld 6 erarbeitet, die Elektronenpaarbindung in Themenfeld 8</p>
--	---	---	---	---	--

	Das Atom als Modell dargestellt		<p>Übungen zur Beschreibung Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</p> <p><i>Methodische Hinweise: Wesentlich in diesem Lehrgang ist ausgehend von den Hinweisen auf den Etiketten von Mineralwasserflaschen die gesamte Entwicklung zum Elementbegriff, PSE und zum differenzierten Atombau für die SuS eigenständig nachvollziehbar zu gestalten.</i></p>	<p>Atommodell</p> <p>Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</p> <p>Atomare Masse Elektronen, Neutronen, Protonen</p> <p>Isotope</p>	
		PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit	<p>Natriumgehalt in Mineralwasser: Nachweis geladener Teilchen in der Lösung: Untersuchung der Leitfähigkeit in der Reaktionslösung von Natrium in Wasser im Vergleich zu reinem Wasser</p>		<p><i>Methodische Hinweise: Medienkritik und ggf. Recherche: Werbung „Wasser natriumarm“</i></p>

21 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 8

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle
Verwendeter Kontext/Kontexte:
<ul style="list-style-type: none"> - Salze und Gesundheit - Salzbergwerke

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 8	<p>Salze und Gesundheit: 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 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>	<p>Schweiß - Verlust von Salz, Leitfähigkeit verschiedener Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leitungswasser - Destilliertes Wasser - Meerwasser - Isostar - Mineralwasser - Zuckerwasser <p>Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen (Wandzeitung)</p> <p>Experimentelle Untersuchung der Leitfähigkeit von Lösungen</p>	<p>Elektrolyt Salze, Salzkristalle Leitfähigkeit von Salzlösungen</p>	
	<p>Aufbau von Atomen und Ionen: CR II. 1 Stoff- und Energieumwandlung als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere). CR II.2</p>		<p>Werbung „Wasser natriumarm“ 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>Atom Anion, Kation, Ionenladung</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes</p> <p>Ionenbindung und -bildung</p>	<p><i>Analyse des Liedes „NaCl“ von ... das Basteln von Atomen und Ionen z.B. mit Knetmasse und Streichhölzern, Darstellung der Reaktions-</i></p>

	<p>Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p>		<p>Entwicklung der Reaktionsgleichung und Einübung der Formelschreibweise</p>	<p>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</p>	<p><i>schritte bei der Bildung des Ionengitters als Filmsequenz z.B. im Daumenkino, Nutzung von Rätseln und Lernspielen zur Festigung des Aufstellens von Reaktionsgleichungen</i> <i>Zudem können die vielfältigen Aspekte rund um das Thema Salz z.B. in Form eines Museumsganges erarbeitet und präsentiert werden.</i></p> <p>Summen – /Strukturformeln, Isomere werden erst in Themenfeld 10 Behandelt.</p>
	<p>Salzbergwerke: M II. 7.a chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklä-</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3</p>	<p>Entstehung von Salzlagerstätten</p> <p>Löslichkeit von Salzen – Sättigung Experiment (Schülerversuche) zum Ausfällung von Salzen in einer gesättigten</p>	<p>Meersalz, Siedesalz, Steinsalz</p>	<p>Die experimentelle Herleitung oder Bestätigung einer</p>

	<p>ren und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern- Hülle-Modells beschreiben.</p> <p>CR I. 5 chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>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>M II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.</p>	<p>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>	<p>Lösung</p> <p>Aufbau, Bestandteile und Namen von Salzen</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzungen <i>Geschichte</i> des Salzes als Lebenskristall Konservierende / giftige Wirkung von Salzen im Vergleich zur notwendigen Versorgung mit Mineralstoffen.</p>	<p>Mineralstoffe Spurenelemente</p>	<p>Verhältnisformel ist nicht mehr obligatorisch</p> <p>Langzeitversuch: Züchten von Salzkristallen</p> <p>Für die Erarbeitung von Elektronenübertragungsreaktionen ist als Beispiel die Reaktion von Metallen mit Halogenen nicht mehr verbindlich.</p>
--	--	---	---	---	---

8 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 8

Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen
Verwendeter Kontext/Kontexte: <ul style="list-style-type: none"> - Dem Rost auf der Spur - Unedel - dennoch stabil - Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 10	Dem Rost auf der Spur:		<p>Einstieg: Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...)Ggf. Zahlenwerte (Tabellen) zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</p> <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warum rosten Gegenstände? - Welche Bedingungen führen zum Rosten? <p>Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung)</p> <p>Experiment: I Untersuchung des Rostens von Eisenwolle unter unterschiedlichen Bedingungen (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,....).</p>	Korrosion Rosten	Rosten wird nicht mehr als Anwendungsbeispiel einer Oxidation (Reaktion mit Sauerstoff) thematisiert.

	<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. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PK 4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>	<p><i>Verifikation und Falsifikation der aufgestellten Hypothesen, Aufstellen der Reaktionsgleichung, Rosten als exotherme Reaktion</i> Vergleich der bekannten Eisenoxide</p> <p>Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“ Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“. Hinweis: FeO Inhaltsfeld 2 und Fe₂O₃ Die Formel von Fe₂O₃ muss hier also eingeführt werden.</p> <p>Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p>	<p>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion</p> <p>Elektronendonator</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u> <i>Sicherlich kann der Aufbau von Rost als Eisenoxidhydroxid angesprochen werden, eine genaue Behandlung seiner Formel erfolgt allerdings erst in der Sekundarstufe II. Hier genügt es im Rahmen von Redoxgleichungen die didaktisch reduzierte Form des Eisenoxids zu verwenden. Es bietet sich zudem an, das Aufstellen von einfachen Redoxgleichungen zu festigen.</i></p>
	<p>Unedel – dennoch stabil: CR II.7 Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektro-</p>		<p>Aufstellen einer einfachen Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. Experiment mit Eintauchversuchen der</p>	<p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</p>	

	<p>chemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>		<p>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>Redoxreihe (edle und unedle Metalle)</p> <p>Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>	
	<p>Strom und chemische Prozesse CR II.11.b Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II.5 Die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. 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. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. PK 1 argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. PK 9 protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p>	<p>Beispiel eines <u>einfachen</u> galvanischen Elementes</p> <p>Methodische Festlegung: Galvanische Elemente werden als Low-cost-Versuche in Petrischalen durchgeführt.</p> <p>Bau/Untersuchung einer <u>einfachen</u> Batterie.</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p>	<p>Batterien (galvanisches Element)</p> <p>Elektrolyse</p>	<p>Herleitung der Redoxreihe über die unterschiedlichen Spannungen galvanische Elemente möglich. Klärung mathematischer Zusammenhänge zwischen den Spannungen. <u>Methodische Hinweise:</u> <i>Hier sind eine Vielzahl von einfachen Experimenten in Schülerversuchen möglich z.B. Untersuchung der Systeme Metall/ Metallsalzlösung, Elektrolyse von</i></p>

					Zinkiodid-Lösung sowie das entsprechende galvanische Element, Elektrolyse von Wasser
	<p>Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion: E II.3 erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. 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>PE 5: ... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PK 5: ... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. PK 10: ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. PB 1: ... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. PB 2: ... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. PB 12: ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>Schulinterne obligatorische Ergänzung: Experiment zum Verkupfern von Gegenständen (<i>Galvanisieren</i>)</p> <p>Schutz durch Metallüberzüge (Auswahl durch den Fachlehrer z.B.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zink und Zinn - Aluminiumoxid - Farbe/ Lacke 	<p>Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>	<p>Das Prinzip des Korrosionsschutzes soll exemplarisch erarbeitet werden. Eine tiefgründige Betrachtung entfällt hier.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> Unter Rückgriff auf den Einstieg „Rostiger Gegenstand“ erfolgt hier eine Problematisierung in Richtung Korrosionsschutz. In dieser Phase stehen eigenständige Recherchen – auch außerhalb der Nutzung des Internets z.B.</p>

					<i>Bibliotheken, Expertenbefragung – im Vordergrund, die im Rahmen geeigneter Präsentationstechniken z.B. Power-Point gesichert werden.</i>
--	--	--	--	--	---

10 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 9

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

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“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 14	<p>Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</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</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind</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>Wasser als Lösemittel Experimentelle Klärung von Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig) - Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln - Mikrowellenexperimente mit Wasser und Heptan - Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan - Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan) <p>Elektronenpaarbindung in Wasser in Heptan</p> <p>Wassermolekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p> <p>Chlorwasserstoff als Dipol, räumlicher Aufbau des Ammoniakmoleküls (als weiteres Anwendungsbeispiel</p>	<p>Bindungsenergie, polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität polare und unpolare Stoffe und deren Eigenschaften</p> <p>Wasser-Molekül als Dipol, Elektronegativität Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung der Atome im Wassermolekül und</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u></p> <p><i>Über ein Stationenlernen bieten sich vielfältige Einstiege in die Thematik.</i></p>

	<p>von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind und angeben, dass das Erreichen energieärmer Zustände die Triebkraft chemischer Reaktionen darstellt.</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: Wasser und das Verhalten im elektr. Feld</p> <p>M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>		<p>des Elektronenpaarabstoßungsmodells)</p> <p>Hydratation</p>	<p>im Ammoniak</p>	
	<p>Ohne die besonderen Eigenschaften von Wasser wäre kein Leben möglich</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: Wasser und seine Eigenschaften Oberflächenspannung, Dichteanomalie, Siedetemperatur, Kristalle</p> <p>M II.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p> <p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und</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 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser im Vergleich zu Chlorwasserstoff</p> <p>Experimente zur Oberflächenspannung, Dichteanomalie, hohe Siedetemperatur, symmetrische Schneekristalle Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p>Wasserstoffbrückenbindung</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u> Die Struktur des Molekulkristalls im Eis kann z.B. als Modell (Styroporkugeln und Zahnstocher) gebastelt werden. Sie ähnelt der Anordnung im Ionengitter und bietet einen Erklärungsansatz zur Aufklärung der Teilchenanordnung in kristallinen</p>

	<p>Metallbindung) erklären M II.7b Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>				<p><i>Stoffen. Analog dazu Molekülgitter im Zucker und ggf. Züchtung von Zuckerkristallen (→ Kandiszucker) denkbar. Fächer übergreifender Unterricht mit dem Fach Biologie ist denkbar, z.B. thermische Schichtung des Wasserkörpers im See.</i></p>
	<p>Lösevorgänge genauer betrachtet 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 MII.5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen</p>	<p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p>	<p>Experimente zum Lösungsverhalten: verschiedener Stoffe unter Einbeziehung energetischer Betrachtungen</p>	<p>Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe.</p>	<p>Hydratation, Energieschema zum Lösungsvorgang, <u>Methodische Hinweise:</u> <i>Am Beispiel von sich selbst erhitzen Dosen oder Taschenwärmern kann der energetische Aspekt des Lösevorgangs vertieft werden.</i></p>

	<p>M II.6 Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</p>				
	<p>Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner 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 CR II.2 Mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>	<p>Lösen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak in Wasser, Betrachtung der ablaufenden Vorgänge, Nachweis von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen</p> <p><i>Methodische Hinweise: Mit dieser Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld zu den Säuren und Basen. Das Experiment steht phänomenologisch im Vordergrund.</i></p>	<p>Hydratisierte Wasserstoff-Ionen, hydratisierte Hydroxid- und Ammonium-Ionen, Protonenübergänge</p>	<p>Wasser als Reaktionspartner kann alternativ auch bei der Protolyse im Zusammenhang mit Säuren/Basen thematisiert werden oder unter der Reihe Wasser als Oxid.</p>

14 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 9

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)

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“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf:		<p>Einstieg: Magenschleimhautentzündung Magengeschwüre (<i>Text/Fotos</i>)</p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte: 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?</p>	<p>Ätzend wird als zersetzungsfähig definiert</p> <p>Salzsäure</p>	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.
	<p>Säuren im Alltag erkennen und handhaben:</p> <p>CR I.9</p> <p>saure und alkalische Lösungen</p>	PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe	<p>Experimentelle Untersuchungen zur Klärung der aufgeworfenen Fragen</p> <p>(Indikatoren, pH-Wert, Salzsäure als Magensäure)</p>	pH-Wert (Phänomen) Indikator	Springbrunnenversuch auch mit Ammoniak oder Chlorwas-

	<p>mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>MI.2a Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</p> <p>CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p> <p>MI.3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>MI.6.a einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>MI.6.b einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>CR II.1 Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>CR I/II.6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</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 durch-</p>	<p>chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</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 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 6 binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufwei-</p>	<p>Experiment zur Leitfähigkeitsmessung bei sauren Lösungen, die durch Protolyse entstehen, z.B. HCl mit H₂O</p> <p>Hinweis: alternativ am Übergang von Inhaltsfeld 8 nach 9 Hinweis Keine mathematische Betrachtung des pH-Wertes.</p> <p>Phenolphthalein und Universalindikator sind als Standardindikatoren einzuführen, alternativ zum UI Rotkohlsaft.</p> <p>Oxoniumionen (vereinfacht H⁺) als Ursache der sauren Eigenschaften Reaktion von Salzsäure mit ausgewählten Stoffen, u.a. mit Metallen, Kalk <i>Nachweis</i> von Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid</p> <p>Vergleich der Reaktionen mit Essigsäure</p> <p>Begriff der Konzentration Definition des pH-Wertes als Maß für die H⁺-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung an Hand von <i>Verdünnungsreihen</i></p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung Strukturen der <i>Essigsäure</i> und <i>Schwefelsäure</i> (als Beispiel für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können) sind obligatorisch.</p>	<p>Fakultativ: Oxoniumion</p> <p>Calciumcarbonat</p> <p>Reaktivität von Säuren</p> <p>Konzentration pH-Wert-Definition (Anmerkung) Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure</p> <p>einprotonig / mehrprotonig</p>	<p>serstoff denkbar.</p> <p>Fakultativ kann hier auch exemplarisch auf die Herstellung einer dieser Säuren eingegangen werden.</p>
--	--	---	--	--	--

	<p>führen) CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. M II.4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)). M II.5.a Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. M II. 6 den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronpaarbindung) erklären</p>	<p>sen und zeigen diese Bezüge auf. PB 12 entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>			
	<p>CR I. 2b Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten. CR II. 9b die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen. CR II. 9c den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen. M I. 2.b Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.</p>	<p>PE 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. PE 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. PE 11</p>	<p>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida (als Übergang zu den Basen) Untersuchung der Beipackzettel von Antazida Experimentelle Untersuchung verschiedener Hydroxide und Vergleich Experimentelle Herleitung der Eigenschaften der Basen; z.B. Ammoniak Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl.: <u>Redoxreaktion</u>). Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme <i>Säure-Base-Titration</i> Wie sauer ist es im Magen? Wie viel Base wird zum „Unschädlich ma-</p>	<p>Neutralisation Base Salze Hydroxid-Ion Ammoniak Akzeptor/ Donator- Konzept Protonendonator Protonenakzeptor Säure/ Base-Titration</p>	<p><i>Film</i> "Quarks und Co" zum Thema "Helio-bacter – eine Reise durch Magen und Darm" als Abschluss und Rückgriff auf den Einstieg zum Kontext Gesundheit Massenanteil Säuredefinition nach Brönsted (fakultativ)</p>

	<p>M I. 3.a Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</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>zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf. PK 7</p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. PB 4</p> <p>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. PB 6</p> <p>binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. PB 10</p> <p>erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. PB 12</p> <p>entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>	<p>chen“(Neutralisieren) der Säure benötigt? Experimentelle Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrations Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration</p> <p><i>Methodische Hinweise: Im Vordergrund stehen in dem gesamten Unterrichtsgang das schülerorientierte und erkenntnisgeleitete Planen und Durchführen von Experimenten. Dazu bieten sich innerhalb des Kontextes der Einsatz vielfältiger geeigneter Materialien und Medien an – auch fächerübergreifend.</i></p> <p>Eine ausgiebige und tiefgründige Behandlung stöchiometrischer Berechnungen sind nicht vorgesehen. Exemplarisches Arbeiten reicht aus.</p> <p>Schulinterne obligatorische Ergänzung Besuch des Schülerexperimentierpraktikums der Universität Duisburg/Essen oder Durchführung eines eintägigen Praktikums in der Schule zur Bestimmung des Ascorbinsäuregehaltes in Paprika und Vitamin C Tabletten</p>	<p>Stoffmenge Konzentrationen</p>	
--	---	--	--	---------------------------------------	--

15 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum Klasse 9

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- **Mobilität- die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe**
- **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)

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“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 18	<p>Mobilität- die Zukunft des Autos und nachwachsende Rohstoffe</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. (event. bei Katalytische Crackverfahren)</p>	<p>PE 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PE 10 beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>	<p>Fossile und nachwachsende Rohstoffe: Erdöl als Stoffgemisch</p> <p>Vom Stoffgemisch zu Erdölprodukten (theoretische Betrachtung, Film zur Erdölverarbeitung)</p> <p>Fraktionierte Destillation des Stoffgemisches, Raffination Siedebereiche der Fraktionen Van der Waals-Kräfte Atombindung 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>Alkane als Erdölprodukte, Homologe Reihe der Alkane, Nomenklatur, Atombindung, Isomere, van der Waals Kräfte (als Wechselwirkung zwischen unpolaren Stoffen), Bindungsenergien, Mehrfachbindung, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>	<p><u>Methodische Hinweise:</u> Erstellung einer Mind-Map bzw. eines Lernplakats. Falls möglich kann hierzu auch ein Experimentgespräch geführt werden, indem z.B. ein Vertreter eines ortnahen Erdölverarbeitenden Betriebs eingeladen wird.</p>

		<p>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>	<p>Lehrerversuch zum Cracken</p> <p>Einsatz von Katalysatoren im technischen Prozess</p>	<p><i>Fakultativ: Fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Erdkunde (Lagerstätten) und Sozialwissenschaften (Erdölpreise), Notwendigkeit der Erschließung alternativer Energiequellen.</i></p> <p><i>Methodische Hinweise: Zu Beginn kann die Einführung der homologen Reihe der Alkane unter Nutzung von Molekülbaukästen u.a. zur Festigung der tetraedrischen Strukturen erfolgen. Die Fragen der Nomenklatur und Isomerie können ebenfalls mit Hilfe von Baukästen</i></p>
--	--	---	---	--

					<i>bearbeitet und mit geeigneten Materialien (Quiz, Lernspiele, etc.) gefestigt werden. Im Anschluss kann z.B. in Form von Kurzreferaten die Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl thematisiert werden.</i>
	<p>Kraftstoffe und ihre Verbrennung 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). E II.1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen. E I.7b vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen</p>		<p>Erdölprodukte und ihre Anwendung: 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>	Energiebilanzen, Bindungsenergie, Energiediagramme, Verbrennungsenergie	
	Biodiesel als alternativer Brennstoff	PE 2 erkennen und entwickeln Frage-	Experimentelle Untersuchung von Verbrennungsprozessen unter energeti-	Biodiesel, Energiebilanzen	Hier können

	<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>E II.6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. (evtl. bei Katalytische Crackverfahren)</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>stellungen, 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 8 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>PK 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>PB 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>	<p>schen Aspekten 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>	<p>aktuelle Aspekte Aufgegriffen werden</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> Zur Behandlung von Energiebilanzen sei empfohlen, ein ausgewähltes Experiment z.B. vergleichen der Kalorimetrie durchzuführen sowie eine vergleichende Analyse von Energie- diagrammen anzustellen. Im Anschluss kann eine Diskussion unter Nachhaltigkeits- und Umweltaspekten erfolgen Dabei ist fächerübergreifender Unterricht mit den Fächern Biologie und Erdkunde (→ Klimawandel, Treibhausef-</p>
--	---	--	--	---

					fekt, Lebensraumbedingungen usw.) an dieser Stelle möglich und erwünscht.
	<p>Strom ohne Steckdose – Mobilität durch Brennstoffzellen</p> <p>E II.7 das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).</p> <p>CR I/II.8 die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</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 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 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 3 nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von</p>	<p>Alternative Energieträger: Schema einer einfachen Batterie (wiederholend aufgegriffen)</p> <p>Experiment zur Wasserstoffbrennzelle 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</p> <p>Mit Wasserstoff betriebene Autos Mobilität – die Gegenwart und Zukunft des Autos Hinweis: Keine Betrachtung des Wirkungsgrades von Brennstoffzellen.</p>	Brennstoffzelle	<p><u>Methodische Hinweise:</u> 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</p>

		Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.			<p><i>und auch zu Hause genutzt werden. Pro- und Contra-Diskussion zum Thema alternative Energiequellen ist am Ende der U-Reihe denkbar.</i></p> <p>Ggf. Thematisierung der Methanol-/Ethanol-Brennstoffzelle zur Überleitung zu den Alkoholen</p>
--	--	--	--	--	--

18 Unterrichtsstunden

Schulinternes Curriculum

Inhaltsfeld 11: Ausgewähltes Thema der Organischen Chemie

Verwendete Kontexte:

- Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol)
- Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe

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)

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“ sowie „argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig“ werden in dieser Jahrgangsstufe nicht mehr gesondert ausgewiesen.

Stunden	Kontext / zu erreichende konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Material / Methoden schulinterne Konkretisierung	Fachbegriffe	Fakultativ
ca. 15	<p>Süß und fruchtig (Vom Traubenzucker zum Alkohol) CR I/II. 6 chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). 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 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 5 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. PE 9 stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p>	<p>Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydraten Erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle.</p> <p>Struktur der Glucose Hydroxylgruppe und Wasserlöslichkeit</p> <p>Glucose als Energielieferant (Stärke)</p> <p>Alkoholische Gärung: Überlegungen zur Herstellung von Alkohol und experimentelle Überprüfung: Zucker Hefe Fruchtsaft /Wasser (Edukt) Brennprobe (Produkt)</p>	<p>Kohlenhydrate Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker) Nachweis von Wasser</p> <p>Funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe lipophob / hydrophil</p> <p>Energielieferant / körpereigene Stärke</p>	<p>Zur Vertiefung können dabei auch weitere geeignete Medien (Filme, Bilder, Diagramme) eingesetzt werden</p>

		PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.	Kalkwasserprobe (Produkt) <i>Variation</i> der Versuchsbedingungen, ggf. verschiedene <i>Versuchsreihen</i> Hefe wird in ihrer Funktion als Biokatalysators erfahrbar.		<i>Durch den Einsatz von Molekülbaukästen kann eine dreidimensionale Vorstellung gestärkt werden.</i>
	<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>E II. 6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>		<p>Die Stoffklasse der Alkohole / Die Struktur der Hydroxylgruppe</p> <p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol</p> <p><i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</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.</p>	PE 10 <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i>	<p><i>Diskussion</i> der Strukturmöglichkeiten für Ethanol <i>Entwickeln</i> der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess Strukturen einfacher Alkohole wie Methanol, 1-Propanol, 2-Propanol, Ethandiol (Glykol) und Glycerin</p>	Alkane Einfache Nomenklaturregeln Methanol / Ethandiol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin	

	<p>ren (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><u>Methodische Hinweise:</u> SuS planen die Versuche zur alkoholischen Gärung eigenständig, wägen vorher die denkbaren Ergebnisse auf der Basis ihrer Alltagserfahrungen ab und führen diese durch.</p>	Isomer	
	<p>Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole:</p>	<p>M II. 5.b Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p>E II.1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.</p>	<p>Experimente zur Löslichkeit (Der Lehrer trifft eine sinnvolle Auswahl)</p> <p>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><i>Brennbarkeit</i> (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin;</p> <p>Hinweis: Vernetzung mit Inhaltsfeld 10</p>	<p>Struktur-Eigen-schaftsbeziehungen</p> <p>Typische Eigen-schaften organi-scher Verbindungen</p> <p>Alkylrest</p> <p>„Gleiches löst sich in Gleichem“</p> <p>Van-der-Waals-Kräfte</p> <p>Wasserstoffbrückenbindungen</p> <p>Molare Masse</p> <p>Hygroskopische Wirkung</p> <p>Treibstoffe, Brennwert</p>	<p>Löslichkeit der Alkohole kann auch in IF 8 thematisiert werden.</p> <p><u>Methodische Hinweise:</u> <i>Zur Erarbeitung der Eigenschaften und Verwendung von Alkoholen bietet sich in besonderer Weise ein Lernzirkel an, mit 1 experimentelle und materialbasierte Stationen.</i></p>
		<p>PE 6 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht.</p> <p>PE 11 zeigen exemplarisch Verknüpfungen</p>	<p>Schulinterne obligatorische Festlegung: Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel</p>	Suchtpotential Genuss- und Rauschmittel	Auf eine intensive Verknüpfung mit den vielfältigen lebensprakti-

		<p>zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>PK 2 vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>PK 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>PK 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>PK 8 prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p>PB 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>PB 2 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>PB 4 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>PB 10 erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</p> <p>PB 11 nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p>PB 13 diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>			<p>schen Bezügen sollte dabei Wert gelegt werden.</p> <p>Eine anschließende Podiumsdiskussion bietet die Möglichkeit, sich in verschiedene Positionen und Perspektiven (z.B. Suchtberatung, Alkoholindustrie, Medizin, Politik, Eltern usw.) hineinzusetzen und diese fachlich fundiert und argumentativ zu vertreten.</p> <p>Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Fächern (Biologie, Politik/ Ethik) können genutzt werden</p>
--	--	--	--	--	---

	Reaktion der Alkohole zur Carbonsäure: CR II.9a Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen enthalten.		Oxidation von Ethanol zur Essigsäure Carbonsäuren als Säuren Hinweis: Hinweis: Vernetzung mit Themenfeld 9	Oxidation Carbonsäure / Essigsäure Funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe Proton Elektronegativität	
	Veresterung: CR II.12 das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. E II. 6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. E II. 1 die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.		Experimentelle Herstellung eines Aromastoffes Begriff der Kondensation Funktion der Schwefelsäure (Katalysator) <i>Methodische Hinweise: In dieser Sequenz geht es lediglich um die Einführung einer einfachen organischen Säure (z.B. Essigsäure) als Molekül, welches Protonen abgibt. Dabei wird auf den aus Inhaltsfeld 9 bekannten Säurebegriff zurückgegriffen. Eine vertiefte Betrachtung der Carboxylgruppe, der Carbonsäuren als Stoffklasse bzw. der Oxidationsreihe der Alkohole ist ausdrücklich der Sekundarstufe II vorbehalten. So wäre es ausreichend, wenn die SuS beispielsweise den sauren Geruch eines „gekippten“ Weines wahrnehmen, die übrigen Informationen werden als Input gegeben. Die Kondensation zu einem einfachen Ester kann anschließend in Schülerversuchen durchgeführt werden.</i>	Carbonsäureester Veresterung Fruchtaroma Kondensation Katalysator	Hinweis Fakultativ bietet sich ein Rückgriff auf den Einsatz von Alkoholen als Treibstoff sowie auf das Inhaltsfeld 10 an, da hier eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Carbonsäureester thematisiert werden könnte – der Einsatz als Biodiesel.
Ca. 5	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. funktionelle Gruppen in organischen Verbindungen)	PE 3 <i>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</i> PK 4 <i>beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i>	Zurück zur Natur - Moderne Kunststoffe: Struktur und Eigenschaften sowie Herstellung von Kunststoffen (z.B. PET, Polyester) Experimentelle Herstellung von Polymilchsäure):	Textilien aus Polyester Kunststoff Makromolekül / Polymer Monomer Veresterung	<i>Fakultativ lässt sich Stärkefolie herstellen.</i>

	<p>M II. 4 Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen –/Strukturformeln, Isomere).</p> <p>CR II.11.a wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).</p> <p>CR II.10 einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.</p> <p>CR II.4 Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>E II. 6 den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</p>	<p><i>PB 7 nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i></p>	<p>Beschreiben der Molekülstruktur (Estergruppe) Begriff des Polymers bzw. Makromoleküls 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. Die Gewinnung der Vorstellung von Makromolekülen könnte über ein Puzzle erfolgen. Dieses enthielte sowohl Teile, die mono- als auch bifunktionell sind (z.B. Ethansäure, Ethanol, Oxalsäure, Ethandiol). So erkennen die SuS spielerisch, dass Ketten verschiedener Längen herstellbar sind, deren Eigenschaften vorhergesagt werden können. Am Ende könnte die selbstständige Herstellung eines Polyesters stehen.</i></p> <p>Hinweis: Die Wahlfreiheit ist gegenüber dem vorherigen Lehrplan bei den Stoffklassen stark eingeschränkt. Verbindlich sind Carbonsäuren und Alkanole, welche miteinander zu Estern reagieren. Als Anwendungsbeispiele werden Ester und das Beispiel eines Makromoleküls genannt. Die Anwendungsbeispiele Fette, Seifen und Waschmittel, Brennstoffe (denkbar in IF 3 Luft und Luftverschmutzung) und Kohlenhydrate entfallen. ggf. <i>Internet-Recherche</i> zur Polymilchsäure: Eigenschaften und Verwendung der Polymilchsäure (kompostierbare Verpackungen, selbstauflösendes Nahtmaterial für Operationen, Mittel zur kosmetischen Faltenunterspritzung...)</p> <p>Begriff der Hydrolyse</p>	<p>bifunktionelle Moleküle Dicarbonsäuren und Diole Polykondensation</p> <p>Milchsäure Polymilchsäure Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Stoffkreislauf Biologische Abbaubarkeit / biokompatibel Katalysator Hydrolyse</p> <p>Stärkefolie</p>	
--	--	--	---	---	--