

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen	
Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?	
Kontext/ Reihe: Sequenzen	
A) Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile 1. Chaos im Küchenschrank – was ist drin? 2. Wasser – unser wichtigstes Lebensmittel 3. Cola und Cola light – die eine schwimmt, die andere sinkt... 4. Klein, kleiner, unsichtbar...eine erste Teilchenvorstellung	
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen
	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> zentrale prozessbezogene Kompetenzen
16 h	<p>1. Stoffe, Stoffeigenschaften (Geschmack, Geruch, Farbe, Kristallform, Löslichkeit...) – Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. MI, 1a – 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, 1b – Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). MI, 2a</p> <p>2. Feststoff, Flüssigkeit, Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, sublimieren, resublimieren – Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). E I, 2a</p> <p>3. Dichte, Dichtebestimmung – Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). MI, 2a</p>
	<p>1. Lernzirkel “Stoffeigenschaften” PE1, PE2, PE3, PK3</p> <p>2. Bestimmung des Wassergehaltes von Kartoffeln PE4, PK9 Siedekurve von Wasser PE4, PK6 Sublimation und Resublimation von Iod</p> <p>3. Dichtebestimmung von Cola, Cola light, Feststoffen PE1, PE2</p>

	<p>4. einfache Teilchenvorstellung, Brownsche Molekularbewegung, Diffusion</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. E I, 2</i> - <i>die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/ Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). M I, 4</i> - <i>Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. M I, 5</i> 	<p>4. Diffusion von Kaliumpermanganat in Wasser PB7 <i>Lerntempoduett: Teilchenmodell und Aggregatzustände PE10, PK 7</i></p> <p>EVA: Weitere Stoffeigenschaften im Überblick, Steckbriefe</p>
<p>Kontext/ Reihe: B) Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</p> <p>Sequenzen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Speisesalz – aus dem Wasser und der Erde auf den Tisch 2. Farben, die man essen kann 3. Öle und Farben aus Früchten und Süßwaren 		
12 h	<p>1. Gemische und Reinstoffe, Stofftrennverfahren: sedimentieren, dekantieren, filtrieren, kristallisieren, destillieren</p> <p>2. Chromatographie</p> <p>3. Extraktion, Adsorption</p> <p>zu 1. bis 3.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). E I, 2a</i> - <i>Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. M I, 3a</i> - <i>Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. M I, 3b</i> 	<p>1. Trennung eines Sand-Salz-Gemisches, Entwicklung einer Destillationsapparatur PE7, PK5</p> <p>2. Chromatographie von Lebensmittelfarben und Pflanzenfarbstoffen (z.B. Spinat, Karotten) PE9</p> <p>3. Extraktion von Erdnussöl und Carotin Adsorption von Lebensmittelfarbstoffen an Aktivkohle PK3, PK9</p> <p>EVA: Untersuchung von Brausepulver</p>

Kontext/ Reihe:		C) Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen	
Sequenzen		1. Gut gemischt – Mayo, Ketchup und Co. 2. Vom Zucker zum Karamell	
6 h	<p>1. Heterogene und homogene Stoffgemische, Gemenge, Emulsion, Suspension, ...</p> <p>2. Kennzeichen chemischer Reaktionen, Edukt, Produkt, Reaktionsschema</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I, 1a</i> – <i>chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. CR I, 1b</i> – <i>chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. CR I, 1c</i> – <i>Stoffumwandlungen herbeiführen. CR I, 2a</i> 	<p>1. Herstellung von Ketchup, Mayonnaise u. ggf. Waffeln oder Muffins PE9</p> <p>2. Karamellisieren von Zucker, Erhitzen von Hirschhornsalz, Reaktion von Eisenpulver mit Schwefel</p> <p><i>Visualisierungen zum Vorkommen chemischer Reaktionen in unserer Lebensumwelt (z. B. Plakate, Mindmaps) PE9, PB11</i></p>	
34 h	<p>IM ÜBERBLICK</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>Erkenntnisgewinnung: PE 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10</p> <p>Kommunikation: PK 3, 5, 6, 7, 9</p> <p>Bewertung: PB 7, 11</p>		

Allgemeine Hinweise/ Erläuterungen:

vorab

- Einführung in das neue Fach Chemie
- Sicherheitsbelehrung – Regeln für das Verhalten im Chemieraum und das Experimentieren

integriert

- Bedienung des Gasbrenners und Untersuchung der Brennerflamme
- Erstellen eines Versuchsprotokolls

EVA (Erweiterung, Vertiefung, Anwendung)

- nicht obligatorisch, je nach Zeitbedarf

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen		
Fachlicher Kontext: Brände und Brandbekämpfung		
Kontext/ Reihe: A) Feuer und Flamme		
Sequenzen 1. <i>Faszination FEUER – schön, nützlich und gefährlich</i> 2. <i>Chemie der Kerzenflamme</i>		
Zeit- bedarf	Fachliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
4 h	<p>1. Stoffeigenschaften, Merkmale eines Feuers, Nutzung von Feuer</p> <p>2. Stoffumwandlungen, Kohlenstoffdioxid, chemische Reaktion, Energieformen, Nachweisverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR I, 6</i> – <i>Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. CR I, 10</i> 	<p>1. Untersuchung der Brennbarkeit verschiedener fester und flüssiger Stoffe (SV, LV) PE3, PE4 <i>Gruppenpuzzle zur Geschichte des Feuermachens, zu den Techniken des Entzündens und zu Bräuchen, die mit Feuer zu tun haben</i> PE11, PK10</p> <p>2. Untersuchung der Kerzenflamme (Lernstraße oder arbeitsteilig S- und L-Demo-Versuche) PE9, PK5</p>
Kontext/ Reihe: B) Verbrannt ist nicht vernichtet		
Sequenzen 1. <i>Können Metalle brennen? ...</i> 2. <i>Was entsteht bei Verbrennungen?</i> 3. <i>Neue Stoffe – sonst nichts?</i> 4. <i>DALTONS Idee</i>		
8 h	<p>1. Stoffgruppen, Metalle, Zündtemperatur, Aktivierungsenergie, exotherm</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR ,I 1a</i> – <i>Energetische Erscheinungen bei exothermen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen. E I, 4</i> 	<p>1. Literaturrecherche: Feuerwerk, Großbrände PK10 Verbrennung von Metallen (LV)</p>

<p>2. Oxidationen, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Reaktionsschemata (in Worten)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I, 1a</i> – <i>Stoffumwandlungen herbeiführen. CR I, 2a</i> – <i>Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten. CR I, 2b</i> – <i>Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird. CR I, 7a</i> <p>3. Synthese und Analyse, Energiieverlauf chemischer Reaktionen, endotherm, exotherm</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I, 1a</i> – <i>chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR I, 6</i> – <i>chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms. EI, 1</i> – <i>erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. EI, 3</i> <p>4. Elemente und Verbindungen Atome, Atommasseneinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären. CR I, 3</i> – <i>chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. CR I, 4</i> – <i>chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. CR I, 5</i> – <i>Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. MI, 2c</i> 	<p>2. Kupferbriefchen (SV), Verbrennen von Eisenwolle – Balkenwaageversuch (LV) Verbrennen von Zündhölzern in offenen und geschlossenen Reagenzgläsern (SV) PE7, PK4</p> <p>3. Zerlegung” von Silberoxid (LV) Analyse von Iodoxid (LV) Erhitzen von blauem Kupfervitriol / Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser (SV) PE1, PE4</p> <p>4. Erweiterung des Teilchenmodells durch die Vorstellungen Daltons (UG); Veranschaulichung der Modellvorstellungen durch Computeranimationen oder z. B. durch die Nutzung von Legosteinen... PE10</p> <p>EVA: Schnelle und langsame Oxidationen</p>
---	--

Kontext/ Reihe: Sequenzen		C) Brände und Brandbekämpfung 1. <i>Wie entstehen Brände?</i> 2. <i>Das ABC des Feuerlöschens</i>	
4 h	1. Flammtemperatur, Zündtemperatur 2. Löschmittel, Brandschutz	1. Experimentelle Bestimmung der Flammtemperatur eines Brennstoffes (z. B. Alkohol) (SV oder L-Demo-V) Ermittlung der Zündtemperatur (z. B. von Zündhölzern) (SV) PE2, PE9 2. Kerzenlöschen mit Kohlenstoffdioxid Modellversuch „Feuerlöscher“ <i>z. B. in Form eines egg-race (Bau eines Feuerlöschers)</i> PE7, PK3 <i>alternativ:</i> <i>Projektarbeit zu Brandschutzmaßnahmen und Bau eines Feuerlöschers -</i> <i>Einladung eines Experten, Recherche zu modernem Brandschutz...</i> PB2, PB3	
16 h	IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen: Erkenntnisgewinnung: PE 1, 2, 3, 4, 7,9, 10, 11 Kommunikation: PK 3, 4, 5, 10 Bewertung: PB 2, 3		

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser	
Fachlicher Kontext: Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen	
Kontext/ Reihe: A) Luft zum Atmen Sequenzen: 1. Wir brauchen die Luft zum Atmen 2. Woher kommen Luftschadstoffe? 3. Saurer Regen – warum stirbt der Wald davon?	
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen
	Experimentelle/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
h	<p>1. Wir brauchen die Luft zum Atmen Luftzusammensetzung und Benennung der verschiedenen Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase, Wasserdampf – <i>Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Wassernachweis, Kalkwasserprobe). CR I/II 6</i> – <i>Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren. CR I, 10</i></p> <p>2. Woher kommen Luftschadstoffe? Luftverschmutzung und ihre Ursachen – <i>Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog, Ozonsmog). E I, 8</i></p> <p>3. Saurer Regen – warum stirbt davon der Wald? Was sind saure Lösungen? Warum wird der Regen sau-</p>
	<p>1. Nachweis der Luftbestandteile im Experiment (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). – beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. (PE1) – führen qualitative Experimente durch und protokollieren diese. (PE4)</p> <p>2. Nachweis von Staub in der Luft im Experiment Probennahme von Staub mit Hilfe von Klebestreifen an verschiedenen Orten <i>Lerntempoduett</i> zu Luftschadstoffen (Themen: „Emissionen und Immissionen“ und „Der Russpartikelfilter – Kampf dem Feinstaub“) mit anschließenden Aufgaben zur Vertiefung mit integrierter Internetrecherche – führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese. (PE 4) – recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus. (PE 5) – wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht. (PE 6) – beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (PB 9)</p> <p>3. Einteilung von Lösungen aus dem Haushalt unter dem Kriterium „sauer,</p>

	<p>er? Warum ist saurer Regen für Pflanzen schädlich?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen. CR I, 9 	<p>neutral, basisch“ nach experimenteller Bestimmung mit Rotkohllindikator</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese. (PE 4) - beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (PE 10)
<p>Kontext/ Reihe: B) Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe Sequenzen: 1. Wird es bei uns nun immer wärmer? - Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co. 2. Kann man denn da gar nix machen?</p>		
h	<p>1. Wird es bei uns nun immer wärmer? - Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co. Erarbeitung der Funktionsweise des Treibhauseffekts und dem daraus resultierenden Klimawandel</p> <p>2. Kann man denn da gar nix machen? - Welche Handlungsoptionen sind denkbar, um eine Verschlechterung von Luftqualität und ein Fortschreiten des Klimawandels aufzuhalten?</p>	<p>1. Ozonnachweis beim Fotokopierer. SV</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese. (PE 4) - beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (PE 10) <p>2. Fernsehbeitrag: Abenteuer Forschung; Erde außer Atem - Wie viel Kohlendioxid verträgt unser Planet? (ZDF, Sendung vom 15.04.2009) <i>anschließend: Kugellager zu den Inhalten des Films</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt (PB 9) - erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit. (PB11)

Kontext/ Reihe: <i>Sequenzen:</i>	C) Bedeutung des Wassers als Trink und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume, Transportwege und Freizeitstätten 1. Ohne Wasser läuft nichts 2. Abwasser und Wiederaufbereitung – warum ist es so wichtig, Wasser wieder aufzubereiten? 3. Wasser – ein Element?	
	1. Ohne Wasser läuft nichts destilliertes Wasser → Reinstoff; Leitungswasser, Mineralwasser, etc. → Lösung; Erarbeitung der Fachbegriffe: Massenkonzentration und Volumenanteil Aufgaben des Wassers im menschlichen Körper (→ Transportmedium)/ Wasser als Rohstoff – <i>Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. MI, 3b</i> 2. Abwasser und Wiederaufbereitung - warum ist es so wichtig, Wasser wieder aufzubereiten? Der Wasserkreislauf, Funktion einer Kläranlage, verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser 3. Wasser - ein Element? Synthese von Wasser, Analyse von Wasser – <i>Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung, bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden CR I, 1b</i> – <i>Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. CR I, 1c</i> – <i>Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Wassernachweis, Kalkwasserprobe). ..CR I/II, 6</i> – <i>Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. CR I/I, 8</i>	1. Einstieg über den Vergleich von Leitungswasser und destilliertem Wasser – Planung von Experimenten zur Untersuchung der Unterschiede SV – <i>Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. (PE 2)</i> – <i>Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. (PE 4)</i> – <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (PE 9)</i> 2. Gestaltung von Schaubildern zum Wasserkreislauf und der Bedeutung des Wassers für unser Leben und im Alltag Erarbeitung der Funktionsweise einer Kläranlage in einer Lernstrasse – ggf. experimentelle Durchführung der Funktionsweisen einer Kläranlage Abfassen einer SMS zum Thema „Wasser wird nicht verbraucht, sondern gebraucht – aber warum ist es dann so wichtig, sparsam und verantwortungsvoll mit dem Wasser umzugehen.“ EÄ – <i>stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (PE 9)</i> – <i>dokumentieren und präsentieren den Verlauf ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen. (PK 5)</i> 3. Synthese von Wasser, Wiederholung der Nachweisreaktionen zum Nachweis von Sauerstoff, Wasserstoff und Wasser LV Analyse von Wasser mit dem Hoffmannschen Zersetzungsapparat LV EVA: Wasserstoff – Fliegengewicht unter den Gasen – <i>Beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. (PE 1)</i>
IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 3: Erkenntnisgewinnung: PE 1, 2, 4, 5, 9, 10 Kommunikation: PK 5 Bewertung: PB 9, 11		

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung		
Fachlicher Kontext: Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände		
Kontext/ Reihe: A) Das Beil des Ötzi Sequenzen: 1. Ein Kupferbeil gibt Rätsel auf 2. Kupfervorkommen – Reinstoff oder Verbindung 3. Kupfergewinnung – damals und heute		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
8h	<p>1. Gebrauchsmetalle, Stoffeigenschaften der Metalle (Eig- nung als Gebrauchsmetalle) – Unterscheiden zwischen Gegenstand und Stoff. MI, 1a – Nennen, beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle und Nichtme- talle). MI,1b – Bewerten Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten. MI, 3a</p> <p>2. Element, Reinstoff, Verbindung, Erze – Nennen, beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle und Nichtme- talle), Verbindungen (z.B. Oxide). MI, 1b</p> <p>3. chemische Reaktion, Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukt, Nichtmetalloxid, Metalloxyd, Oxidation, Reduktion, Re- doxreaktion, Reduktionsmittel, Oxidationsmittel, exo- therme Reaktion – Beobachten und beschreiben Stoffumwandlungen. CR I, 1a – Führen Stoffumwandlungen herbei. MI, 2a – Deuten Stoffumwandlungen in Verbindungen mit Energie- umsätzen als chemische Reaktion. MI, 2b – Benennen konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige Reaktionen und stellen deren Energiebilanz dar. E I, 5</p> <p>Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen</p>	<p>1. Ötzi-Einstiegsgeschichte (Text UCh) PE 2</p> <p>2. Partnerpuzzle: „Vom Kupfer nugget zum Gebrauchsgegenstand“, „Kupfer aus Kupfererz“ PK 7</p> <p>3. Kupfergewinnung durch Reaktion von schwarzem Kupferoxyd mit Koh- lenstoff, SV Kupferofen Kupfergewinnung (Variation der Reaktionsbedingungen), SV PB 4, PK 3</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – Erklären den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomzahl. CR I, 3 – Beschreiben chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses und erläutern die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse. CR I, 5 <p>Verhüttung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nutzen Kenntnisse über Reaktionsabläufe, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z.B. Verhüttungsprozess). CR I, 11 	
Kontext/ Reihe: B) Vom Eisen zum Hightechprodukt Sequenzen: 1. Stahl – ein Allround - Talent		
6h	1. Thermitverfahren, Reduktionsvermögen von Aluminium/ der Metalle Hochofenprozess, Roheisen, Gebrauchsmetalle <ul style="list-style-type: none"> – Erläutern wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her (z. B. Eisenherstellung). CR II, 11a 	1. Thermitversuch, LV Reduktionsvermögen der Metalle, SV <i>Film: Der Hochofenprozess (FWU)</i> PB 5
Kontext/ Reihe: C) Schrott – Abfall oder Rohstoff? Sequenzen: 1. Metallklau hat Hochkonjunktur 2. Autorecycling: „Rückgewinnung“ nicht nur von Kupfer und Eisen		
4h	1. Recycling , Stoffeigenschaften der Metalle 2. Recycling, Stoffeigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, Stoffkreislauf <ul style="list-style-type: none"> – Wenden Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifizierung, Reindarstellung an. M II, 3 	1. <i>Auswertung von Zeitungsartikeln: Metallklau, arbeitsteilige GA</i> PE 8 2. Autorecycling PE 9, PE 10
18 h	IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 4: Erkenntnisgewinnung: PE 2, 8, 9, 10 Kommunikation: PK 3, 7 Bewertung: PB 4, 5, 12	

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem		
Fachlicher Kontext: Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung		
Kontext/ Reihe: A) Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden? Sequenzen: 1. Wenn es Winter wird... 2. Natrium und Chlor unter der Lupe 3. Wenn es wieder Frühling wird		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte / konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente / methodische Hinweise Zentrale prozessbezogene Kompetenzen
14 h	<p>1. Löslichkeit, Gefrierpunktserniedrigung, Aggregatzustände, Verbindung, Reinstoff, Stoffsteckbrief,</p> <ul style="list-style-type: none"> – Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). E I, 2a – Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. E I, 2b – Erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. E I, 3 – Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. M I, 3a <p>Konzentration (ohne Mol-Begriff),</p> <p>2. Atomsymbole, Element, Metall, Nichtmetall, Salz</p> <ul style="list-style-type: none"> – chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. CR I, 5 <p>Kern-Hülle-Modell, Elementarteilchen, Schalenmodell und Besetzungsschema, Atomare Masse, Isotope</p> <ul style="list-style-type: none"> – Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. M I, 2c – Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. M I, 7a 	<p>1. SV: Wirkung von Streusalz auf Eis PE 2 Recherche: Streusalz PE 5, PK 10 SV (Langzeitversuch): Wirkung von Streusalz auf Keimung/ Wachstum von Pflanzen (Kresse) PE 7, PE 10 (Bio)</p> <p>2. Ableitung der Elementsymbolik durch Übersetzung historischer Versuchsanleitungen /Rezepturen) (Textarbeit, UG) Gruppenpuzzle zum Atombau PK 3, PK 4, PB 7</p>

	3. Böden als Nährsalzlieferant und Speicher, natürliche und künstliche Dünger, Liebig-Tonne, Überdüngung	3. Auswertung der Langzeitversuche (s. o.) PE 7, PB 9 Recherche zu handelsüblichen Gartendüngern (Inhaltsstoffe, Anwendung, Dosierung) SV: Wasserkapazität von Böden SV: Bindung und Austausch von Mineralien im Boden PE 9 PK 5, PK 10 PB 6
Kontext/ Reihe: B) Aus den tiefen Quellen Sequenzen: 1. <i>Im Stiftung Warentest: Mineralwasser</i> 2. <i>„We are family“</i> 3. <i>Ordnung schaffen – aber wie?</i>		
8 h	1. Vorkommen, Gesteinsschichten, Konzentrationsangaben 2. Periodensystem, Alkalimetalle, Nachweisreaktion , Familie der Alkalimetalle, periodische Eigenschaften/ Atombau, Halogene – <i>chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR I/ II,6</i> 3. Haupt- und Nebengruppen/ Metalle, Nichtmetalle – <i>Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifizierungsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden. M II, 1</i>	1. Vergleich der Etiketten von verschiedenen Mineralwässern 2. LV: Reaktion von Natrium mit Wasser LV: Reaktion von Lithium mit Wasser SV: Flammenfärbung SV: Halogenidnachweis mit Silbernitrat-Lösung in Mineralwasser <i>Gruppen-Referate zu den Halogenen (arbeitsteilig)</i> PK 4, PE 3 3. Spiel zum Aufbau des PSE PK 4
22h	IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen: Erkenntnisgewinnung: PE 2, 3, 5, 7, 9 Kommunikation: PK 3, 4, 5, 10 Bewertung: PB 6, 7, 9	

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle		
Fachlicher Kontext: Die Welt der Mineralien		
Kontext/ Reihe: A) Salzbergwerke Sequenzen: 1. Der Handel mit dem weißen Gold 2. Kochsalz – mehr als ein Gewürz 3. Salz- ein Name, viele Gesichter		
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
20h	<p>1. Entstehung von Salzlagerstätten, Salzgewinnung (Salzbergwerke, Salzwerke, Meersalz) Verwendung, historisches Handelsgut</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. MI, 3a – Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. MI, 3b – Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. MII, 3 – Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). EI, 2a <p>2. Leitfähigkeit von Salzen (Natriumchlorid), Ionenbildung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel Ionenbindung, Ionengitter, Gitterenergie, Verhältnisformel, Formeleinheit, Salzkristalle</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). MI, 2a – Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe). MII, 2 – Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. MII, 5a – Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbildung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. MII, 6 	<p>1. Bad Reichenhall(er): Alpensalz aus Natursole, <i>Mindmap</i> <i>Kurzreferate</i>, <i>arbeitsteilige GA eingebunden zwischen Präsentationen: ilmsequenzen aus: „Das Salz in der Suppe“ (Quarks&Co) Bewegungsspiel (Entstehung von Salzlagerstätten) Löslichkeit von Natriumchlorid bei verschiedenen Temperaturen, SV Gewinnung von Natriumchlorid aus Steinsalz, SV Züchten von Kristallen, SV</i> PE 5, 6, PK 1, 3, 4</p> <p>2. Leitfähigkeit von festem NaCl, NaCl-Lösung, dest. Wasser SV, Leitfähigkeit einer NaCl-Schmelze Synthese von NaCl aus den Elementen, LV <i>Lernzirkel: NaCl: mikroskopische Untersuchung von Kristallen, Atom- und Ionendurchmesser, Ionengitter (Koordinationszahl), Modelle</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Bindungen (Ionenbildung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben. M II, 7a - Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. E II, 3 - Stoffumwandlungen herbeiführen. CR I, 2a - Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion erklären. CR I, 2b - Chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. CR I, 4 <p>3. Massenverhältnis (atomare Masse/ Masse), Verhältnisformel, Molekülformel/ Formeleinheit</p> <p>Chemische Formelschreibweise, Reaktionsgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. CR I, 5 - Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache Stöchiometrische Berechnungen durchführen. CR II, 5 	<p>3. Quantitative Betrachtung der NaCl-Synthese Ermittlung der Verhältnisformel von Kupfersulfid: Synthese aus den Elementen, SV Berechnungen "Entdeckung" verschiedener Salze: Ermittlung der Verhältnisformel aus angegebenem Massenverhältnis, Reaktionsgleichung zur Synthese aus den Elementen, <i>arbeitsteilige GA</i> PE 4</p>
<p>Kontext/ Reihe: B) Salze und Gesundheit Sequenzen: 1. Pflanzen brauchen Dünger – was brauchen wir? 2. Das Salz in der Suppe – womit können wir unseren Nährsalzbedarf wirklich decken?</p>		
8h	<p>1. Mineralstoffe, Salze, Elektrolyte, Bedeutung von Mineralstoffen für den menschlichen Körper (im Vergleich zu pflanzl. Organismus?)</p> <p>2. Mineralstoffverluste, Mineralstoffversorgung durch Lebensmittel, gesunde Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. M II, 3</i> 	<p>1. Brainstorming Düngemittel (IHF 5), Funktion von Mineralstoffen für den menschlichen Körper (im Vergleich zu Pflanzen), <i>arbeitsteilige GA</i> PE 6 PK 4, 10</p> <p>2. Erstellung eines Kriterienkataloges für den Mineralstoffbedarf deckende Lebensmittel Untersuchung und Bewertung verschiedener Produkte (Veraschung/ Nachweise pfl. Produkte, Jodsalz, Mineralwasser, Leitungswasser, Isodrinks, u. a.) PE 7 PB 4</p>
28h	<p>IM ÜBERBLICK</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen:</p> <p>Erkenntnisgewinnung: PE 4, 5, 6, 7 Kommunikation: PK 1, 3, 4, 10 Bewertung: PB 4</p>	

Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen		
Fachlicher Kontext: Metalle schützen und veredeln		
Kontext/ Reihe: A) Dem Rost auf der Spur Sequenzen: 1. Ferrari, Porsche, Bentley – woraus besteht mein Lieblingsauto? 2. Was „verbindet“ die Metalle? 3. Warum rostet unser Auto?		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
6h	<p>1. Verarbeitung von verschiedenen Werkstoffen (Kunststoffe, Metalle, etc), Eigenschaften der Werkstoffe (Schwerpunkt Metalle, vgl. IHF 4) und Verwendung</p> <p>2. Bau von Metallen/ Metallbindung – Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften (z.B. Leitfähigkeit) identifizieren. M I, 2a – Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. M II, 5a – Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindungen, Elektronenpaarbindungen und Metallbindung) erklären. M II, 6</p> <p>3. Einfluss von Sauerstoff, Wasser und Salzwasser auf den Rostvorgang, Vergleich langsame (stille)/ schnelle Verbrennung, Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktionen – Deuten Redoxreaktionen als Reaktion nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. CR I, 7b</p>	<p>1. Recherche: Werkstoffe am/ im Lieblingsauto PE 5 , PE 6</p> <p>2. Elektrische Leitfähigkeit von Metallen, SV PE 2</p> <p>3. Untersuchung des Rostvorgangs: Eisenwolle in verschiedenen Milieus, SV Verbrennen von Magnesium (in der Brennerflamme/ in reinem Sauerstoff), SV/LV. ... PE 2, PE 4, PE 7, PE 9</p>

Kontext/ Reihe: B) Unedel – dennoch stabil Sequenzen: 1. guter Werkstoff –schneller Roster 2. edle Haut für schnelle Roster		
6h	1. Reaktion unedler Metalle als Nachteil bei Verwendung, Rost als wirtschaftlicher Schaden, Möglichkeiten des Rostschutzes (Metallüberzug, Lack, Kunststoffüberzug, etc) , 2. Reaktionen von Metallen mit Salzlösungen, Redoxreihe der Metalle, Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen – <i>Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird. CR II, 7</i>	1. <i>Recherche, arbeitsteilige GA:</i> Verwendung von Metallen, „Rostvorkommen“, volkswirtschaftlicher Schaden (Graphiken), gängige Schutzmaßnahmen PE 2, PE 8, PK 1, PK 3, PB 12 2. Versuche zur Reaktion zwischen Metallen und Salzlösungen, SV PE 7, PB 6, PB 12
Kontext/ Reihe: C) Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion Sequenzen: 1. Gleichmäßig schützen – ein Griff in die elektrochemische Trickkiste 2. Schöner Schutz		
4h	1. Beispiel einer einfachen Elektrolyse , Galvanisieren – <i>Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird. CR II, 7</i> hier oder unten?: – <i>Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen. CR II, 4</i> 2. Technische Anwendung der Elektrolyse – <i>Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen. CR II, 4</i>	1. Galvanisieren eines Metallgegenstandes, SV PE 4 2. <i>Internet-Recherche:</i> Technische Elektrolyse PE 9, PE 10, PK 10, PB 11
14h	IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 11: Erkenntnisgewinnung: PE 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Kommunikation: PK 1, 3, 10 Bewertung: PB 6, 11, 12	

Inhaltsfeld 8: Freiwillige und erzwungene Elektronenpaarbindung		
Fachlicher Kontext: Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel		
Kontext/ Reihe: A) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit		
Sequenzen:		
	1. Wasser – ein Oxid	
	2. Wasser – Anomalie durch Dipole	
	3. Nicht nur Wasser ist ein Dipol	
	4. Wasser als Lösemittel	
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
h	<p>1. Wasser- ein Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff, Atombindung: im Wasserstoffmolekül und im Sauerstoffmolekül – unpolare Atombindung, im Wassermolekül – polare Molekülbindung (bereits in IHF 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. CR I, 1a – Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und entstehen. CR II, 2 – Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. CR I/II, 8 <p>2. Wasser – Anomalie durch Dipole, Wasserstoffbrückenbindungen, Vergleich: polare und unpolare Lösungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I, 6b – Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären. M II, 6 – Kräfte zwischen Molekülen als Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. M II, 5b <p>3. Nicht nur Wasser ist ein Dipol - Beispiele für weitere Dipole: Chlorwasserstoff- und Ammoniak-Moleküle</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. M I, 6b – Kräfte zwischen Molekülen als Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. M II, 5b 	<p>1. Synthese von Wasser aus den Elementen LV Analyse von Wasser LV Wasser – ein polares Lösungsmittel SV Erarbeitung der polaren und unpolaren Elektronenpaarbindung an Hand von Modellen und Experimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (PE 10) – Argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. (PK 1) – Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. (PB 7) <p>2. Stationenlernen mit Experimenten zu den Stoffeigenschaften von Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (PE 10) – stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (PE 9) – dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht. (PK 5) <p>3. Lerntempduett zu Chlorwasserstoff und Ammoniak</p> <ul style="list-style-type: none"> – beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. (PE 10) – planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. (PK 3)

	<p>4. Wasser als Lösemittel, Lösen von Salzen, Hydratisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. E I, 7b - Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen. E II, 8 	<p>4. Lösen von Salzen im Wasser im Experiment und Erarbeitung dieses Vorgangs auf der Teilchenebene an Lernsoftware (Uni Wuppertal)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (PK 10) - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. (PK4)
<p>IM ÜBERBLICK</p> <p>Prozessbezogene Kompetenzen IHF 8:</p> <p>Erkenntnisgewinnung: PE 9, 10</p> <p>Kommunikation: PK 1, 3, 4, 5</p> <p>Bewertung: PB 7</p>		

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen		
Fachlicher Kontext: Säuren und Laugen im Alltag		*vorgeschlagener Kontext geändert
Kontext/ Reihe: 1. Säuren – eine Vielfalt von Stoffen Sequenzen: 2. Wie erkennt/weist man Säuren nach? 3. Wie reagieren Säuren? - Wir untersuchen genauer 4. Säuren und Laugen als Gegenspieler - Neutralisation 5. pH-neutral – nur ein Werbeslogan? 6. Wie viel Säure ist da drin? – Säure-Base-Titration 7. Bedeutung/Verwendung von Säuren in Natur und Technik		
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
h	<p>1. Säuren – eine Vielfalt von Stoffen Tabelle: gemeinsame und unterschiedliche Eigenschaften der Säuren, Vorkommen, Verwendung, Molekülformeln - Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten M I,3a</p> <p>2. Wie erkennt/weist man Säuren nach? - saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen CR I,9 - Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit) M I,2a Was sind Säuren? Welche gemeinsamen Eigenschaften besitzen Säuren? ⇒ Säure-Def. nach Arrhenius; Unterscheidung von Säuren und sauren Lösungen - Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten CR II, 9a Aufstellen von Dissoziationsgleichungen, Nomenklatur der Säurereste - Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln) M II,4</p> <p>3. Wie reagieren Säuren? - Wir untersuchen genauer Aufstellen von Reaktionsgleichungen; Nomenklatur der Säurereste und Salze - Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln) M II,4</p>	<p>1. „Warenkorb“ von Alltagsprodukten (Lebens- und Reinigungsmittel); Plakat mit Abbildungen unterschiedlicher Säuren (auch Magensäure und Batteriesäure) PE 3 PK 1</p> <p>2. kleiner Lernzirkel: - Mit Säuren und Laugen Farben zaubern - Indikatoren - echt ätzend: Wirkung von Säuren auf Eierschalen/Muscheln, Magnesium und Fleisch - Leitfähigkeitsmessungen an Säuren und sauren Lösungen - LV/Theoriestation: Elektrolyse von Salzsäure; Nachweis von Wasserstoff durch Knallgasprobe PE 1 PE 4</p> <p>3. Reaktionen von sauren Lösungen - mit Metallen (saurer Regen) - mit Kalk/Marmor (saurer Regen; Entkalker) - mit organ. Stoffen (z.B. Fleisch; → Magenschleimhaut/Magensäure) PE 1 PE 4 PB 9 ⇒ Wiederholung/Festigung: Das virtuelle 1000-Euro-Spiel zum Thema Säure und Laugen: www.seilnacht.com/spieles/spiel1/e301f.html</p>

<p>4. Säuren und Laugen als Gegenspieler - Neutralisation Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida als Übergang zu den Basen Welche Stoffe sind in Antazida enthalten (Beipackzettel)? Kennzeichen von Laugen \Rightarrow Def. nach Arrhenius Unterscheidung von Laugen und Basen - <i>die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen</i> CR II, 9b Neutralisation Säure-Base-Def. nach Brønsted und Lowry als Protonen aufnahme und -abgabe - <i>den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen</i> CR II,9c Aufstellen von Reaktionsgleichungen anhand der experimentell erarbeiteten Neutralisationsreaktionen</p> <p>5. pH-neutral – nur ein Werbeslogan? - Definition des pH-Wertes als Maß für die H⁺-Ionenkonzentration</p> <p>6. Wieviel Säure ist da drin? – Säure-Base-Titration Auswertung/Berechnung: Ermittlung von Konzentrationen durch Titration Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration - <i>Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</i> CR II,5</p> <p>7. Bedeutung/Verwendung von Säuren in Natur und Technik - <i>wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Säureherstellung)</i> CR II,11 a</p>	<p>4. Wirkung von Antazida bei Sodbrennen (z.B. Maaloxan[®]) PE 1 Untersuchung der Eigenschaften von Natriumhydroxid - Natronlauge PE 1 Versuchsreihen zur Neutralisation PE 1 PE 4 LV:Reaktion von konz. Salzsäure mit Ammoniak (Reaktion im Gasraum) PE 1</p> <p>5. Verdünnungsreihen PE 4 Recherche/Kurzvorträge: pH-abhängige Vorgänge in Natur und Umwelt PE 5 PK 10</p> <p>6. arbeitsteilige Gruppenarbeit/Auswertung und Präsentation der Ergebnisse: Bestimmung der Konz. der Essigsäure in Salatessig Bestimmung der Konz. von Batteriesäure (Schwefelsäure) Bestimmung des Säuregehalts von Coca Cola (Phosphorsäure) PK 3 PK 5</p> <p>7. Internet-/Literaturrecherche; Lernposter „Steckbriefe“ wichtiger Säuren Kurzvorträge PE 5 PK 10</p>
<p>IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 9: Erkenntnisgewinnung: PE 1, 3, 4, 5 Kommunikation: PK 1, 3, 5, 10 Bewertung: PB 9</p>	

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen		
Fachlicher Kontext: Zukunftssichere Energieversorgung		
Kontext/ Reihe: A) Mobilität – die Zukunft des Autos		
Sequenzen:		
	1. Erdöl – Basis unserer Kraftstoffe	
	2. Was kommt in den Tank?	
	3. Das Auto – ein sinnvoller Energiewandler?	
	4. Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise zentrale prozessbezogene Kompetenzen
h	<p>1. Organische Chemie, Erdöl, Raffinerie, Alkane als Erdölprodukte, Nomenklatur, homologe Reihe</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. M II, 3</i> – <i>Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere). M II, 4</i> – <i>Mit Hilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären. M II, 7b</i> <p>2. Flamm-, Brenn- und Entzündungstemperatur der Alkane, Benzin, Oktanzahlen, Ottomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern. E I, 7a</i> <p>3. Bindungsenergie, Verbrennungsenergie, Energiediagramme, Energiebilanz des Autos</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen. E II, 1</i> – <i>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, 8</i> 	<p>1. Fraktionierte Destillation von Erdöl LV Nachweis der Elemente Kohlenstoff u. Wasserstoff in Paraffin SV <i>Gruppenpuzzle „Erdöl“: Weltweite Fördermengen, Umweltprobleme durch Förderung, Transport und Nutzung, Erdölversorgung und weltpolitische Lage</i> <i>Einsatz der Molekülbaukästen</i> <i>Stille Post: Nomenklaturübungen</i> PE 10 PK 1 PB 7</p> <p>2. <i>Zeitungsberichte über Unfälle mit Benzinkanistern oder Tankfahrzeugen</i> Flamm- und Brenntemperatur von Heptan; Brennbarkeit von Diesel; Kriechende Dämpfe LVe <i>Arbeitsblätter und Videoanimationen zur Arbeitsweise des Ottomotors</i> PK 4, 7 PB 3, 7</p> <p>3. Kalorimeter: Energiegehalt von Benzin LV <i>Abbildungen zu Energieformen und ihrer Umwandlung, Diagramm zur Energiebilanz des Autos,</i> PE 2, 8 PK 2, 6 PB 9, 10</p>

	<p>4. Biogas, Bioethanol, Biodiesel, Energiebilanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. E I, 7b</i> – <i>Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen. E II, 8</i> 	<p>4. <i>Kurzreferate und Plakaterstellung zu nachwachsenden Rohstoffen als Treibstoff für Autos GA (arbeitsteilig)</i> <i>Diskussion der Vor- und Nachteile der verschiedenen Treibstoffe, fossil und nachwachsend (Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte)</i> PK 4, 6 PB 9, 10, 13</p>
<p>Kontext/ Reihe: B) Neue Treibstoffe – neue Antriebsformen <i>Sequenzen:</i> 1. <i>Wasserstoff – Energieträger von morgen?</i> 2. <i>Elektroautos- die Antriebsform von morgen?</i></p>		
h	<p>1. Wasserstofftechnologie, Photovoltaik-Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. CR I/ II, 8</i> – <i>Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. CR II, 11b</i> <p>2. Beispiel einer einfachen Batterie, Brennstoffzelle, Akkumulatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. CR II, 11b</i> – <i>Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle). E II, 6</i> – <i>Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemischer Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen vor- und Nachteile kritisch beurteilen. E II, 8</i> 	<p>1. Elektrolyse von Wasser LV Knallgasreaktion Wasserstoff-Springbrunnen LV <i>Lernsoftware: „Wasserstoff – Der Stoff aus dem die Zukunft ist“</i> PE 1, 9</p> <p>2. <i>Internetrecherche, Broschüren und CDs der Automobilindustrie evtl.: webquest zu Akkumulatoren und Brennstoffzellen</i> Zink-Iod-Zelle (Modellversuch zum Akkumulator) SV <i>Abschlussdiskussion:</i> <i>Amerikanische Debatte oder Podiumsdiskussion „Pro und Contra alternative Energiequellen – Wo soll die Entwicklung hingehen?“</i> PE 5 PK 1, 2, 10 PB 2, 3, 13</p>
<p>IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 10: Erkenntnisgewinnung: PE 1, 2, 5, 8, 9, 10 Kommunikation: PK 1, 2, 4, 6, 7, 10 Bewertung: PB 2, 3, 7, 9, 10, 13</p>		

Inhaltsfeld 11: Organische Chemie		
Fachlicher Kontext: Der Natur abgeschaut		
Kontext/ Reihe: A) Vom Traubenzucker zum Alkohol		
Sequenzen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kohlenhydrate in unseren Nahrungsmitteln 2. Von der Traube zum Wein 3. Eigenschaften und Verwandte des Ethanols 		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> zentrale prozessbezogene Kompetenzen
h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einfach-, Zweifach- und Mehrfachzucker; Glucose, Saccharose, Stärke; Ketten- und Ringstruktur typische Eigenschaften org. Verbindungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen – <i>Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere). M II,4</i> 2. alkoholische Gärung, Ethanol, funktionelle Gruppe: Hydroxyl-Gruppe – <i>Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). CR I/ II 6</i> <i>Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. E II, 6</i> 3. Blutalkoholgehalt und Wirkungen von Alkohol, Chem. Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkanole, homologe Reihe der Alkanole und mehrwertige Alkanole Wasserstoffbrückenbindungen, Van-der-Waals-Kräfte – <i>Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. M II, 5b</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nachweis von Kohlenstoff und Wasser beim Erhitzen von Kohlenhydraten Löslichkeit von Glucose und Fructose in Wasser und Heptan Fehling-Probe Untersuchungen von Saccharose (Fehling-Probe vor und nach Hydrolyse...) Nachweis von Stärke und Stärkeabbau im Modelleperiment PE 2, PE 4, 2. Gärungsansatz Bestimmung des Alkohol-Gehaltes in der Gärlösung, SV PB 12 3. <i>Lernzirkel</i>: materialbasierte und experimentelle Stationen, Einsatz von Molekülbaukästen. ... PK 9, PB 4, PB 7

Kontext/ Reihe: B) Vom Alkohol zum Aromastoff Sequenzen: 1. Wenn Wein sauer wird... 2. Lösemittel oder Aromastoff: Synthese von Estern	
1. Oxidation der Alkanole, Alkansäuren, funktionelle Gruppe: Carboxyl-Gruppe 2. Veresterung , Kondensation und Hydrolyse – <i>Das Schema der Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären. CR II, 12</i>	1. Gruppenpuzzle: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Weg vom Alkanol zur Säure ▪ Herstellung von Essig ▪ Vorkommen und Verwendung weiterer Alkansäuren Gemeinsame <i>Erstellung von Plakaten oder Mindmaps</i> PK 3, PK 4, PK 5, PB 10
	2. Darstellung verschiedener Carbonsäureester, <i>SV</i> Löslichkeitsversuche, <i>SV</i> <i>Kurzreferate:</i> Ester in Natur und Technik PE 4, PK 10

Kontext/ Reihe: C) Moderne Kunststoffe Sequenzen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kunststoffe – die Werkstoffe unserer Zeit 2. Aus klein mach groß – Die Herstellung von Kunststoffen 3. Wohin mit dem Kunststoffmüll – Recycling oder biologischer Abbau? 	
h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe, Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Verwendung der Kunststoffe <ul style="list-style-type: none"> – Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis untersch. Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. M II, 2 2. Beispiel eines Makromoleküls (Polymilchsäure), Reaktionstyp der Polykondensation, Monomer – Polymer, bifunktionelle Moleküle, Katalysatoren <ul style="list-style-type: none"> – Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Kunststoffherstellung). CR II, 11a Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen. E II, 6 – Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen. M II, 4 3. Kennzeichnung von Kunststoffen, Recycling, Flotation, Pyrolyse, Hydrolyse, Kunststoff-Kreislauf; abbaubare Kunststoffe, Kompostierung <ul style="list-style-type: none"> – einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. CR II, 10, – Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen. M II, 3
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche: Kunststoffe und ihre Verwendung Erstellen einer Mindmap, arbeitsteilige GA PK 3, PK 10 Analyse eines Kunststoffes (Untersuchung der Dichte, der Brennbarkeit, der Schmelztemperatur, des Zersetzungsverhaltens, der Säurebeständigkeit), arbeitsteilige GA PE 3, PE 4 2. Herstellung von Polymilchsäure, SV Modell: „Puzzle“ mit mono- und bifunktionellen Teilen zur Veranschaulichung der Polymerbildung PE 10, PB 7 Internet-Recherche und Kurzvorträge zu Eigenschaften und Verwendung der Polymilchsäure PK 4 3. Trennung eines Gemisches aus Kunststoffgranulat durch Flotation, SV Herstellung einer Stärkefolie, SV PE 11
	IM ÜBERBLICK Prozessbezogene Kompetenzen IHF 11: Erkenntnisgewinnung: PE 2, 3, 4, 10, 11 Kommunikation: PK 3, 4, 5, 9, 10 Bewertung: PB 4, 7, 10, 12