



Willy-Brandt-Gymnasium - Städtische Schule der Sekundarstufe I u. II

Schulinterner Lehrplan für die Sekundarstufe I

Chemie

1. Vorwort zum schulinternen Curriculum im Fach Chemie in der Sekundarstufe I am WBG

Stand: 10.1.2014

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

Das Schulcurriculum ist nach der folgenden Struktur aufgebaut:

Die drei Kopfzeilen nennen den Titel des „**Inhaltsfeldes**“, den zugehörigen „**Fachlichen Kontext**“ sowie die dem Fachlichen Kontext untergeordneten Kontexte und Sequenzen. Die Kontexte sind mit Buchstaben gekennzeichnet, die zugehörigen Sequenzen mit Ziffern. Die Spalte „**Zeitbedarf**“ gibt die minimale bzw. maximale Schulstundenanzahl aller Sequenzen in einem Kontext an.

In der Spalte „**Inhaltliche Schwerpunkte/angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen**“ sind die Angaben unter den entsprechenden Ziffern den einzelnen Sequenzen zugeordnet. Sie sind von der Schule als verpflichtend festgelegt. Die Vorgaben des Kernlehrplans sind fett gedruckt. Die in der jeweiligen Sequenz **angestrebten konzeptbezogenen Kompetenzen** sind kursiv gedruckt. Die Abkürzungen CR, M und E stehen für die drei **Basiskonzepte** „Chemische Reaktion“ (CR), „Struktur der Materie“ (M) und „Energie“ (E).

Die Spalte „**Experimente/ methodische Hinweise, angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen**“ beinhaltet Angaben über ausgewählte Experimente, Methoden (Kursivdruck) und Medien für die jeweilige Sequenz. Alle fett gedruckten Experimente und Methoden sind im Rahmen dieses schulinternen Curriculums wie beschrieben verbindlich festgelegt.

Die verwendeten Abkürzungen bedeuten: SV (Schülerversuch), LV (Lehrerversuch bzw. Lehrervortrag), L-Demo-V (Lehrerdemonstrationsversuch), EA (Einzelarbeit), PA (Partnerarbeit), GA (Gruppenarbeit), UG (Unterrichtsgespräch), HA (Hausaufgabe), AB (Arbeitsblatt), IHF (Inhaltsfeld).

Die in den Sequenzen angestrebten zentralen prozessbezogenen Kompetenzen sind kursiv gedruckt, die zugeordneten Abkürzungen stehen für die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung (PE), Kommunikation (PK) und Bewertung (PB).

Implementation des Methodencurriculums

Es ist das Bestreben des Fachbereichs Chemie, den Chemieunterricht am WBG im Grundsatz unter Berücksichtigung kooperativer Lernformen zu gestalten. Die schulinternen Lehrpläne des Fachbereichs Chemie für die SI enthalten in allen Inhaltsfeldern, gebunden an konkrete Unterrichtsvorhaben, Vereinbarungen hinsichtlich der verbindlichen Umsetzung kooperativer Lernformen.

Implementation kollegialer Hospitationen im Fach Chemie

Die kollegiale Hospitation ist nach Ansicht der Fachkonferenz Chemie ein unterstützendes Instrument zu einer vertieften kollegialen Vernetzung und zur eigenen Unterrichtsentwicklung durch kollegiale Beratung. Ihre Durchführung liegt somit im Interesse der Lehrkraft, aber auch im Interesse der Schule.

Die Mitglieder der Fachkonferenz Chemie verpflichten sich ab dem 2. Halbjahr 2013/14 Kolleginnen und Kollegen des Fachbereichs 1-2mal zu einer Hospitation einzuladen. Wie die kollegiale Hospitation angelegt ist, etwa als offene oder mit einem Beobachtungsauftrag versehene Hospitation, entscheidet die einladende Lehrkraft nach ihrem Bedarf. Die Einladung zur Hospitation sollte mit einem Vorlauf von etwa 10 Tagen erfolgen, mit der Schulleitung abgesprochen und den Vertretungsplanern mitgeteilt werden.

Die Mitglieder der Fachkonferenz vertreten übereinstimmend die Ansicht, dass es sich bei einer durch die Schulleitung genehmigten kollegialen Hospitation um ein vorrangiges Dienst-geschäft handeln müsse, welches u. U. Unterrichtsvertretung rechtfertigt.

1. Jahrgangsstufe 7

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen					
Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?					
Kontext: A) Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile Sequenzen 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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</th> <th>Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>1. Stoffe, Stoffeigenschaften (Geschmack, Geruch, Farbe, Kristallform, Löslichkeit...) – M: ...Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. – M: ...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: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>2. Feststoff, Flüssigkeit, Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, sublimieren, resublimieren – E: ... Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</p> <p>3. Dichte, Dichtebestimmung – M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> </td> <td> <p>1. Lernzirkel* "Stoffeigenschaften" unter Verwendung von Haushaltsstoffen – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. – PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. – PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. </p> <p>2. Bestimmung des Wassergehaltes von Kartoffeln  Siedekurve von Wasser (SV) Sublimation und Resublimation bei Wasser und Versuch mit Iod (LV), Animation – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. – PK: ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. – PK: ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>3. Dichtebestimmung von Cola/ Cola light, Feststoffen (SV  – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen	<p>1. Stoffe, Stoffeigenschaften (Geschmack, Geruch, Farbe, Kristallform, Löslichkeit...) – M: ...Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. – M: ...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: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>2. Feststoff, Flüssigkeit, Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, sublimieren, resublimieren – E: ... Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</p> <p>3. Dichte, Dichtebestimmung – M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p>	<p>1. Lernzirkel* "Stoffeigenschaften" unter Verwendung von Haushaltsstoffen – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. – PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. – PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. </p> <p>2. Bestimmung des Wassergehaltes von Kartoffeln  Siedekurve von Wasser (SV) Sublimation und Resublimation bei Wasser und Versuch mit Iod (LV), Animation – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. – PK: ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. – PK: ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>3. Dichtebestimmung von Cola/ Cola light, Feststoffen (SV  – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p>
Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen				
<p>1. Stoffe, Stoffeigenschaften (Geschmack, Geruch, Farbe, Kristallform, Löslichkeit...) – M: ...Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. – M: ...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: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p> <p>2. Feststoff, Flüssigkeit, Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, sublimieren, resublimieren – E: ... Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</p> <p>3. Dichte, Dichtebestimmung – M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</p>	<p>1. Lernzirkel* "Stoffeigenschaften" unter Verwendung von Haushaltsstoffen – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. – PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. – PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. </p> <p>2. Bestimmung des Wassergehaltes von Kartoffeln  Siedekurve von Wasser (SV) Sublimation und Resublimation bei Wasser und Versuch mit Iod (LV), Animation – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. – PK: ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. – PK: ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>3. Dichtebestimmung von Cola/ Cola light, Feststoffen (SV  – PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p>				
10 - 12 h					

	<p>4. einfache Teilchenvorstellung, Teilchenbewegung (Brownsche Molekularbewegung), Diffusion</p> <ul style="list-style-type: none"> - E: ...Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. - M: ...die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/ Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide). - M: ...Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. - M: ...Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. <p>Diffusion der Farbstoffe im Fruchtee in Wasser (SV)  Mikroskopieren von verdünnter Kondensmilch, (SV)</p> <p>Lerntempodict* : Teilchenmodell und Aggregatzustände , Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> - PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. - PK: ...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. - PB: ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge. <p>Ergänzung: Weitere Stoffeigenschaften im Überblick, Steckbriefe</p>
<p>Kontext: 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 		
10 h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemische und Reinstoffe, Stofftrennverfahren: sedimentieren, dekantieren, filtrieren, kristallisieren, destillieren 2. Chromatographie 3. Extraktion, Adsorption <p>zu 1. bis 3.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E: ...Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen). 	<p>Trennung eines Sand-Salz-Gemisches – Steinsalzgewinnung (SV)</p> <p>Entwicklung einer Destillationsapparatur – Wassergewinnung aus Salzwasser (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE: ...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: ...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>Chromatographie von Lebensmittelfarben (SV), Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. <p>Extraktion von Carotin aus Möhren (SV)</p> <p>Adsorption von Lebensmittelfarbstoffen an Aktivkohle (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>M</i>: ...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. - <i>M</i>: ...Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>PK</i> : ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. <p>Ergänzung: Untersuchung von Brausepulver</p>
Kontext: Sequenzen	C) Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gut gemischt – Mayo, Ketchup und Co. 2. Vom Zucker zum Karamell 	
4 h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heterogene und homogene Stoffgemische, Gemenge, Emulsion, Suspension, ... 2. Kennzeichen chemischer Reaktionen, Edukt, Produkt, Reaktionsschema <ul style="list-style-type: none"> - <i>CR</i>: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. - <i>CR</i>: ...chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden. <i>CR</i>: ...chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen. - <i>CR</i>: ...Stoffumwandlungen herbeiführen. - <i>E</i>: ...Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen. 	<p>Herstellung von Ketchup, Mayonnaise u. ggf. Waffeln (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>PE</i> : ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. <p>Karamellisieren von Zucker, Erhitzen von Hirschhornsalz, Reaktion von Eisenpulver mit Schwefel (SV)</p> <p>Visualisierungen zum Vorkommen chemischer Reaktionen in unserer Lebensumwelt (z. B. Plakate, Mindmaps*)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>PE</i> : ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. - <i>PB</i> : ...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.

Allgemeine Hinweise/ Erläuterungen:

vorab



- Einführung in das neue Fach Chemie
- Laborführerschein (Sicherheitsbelehrung, Regeln für das Verhalten im Chemieraum und das Experimentieren, Laborgeräte)

integriert

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

Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	
Fachlicher Kontext: Brände und Brandbekämpfung	
Kontext: Sequenzen A) Feuer und Flamme 1. Faszination FEUER – schön, nützlich und gefährlich 2. Chemie der Kerzenflamme	
Zeitbedarf	Fachliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene 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"> – CR: ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). – CR: ...Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.
	<p>Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</p> <p>Untersuchung der Brennbarkeit verschiedener fester und flüssiger Stoffe (SV, LV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. <p>Gruppenpuzzle* : Geschichte des Feuermachens, Techniken des Entzündens und Bräuche, die mit Feuer zu tun haben</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnisse der Chemie auf. – PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. – PB: ...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. <p>2. Untersuchung der Kerzenflamme (Lernstraße* oder arbeitsteilig S- und L-Demo-Versuche)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – PK: ...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.
Kontext: Sequenzen	B) Verbrannt ist nicht vernichtet 1. Können Metalle brennen? 2. Was entsteht bei Verbrennungen? 3. Neue Stoffe – sonst nichts? 4. DALTONS Idee

6 h	<p>1. Stoffgruppen, Metalle, Zündtemperatur, Aktivierungsenergie, exotherme Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</i> – <i>E: ...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.</i> – <i>E: ...erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.</i> – <i>M: ...Einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</i> <p>2. Oxidationen, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Reaktionsschemata (in Worten)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</i> – <i>CR: ...Stoffumwandlungen herbeiführen.</i> – <i>CR: ...Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.</i> – <i>CR: ...Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</i> <p>3. Synthese und Analyse, exotherme und endotherme Reaktionen, Energieverlauf</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</i> – <i>CR: ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</i> – <i>E: ...chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms.</i> – <i>E: ...erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</i> <p>4. Elemente und Verbindungen Atome, Atommasseneinheit</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</i> 	<p><i>Literaturrecherche:</i> Feuerwerk, Großbrände Verbrennung von Metallen (LV), Verbrennen von Magnesium (SV), Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i> – <i>PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i> – <i>PB: ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i> – <i>PB: ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i> <p>Kupferbriefchen (SV), Verbrennen von Eisenwolle – Balkenwaageversuch (LV) Verbrennen von Zündhölzern in offenen und geschlossenen Reagenzgläsern (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</i> – <i>PK: ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</i> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> <p>„Zerlegung“ von Silberoxid (LV) oder Analyse von Iodoxid (LV) Erhitzen von blauem Kupfersulfat/ Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> <p>Erweiterung des Teilchenmodells durch die Vorstellungen Daltons</p>
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser		
Fachlicher Kontext: Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen		
Kontext: Sequenzen: A) Luft zum Atmen 1. Wir brauchen die Luft zum Atmen 2. Woher kommen Luftschadstoffe 3. Saurer Regen – warum stirbt der Wald davon?		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
6 h	<p>1. Luftzusammensetzung (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase, Wasserdampf)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Wassernachweis, Kalkwasserprobe).</i> – <i>CR: ...Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</i> <p>2. Luftverschmutzung und ihre Ursachen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>E: ...Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog, Ozonsmog).</i> <p>3. Saurer Regen, saure Lösungen, Waldsterben</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</i> 	<p>1. Nachweis der Luftbestandteile im Experiment (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe mit ein- und ausgeatmeter Luft, Wassernachweis) (SV).</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i> – <i>PE: ...führen qualitative Experimente und einfache quantitative durch und protokollieren diese.</i> <p>2. Nachweis von Staub in der Luft im Experiment (SV) Probennahme von Staub mit Hilfe von Klebestreifen an verschiedenen Orten <i>Lerntempoduett*</i> zu Luftschadstoffen („Emissionen und Immissionen“ und „Der Rußpartikelfilter – Kampf dem Feinstaub“) anschließende Anwendungs- und Transferaufgaben incl. <i>Internetrecherche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</i> – <i>PE: ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus.</i> – <i>PE: ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i> – <i>PB: ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i> <p>3. Untersuchung von Lösungen aus dem Haushalt mit Rotkohlindikator und einfachen Teststäbchen (SV), Einteilung in „sauer, neutral, alkalisch“ pH-Wert-Bestimmung von Bodenproben (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</i>

		<ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i>
Kontext: B) Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe Sequenzen: 1. <i>Tropisches Klima an Rhein und Ruhr? - Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co.</i> 2. <i>„Komm, wir retten unsere Erde – aber wie?“</i>		
2 - 4 h	1. Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch 2. Luftqualität, Maßnahmen um ein Fortschreiten des Klimawandels aufzuhalten	1. Ozonnachweis beim Fotokopierer (SV) <i>Gruppenpuzzle (Treibhauseffekt, Klimawandel und Ozonloch), Animation: Ozon</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</i> – <i>PE: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i> 2. Filmbeitrag zur Kohlenstoffdioxid-Problematik <i>Kugellager* zu Filminhalten</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PB: ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i> – <i>PB: ...erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</i>
Kontext: C) Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume, Transportwege und Freizeitstätten Sequenzen: 1. <i>Ohne Wasser läuft nichts</i> 2. <i>Abwasser und Wiederaufbereitung – warum ist es so wichtig, Wasser wieder aufzubereiten?</i> 3. <i>Wasser – ein Element?</i>		

7 h	<p>1. Reinstoffe und Lösungen, Gehaltsangaben: Massenkonzentration und Volumenanteil Aufgaben des Wassers im menschlichen Körper, Wasser als Rohstoff – <i>M: ...Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</i></p> <p>2. Wasserkreislauf, Abwasser und Wiederaufbereitung, Funktion einer Kläranlage</p> <p>3. Synthese von Wasser, Analyse von Wasser, Wasser als Oxid, Nachweisreaktionen – <i>CR: ...Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden</i> – <i>CR: ...Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.</i> – <i>CR: ...Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Wassernachweis, Kalkwasserprobe).</i> – <i>CR: ...Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</i></p>	<p>1. Vergleich von Leitungswasser und destilliertem Wasser (UG) Planung von Experimenten zur Untersuchung der Unterschiede (SV) – <i>PE: ...Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> – <i>PE: ...Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> – <i>PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i></p> <p>2. Erstellung von Schaubildern: Wasserkreislauf und die Bedeutung des Wassers für den Menschen. Funktionsweise einer Kläranlage (Lernstraße* oder SV) Abfassen einer SMS zum Thema „Wasser wird nicht verbraucht, sondern gebraucht – warum ist es dann so wichtig, sparsam und verantwortungsvoll mit dem Wasser umzugehen?“ EA – <i>PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> – <i>PK: ...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.</i></p> <p>3. Synthese von Wasser, Wiederholung der Nachweisreaktionen zum Nachweis von Sauerstoff, Wasserstoff und Wasser LV Analyse von Wasser mit dem Hoffmannschen Zersetzungsapparat (LV) Mögliche Erweiterung: Wasserstoff – DAS Fliegengewicht unter den Gasen – <i>PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</i></p>
	Zusammenführung der inhaltlichen Schwerpunkte aus Reihe A, B, C	Mögliche Ergänzung: <i>Podiumsdiskussion*</i> : Luft und Wasser – <i>PB: ...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</i>

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung		
Fachlicher Kontext: Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände		
Kontext: Sequenzen: A) Das Beil des Ötzi 1. Ein Kupferbeil gibt Rätsel auf 2. Kupfervorkommen – Reinstoff oder Verbindung 3. Kupfergewinnung – damals und heute		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
8 h	<p>1. Gebrauchsmetalle, Stoffeigenschaften der Metalle (Eigenschaft als Gebrauchsmetalle)</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Unterscheiden zwischen Gegenstand und Stoff. – M: ...Nennen, beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle und Nichtmetalle). – M: ...Bewerten Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten. <p>2. Element, Reinstoff, Verbindung, Erze</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Nennen, beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle und Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide). <p>3. chemische Reaktion, Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukt, Nichtmetalloxid, Metalloxyd, Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Reduktionsmittel, Oxidationsmittel, exotherme Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Beobachten und beschreiben Stoffumwandlungen. – M: ...Führen Stoffumwandlungen herbei. – M: ...Deuten Stoffumwandlungen in Verbindungen mit Energiesätzen als chemische Reaktion. – E: ...Benennen konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige Reaktionen und stellen deren Energiebilanz dar. 	<p>1. Ötzi-Einstiegsgeschichte (Text)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. <p>2. Partnerpuzzle*: „Vom Kupfernugget zum Gebrauchsgegenstand“; „Kupfer aus Kupfererz“</p> <ul style="list-style-type: none"> – PK: ...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. <p>3. Kupfergewinnung durch Reaktion von schwarzem Kupferoxyd mit Kohlenstoff (SV) Kupferofen (AB) Kupfergewinnung (Variation der Reaktionsbedingungen) (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. – PB: ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.

	<p>Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Erklären den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomzahl. – CR: ...Beschreiben chemische Reaktionen durch Reaktions-schemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses und erläutern die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlverhältnisse. <p>Verhüttung</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Nutzen Kenntnisse über Reaktionsabläufe, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z.B. Verhüttungsprozess). 	<p>UG, AB („Konstante Massenverhältnisse“)</p> <p>Veranschaulichung mit Modellen</p>
<p>Kontext: B) Vom Eisen zum Hightechprodukt Sequenzen: 1. Stahl – ein Allround - Talent</p>		
<p>4 – 6 h</p>	<p>1. Reduktionsvermögen der Metalle, Hochofenprozess, Thermitverfahren, Roheisen, Gebrauchsmetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Erläutern wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her (z. B. Eisenherstellung). 	<p>1. Reduktionsvermögen der Metalle (SV) Film: Der Hochofenprozess Thermitversuch (LV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PB: ...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
<p>Kontext: C) Schrott – Abfall oder Rohstoff? Sequenzen: 1. Metallklau hat Hochkonjunktur 2. Autorecycling: „Rückgewinnung“ nicht nur von Kupfer und Eisen</p>		
<p>2 – 3 h</p>	<p>1. Recycling, Stoffeigenschaften der Metalle</p> <p>2. Recycling, Stoffeigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, Stoffkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Wenden Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifizierung, Reindarstellung an. 	<p>1. Auswertung von Zeitungsartikeln: Metallklau (arbeitsteilige GA)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. – PK: ...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. <p>2. Autorecycling (PA)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.

2. Jahrgangsstufe 8

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	
Fachlicher Kontext: Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung	
Kontext: A) Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden? Sequenzen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wenn es Winter wird... 2. Natrium und Chlor unter der Lupe 3. Wenn es wieder Frühling wird 	
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte / angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen
12 – 14 h	Experimente/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	<p>1. Löslichkeit, Gefrierpunktniedrigung, Aggregatzustände, Verbindung, Reinstoff, Stoffsteckbrief, Massenanteil</p> <ul style="list-style-type: none"> – E: ...Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben. – M: ...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. <p>2. Atomsymbole, Element, Metall, Nichtmetall, Salz</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. <p>Kern-Hülle-Modell, Elementarteilchen, Schalenmodell und Besetzungsschema, Atomare Masse, Isotope</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen. – M: ...Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. <p>1. Wirkung von Streusalz auf Eis (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. <p>Recherche: Streusalz</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. – PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. <p>Wirkung von Streusalz auf Keimung/ Wachstum von Pflanzen (Kresse) (SV, Langzeitversuch)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...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>2. Ableitung der Atomsymbole durch Übersetzung historischer Versuchsanleitungen/ Rezepturen (Textarbeit, UG)</p> <p>Gruppenpuzzle* zum Atombau</p> <ul style="list-style-type: none"> – PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. – PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. – PB: ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.

	<p>3. Böden als Nährsalzlieferant und Speicher für die Pflanzen, natürliche und künstliche Dünger, Liebig-Tonne, Überdüngung</p>	<p>3. Auswertung der Langzeitversuche (s. o.) <i>Recherche: handelsübliche Gartendünger</i> (Inhaltsstoffe, Anwendung, Dosierung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>PE: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</i> - <i>PB: ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</i> <p>Wasserkapazität von Böden (SV) Bindung und Austausch von Mineralien im Boden (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> - <i>PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i> - <i>PB: ...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i> - <i>PB: ...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</i>
<p>Kontext: Sequenzen:</p>		<p>B) Aus tiefen Quellen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lebensmittel im Warentest: Mineralwasser 2. „We are a family“ 3. Ordnung schaffen – aber wie?

8h	<p>1. Vorkommen, Gesteinsschichten, Konzentrationsangaben</p> <p>2. Periodensystem, Alkalimetalle, Nachweisreaktionen, Familie der Alkalimetalle, periodische Eigenschaften/ Atombau, Halogene</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</i> <p>3. Haupt- und Nebengruppen/ Metalle, Nichtmetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifizierungsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.</i> 	<p>1. Vergleich der Etiketten und Inhaltsangaben von verschiedenen Mineralwässern</p> <p>2. Reaktion von Natrium mit Wasser (LV) Reaktion von Lithium mit Wasser (LV) Flammenfärbung (SV) Halogenidnachweis mit Silbernitrat-Lösung in Mineralwasser (SV, arbeitsteilig)</p> <p>Gruppen-Referate zu den Halogenen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen</i> <p>3. Spiel zum Aufbau des PSE, Animationen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i>
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle		
Fachlicher Kontext: Die Welt der Mineralien		
Kontext: Sequenzen: A) Salzbergwerke 1. Der Handel mit dem weißen Gold 2. Kochsalz – mehr als ein Gewürz 3. Salz - ein Name, viele Gesichter		
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
15 - 17 h	<p>1. Entstehung von Salzlagerstätten, Salzgewinnung und Verwendung, Salz als historisches Handelsgut</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</i> – <i>M: ...Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</i> – <i>M: ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</i> – <i>E: ...Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</i> <p>2. Leitfähigkeit von Salzlösungen, Ionenbildung, Edelgaskonfiguration, Oktettregel Ionenbindung, Ionengitter, Gitterenergie, Verhältnisformel, Formeleinheit, Salzkristalle</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</i> – <i>M: ...Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis</i> 	<p>1. Bad Reichenhall: Alpensalz aus Natursole <i>Mindmap*</i> Kurzreferate (<i>arbeitsteilige GA</i>) eingebunden zwischen Präsentationen: ausgewählte Filmsequenzen <i>Bewegungsspiel*</i> (Entstehung von Salzlagerstätten) Löslichkeit von Natriumchlorid bei verschiedenen Temperaturen (SV) Züchten von Kristallen (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</i> – <i>PE: ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i> – <i>PK: ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> – <i>PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> – <i>PK: ...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</i> <p>2. Leitfähigkeit von festem Natriumchlorid, NaCl-Lösung, dest. Wasser (SV) Synthese von NaCl aus den Elementen (LV), Animation <i>Lernzirkel*</i> Natriumchlorid: mikroskopische Untersuchung von Kristallen, Atom- und Ionendurchmesser, Ionengitter (Koordinationszahl), <i>Einsatz von Modellen, Animation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PB: ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammen-</i>

	<p>unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. – M: ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären – M: ...Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. – CR: ...Chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben. <p>3. Massenverhältnis (atomare Masse/ Masse), Verhältnisformel, Molekülformel/ Formeleinheit Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. – CR: ...Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern. – CR: ...Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen. 	<p>hänge.</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. <p>3. Ermittlung der Verhältnisformel von Kupfersulfid: Synthese aus den Elementen (SV) "Entdeckung" verschiedener Salze: Ermittlung der Verhältnisformel aus angegebenem Massenverhältnis, Reaktionsgleichung zur Synthese aus den Elementen (arbeitsteilige GA)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
<p>Kontext: 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>		
5 h	<p>1. Mineralstoffe, Salze, Elektrolyte, Bedeutung von Mineralstoffen für den menschlichen Körper (im Vergleich zu pflanzlichem Organismus?)</p>	<p>1. Brainstorming* : Düngemittel (IHF 5), Funktion von Mineralstoffen für den menschlichen Körper und im Vergleich für Pflanzen (Wdh., IHF 5) (u.a. AB, arbeitsteilige, binnendifferenzierte GA)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.

	<p>2. Mineralstoffverluste, Mineralstoffversorgung durch Lebensmittel, gesunde Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> – <i>PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i> <p>Nachweise von Mineralstoffen in pflanzlicher Asche, Jodsatz, Mineralwasser, Leitungswasser, Isodrinks, u. a. (SV)</p> <p>Literaturrecherche: „Mein gesunder – mineralstoffhaltiger - Speiseplan“ (HA in EA, Vorstellen und Diskussion im Plenum)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</i> – <i>PB: ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen		
Fachlicher Kontext: Metalle schützen und veredeln		
Kontext: A) Dem Rost auf der Spur Sequenzen: 1. Luxuskarosse oder Plastikbomber – woraus besteht mein Lieblingsauto? 2. Was „verbindet“ die Metalle? 3. Warum rostet unser Auto?		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>konzeptbezogene zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
5 h	<p>1. Verarbeitung von verschiedenen Werkstoffen (Kunststoffe, Metalle, etc.), Eigenschaften der Werkstoffe (Schwerpunkt Metalle, vgl. Inhaltsfeld 4) und Verwendung</p> <p>2. Bau von Metallen/ Metallbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften (z.B. Leitfähigkeit) identifizieren.</i> – <i>M: ...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</i> – <i>M: ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindungen, Elektronenpaarbindungen und Metallbindung) erklären.</i> <p>3. Einfluss von Sauerstoff, Wasser und Salzwasser auf den Rostvorgang, Vergleich langsame (stille)/ schnelle Verbrennung, Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Deuten Redoxreaktionen als Reaktion nach dem Donator- Akzeptor-Prinzip, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</i> 	<p>1. Internet-Recherche: Werkstoffe am/ im Lieblingsauto (HA)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus.</i> – <i>PE: ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</i> <p>2. Elektrische Leitfähigkeit von Metallen (SV), Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> <p>3. Untersuchung des Rostvorgangs: Eisenwolle in verschiedenen Milieus (SV) Verbrennen von Magnesium (in der Brennerflamme/ in reinem Sauerstoff) (SV/ LV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> – <i>PE: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</i>

		<ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i>
Kontext	B) Unedel – dennoch stabil	
<i>Sequenzen:</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. guter Werkstoff – schneller Roster 2. edle Haut für schnelle Roster 	
6 h	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> – <i>CR: ...Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Recherche</i> (Textvorgabe): Verwendung von Metallen, „Rostvorkommen“, volkswirtschaftlicher Schaden (Graphiken), gängige Schutzmaßnahmen (<i>arbeitsteilige GA</i>) <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</i> – <i>PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> – <i>PB: ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</i> – <i>PB: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i> 2. Versuche zur Reaktion zwischen Metallen und Salzlösungen (SV), <i>Animation</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</i> – <i>PB: ...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</i>

Kontext: C) Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion	
Sequenzen: 1. Gleichmäßig schützen – ein Griff in die elektrochemische Trickkiste 2. Schöner Schutz	
4 h	<p>1. Beispiel einer einfachen Elektrolyse, Galvanisieren</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird. – CR: ...Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen.
	<p>2. Technische Anwendung der Elektrolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen.
	<p>1. Galvanisieren eines Metallgegenstandes (SV), Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
	<p>2. Internet-Recherche: Technische Elektrolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. – PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. – PB: ...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.

Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindungen		
Fachlicher Kontext: Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel		
Kontext: 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		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
10 h	<p>1. Wasser - eine Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff, die Atombindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> § unpolare Elektronenpaarbindung im Wasserstoff- und im Sauerstoff-Molekül § polare Atombindung im Wassermolekül, Wasser als Dipol (bereits in IHF 3) – CR: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben. – CR: ...Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären. – CR: ...Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und entstehen. – CR: ...Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. – M: ...chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. <p>2. Wasserstoffbrückenbindungen, Vergleich: polare und unpolare Lösungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> – M: ...Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen. – M: ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären. – M: ...Kräfte zwischen Molekülen als Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. 	<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"> – PK: ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. – PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen – PB: ...Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.) – PB: ...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. <p>2. exp. Stationenlernen* zu den Stoffeigenschaften von Wasser</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. – PK: ...dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht.

<p>3. weitere Dipole: Chlorwasserstoff- und Ammoniak-Moleküle</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</i> – <i>M: ...Kräfte zwischen Molekülen als Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</i> <p>4. Lösen von Salzen, Hydratisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>E: ...Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.</i> 	<p>3. Lerntempoduett* zu Chlorwasserstoff und Ammoniak</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</i> <p>4. Lösen von Salzen im Wasser (SV), Erarbeitung des Lösevorgangs auf der Teilchenebene, Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> – <i>PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Jahrgangsstufe 9

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen		
Fachlicher Kontext: Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag		
Kontext: Sequenzen: A) Anwendungen von Säuren und Laugen im Alltag 1. Säuren in Küche und Bad 2. Das Geheimnis saurer Lösungen 3. Echt „ätzend“?! - Natronlauge und Co. ...		
Zeit- bedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
10 h	<p>1. Zusammensetzung verschiedener Putz- und Reinigungsmittel, Gefahrstoffbezeichnungen, Indikatoren für saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</i> – <i>CR: ...saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</i> <p>2. Eigenschaften saurer Lösungen, Ionen in sauren Lösungen, Säuren und ihre Säurerest-Ionen in Lösung</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. elektrische Leitfähigkeit).</i> – <i>CR: ...Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.</i> – <i>M: ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln).</i> 	<p>1. <i>Übersicht:</i> Zusammensetzung verschiedener Putz- und Reinigungsmittel (anhand „Warenkorb“ oder vorbereitende HA)</p> <p>Reinigungsmittel im Test (Wirkung säurehaltiger Reinigungsmittel auf Kreide, Marmor, Eierschale, Eiklar) (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> – <i>PB: ...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet.</i> <p>2. elektrische Leitfähigkeit saurer Lösungen (SV) Nichtleitfähigkeit wasserfreier Säuren (LV) Elektrolyse saurer Lösungen (SV), Animation Reaktion saurer Lösungen mit Magnesium, Knallgasprobe (einfacher Gasentwickler) (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> – <i>PK: ...Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> – <i>PB: ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</i>

	<p>3. Ionen in alkalischen Lösungen (Laugen), Wirkung von Abflussreiniger</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen. 	<p>3. Untersuchung alkalischer Reinigungsmittel (SV) Wirkung von Abflussreiniger auf Haare, Fleisch, ... (LV) Ammoniakspringbrunnen-Versuch (LV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – PB: ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.
<p>Kontext: B) Haut und Haar, alles im neutralen Bereich Sequenzen: 1. „pH-neutral“ – nur ein Werbeslogan? 2. Wie viel Säure ist da drin? 3. Erweiterung, Vertiefung, Anwendung</p>		
10 h	<p>1. pH-Wert, Neutralisation, Protonenaufnahme und -abgabe an einfachen Beispielen</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen. <p>2. Titration, stöchiometrische Berechnungen, Einführung: Stoffmenge n und Stoffmengenkonzentration c,</p> <ul style="list-style-type: none"> – CR: ...Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen. 	<p>1. pH-Wert und Neutralisierung von Seifen-Lösung und Natronlauge im Vergleich (SV) Untersuchung verschiedener „pH-neutraler“ Körperpflegemittel (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – PK: ...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. <p>2. Konzentrationsbestimmung saurer Lösungen Titration von Salzsäure mit Natronlauge (SV) Untersuchung weiterer saurer Lösungen (z. B. Entkalker, Salat sauce, ...) (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> – PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. – PB: ...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

<p>3. Säuren und ihre Salze; Antiazida; Schwefelsäure, Batterie-säure</p> <ul style="list-style-type: none">- CR: ...wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Säureherstellung.)	<p>3. <i>Übersicht:</i> Säuren und ihre Salze, Vorkommen und Verwendung... Sodbrennen und Antiazida: Wirkung eines Antiazidums (SV) <i>Kurzreferate:</i> Säuren in Alltag und Technik, Verwendung, Herstellung, ... <i>Concept-maps*:</i> Säuren und Laugen in Alltag und Technik</p> <ul style="list-style-type: none">- PK: ...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.- PB: ...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen		
Fachlicher Kontext: Zukunftssichere Energieversorgung		
Kontext: A) Mobilität – die Zukunft des Autos Sequenzen: <ol style="list-style-type: none"> 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/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
12 h	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organische Chemie, Erdöl, Raffinerie, Alkane als Erdölprodukte, Nomenklatur, homologe Reihe <ul style="list-style-type: none"> – <i>M: ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</i> – <i>M: ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).</i> – <i>M: ...Mit Hilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.</i> 2. Flamm-, Brenn- und Entzündungstemperatur der Alkane, Benzin, Oktanzahlen, Ottomotor <ul style="list-style-type: none"> – <i>E: ...Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.</i> 3. Bindungsenergie, Verbrennungsenergie, Energiediagramme, Energiebilanz des Autos <ul style="list-style-type: none"> – <i>E: ...Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fraktionierte Destillation von Erdöl (LV) Nachweis der Elemente Kohlenstoff u. Wasserstoff in Paraffin (SV) Gruppenpuzzle* „Erdöl“: Weltweite Fördermengen, Umweltprobleme durch Förderung, Transport und Nutzung, Erdölversorgung und weltpolitische Lage Einsatz der Molekülbaukästen Stille Post*: Nomenklaturübungen <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</i> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> 2. <i>Zeitungsberichte</i> über Unfälle mit Benzinkanistern oder Tankfahrzeugen Flamm- und Brenntemperatur von Heptan; Brennbarkeit von Diesel; Kriechende Dämpfe (LVE) Arbeitsblätter und Videoanimationen zur Arbeitsweise des Ottomotors <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i> – <i>PB: ...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</i> 3. Kalorimeter: Verbrennungsenergie von Benzin (LV) Abbildungen zu Energieformen und ihrer Umwandlung, <i>Diagramm</i> zur Energiebilanz des Autos

	<p>quantitativ einordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - E: ...Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog). <p>4. Biogas, Bioethanol, Biodiesel, Energiebilanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - E: ...Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen. - E: ...Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> - PE: ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. - PK: ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. - PB: ...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. <p>4. Kurzreferate und Plakaterstellung zu nachwachsenden Rohstoffen als Treibstoff für Autos (GA, arbeitsteilig) Diskussion der Vor- und Nachteile der verschiedenen Treibstoffe, fossil und nachwachsend (Nachhaltigkeits- und Umweltaspekte)</p> <ul style="list-style-type: none"> - PK: ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. - PB: ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. - PB: ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. - PB: ...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.
<p>Kontext: B) Neue Treibstoffe – neue Antriebsformen Sequenzen: 1. Wasserstoff – DER Energieträger von morgen? 2. Elektroautos- DIE Antriebsform von morgen?</p>		
10 h	<p>1. Wasserstofftechnologie, Photovoltaik-Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - CR: ...Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben. - CR: ...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. - E: ...Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. <p>2. Beispiel einer einfachen Batterie, Brennstoffzelle, Akkumulatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - CR: ...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern. - E: ...Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. - E: ...Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle). - E: ...Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemischer Vorgänge, 	<p>1. Elektrolyse von Wasser (LV) Knallgasreaktion (SV/ LV) Wasserstoff-Springbrunnen (LV) Recherche: Wasserstoff – Wasserstofftechnologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. - PB: ...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können. <p>2. Internetrecherche, Broschüren und CDs der Automobilindustrie evtl.: <i>webquest*</i> zu Akkumulatoren und Brennstoffzellen Zink-Iod-Zelle (Modellversuch zum Akkumulator) (SV) Abschlussdiskussion: Amerikanische Debatte* oder Podiumsdiskussion* „Pro und Contra alternativer Energiequellen – Wo soll die Entwicklung hingehen?“</p> <ul style="list-style-type: none"> - PE: ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus. - PK: ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. - PB: ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemi-

erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.

sche Kenntnisse bedeutsam sind.
– **PB:** ...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.

Inhaltsfeld 11: Organische Chemie		
Fachlicher Kontext: Der Natur abgeschaut		
Kontext: Sequenzen: A) Vom Traubenzucker zum Alkohol 1. Kohlenhydrate in unseren Nahrungsmitteln 2. Von der Traube zum Wein 3. Eigenschaften und Verwandte des Ethanols		
Zeitbedarf	Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimente/ <i>methodische Hinweise</i> <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
9 - 11 h	<p>1. Einfach-, Zweifach- und Mehrfachzucker; Glucose, Saccharose, Stärke; Ketten- und Ringstruktur typische Eigenschaften org. Verbindungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen – <i>M: ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).</i></p> <p>2. alkoholische Gärung, Ethanol, funktionelle Gruppe: Hydroxyl-Gruppe – <i>CR: ...Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).</i> – <i>E: ...Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.</i></p> <p>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>M: ...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</i></p>	<p>1. Untersuchung verschiedener Nahrungsmittel oder deren Bestandteile: Nachweis von Kohlenstoff und Wasser beim Verbrennen von Kohlenhydraten (z.B.: Brot, Zucker)(LV/ SV) Löslichkeit von Glucose und Fructose in Wasser und Heptan (SV) Fehling-Probe (SV) Untersuchungen von Saccharose (Fehling-Probe vor und nach Hydrolyse...)(SV) Nachweis von Stärke und Stärkeabbau im Modellexperiment (SV) – <i>PE: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</i> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i></p> <p>2. Gärungsansatz (LV/ SV) Bestimmung des Alkohol-Gehaltes in der Gärlösung (SV) – <i>PE: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</i> – <i>PB: ...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet.</i></p> <p>3. Lernzirkel*: Alkohole, materialbasierte und experimentelle Stationen, Einsatz von Molekülbaukästen – <i>PK: ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</i> – <i>PB: ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</i></p>

Kontext: B) Vom Alkohol zum Aromastoff Sequenzen: 1. Wenn Wein sauer wird... 2. Lösemittel oder Aromastoff: Synthese von Estern	
6 h	<p>1. Oxidation der Alkanole, Alkansäuren, funktionelle Gruppe: Carboxyl-Gruppe</p> <p>2. Veresterung, Kondensation und Hydrolyse – <i>CR: ...Das Schema der Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</i></p>
	<p>1. <i>Gruppenpuzzle*</i>: Der Weg vom Alkanol zur Säure Herstellung von Essig Vorkommen und Verwendung weiterer Alkansäuren Gemeinsame Erstellung von Plakaten oder Mindmaps</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PK: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</i> – <i>PK: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</i> – <i>PK: ...dokumentieren und Präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</i> – <i>PB: ...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.</i> – <i>PB: ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</i> <p>2. Darstellung verschiedener Carbonsäureester – Aromastoffe (SV) Löslichkeitsversuche (SV) <i>Kurzreferate: Ester in der Natur und als Lösemittel in der Technik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>PE: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</i> – <i>PK: ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</i>

Kontext:

C) Moderne Kunststoffe

Sequenzen:

1. Kunststoffe – die Werkstoffe unserer Zeit
2. Aus klein mach groß – Die Herstellung von Kunststoffen
3. Wohin mit dem Kunststoffmüll – Recycling oder biologischer Abbau?

10 -
12 h

1. Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe, Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Verwendung der Kunststoffe
 - **M:** ...Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis untersch. Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.

2. **Beispiel eines Makromoleküls** (Polymilchsäure), Reaktionstyp der Polykondensation, Monomer – Polymer, bifunktionelle Moleküle, **Katalysatoren**
 - **CR:** ...Wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Kunststoffherstellung).
 - **E:** ...Den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.
 - **M:** ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen.

3. Kennzeichnung von Kunststoffen, Recycling, Flotation, Pyrolyse, Hydrolyse, Kunststoff-Kreislauf; abbaubare Kunststoffe, Kompostierung
 - **CR:** ...einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener

1. Recherche: Kunststoffe und ihre Verwendung

Erstellen einer Mindmap (arbeitsteilige GA)

- **PB:** ...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
- **PK:** ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
- **PK:** ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.

Untersuchung eines Kunststoffes (Dichte, Brennbarkeit, Schmelztemperatur, Zersetzungsverhalten, Säurebeständigkeit) (SV, arbeitsteilige GA)

- **PE:** ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.
- **PE:** ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.

2. Bildung von Makromolekülen

Modell-Einsatz: „Puzzle“ mit mono-, bi- und trifunktionellen Teilen zur Veranschaulichung der Polymerbildung, Funktion eines Katalysators

Herstellung von Polymilchsäure (SV)

Internet-Recherche und **Kurzvorträge** zu Eigenschaften und Verwendung der Polymilchsäure

- **PK:** ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
- **PB:** ...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.

3. Trennung eines Gemisches aus Kunststoffgranulat durch Flotation (SV), Herstellung einer Stärkefolie (SV)

- **PE:** ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.
- **PB:** ...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter

Reaktionen deuten.

- **M:** ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.

Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet.

4. Die Kompetenzbereiche

Inhaltsfelder	Stoffe und Stoffveränderungen	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	Luft und Wasser	Metalle und Metallgewinnung	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	Ionenbindung und Ionenkristalle	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung	Saure und alkalische Lösungen	Energie aus chemischen Reaktionen	Organische Chemie
Fachliche Kontexte	Speisen und Getränke – alles Chemie?	Brände und Brandbekämpfung	Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen	Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände	Böden und Gesteine - Vielfalt und Ordnung	Die Welt der Mineralien	Metalle schützen und veredeln	Wasser - mehr als ein einfaches Lösemittel	Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag	Zukunftssichere Energieversorgung	Der Natur abgeschaut
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompetenzbereich: Erkenntnisgewinnung (PE) Schülerinnen und Schüler ...											
beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.	X	X	X							X	
erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.	X	X	X	X	X	X	X		X		X
analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.		X			X				X		X
führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.	X	X	X			X	X		X		X
recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.			X		X	X	X			X	
wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen,			X			X	X				

prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.											
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.	X	X			X	X	X				
interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.				X			X			X	
stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.	X	X	X	X	X		X	X	X		X
zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.		X	X								X
Kompetenzbereich: Kommunikation (PK) Schülerinnen und Schüler ...											
argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.						X		X		X	
vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.		X				X				X	
planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.	X	X		X	X	X	X	X			X
beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
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.	X	X	X					X	X		X
veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.	X									X	
beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.	X			X						X	

prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.				X		X			X		
protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.	X										X
recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.		X			X	X	X	X			X
Kompetenzbereich: Bewertung (PB) Schülerinnen und Schüler ...											
beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.		X					X			X	
stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.		X								X	X
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.					X		X			X	
beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.				X		X			X		X
benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.		X		X							X
binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.					X		X		X		
nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.	X				X	X		X	X	X	X
beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.		X						X			
beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.			X		X					X	

erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.										X	X
nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.	X		X				X		X		
entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.							X		X	X	X
diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.			X							X	

5. Basiskonzepte

Inhaltsfelder		Stoffe und Stoffveränderungen.	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen	Luft und Wasser	Metalle und Metallgewinnung	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	Ionenbindung und Ionenkristalle	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung	Saure und alkalische Lösungen	Energie aus chemischen Reaktionen	Organische Chemie
Fachlicher Kontexte	Speisen und Getränke – alles Chemie?	Brände und Brandbekämpfung	Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen	Aus Rohstoffen werden Gegenstände	Böden und Gesteine - Vielfalt und Ordnung	Die Welt der Mineralien	Metalle schützen und veredeln	Wasser- mehr als ein einfaches Lösemittel	Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag	Zukunftssichere Energieversorgung	Der Natur abgeschaut	
Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der <u>chemischen</u> <u>Reaktion</u> so weit entwickelt, dass sie...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.	X	X		X				X				
chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.	X		X									
chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.	X		X									
Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.						X		X				
Stoffumwandlungen herbeiführen.	X	X										
Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.		X										
mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen								X				

des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.											
den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.		X		X							
chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.		X				X					
Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben und ggf. experimentell umsetzen.							X				
chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.		X		X	X	X					
Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.							X		X		
chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe Wassernachweis).		X	X		X						X
Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.		X									
Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.							X				
elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.							X				
die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.			X					X		X	
saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.			X						X		
Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.			X						X		

die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen.									X		
den Austausch von Wasserstoff-Ionen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.									X		
Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.		X	X								
einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.											X
Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse).				X							
wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).				X					X		X
Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.										X	
das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.											X
Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der <u>Materie</u> so weit entwickelt, dass sie ...											
Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.	X			X							
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).	X			X							
Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.					X						
Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).	X			X		X	X		X		
Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen.				X							
Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.		X			X						
die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis un-						X					X

terschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).											
Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.	X			X	X	X			X		
Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.	X		X			X					
Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.				X		X				X	X
die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).	X										
Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere).									X	X	X
die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.	X										
Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.						X	X				
Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.								X			X
Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.	X	X									
Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.								X			
den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären.						X	X	X			
Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.					X						

Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.	X									
chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.					X		X			
mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.									X	
Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...										
chemischen Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms.		X								
die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ erfassen.									X	
Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).	X					X				
Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.					X					
erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.		X								
erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.						X			X	
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.		X								
konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen.					X					
die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.									X	
erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.		X								

den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.												X
das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.												X
vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.								X				X
das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. Batterie, Brennstoffzelle).												X
beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).			X									X
die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.												X

6. Grundsätze zur Leistungsbewertung siehe Anlagen