

Schulcurriculum der Fachschaft Chemie  
des Grabbe Gymnasiums Detmold



Vorwort

Auf Basis eines beispielhaft entwickelten Schulcurriculum, das auf der Seite des Schulministeriums veröffentlicht wurde<sup>1</sup> hat die Fachschaft Chemie in einem intensiven Diskurs die Inhaltsfelder, Kontexte an die spezifischen Wünsche am Grabbe sowie an das Schulbuch vom Schroedelverlag angepasst.

Das Schulcurriculum greift die elf „Inhaltsfelder“, die dazugehörigen „Fachlichen Kontexte“ und deren angegebene Reihenfolge im Kernlehrplan 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.

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).

1 <http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/kernlehrplaene-sek-i/gymnasium-g8/chemie-g8/schulinterne-curricula-chemie.html> entnommen 10.11.2011

## Schulinterner Lehrplan Klasse 7

<b>Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen</b>	
<b>Fachlicher Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?</b>	
<b>Kontext: A) Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile</b> <i>Sequenzen</i> 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	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentel/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
<p>1. Stoffe, <b>Stoffeigenschaften</b> (Geschmack, Geruch, Farbe, Kristallform, Löslichkeit...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>M</b>: ...Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.</li> <li>– <b>M</b>: ...Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).</li> <li>– <b>M</b>: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</li> </ul> <p>2. Feststoff, Flüssigkeit, Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, sublimieren, resublimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>E</b>: ... Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</li> </ul> <p>3. Dichte, Dichtebestimmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>M</b>: ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit).</li> </ul>	<p>1. <b>Lernzirkel*</b> "Stoffeigenschaften" unter Verwendung von <b>Haushaltsstoffen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE</b>: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</li> <li>– <b>PE</b>: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</li> <li>– <b>PE</b>: ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</li> <li>– <b>PK</b>: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</li> </ul> <p>2. Bestimmung des Wassergehaltes von Kartoffeln (SV)  <b>Siedekurve von Wasser</b> (SV)  <b>Sublimation und Resublimation</b> bei Wasser und Versuch mit Iod (LV), Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE</b>: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</li> <li>– <b>PK</b>: ...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</li> <li>– <b>PK</b>: ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</li> </ul> <p>3. <b>Dichtebestimmung</b> von Cola/ Cola light, Feststoffen (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE</b>: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</li> </ul>

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

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

**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

<b>Inhaltsfeld 2: Stoffund Energieumsätze bei chemischen Reaktionen</b>	
<b>Fachlicher Kontext:</b>	<b>Brände und Brandbekämpfung</b>
<b>Kontext:</b> Sequenzen 2. Chemie der Kerzenflamme	<b>A) Feuer und Flamme</b> 1. Faszination FEUER – schön, nützlich und gefährlich
<b>Fachliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentelle/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
1. Stoffeigenschaften, Merkmale eines Feuers, Nutzung von Feuer	<b>Untersuchung der Brennbarkeit verschiedener fester und flüssiger Stoffe (SV, LV)</b> – <b>PE:</b> ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. – <b>PE:</b> ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. <b>Gruppenpuzzle*</b> : Geschichte des Feuermachens, Techniken des Entzündens und Bräuche, die mit Feuer zu tun haben – <b>PE:</b> ...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnisse der Chemie auf. – <b>PK:</b> ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. – <b>PB:</b> ...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
2. Stoffumwandlungen, Kohlenstoffdioxid, chemische Reaktion, Energieformen, Nachweisverfahren – <b>CR:</b> ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis). – <b>CR:</b> ...Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.	<b>2. Untersuchung der Kerzenflamme (Lernstraße* oder arbeitsteilig Sund L-Demo-Versuche)</b> – <b>PE:</b> ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab – <b>PK:</b> ...dokumentieren und Präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter
<b>Kontext:</b> Sequenzen 2. Was entsteht bei Verbrennungen? 3. Neue Stoffe – sonst nichts? 4. DALTONS Idee	<b>B) Verbrannt ist nicht vernichtet</b> 1. Können Metalle brennen?

1. Stoffgruppen, Metalle, Zündtemperatur, **Aktivierungsenergie, exotherme Reaktionen**

- **CR:** ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.
- **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.
- **E:** ...erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.
- **M:** ...Einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.

2. **Oxidationen, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Reaktionsschemata** (in Worten)

- **CR:** ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.
- **CR:** ...Stoffumwandlungen herbeiführen.
- **CR:** ...Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.
- **CR:** ...Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.

3. **Synthese und Analyse, exotherme und endotherme Reaktionen, Energieverlauf**

- **CR:** ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.
- **CR:** ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).
- **E:** ...chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms.
- **E:** ...erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.

4. **Elemente und Verbindungen**

Atome, Atommasseneinheit

- **CR:** ...den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.

Literaturrecherche: Feuerwerk, Großbrände

**Verbrennung von Metallen (LV), Verbrennen von Magnesium (SV), Animation**

- **PE:** ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
- **PK:** ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.
  - **PB:** ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.
- **PB:** ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.

Kupferbriefchen (SV), **Verbrennen von Eisenwolle –**

**Balkenwaageversuch (LV)**

**Verbrennen von Zündhölzern in offenen und geschlossenen Reagenzgläsern (SV)**

- **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:** ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.
- **PK:** ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

„**Zerlegung**“ von Silberoxid (LV) oder **Analyse von Iodoxid (LV)** Erhitzen von blauem Kupfersulfat/ Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser (SV)

- **PE:** ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
- **PE:** ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.

**Erweiterung des Teilchenmodells durch die Vorstellungen Daltons**



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CR:</b> ...chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</li> <li>- <b>CR:</b> ...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</li> <li>- <b>M:</b> ...Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</li> </ul>	<p>(UG); <b>Veranschaulichung der Modellvorstellungen</b> durch Computeranimationen oder z. B. durch die Nutzung von Legosteinen...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</li> <li>- <b>PB:</b> ...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</li> </ul> <p>Mögliche Erweiterung: Schnelle und langsame Oxidationen</p>
<p><b>Kontext:</b> <b>C) Brände und Brandbekämpfung</b>  <b>Sequenzen</b> 1. Wie entstehen Brände?  2. Das ABC des Feuerlöschens</p>		
<p>1. Flammtemperatur, Zündtemperatur</p> <p>2. Löschmittel, Brandschutz</p>		<p>Experimentelle Bestimmung der <b>Flammtemperatur</b> eines Brennstoffes (z. B. Alkohol) (SV oder L-Demo-V)</p> <p><b>Ermittlung der Zündtemperatur</b> (z. B. von Zündhölzern) (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PE:</b> ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</li> <li>- <b>PE:</b> ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</li> </ul> <p><b>Kerzenlöschen mit Kohlenstoffdioxid (LV)</b>  Modellversuch „Feuerlöscher“  in Form eines egg-race* (Bau eines Feuerlöschers)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PE:</b> ...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.</li> <li>- <b>PK:</b> ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</li> </ul>

<b>Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser</b>	
<b>Fachlicher Kontext: Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</b>	
<b>Kontext: A) Luft zum Atmen</b> Sequenzen: 1. Wir brauchen die Luft zum Atmen 2. Woher kommen Luftschadstoffe 3. Saurer Regen – warum stirbt der Wald davon?	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentelle/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
<p>1. <b>Luftzusammensetzung</b> (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase, Wasserdampf) – <b>CR:</b> ...Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Wassernachweis, Kalkwasserprobe). – <b>CR:</b> ...Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>2. <b>Luftverschmutzung</b> und ihre Ursachen – <b>E:</b> ...Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog, Ozonsmog).</p> <p>3. <b>Saurer Regen</b>, saure Lösungen, Waldsterben – <b>CR:</b> ...Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p>	<p>1. <b>Nachweis der Luftbestandteile im Experiment (Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe mit einund ausgeatmeter Luft, Wassernachweis) (SV).</b> – <b>PE:</b> ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. – <b>PE:</b> ...führen qualitative Experimente und einfache quantitative durch und protokollieren diese.</p> <p>2. <b>Nachweis von Staub in der Luft im Experiment (SV)</b> <b>Probennahme von Staub mit Hilfe von Klebestreifen an verschiedenen Orten</b> Lerntempoduett* zu Luftschadstoffen („Emissionen und Immissionen“ und „Der Rußpartikelfilter – Kampf dem Feinstaub“) anschließende Anwendungs- und Transferaufgaben incl. Internetrecherche – <b>PE:</b> ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese. – <b>PE:</b> ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus. – <b>PE:</b> ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressatenspezifisch und situationsgerecht. – <b>PB:</b> ...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>3. <b>Untersuchung von Lösungen aus dem Haushalt mit Rotkohllindikator und einfachen Teststäbchen (SV), Einteilung in „sauer, neutral, alkalisch“ pH-Wert-Bestimmung von Bodenproben (SV)</b></p>



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

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

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

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

<b>Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem</b>	
<b>Fachlicher Kontext: Böden und Gestein – Vielfalt und Ordnung</b>	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte / angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentel/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
<b>Kontext:</b> Sequenzen:	<b>A) Aus tiefen Quellen</b> 1. Die Erde mit der wir leben. 2. „We are a family“ 3. Ordnung schaffen – aber wie?
<b>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentel/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
1. Vorkommen, Gesteinsschichten, Erdalkalimetalle  2. <b>Periodensystem, Alkalimetalle, Nachweisreaktionen</b> , Familie der Alkalimetalle, periodische Eigenschaften/ Atombau, <b>Halogene</b> – <b>CR:</b> ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).  3. Hauptund Nebengruppen/ Metalle, Nichtmetalle – <b>M:</b> ...Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifizierungsschema nutzen, Hauptund Nebengruppen unterscheiden.	<b>1. Vergleich Elementhäufigkeit Erdmantel und Erde (gesamt), Vergleich Calcium und Magnesium als Element und in Verbindung sowie typische Reaktionen (mit Wasser)</b> <b>PE:</b> ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.  <b>2. Reaktion von Natrium mit Wasser (LV) Reaktion von Lithium mit Wasser (LV) Flammenfärbung (SV) Halogenidnachweis mit Silbernitrat-Lösung in Mineralwasser (SV, arbeitsteilig)</b> <b>Synthese von NaCl aus den Elementen (LV), Animation</b> Gruppen-Referate zu den Halogenen – <b>PE:</b> ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen – <b>PE:</b> ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. – <b>PK:</b> ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.  4. Filmbeitrag “Geheimnisvolle Ordnung” BBC  ...stellen geschichtliche Zusammenhänge dar.

#### 4. Zählen durch Wiegen

**CR:** ...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort und evtl. Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.

#### 5. Bestimmung der Atommasse, Avogadro, Stoffmenge

#### 6. Kern-Hülle-Modell, Elementarteilchen, Schalenmodell und Besetzungsschema, Atomare Masse, Isotope

- **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.

#### 5. Spiel zum Aufbau des PSE, Animationen

- **PK:** ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

#### 5. rel. Atommasse, Stoffmenge, Mol

- **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.

#### Gruppenpuzzle\* zum Atombau

- **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.



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

<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"> <li>– <b>M:</b> ...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</li> <li>– <b>M:</b> ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären</li> <li>– <b>M:</b> ...Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</li> </ul> <p>3. Massenverhältnis (atomare Masse/ Masse), Verhältnisformel, Molekülformel/ Formeleinheit</p> <p><b>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>CR:</b> ...Stoffumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE</b> ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</li> </ul> <p>3. Ermittlung der Verhältnisformel von Kupfersulfid: <b>Synthese aus den Elementen</b> (SV)  “Entdeckung“ verschiedener Salze: Ermittlung der Verhältnisformel aus gegebenem Massenverhältnis, <b>Reaktionsgleichung zur Synthese aus den Elementen</b> (arbeitsteilige GA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE:</b> ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</li> </ul> <p><b>Alternativ: Anhand des Periodensystems von <a href="http://www.chemisch-denken.de">www. chemisch-denken.de</a></b></p>
<p>1. Mineralstoffe, Salze, Elektrolyte, Bedeutung von Mineralstoffen für den menschlichen Körper (im Vergleich zu pflanzlichem Organismus?)</p> <p>2. Mineralstoffverluste, Mineralstoffversorgung durch Lebensmittel, gesunde Ernährung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>M:</b> ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</li> </ul>	<p>1. <b>Brainstorming*</b> : Düngemittel (IHF 5), <b>Funktion von Mineralstoffen für den menschlichen Körper und/ im Vergleich für Pflanzen</b> (Wdh., IHF 5) (u.a. AB, arbeitsteilige, binnendifferenzierte GA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE:</b> ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressatenspezifisch und situationsgerecht.</li> <li>– <b>PK:</b> ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</li> <li>– <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von</li> </ul>

*Modellen und Darstellungen.*

– **PK:** ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.

**Nachweise von Mineralstoffen** in pflanzlicher Asche, Jodsalz, Mineralwasser, Leitungswasser, Isodrinks, u. a. (SV)

Literaturrecherche: „**Mein gesunder – mineralstoffhaltiger Speiseplan**“ (HA in EA, Vorstellen und Diskussion im Plenum)

– **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.

– **PB:** ...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.

Alternativ kann der Atombau auch nach der Einführung der Ionen besprochen werden nach dem Konzept von [www.chemisch-denken.de](http://www.chemisch-denken.de)

<b>Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen</b>	
<b>Fachlicher Kontext: Metalle schützen und veredeln</b>	
<b>Kontext: A) Dem Rost auf der Spur</b> Sequenzen: 1. Luxuskarosse oder Plastikbomber – woraus besteht mein Lieblingsauto? 2. Was „verbindet“ die Metalle? 3. Warum rostet unser Auto?	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentel/ methodische Hinweise konzeptbezogene zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
<p>1. Verarbeitung von verschiedenen Werkstoffen (Kunststoffe, Metalle, etc.), Eigenschaften der Werkstoffe (Schwerpunkte Metalle, vgl. Inhaltsfeld 4) und Verwendung</p> <p>2. Bau von Metallen/ Metallbindung – <b>M:</b> ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften (z.B. Leitfähigkeit) identifizieren. – <b>M:</b> ...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. – <b>M:</b> ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindungen, Elektronenpaarbindungen und Metallbindung) erklären.</p> <p>3. Einfluss von Sauerstoff, Wasser und Salzwasser auf den Rostvorgang, Vergleich langsame (stille)/ schnelle Verbrennung, <b>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktionen</b> – <b>CR:</b> ...Deuten Redoxreaktionen als Reaktion nach dem DonatorAkzeptor-Prinzip, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p>	<p>1. <b>Internet-Recherche: Werkstoffe am/ im Lieblingsauto (HA)</b> – <b>PE:</b> ...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus. – <b>PE:</b> ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressatensituationstauglich.</p> <p>2. <b>Elektrische Leitfähigkeit von Metallen (SV), Animation</b> – <b>PE:</b> ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>3. <b>Untersuchung des Rostvorgangs: Eisenwolle in verschiedenen Milieus (SV)</b> <b>Verbrennen von Magnesium (in der Brennerflamme/ in reinem Sauerstoff) (SV/ LV)</b> – <b>PE:</b> ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. – <b>PE:</b> ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. – <b>PE:</b> ...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>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PE:</b> ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</li> </ul>
<p><b>Kontext</b> <b>B) Unedel – dennoch stabil</b>  <b>Sequenzen:</b> 1. guter Werkstoff – schneller Roster  2. edle Haut für schnelle Roster</p>		
	<p>1. Reaktion unedler Metalle als Nachteil bei Verwendung, Rost als wirtschaftlicher Schaden, Möglichkeiten des Rostschutzes (Metallüberzug, Lack, Kunststoffüberzug, etc.)</p> <p>2. Reaktionen von Metallen mit Salzlösungen, Redoxreihe der Metalle, <b>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>CR:</b> ...Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird.</li> </ul>	<p>1. <b>Recherche</b> (Textvorgabe): <b>Verwendung von Metallen</b>, „Rostvorkommen“, volkswirtschaftlicher Schaden (Graphiken), gängige Schutzmaßnahmen (<b>arbeitsteilige GA</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PE:</b> ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>- <b>PK:</b> ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</li> <li>- <b>PB:</b> ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</li> <li>- <b>PB:</b> entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</li> </ul> <p>2. Versuche zur <b>Reaktion zwischen Metallen und Salzlösungen (SV)</b>, Animation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PE:</b> ...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.</li> <li>- <b>PB:</b> ...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</li> </ul>

<b>Kontext:</b> C) Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion <b>Sequenzen:</b> 1. Gleichmäßig schützen – ein Griff in die elektrochemische Trickkiste 2. Schöner Schutz	
1. <b>Beispiel einer einfachen Elektrolyse</b> , Galvanisieren – <b>CR:</b> ...Deuten elektrochemischer Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufgabe und Abgabe von Elektronen, bei denen Energie umgesetzt wird. – <b>CR:</b> ...Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen.  2. Technische Anwendung der Elektrolyse – <b>CR:</b> ...Beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation der Reaktionsbedingungen.	1. <b>Galvanisieren eines Metallgegenstandes (SV), Animation</b> – <b>PE:</b> ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.  2. <b>Internet-Recherche: Technische Elektrolyse</b> – <b>PE:</b> ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. – <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. – <b>PK:</b> ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. – <b>PB:</b> ...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.



<b>Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindungen</b>	
<b>Fachlicher Kontext: Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</b>	
<b>Kontext: A) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</b>	
Sequenzen: 1. Wasser – ein Oxid 2. Wasser – Anomalie durch Dipole 3. Nicht nur Wasser ist ein Dipol 4. Wasser als Lösemittel	
<b>Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</b>	<b>Experimentel/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</b>
<p>1. Wasser eine Verbindung aus Sauerstoff und Wasserstoff, <b>die Atombindung:</b>  § unpolare Elektronenpaarbindung im Wasserstoff- und im Sauerstoff-Molekül  § polare Atombindung im Wassermolekül, <b>Wasser als Dipol</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>CR:</b> ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und entstehen.</li> <li>– <b>CR:</b> ...Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.</li> <li>– <b>M:</b> ...chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben.</li> </ul> <p>2. <b>Wasserstoffbrückenbindungen</b>, Vergleich: polare und unpolare Lösungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>M:</b> ...Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</li> <li>– <b>M:</b> ...Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen erklären.</li> <li>– <b>M:</b> ...Kräfte zwischen Molekülen als Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</li> </ul>	<p>1. <b>Synthese von Wasser</b> aus den Elementen (LV)  <b>Analyse von Wasser</b> (LV), <b>LEWIS-SYMBOL</b>  <b>Wasser – ein polares Lösungsmittel</b> (SV)  Erarbeitung der polaren und unpolaren Elektronenpaarbindung an Hand von Modellen und Experimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PK:</b> ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</li> <li>– <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen</li> <li>– <b>PB:</b> ...Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.)</li> <li>– <b>PB:</b> ...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</li> </ul> <p>– <b>PE:</b> ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</li> <li>– <b>PK:</b> ...dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht.</li> </ul>

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

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

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

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen	
Fachlicher Kontext: Zukunftssichere Energieversorgung	
Kontext: A) Mobilität – die Zukunft des Autos	
Sequenzen: 1. Erdöl – Basis unserer Kraftstoffe 2. Was kommt in den Tank? 3. Das Auto – ein sinnvoller Energiewandler? 4. Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	
Inhaltliche Schwerpunkte/ angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	Experimentel/ methodische Hinweise angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
<p>1. Organische Chemie, Erdöl, Raffinerie, <b>Alkane als Erdölprodukte</b>, Nomenklatur, homologe Reihe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>M:</b> ...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.</li> <li>– <b>M:</b> ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).</li> <li>– <b>M:</b> ...Mit Hilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.</li> </ul> <p>2. Flamm-, Brenn- und Entzündungstemperatur der Alkane, Benzin, Oktanzahlen, Ottomotor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>E:</b> ...Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.</li> </ul> <p>3. Bindungsenergie, Verbrennungsenergie, Energiediagramme, <b>Energiebilanz</b> des Autos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>E:</b> ...Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie</li> </ul>	<p>1. Fraktionierte Destillation von Erdöl (LV) <b>Nachweis der Elemente Kohlenstoff u. Wasserstoff in Paraffin (SV)</b> <b>Gruppenpuzzle*</b> „Erdöl“: Weltweite Fördermengen, Umweltprobleme durch Förderung, Transport und Nutzung, Erdölversorgung und weltpolitische Lage <b>Einsatz der Molekülbaukästen</b> <b>Stille Post*: Nomenklaturübungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PK:</b> ...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</li> <li>– <b>PK:</b> ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</li> </ul> <p>2. Zeitungsberichte über Unfälle mit Benzinkanistern oder Tankfahrzeugen Flamm- und Brenntemperatur von Heptan; Brennbarkeit von Diesel; Kriechende Dämpfe (L<sub>Ve</sub>) Arbeitsblätter und Videoanimationen zur Arbeitsweise des Ottomotors</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PK:</b> ...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</li> <li>– <b>PB:</b> ...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.</li> </ul> <p>–</p> <p>3. <b>Kalorimeter: Verbrennungsenergie von Benzin (LV)</b> Abbildungen zu Energieformen und ihrer Umwandlung, Diagramm zur Energiebilanz des Autos</p>
<p>quantitativ einordnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>E:</b> ...Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>PE:</b> ...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>– <b>PK:</b> ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</li> <li>– <b>PB:</b> ...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen</li> </ul>



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



Inhaltsfeld 11: Organische Chemie	
Fachlicher Kontext: Der Natur abgesehen	
Kontext: A) Vom Traubenzucker zum Alkohol Sequenzen: 1. Kohlenhydrate in unseren Nahrungsmitteln 2. Von der Traube zum Wein 3. Eigenschaften und Verwandte des Ethanol	
Inhaltliche Schwerpunkte/ <i>angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen</i>	Experimentelle/ methodische Hinweise <i>angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen</i>
<p>1. Einfach-, Zweifach- und Mehrfachzucker; Glucose, Saccharose, Stärke; Ketten- und Ringstruktur <b>typische Eigenschaften org. Verbindungen, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</b> – <i>M: ...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).</i></p> <p>2. alkoholische Gärung, Ethanol, <b>funktionelle Gruppe: Hydroxyl-Gruppe</b> – <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, <b>Van-der-Waals-Kräfte</b> – <i>M: ...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</i></p>	<p>1. <b>Untersuchung verschiedener Nahrungsmittel oder deren Bestandteile:</b> <b>Nachweis von Kohlenstoff und Wasser beim Verbrennen von Kohlenhydraten</b> (z.B.: Brot, Zucker)(LV/ SV) <b>Löslichkeit von Glucose und Fructose in Wasser und Heptan (SV)</b> <b>Fehling-Probe (SV)</b> <b>Untersuchungen von Saccharose (Fehling-Probe vor und nach Hydrolyse...)</b> (SV) <b>Nachweis von Stärke und Stärkeabbau im Modellexperiment (SV)</b> – <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. <b>Gärungsansatz (LV/ SV)</b> Bestimmung des Alkohol-Gehaltes in der Gärung (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. <b>Lernzirkel*: Alkohole</b>, 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>

<b>Kontext: B) Vom Alkohol zum Aromastoff</b> <b>Sequenzen:</b> 1. Wenn Wein sauer wird... 2. Lösemittel oder Aromastoff: Synthese von Estern	
1. Oxidation der Alkanole, Alkansäuren, <b>funktionelle Gruppe: Carboxyl-Gruppe</b>	1. <i>Gruppenpuzzle*</i> : Der Weg vom Alkanol zur Säure <b>Herstellung von Essig</b> Vorkommen und Verwendung weiterer <b>Alkansäuren</b> Gemeinsame Erstellung von Plakaten oder Mindmaps – <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>
2. <b>Veresterung</b> , Kondensation und Hydrolyse – <i>CR: ...Das Schema der Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.</i>	<b>2. Darstellung verschiedener Carbonsäureester – Aromastoffe (SV)</b> <b>Löslichkeitsversuche (SV)</b> <i>Kurzreferate:</i> Ester in der Natur und als Lösemittel in der Technik – <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>



