

9. Schulcurriculum Chemie 7²

Hinweise: a) Zu Beginn des Schuljahres erfolgt eine umfassende Einweisung in den Umgang mit Chemikalien und zur Sicherheit in naturwissenschaftlichen Räumen. Diese Sicherheitsbelehrung wird halbjährlich wiederholt und vor Experimenten auf zu beachtende Vorkehrungen hingewiesen.

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen			
Kontext: Speisen und Getränke – alles Chemie?			
Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
SuS erkennen Unterschiede zwischen "Körper" und "Stoff" an verschiedenen Materialien und ordnen diese zu Stoffe kann man unterscheiden SuS erarbeiten Liste von Eigenschaften, die sensorisch oder experimentell ermittelt werden können (Lebensmittel) SuS führen erste Experimente zu Eigenschaften in einem Stationenlernen durch. Dabei erfolgt die Einweisung in den Umgang mit dem Brenner. SuS erstellen Steckbriefe von Stoffen und identifizieren unbekannte Stoffe, wobei sie ihre Experimente dazu vorher planen und danach auswerten müssen SuS lösen Stoffe auf und erklären Vorgänge am Teilchenmodell (dabei Diffusion – Brownsche Bewegung) SuS erklären Aggregatzustandsänderungen	Reinstoffe (Aggregatzustand, Farbe, Geruch, Glanz,... Brennbarkeit, Löslichkeit, Magnetismus, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit) Diffusion, Brownsche Bewegung Aggregatzustands –änderungen	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass siezwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden. ...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). ...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit). ...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. ...die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüleranalysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schülerargumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. ...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. Kompetenzbereich Bewertung:

² Die hier angegebenen Unterrichtsgänge sind mögliche Unterrichtsgänge. Den Kollegen ist es freigestellt, andere Versuche durchzuführen, die die gleichen Kompetenzen abdecken und die Erarbeitung der gleichen Fachbegriffe ermöglichen. Fakultative Unterrichtsreihen oder –erweiterungen sind je nach Zeit und Interesse der Klasse möglich.

<p>von Wasser mit dem Teilchenmodell</p> <p>Aufnahme einer Schmelzkurve von Kerzenwachs + Anwendung des Teilchenmodells</p> <p>Dichte wird eingeführt anhand verschiedener Experimente (z.B. Vgl. von Cola/Cola light; Ei in Wasser und Salzwasser...)</p>	<p>(Schmelzen, Kondensieren, ...)</p> <p>Siedetemp., Schmelztemp.</p> <p>Dichte (Bezug zu Ma)</p>	<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p>	
<p>Lebensmittel sind Stoffgemische (z.B. am Modell mit Rosinen und Müsli)</p> <p>SuS erarbeiten in einem Expertenkongress verschiedene Begriffe zu Gemischen; finden Bsp. dafür aus ihrer Umwelt und erstellen Plakat dazu)</p> <p>SuS erlernen verschiedene Stofftrennverfahren in einem Gruppenpuzzle und trennen ein unbekanntes Stoffgemisch</p> <p>SuS erklären Trennverfahren mit dem Teilchenmodell</p>	<p>Stoffgemische</p> <p>Suspension, Emulsion, Lösung...</p> <p>Destillieren, Eindampfen, Chromatografieren, Extrahieren, Filtrieren,...</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>...Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p> <p>...die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide).</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>
<p>SuS erkennen Stoffänderungen bei der Zubereitung von Lebensmitteln (Kochen, Eier braten...)</p> <p>Untersuchung von Brausepulver (exp. HA: Herstellung von Schokoguss...)</p> <p>Unterschied zwischen chemischer Reaktion und physikalischem Vorgang (SuS recherchieren im Umfeld)</p>	<p>Stoffumwandlung</p> <p>phys. Vorgang, chem.. Reaktion</p>		<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>

Inhaltsfeld 2: Stoff – und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen			
Kontext: Brände und Brandbekämpfung			
Feuer und Flamme Brände und Brennbarkeit Die Kunst des Feuerlöschens Verbrannt ist nicht vernichtet			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Kennzeichen chemischer Reaktionen (Stoffumwandlung, Energieumwandlung, Teilchenumbau) (z.B. Reaktion von Cu mit S)</p> <p>Dabei Unterscheidung zwischen Element und Verbindung; Begriff Analyse und Gesetz von der Erhaltung der Masse</p> <p>Atommodell nach Dalton</p> <p>Untersuchung der Kerzenflamme (Zonen, Nachweis und Bedeutung von Kohlenstoffdioxid, exotherme Reaktion); (Vergleich mit endothermen Reaktionen)</p> <p>Dabei Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen (Einführung des Begriffes Aktivierungsenergie und Interpretation eines exothermen Reaktionsverlauf – Zeit – Diagramms)</p> <p>SuS finden exo – und endotherme Vorgänge in ihrer Lebenswelt (evtl. Plakate)</p> <p>Experimente zu den Voraussetzungen für Verbrennungen (z.B. Zündtemperatur, Zerteilungsgrad, Sauerstoff als Reaktionspartner)</p>	<p>Element, Verbindung, Synthese, Analyse,</p> <p>Gesetz von der Erhaltung der Masse</p> <p>Dalton, Atome</p> <p>Kohlenstoffdioxid, Nichtmetalloxid</p> <p>Aktivierungsenergie, exotherme Reaktion, (endotherme Reaktion), Reaktions – Zeit - Diagramm</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.</p> <p>...chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.</p> <p>...chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.</p> <p>...Stoffumwandlungen herbeiführen.</p> <p>...Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.</p> <p>...den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.</p> <p>...chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.</p> <p>...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.</p> <p>...Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>...Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p>

<p>Recherchen + Erstellung von Plakaten (+Präsentationen) zu Bränden</p> <p>Expertenvortrag (z.B. Feuerwehrmann zum Brandschutz) – Diskussion – Recherche zum Brandschutz an Schule, öffentlichen Einrichtungen...</p> <p>Löschen einer Kerzenflamme (Bau eines Feuerlöschers)</p> <p>Oxidation von Metallen (Kupferbrief) + Verbrennung von Metallpulvern (Oxide)</p> <p>zazu Erstellen von Wortgleichungen und Anwendung des Teilchenmodells</p>	<p>Verbrennung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad, Sauerstoff</p> <p>Schaumlöschers, CO₂ - Löscher</p> <p>Oxidation, (Metall-) Oxide</p> <p>Wortgleichung</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>...chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms.</p> <p>...Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).</p> <p>...Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.</p> <p>...erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>...konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) [...] benennen [...]</p> <p>...erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist [...]</p>	<p>...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p> <p>...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>
--	--	---	--

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser			
Kontext: Luft zum Atmen			
1. Wir brauchen die Luft zum Atmen 2. Woher Luftschadstoffe kommen 3. Saurer Regen – stirbt davon der Wald?			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>1. Wir brauchen die Luft zum Atmen</p> <p>Hinführung zum Thema. Luft ist überall!</p> <p>Wiederholung der Luftzusammensetzung (und Benennung der verschiedenen Bestandteile der Luft: Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Edelgase, Wasserdampf).</p> <p>Experiment: Nachweis der Luftbestandteile im SV</p>	<p>chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen. ...das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>... führen qualitative Experimente durch und protokollieren diese.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>
<p>2. Woher Luftschadstoffe kommen</p> <p>Brain Storming zu Verursachern und Quellen von Luftschadstoffen. Entwicklung eines großen Tafelbildes unter Berücksichtigung der Schülerbeiträge.</p> <p>UG, Alltagserfahrungen und Vorwissen der SuS</p> <p>Experiment: Probennahme von Staub mit Hilfe von Klebestreifen an verschiedenen Orten (SV)</p> <p>Lerntempoduett zu Luftschadstoffen (Themen: „Emissionen und Immissionen“ und „Der Russpartikelfilter – Kampf dem Feinstaub“) anschließende Anwendungs-</p>	<p>Luftzusammensetzung Luftverschmutzung Treibhauseffekt (saurer Regen) Nachweisreaktionen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... 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>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</p> <p>...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (in diesem Fall: dem Internet) und werten die Daten/ Informationen kritisch aus.</p> <p>...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Um-</p>

und Transferaufgaben incl. Internet-recherche			welt.
<p>3. Saurer Regen – stirbt davon der Wald? Schwefeldioxid wird u.a. für den sauren Regen verantwortlich gemacht. – Erarbeitung: Was bedeutet das für Pflanzen?</p> <p>Experiment: Was ist sauer? – Einteilung von Lösungen aus dem Haushalt unter dem Kriterium „sauer, neutral, alkalisch“ nach experimenteller Bestimmung mit Rotkohllindikator und einfachen pH-Teststäbchen (SV)</p> <p>Bestimmung des pH-Werts einer Lösung von Schwefeldioxid in Wasser als sauer</p>	Saurer Regen Schwefeldioxid sauer, neutral, basisch pH-Wert	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schülerführen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>
Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser			
Kontext: Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe			
<p>1. Tropisches Klima an Rhein und Ruhr - Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co.Treibhaus – Treibhauseffekt</p> <p>2. Was ist das Ozonloch? – Warum ist es schlecht, wenn die Ozonschicht ein Loch hat, Ozon (bodennah) ist doch nicht gesund?</p> <p>3. „Komm, wir retten unsere Erde – aber wie?“ Luftqualität, Maßnahmen um ein Fortschreiten des Klimawandels aufzuhalten</p>			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>1. Tropisches Klima an Rhein und Ruhr - Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co. Treibhaus – Treibhauseffekt</p> <p>Erarbeitung des Auftretens des Treibhauseffektes und dem aus dem anthropogenen Treibhauseffekt resultierenden Klimawandel PA/ Anwendung der Methode des Mind Mapping</p>	Treibhauseffekt	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass siebeschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt, Wintersmog, Ozonsmog).	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schülerführen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schülerbeschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p>

<p>Anschließend: Welche Handlungsoptionen sind denkbar?</p> <p>Problematisierendes UG</p>			
<p>2. Was ist das Ozonloch? – Warum ist es schlecht, wenn die Ozonschicht ein Loch hat, Ozon (bodennah) ist doch nicht gesund?</p> <p>Im Sommer gibt es Ozonalarm – gesundheitliche Probleme: Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit. Und trotzdem machen wir uns große Sorgen über das Ozonloch? Impulsgespräch Animation: Ozon Darstellung der unterschiedlichen Funktionen von Ozon in einem Schaubild unter Verwendung eines Infotextes, PA Experiment: Ozonnachweis am Kopierer</p>	<p>Ozonloch</p>		<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente durch und protokollieren diese.</p>
<p>3. „Komm, wir retten unsere Erde – aber wie?“ Luftqualität, Maßnahmen um ein Fortschreiten des Klimawandels aufzuhalten</p> <p>Filmsequenz zum Thema „Klimawandel“ Der Film dient zur Zusammenfassung der bisher erarbeiteten Inhalte. Die Filmsequenz wird nur bis zu dem Moment gezeigt, wo Handlungsoptionen aufgezeigt werden.</p> <p>Anschließend: Kugellager zu den Inhalten des Films und Abschluss des Themas</p>	<p>Kugellager</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>...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>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <p>... erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.</p>

Inhaltsfeld 3: Luft und Wasser			
Kontext: Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume, Transportwege und Freizeitstätten			
1. Ohne Wasser läuft nichts – Wasser ist lebenswichtig 2. Wir brauchen reines Wasser, aber zu rein darf es nicht sein 3. Abwasser und Wiederaufbereitung 4. Wasser ein Element?			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
1. Ohne Wasser läuft nichts - Wasser ist lebenswichtig Wasser ist in unserem und für unser Leben unverzichtbar – sammeln der Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler, Kartenabfrage mit anschl. UG			Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
2. Wir brauchen reines Wasser, aber „zu rein“ darf es nicht sein Einstieg über den Vergleich von Leitungswasser und destilliertem Wasser – Planung von Experimenten zur Untersuchung der Unterschiede UG, L- Info Experiment: Eindampfen von Leitungswasser, destilliertem Wasser, Mineralwasser und Meerwasser SV Auswertung der Versuche: Vergleich der Rückstände: destilliertes Wasser als Reinstoff; Leitungswasser, Mineralwasser, etc. als Lösung; Erarbeitung der UG Aufgaben des Wassers im menschlichen Körper (Transportmedium)/ Wasser als	Leitungswasser Dest. Wasser Mineralwasser Massenkonzentration und Volumenanteil	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.

<p>Rohstoff) PA</p> <p>3. Abwasser und Wiederaufbereitung Wasseraufbereitung und ihre Notwendigkeit Erarbeitung des Wasserkreislaufs: -Die Schülerinnen und Schüler bekommen einen Infotext zum Wasserkreislauf zum Lesen, EA -Sie gestalten anschließend ein Poster, das den Kreislauf des Trinkwassers wieder gibt, GA</p> <p>Trübes Wasser – klares Wasser Gruppenpuzzles zur Funktionsweise der Kläranlage GA Experiment: Bau verschiedener Filter zur Wasserreinigung, SV</p> <p>Nicht nur wir Menschen brauchen Wasser Kleingruppenarbeit mit Erstellung einer Präsentation zu verschiedenen Themen der Wassernutzung GA Präsentationsphase (mit anschließender Gruppenreflexion und – Evaluation zur Gruppenarbeitsphase)</p> <p>Verantwortungsvoller Umgang mit der Ressource Wasser</p>	<p>Kreislauf</p> <p>Kläranlage</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler 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. ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p>
---	------------------------------------	--	--

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung			
Kontext: Das Beil des Ötzi 1. Wer, wo, was...? Der Ötzi 2. Kupfergewinnung 3. Legierungen mit Kupfer			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
1. Wer, wo, was...? Der Ötzi Aktivierung des Vorwissens durch Fotos Selbstgewählter Beitrag für Portfolio: <ul style="list-style-type: none"> - Fund- und Aufbewahrungsort - Körperlicher Befund - Letzte Stunden und Todesursache - Ernährung - Kleidung - Ausrüstung - Konservierung - Tattoos 		Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird. ... Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse). ... wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern.	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schülerrecherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. ...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen und Zeichnungen, Tabellen und Diagrammen.
2. Kupfergewinnung Problemgewinnung: Was ist das Besondere an Ötzis Beil? Kupfer aus Kupfererz? Wdhg. Oxidation SV (GA mit Präsentation am OHP) Kupfer aus Kupferoxid + Kohlenstoff Vergleich Modellexperiment und Herstellung von Kupfer in vorgeschichtlicher Zeit Wdhg. Nachweis von CO ₂ mit Kalkwasser	Metalle Erze Metall- / Nichtmetalloxide Edukte / Produkte Kalkwasserprobe Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel		Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schülerführen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen ...stellen Zusammenhänge zwischen chem. Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit auch als Team. ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären

			<p>chem. Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen und Zeichnungen, Tabellen und Diagrammen.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chem. Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p>
<p>3. Legierungen mit Kupfer</p> <p>Homogene Metallgemische Bronze, Messing SV: vergolden einer Kupfermünze</p>	Legierung	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p>
Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung			
<p>Kontext: Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</p> <p>1. Alternative Reduktionsmittel 2. Wie viel Kupfer kann man aus dem Erz gewinnen? 3. Redoxvorgänge in der Technik (Eisenherstellung)</p>			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>1. Alternative Reduktionsmittel</p> <p>Problemgewinnung: SV: Erhitzen von Metallen und Metalloxiden Andere Metalle als Red.Mittel Unedle Metalle als Reduktionsmittel Vergleich mit Kohlenstoff Redoxreihe der Metalle aufstellen Vorhersagbarkeit von Redoxreaktionen</p>		<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie exemplarisch unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situations-</p>

			gerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen und Zeichnungen, Tabellen und Diagrammen.
3. Redoxvorgänge in der Technik (Eisenherstellung) Thermitverfahren, Hochofenprozess, (Modellexperimente) Veredelung von Metallen am Beispiel von Eisen	Thermitverfahren Hochofenprozess	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schülerführen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.
Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung			
Kontext: Schrott – Abfall oder Rohstoff? 1. Veredelung und Recycling von Metallen am Beispiel von Eisen			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
1. Veredelung und Recycling von Metallen am Beispiel von Eisen Placemat zu Schrott: Abfall oder Rohstoff Stahl? Entkohlung durch Blasverfahren Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung verschiedener Stähle Nach Möglichkeit Exkursion: Außerschulischer Lernort Übungen und Lernzielkontrolle Selbständiges Üben und Anwenden Thematisierung von Schülervorstellungen zum Redoxbegriff 2. selbstgewählter Beitrag zum Portfolio LZ Kontrolle mit Portfolio	Stahl Legierung Eigenschaften der Metalle	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten. Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schülerdiskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung. Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen und Zeichnungen, Tabellen und Diagrammen.

10. Schulcurriculum Chemie 8³

Hinweise: a) Zu Beginn des Schuljahres erfolgt eine umfassende Einweisung in den Umgang mit Chemikalien und zur Sicherheit in naturwissenschaftlichen Räumen. Diese Sicherheitsbelehrung wird halbjährlich wiederholt und vor Experimenten auf zu beachtende Vorkehrungen hingewiesen.

Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem			
Kontext: Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung			
1. Aus tiefen Quellen 2. Dünger			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Aus tiefen Quellen Mineralwasserflasche (Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, F⁻, Cl⁻) werden Schülern präsentiert. Hinweis: Ionenbegriff wird hier nicht eingeführt. Inhaltsstoffe <i>auflisten, sammeln, ordnen</i> anhand der Ladungen (Bildung von Familien) ohne den Begriff „Ladung“ bereits hier einzuführen.</p> <p>Elementbegriff als Atomsorte herausstellen; Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft Rückgriff auf die Etiketten: Erweiterung der drei bislang gebildeten (Element-) Familien offensichtlich notwendig aufgrund der Vielzahl der Elemente</p>	<p>Atome Elementsymbole</p> <p>Elementfamilien</p>		<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. ... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. ... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p>
<p>Konfrontation mit dem Element Natrium Untersuchung der Stoffeigenschaften Untersuchung der Metalle Lithium und Kalium Demonstration des <i>Versuchs</i> „Natrium in Wasser“ → Bildung einer alkalischen</p>	<p>Alkalimetalle</p>		

³ Die hier angegebenen Unterrichtsgänge sind mögliche Unterrichtsgänge. Den Kollegen ist es freigestellt, andere Versuche durchzuführen, die die gleichen Kompetenzen abdecken und die Erarbeitung der gleichen Fachbegriffe ermöglichen. Fakultative Unterrichtsreihen oder –erweiterungen sind je nach Zeit und Interesse der Klasse möglich.

Lösung → „Alkalimetalle“ Demonstration der <i>Experimente</i> „Lithium und Kalium in Wasser“. <i>Schülerexperiment</i> : Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium <i>Steckbrief</i> der Alkalimetalle	Flammenfärbung Elementeigenschaften - Steckbrief		... benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. ... nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.
Experimentparcours zur zweiten „Gruppen der Stoffe in Mineralwasser“: Erdalkalimetalle	Erdalkalimetalle		
Die Elementfamilie der Halogene	Halogen		
Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene	PSE	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.	
Die untersuchten Elemente besitzen große Ähnlichkeiten untereinander → Wie ist das zu erklären? --> Erweiterung des Teilchen-Modells zum differenzierten Atommodell - Rutherford entdeckt den Atombau - Der Atomkern - Die Atomhülle → Kern-Hülle –Modell und Elementarteilchen (Protonen, Elektronen, Neutronen), Isotope Gruppenpuzzle zum Atombau <i>Übungen</i> zur Beschreibung! Schalenmodell, Umgang mit dem PSE	Teilchen-Modell Atommodell Rutherfordscher Streuversuch Radioaktivität, Strahlung, Atomkern, Atomhülle, Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel Atomare Masse Elektronen, Neutronen, Protonen Isotope	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären. ... chemische Bindungen (Ionenbindung , Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.	
Rückgriff auf das <i>Experiment</i> „Natrium in Wasser“, Nachweis geladener Teilchen, somit Rückgriff auf die Mineralwasserflasche (-> Na ⁺)			

Inhaltsfeld 6: Die Welt der Mineralien			
Kontext: Sportgetränke			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Stationen zu Sportgetränken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testbericht zu Sportgetränken - Webespots von Gatorade - Vorstellung verschiedener Sportgetränke - Bilder eines Marathonlaufs - Herstellung eines Sportgetränks - Blindverkostung von Sportgetränken <p>Sammlung erster Eindrücke und Ideen; Zusammenfassung der Ergebnisse;</p> <p>Formulierung von 5 Fragen an einen Chemiker;</p> <p>Sammlung der Fragen auf Karteikarten (alternativ: auf Overheadschnipseln);</p> <p>Gruppenarbeit: Stationenlernen/Kartenabfrage</p>			<p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... kommunizieren an den verschiedenen Stationen ihre Standpunkte bezüglich der Funktion und des Geschmacks von Sportgetränken.</p> <p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... erkennen und entwickeln an Hand des Lernzirkels zu den Sportgetränken Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p>
<p>Sortieren der Karten nach Kategorien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salze/Mineralien - Vitamine - Kohlensäure - Zucker und Energie - Stoffwechsel - Sportliche Leistungsfähigkeit <p>Erstellen eines Mindmaps, das im Laufe der Unterrichtseinheit vervollständigt wird; Aufgabenstellung: Erwerb eines Expertenzertifikats; Klärung der Rahmenbedingungen</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung von Expertenwissen für ein Gutachten zu Sportgetränken - Erarbeitung eines Rezeptes für ein optimales Sportgetränk - Erstellung einer Fallstudie 			<p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... kommunizieren und strukturieren im Team Ihre Fragestellungen, in dem sie Cluster bilden, daraus ein Mindmap erstellen und an Hand des Mindmaps das weitere Unterrichtsgeschehen vorstrukturieren und z. T. planen.</p>

<p>Klassenunterricht/Gruppenunterricht: Clustern/Mindmap</p>			
<p>Inhaltsstoffe von Sportgetränken (außer Zucker und Mineralien): Expertengruppen zu Vitaminen, Süßstoffen, Farbstoffen und Aromen;</p> <p>Gruppenarbeit: Gruppenpuzzle</p> <p>Zucker und Energiegewinnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbrennung von Süßwaren (Schokolade) ist eine exotherme Reaktion; - bei der Zuckerverbrennung werden Katalysatoren (Enzyme bzw. hier Zigarettenasche) benötigt; - Energiezufuhr, Energieumsatz, Sportgetränke als Energieträger (Energiegehalte berechnen) <p>Partnerarbeit/ Gruppenarbeit: Kugellager</p> <p>Struktur und Eigenschaften der Mineralien bzw. Salze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Eigenschaften von Mineralien: Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Kristallbildung; - Erklärung der Eigenschaften: Leitfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - geladene Teilchen – Ionen - wie sehen die Ionen aus (am Bsp. NaCl) - wie entstehen sie (Ionenbildung) - Ableitung von Verhältnisformeln - Erklärung der Kristallbildung und des hohen Schmelzpunktes (Ionenbindung) - Übungen zu Ionenbildung und zu den Verhältnisformeln - Gesetz der konstanten Proportionen, Einführung der Wertigkeit und der 	<p>Elektrolyt Leitfähigkeit Salze, Salzkristalle Leitfähigkeit von Salzlösungen Fokus NRW 2 S.70-74</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes Ionenbindung und -bildung Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen Wiederholend: Atom, Kern (Protonen/Neutronen/Elektronen) Hülle / Schalen) Anion, Kation, Ionenladung Fokus NRW 2 S. 75-77</p> <p>Gesetz der konstanten Pro-</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe bzw. Stoffgruppen (Vitamine, Farbstoffe, Aromen und Süßstoffe).</p> <p>... bewerten Stoffe (s. o.) aufgrund von Stoffeigenschaften (Geschmack, Farbe, Geruch u. a.) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... beobachten und beschreiben anhand der Zucker- und Schokoladenverbrennung Stoffumwandlungen.</p> <p>... deuten Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen (Zuckerverbrennung, Schokoladenverbrennung) als chemische Reaktion.</p> <p>... beschreiben die Zuckerverbrennung durch ein Reaktionsschema in Wort- und z. T.in Symbolformulierung.</p> <p>... deuten Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation), bei denen Energie freigesetzt wird.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... erfassen die bei der Zucker- und Schokoladenverbrennung umbesetzte Energie quantitativ</p> <p>... erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>... benennen die Zuckerverbrennung als ein konkretes Beispiel für die Oxidation und stellen deren Energiebilanz dar.</p> <p>... erläutern, dass zur Auslösung der Zuckerverbrennung Aktivierungsenergie nötig ist und deuten in diesem Zusammenhang am Beispiel der Zigarettenasche und der Enzyme die Funktion eines Katalysators.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... wählen in der Expertenrunde Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen (Internet, Buch, Informationsblatt) zu Inhaltsstoffen von Sportgetränken und deren Funktion aus und verarbeiten dies adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>... führen einfache qualitative Experimente durch (Zuckerverbrennung, Schokoladenverbrennung).</p> <p>... beobachten und beschreiben Verbrennungsvorgänge bei der katalytischen Zuckerverbrennung und der Schokoladenverbrennung und unterscheiden dabei Beobachtungen und Erklärung.</p> <p>... führen einfache qualitative Experimente zu den Eigenschaften von Salzen durch.</p> <p>... beobachten und beschreiben die Stoffeigenschaften der Salze und unterscheiden dabei Beobachtungen und Erklärung.</p> <p>... erkennen und entwickeln ausgehend von den Eigenschaften des Kochsalzes Fragestellungen, die mit Hilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>... beschreiben, veranschaulichen und erklären die Ionenbildung und Ionenbindung unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von Modellen.</p> <p>... führen einfache qualitative Experimente zur Diffusion und Osmose durch.</p> <p>... beobachten und beschreiben ihre Versuche und unterscheiden dabei Beobachtungen und Erklärung.</p> <p>... interpretieren Daten über die Funktion von Mineralien im menschlichen Körper, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen</p> <p>... stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten (Stofftransport im menschl. Körper) und Alltagserscheinungen (Nutzung von Sportgetränken als Durstlöcher) her und grenzen am Beispiel der isotonischen Getränke Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab</p>

<p>Formelermittlung</p> <p>Gruppenarbeit: Schülerpraktikum Klassenunterricht: Partnerunterricht: Übungskartei</p> <p>Bedeutung der Salze für den Menschen (bezogen auf Sportgetränke):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mineralstoffe und ihre Funktion - Täglicher Salzbedarf (Salz in Lebensmitteln) - Salzverlust durch Schwitzen - Wasser und Mineralstoffaufnahme (hypertone, isotone und hypotone Lösungen) - Regelung des Wasserhaushalts (osmotische Wirkung) - Physiologische Kochsalzlösung - Funktion der Nerven und Muskeln (Leitfähigkeit) <p>Gruppenarbeit: Stationenlernen</p> <p>Nachweis der verschiedenen Ionen in Mineralwasser und Sportgetränken – Analytikpraktikum (Chlorid, Natrium, Kalium, Calcium, usw.)</p> <p>Gruppenarbeit: Schülerpraktikum</p>	<p>portionen Atommasse</p> <p><i>Fokus NRW 2 S.68/69, 73</i> Meersalz, Steinsalz Mineralstoffe Spurenelemente</p> <p>Fokus NRW 2 S. 93</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... nutzen einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften (Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Kristallisation).</p> <p>... erklären die Ionenbindung mithilfe des Schalenmodells.</p> <p>... beschreiben und erklären die Anziehungskräfte zwischen den verschieden geladenen Ionen.</p> <p>... erklären den Zusammenhang zwischen den genannten Stoffeigenschaften und der Ionenbindung.</p> <p>... stellen die Zusammensetzung und die Struktur der Salze mit Hilfe von Verhältnisformeln dar.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... deuten die Salzbildung (Ionenbildung) als Reaktion, bei der Elektronen übertragen werden (Donator-Akzeptor-Prinzip).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... erläutern, dass die Elektronenübertragung bei der Ionenbildung mit einem Energieumsatz verbunden ist und geben an, dass das Erreichen eines energiearmen Zustands die Triebkraft für die Ionenbildung darstellt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... bewerten die Salze aufgrund ihrer Stoffeigenschaften (Löslichkeit, Leitfähigkeit) bezüglich ihrer Bedeutung für den Menschen.</p> <p>... nutzen einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften (Löslichkeit, Diffusion, Osmose).</p> <p>Außerdem: Fächerübergreifende Fachaspekte zur Biologie (Basis-konzept „Struktur und Funktion“)</p>	<p>... führen einfache qualitative Nachweisexperimente zu verschiedenen Ionensorten durch.</p> <p>... beobachten und beschreiben die Nachweisreaktionen und unterscheiden dabei Beobachtungen und Erklärung.</p> <p>... fassen die Ergebnisse der Getränkeanalyse zusammen und dokumentieren diese in Form von Texten und Reaktionsgleichungen.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beschreiben und erklären in der Austauschrunde des Gruppenpuzzles in strukturierter sprachlicher Darstellung die Bedeutung ausgewählter Inhaltsstoffe von Sportgetränken und deren Funktion.</p> <p>... tauschen sich in ihren Expertengruppen über ihre Versuchsergebnisse unter angemessener Verwendung der Fachsprache aus.</p> <p>... fassen die Ergebnisse der Verbrennungsexperimente zusammen und dokumentieren diese in Form von Texten.</p> <p>... wählen Informationen über Zucker und Schokolade aus dem vorhandenen Informationsmaterial aus und verarbeiten dies adressaten- und situationsgerecht</p> <p>... dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht und adressatenbezogen in der Austauschrunde des Kugellagers.</p> <p>... stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen am Beispiel „Zucker“ und „Energie“ her und grenzen deren Alltagsbedeutung von der fachlichen Bedeutung ab.</p> <p>... reflektieren über ihr Ernährungsverhalten (Süßwarenkonsum) und beurteilen dieses im Hinblick auf die Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>... beschreiben und erklären mit Zeichnungen, Modellen (Knete, Pappscheiben) die Form der Salzkristalle bez. den Aufbau eines Kristalls (Kristallmodelle).</p> <p>... tauschen sich im Rahmen der Gruppenarbeit (Stationenlernen) über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendung unter angemessener Verwendung von Fachsprache aus.</p>
--	--	--	---

		<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... benutzen chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe (Chloride, Alkalimetalle, ...)</p>	<p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit in Form eines Portfolios zur Funktion von Salzen im menschlichen Körper auch unter Nutzung elektronische Medien.</p> <p>... dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht und adressatenbezogen in Form eines Abschlussbericht zu ihrer Getränkeanalyse</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung und Erklärung der Ionen, Ionenbildung und Ionenbindung. ... beurteilen und bewerten ihre Ergebnisse kritisch.</p>
<p>Zusammenfassung und Vernetzung zum Basiskonzept „Stoff-Teilchen“ Zusammenfassung und Vernetzung zum Basiskonzept „Struktur-Eigenschafts-Beziehungen“ Zusammenfassung und Vernetzung zum Basiskonzept „Energie“ Anwendung des Gelernten in einem neuen Kontext in Form einer Übungsaufgabe: Schilddrüsenmedikament Jodid 2000 (Was ist das? Wie wirkt es?) Fluoride in Zahnpasta und Salz (Wirkung und Funktion für den Menschen)</p>			<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... interpretieren Fakten, Daten und Beziehungen, die sie im Verlauf der Einheit gelernt haben und ziehen geeignete Schlussfolgerungen .</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht und adressatengerecht auch unter Nutzung elektronischer Medien.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beurteilen und bewerten Daten und Informationen über Sportgetränke und deren Inhaltsstoffe hinsichtlich ihrer Funktion und ihres Nutzens kritisch.</p> <p>... beurteilen Maßnahmen und Verhaltensweisen zum richtigen Trinken beim Sport zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p>

Es bietet sich an, das Thema Atombau hier aus der Unterrichtsreihe zu streichen und stattdessen, vor dieser Unterrichtsreihe den Kontext „Welt der Mineralien“ zu behandeln. Hier kann das Gruppenpuzzle zum Atombau gut eingesetzt werden. Im Anschluss kann dann das Thema Ionenbindung mit dieser Reihe behandelt werden. Diese Entscheidung trägt der Fachlehrer.

Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragung			
Dem Rost auf der Spur Unedel - dennoch stabil Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Dem Rost auf der Spur: Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder <i>Bilder</i> von diesen (Autos, Eiffelturm...) Ggf. <i>Zahlenwerte (Tabellen)</i> zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</p> <p>Warum rosten Gegenstände? Welche Bedingungen führen zum Rosten? Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung)</p> <p><i>Planung und Aufbau eines Experimentes:</i> Rosten von Eisenwolle unter unterschiedlichen Bedingungen (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,...).</p>	<p>Korrosion Rosten</p>		
<p>Erste Beobachtungen und Auswertungen zum <i>Experiment: Verifikation und Falsifikation der aufgestellten Hypothesen.</i> Thematisierung/Überprüfung, dass Sauerstoff als Bestandteil der Luft mit der Eisenwolle reagiert.</p> <p>Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“</p> <p>Aufstellen der Reaktionsgleichung. Vergleich mit der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff. Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“. Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p>	<p>Oxidation</p> <p>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion</p> <p>Exotherme Reaktion</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Energie so weit entwickelt, dass sie erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>... stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p>

<p>Vergleich der bekannten Eisenoxide Hinweis: FeO Inhaltsfeld 2 und Fe₂O₃ Inhaltsfeld 4 mit Rost Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p>	<p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Elektronendonator</p>		<p>... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>
<p>Unedel – dennoch stabil: Aufstellen einer Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen. Elektronenübergänge; Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</p>	<p>Redoxreihe (edle und unedle Metalle) Redoxreaktion Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>	
<p>Elektronenübergänge nutzbar machen: Kombination von unedlem und edlem Metall führt zu einem <u>einfachen</u> galvanischen Element. Elektronenfluss über einen äußeren Leiter. <i>Bau/Untersuchung</i> einer einfachen Batterien (galvanische Elemente). Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion: Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p>	<p><u>Einfache</u> Batterien (galvanisches Element) Einfache Elektrolysen und Galvanisieren</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Energie so weit entwickelt, dass sie erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind. ... die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären. Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptorprinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. ... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. ... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. ... protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p>

<p>Verkupfern von Gegenständen (<i>Galvanisieren</i>) Rückkehr zur Korrosion: Ist es sinnvoll, Eisen mit Überzügen aus edlen oder unedlen Metallen zu schützen? (z.B. <i>Versuch</i> mit Eisenwolle vom Beginn der Reihe aufgreifen und dabei Eisenwolle jeweils in Kontakt mit Kupfer unter Magnesium bringen.</p> <p>Metallüberzüge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zink und Zinn - Aluminiumoxid - Farbe/ Lacke 	<p>Einfache Elektrolysen und Galvanisieren</p> <p>Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>... die Umwandlung von chemischer in elektrischer Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.</p>	<p>... beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>: ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>... stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p>
--	---	--	--

11. Schulcurriculum Chemie 9⁴

Hinweise: a) Zu Beginn des Schuljahres erfolgt eine umfassende Einweisung in den Umgang mit Chemikalien und zur Sicherheit in naturwissenschaftlichen Räumen. Diese Sicherheitsbelehrung wird halbjährlich wiederholt und vor Experimenten auf zu beachtende Vorkehrungen hingewiesen.

Inhaltsfeld 8: Polare und unpolare Elektronenpaarbindung ⁵			
Kontext: Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel 1. Wasser und seine besonderen Eigenschaften der Verwendbarkeit 2. Wasser als Reaktionspartner			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
Wasser und seine besonderen Eigenschaften der Verwendbarkeit: 1. Einstieg: Sammeln: (Bilder Eigenschaften Wasser zeigen): Eisberg/Wasserläufer/kochendes Wasser/Schneekristalle/Bauchplatt-scher/Salatsauce/Taschenwärmer). 2. Erarbeitung von Struktur- Eigenschaftsbeziehungen anhand von Stationen: - Dressing: Öl, Wasser, Essig - Ablenkung eines Wasserstrahls mit einem Hartgummistab. - Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln - Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan.	Elektronegativität Bindungsenergie Doppelbindung Atombindung Unpolare Elektronenpaarbindung Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole	Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. ... den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären. ... Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären. ... Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen. ... chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben. ... die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf	Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. ... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. ... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. ... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. ... protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse

⁴ Die hier angegebenen Unterrichtsgänge sind mögliche Unterrichtsgänge. Den Kollegen ist es freigestellt, andere Versuche durchzuführen, die die gleichen Kompetenzen abdecken und die Erarbeitung der gleichen Fachbegriffe ermöglichen. Fakultative Unterrichtsreihen oder –erweiterungen sind je nach Zeit und Interesse der Klasse möglich.

⁵ Der Kontext „Wasser“ kann je nach Zeit auch schon am Ende der Klasse 8 angesprochen werden. Dann bietet es sich an, die theoretischen Grundlagen in Klasse 8 zu erarbeiten und konkrete Anwendungsbezüge intensiv zu Beginn der Klasse 9 zu behandeln. Diese Entscheidung liegt im Ermessen des Fachlehrers.

	<p>Van der Waals Kräfte</p> <p>Dipol-Dipol Kräfte</p> <p>Räumlicher Aufbau von Molekülen (Bau von Kalottenmodellen, Elektronenabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung)</p>	<p>der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären .</p> <p>... mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p>	<p>von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>
<p>Die besonderen Eigenschaften des Wassers:</p> <p>Anhand eines Gruppenpuzzles zu verschiedenen Kontexten erarbeiten sich die SuS den Begriff der Wasserstoffbrückenbindungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dichteanomalie (schwimmender Eisberg) - Oberflächenspannung (Wasserläufer) - Siedetemperatur (kochen von Wasser, etwas Besonderes) - Kristallstruktur (Schneekristalle) <p>Ergänzende oder integrierte Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenspannung (schwimmende Büroklammer) - Erstarren von Wasser und Wachs unter Betrachtung des Volumens - Züchten eines Kristalls zur Verdeutlichung der Struktur in einem Kristall 	<ul style="list-style-type: none"> -Wasserstoffbrückenbindung -Oberflächenspannung - Dichteanomalie - Siedetemperatur - Kristallstruktur 	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.</p> <p>... Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p>... mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>... protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen			
Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf			
Haut und Haar, alles im neutralen Bereich			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf: <i>Erfahrungsbericht</i> eines/r 14- bis 15-Jährigen zum Thema Magenschleimhautentzündung, Magengeschwür und Bulimie (<i>Text/Fotos</i>) und den Folgen für die Zähne</p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welcher Stoff ist verantwortlich? - Was ist Magensäure und wozu dient sie? - Welche Probleme verursacht die Magensäure? - Welche Materialien werden von Magensäure angegriffen? - Wie werden Säuren nachgewiesen und „unschädlich“ gemacht? 	<p>Ätzend</p> <p>Salzsäure</p>		
<p><i>Nachweis</i> von Magensäure durch Indikatoren (z.B. Indikatorpapier oder Indikatorlösungen) pH-Wert, rein phänomenologisch</p> <p>Woraus bestehen Säuren? Säurebegriff: Magensäure (exemplarisch) besteht aus H^+- und Cl^--Ionen, <i>Springbrunnenversuch</i></p> <p>Hinweis: alternativ am Übergang von Inhaltsfeld 8 nach 9</p> <p>Vergleich mit NaCl-Lösung, um zu beweisen, dass die H^+-Ionen für die sauren Eigenschaften verantwortlich sind (<i>Ver-</i></p>	<p>pH-Wert (Phänomen)</p> <p>Indikator</p> <p>HCl, H^+ Proton, Chlorid-Ion</p> <p>Oxoniumion Hinweis: s. Anmerkung 2</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. elektrische Leitfähigkeit).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>... erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>... analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.</p> <p>... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen</p>

<p><i>such).</i></p> <p>Wie reagieren Säuren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildung eines Oxonium-Ions durch Reaktion mit Wasser - Reaktion mit Zähnen oder der Magenschleimhaut (nachgestellt durch die <i>Reaktion</i> von Salzsäure mit Kalk oder organischen Substanzen wie z.B. Fleisch), - Bildung und <i>Nachweis</i> von Kohlenstoffdioxid <p>Reaktion von Säuren mit Zahnfüllungen (nachgestellt durch die Reaktion von Salzsäure mit Metallen wie Kupfer, Eisen, Magnesium, aber auch Nichtmetallen wie Kunststoff):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildung und <i>Nachweis</i> von Wasserstoff. - Zudem hier Vergleich mit einer weiteren Säure (z.B. Essigsäure), um Reaktivitätsunterschiede aufzuzeigen (<i>Versuch</i>) <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H^+-Ionenkonzentration, Veranschaulichung an Hand von <i>Verdünnungsreihen</i></p> <p>Übertragung der Eigenschaften der exemplarisch gewählten Magensäure auf weitere Säuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um welche Restanionen (Säurerestionen) handelt es sich? - Struktur der Essigsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure als Beispiel 	<p>Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid Kalkwasserprobe</p> <p>Metall / Nichtmetall</p> <p>Wasserstoff</p> <p>Knallgasprobe Essigsäure „Stärke“ (Reaktivität) von Säuren Konzentration</p> <p>pH-Wert-Definition (Anmerkung) Säurerest-Ion</p> <p>Schwefelsäure/ Phosphorsäure einprotonig / mehrpro-</p>	<p>Lösungen Wasserstoffionen enthalten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.</p> <p>... einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p>... einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären</p> <p>... chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Knallgasprobe, Kalkwasserprobe).</p> <p>... Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen (und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen)</p> <p>... Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, (Isomere)).</p> <p>... Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p>... den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) erklären</p>	<p><i>gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</i></p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><i>... argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. ... beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</i></p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p><i>... beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. ... binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. ... erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf. ... entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</i></p>
---	--	---	---

<p>für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können.</p>	<p>tonig</p>		
<p>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida als Übergang zu den Basen (auch <i>Versuche</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Stoffe sind in Antazida enthalten (z.B. Beipackzettel von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®)? Einführung in die Basen (z.B. Hydroxide), - Vergleich verschiedener Hydroxide. - Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme <p>Eigenschaften der Basen; typische Basen wie z.B. Ammoniak Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl. Ionenbindung), Brönsted-Begriff: Säuren = Protonendonator, Basen = Protonenakzeptor</p> <p>Säure-Base-Titration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie sauer ist es im Magen? - Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (<i>Neutralisieren</i>) der Säure benötigt? - Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrations</i> - <i>Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration 	<p>Neutralisation</p> <p>Base Salze</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak</p> <p>Akzeptor/ Donator-Konzept Protonendonator Protonenakzeptor Brönsted (fakultativ)</p> <p>Säure/ Base-Titration</p> <p>Stoffmenge Konzentrationen Massenanteil (fakultativ)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktionen deuten. ... die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen. ... den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen. ... Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Verhalten als Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten. ... die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z. B. Ionenverbindungen, anorganische Molekülverbindungen, polare – unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben. ... erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung zum Konzept der chemischen Reaktion so weit entwickelt, dass sie ...</p> <p>... Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen</p>	

Inhaltsfeld 10: Energie aus chemischen Reaktionen			
Kontext: Zukunftssichere Energieversorgung			
Mobilität - die Zukunft des Autos Nachwachsende Rohstoffe Strom ohne Steckdose			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>SuS notieren in einer Begegnungsphase an Stationen die sie interessierenden Fragen zum Thema. Daraus ergibt sich eine von den SuS geplanten Unterrichtseinheit.</p> <p>Möglicher Ablauf: Bau des Daniell – Elements und exemplarische Beschreibung der Vorgänge in Batterien</p> <p>Dabei experimentelle Ermittlung der Redoxreihe der Metalle</p> <p>Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie – (vereinfachte Darstellung): Ladevorgang bei Akkumulator (Autobatterie)</p> <p>Vergleich von Batterien und Akkumulatoren unter Umweltgesichtspunkten (Recycling)</p> <p>Ist die Wasserstoffbrennstoffzelle eine Alternative?</p> <p>Funktionsweise von Brennstoffzellen und</p>	<p>Daniell – Element, galvanische Zelle, Elektrode, Batterie</p> <p>Wdh. Elektronen – Übertragungsreaktion (Redoxreaktion), Donator – Akzeptor – Prinzip</p> <p>Redoxreihe (unedle/ edle Metalle)</p> <p>Akkumulator (Lade – und Entladeprozess), Freiwilligkeit von Reaktionen</p> <p>Brennstoffzelle</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion so weit differenziert, dass sie ...</p> <p>...Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.</p> <p>...elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.</p> <p>...wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung, Säureherstellung, Kunststoffproduktion).</p> <p>...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit differenziert, dass sie ...</p> <p>...die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären</p> <p>...erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.</p> <p>...das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).</p> <p>...die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.</p> <p>...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese</p> <p>...recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p> <p>...wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</p> <p>...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p>...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p> <p>...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen</p>

<p>Diskussion (z.B. Grenzen, wie Gewinnung von Wasserstoff)</p> <p>Herstellung von Benzin und Diesel als fossile Energieträger</p> <p>Freiarbeit und Film zur Bildung von Erdöl, zur Förderung und Raffination (fraktionierte Destillation, Cracken...)</p> <p>Vergleich der Zusammensetzung und Einsatzgebiete der einzelnen Treibstoffe</p> <p>Einführung in die Organik – homologe Reihe der Alkane – ist hier möglich (inkl. Wdh. der Molekülgeometrie nach dem EPA: tetraedrische Anordnung, van-der-Waals-Kräfte etc.).</p> <p>Diskussion fossiler Brennstoffe unter ökologischem Gesichtspunkt.</p> <p>Biodiesel/Bioethanol – eine gute Alternative zu fossilen Brennstoffen? Gewinnung von Biodiesel/Bioethanol recherchieren und präsentieren</p> <p>Vergleich von Energie – und Kohlenstoffdioxidbilanzen, Klima – Problematik</p> <p>Abschluss: Rollenspiel zum Thema “Wie Energieversorgung für Mobilität in Zukunft sichern?”</p>	<p>Benzin, Diesel</p> <p>Fraktionierte Destillation, Raffination, Cracken...</p> <p>Organische Chemie, Alkane, homologe Reihe, Isomerie,</p> <p>van-der-Waals-Kräfte (unpolare WW, Wdh. polare WW und EPA)</p> <p>Biodiesel, Bioethanol, nachwachsende Rohstoffe, CO₂ – Bilanz, Nachhaltigkeit</p>	<p>len.</p> <p>... beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit differenziert, dass sie ...</p> <p>...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere</p> <p>...Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären.</p> <p>...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.</p> <p>...mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären</p>	<p>gen.</p> <p>...dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.</p> <p>...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.</p> <p>...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.</p> <p>...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.</p> <p>...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.</p> <p>...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.</p> <p>...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p> <p>...beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die</p>
--	---	---	--

			<p>Umwelt.</p> <p>...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.</p> <p>...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.</p> <p>...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>
--	--	--	---

Inhaltsfeld 11: Der Natur abgeschaut			
Kontext: Neue Kleider aus alten Flaschen			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen
<p>SuS untersuchen Kleidungsstücke aus Polyester; Vergleichen die Kleidungsstücke mit PET-Flaschen;</p> <p>Zur Klärung des Zusammenhangs bearbeiten SuS den Artikel: „Neue Kleider aus alten Flaschen“ bzw. alternativ den Artikel „Ich war eine Flasche“ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben den PET-Kreislauf, - Nennen Gründe für das Recycling - Sammeln Pro- und Contra-Argumente für das Recycling <p>Arbeitsauftrag: Wie kommt man von der Flasche zur Faser?</p> <p>Schüler planen ein Experiment zum Fäden ziehen aus PET-Flaschen, führen es durch und protokollieren ihre Ergebnisse;</p>			
<p>Arbeitsauftrag: Entwicklung einen Kunststoff mit ähnlichen Eigenschaften wie Sammlung von Fragen, die zu klären sind, damit der Arbeitsauftrag ausgeführt werden kann: z. B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Ausgangsstoffe benötigt man zur Herstellung von PET? - Wie wird PET hergestellt? - Welche Eigenschaften hat PET? - Gibt es ähnliche Ausgangsstoffe, mit denen man einen ähnlichen Kunststoff herstellen kann? - Was sind Fasern? - Wie sind Kunststoffe aufgebaut? - <p>Sortieren der Fragen; Formulierung von</p>			

Schlüsselfragen;			
<p>1. Schwerpunkt: <i>Untersuchung der Eigenschaften des PETs (liefert Hinweise auf die Art der Bindung):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten beim Erwärmen - Brennbarkeit - elektrische Leitfähigkeit - Löslichkeit - evtl. Wärmeleitfähigkeit, Dichte, Härte <p>2. Schwerpunkt: <i>Aufbau von Fasern (liefert Hinweis auf die Fähigkeit von C, lange Ketten zu bilden)</i> Videoausschnitt aus dem Video „Textilchemie“ des VCIs;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kunstfasern bestehen aus langen Kettenmolekülen; - die Kettenmoleküle bestehen im Wesentlichen aus C- und H-Atomen; - weitere Elemente in den Kettenmolekülen sind O und N; <p>3. Schwerpunkt: <i>Das Kohlenstoffatom und seine Fähigkeit, Ketten zu bilden (Erarbeitung der homologen Reihe der Alkane)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - räumlicher Bau des C-Atoms - Struktur des Methan-Moleküls - homologe Reihe der Alkane (Bau der Moleküle) - Nomenklaturregeln - Übungen zur Nomenklatur mit dem Dominospiel; <p>4. Schwerpunkt: <i>Eigenschaften der Alkane (Erarbeitung des Zusammenhangs zwischen Kettenlänge und Eigenschaften)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Viskosität und zur Ent- 	<p>Alkane / Isomer Einfache Nomenklaturregeln <i>Fakultativ: lipophob / hydrophil</i></p> <p>Struktur- Eigenschaftsbeziehungen</p> <p>Alkylrest Unpolar / polar „Gleiches löst sich in Gleichem“ Van-der-Waals-Kräfte Wasserstoffbrückenbindung Löslichkeit / Brennbarkeit Hygroskopische Wirkung Treibstoffe, Brennwert</p> <p>Carbonsäureester Veresterung Aromastoff</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Stoffumwandlung so weit differenziert, dass sie ...</p> <p>... Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen, ... wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Kunststoffproduktion), ... das Schema einer Veresterung zwischen Alkanolen und Carbonsäuren vereinfacht erklären</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Struktur der Materie so weit differenziert, dass sie ...</p> <p>... die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. polare – unpolare Stoffe, Hydroxyl-Gruppe als funktionelle Gruppe), ... Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion anwenden ... Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere), ... Kräfte zwischen Molekülen als Van der Waals Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen, ... Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären,</p>	<p>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinn: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. ... stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug der Hypothesen aus. ... interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen. ... stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. ... zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.</p> <p>Kompetenzbereich Kommunikation: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen. ... planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. ... veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und)bildlichen Gestaltungsmitteln. ... recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. ... prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit. ... protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung: Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>... beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen</p>

<p>flammpbarkeit, Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Kettenlänge und Eigenschaften;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überprüfung der Vermutungen an Hand der Schmelz- und Siedepunkte von Alkanen (ohne Verzweigungen), - Einführung des Begriffs „Van-der-Waals-Kräfte“ - Sicherung über Lückentext und Concept-Map <p>5. Schwerpunkt: <i>Vom Monomer zum Polymer (Herstellung langer Kettenmoleküle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - lange KW-Moleküle: z. B. Wachs oder Paraffine und PE als einfacher Kunststoff werden vorgestellt; Fäden ziehen aus diesen Rohstoffen führt zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis; - Recherchieren nach den PET-Bausteinen (funktionelle Gruppen: Alkohol, Säure) - PET-Synthese erarbeiten - Suche nach ähnlichen Ausgangsstoffen (Disäuren, Dialkohole) zur Synthese eines ähnlichen Kunststoffs; - Herstellung eines Kunststoffs aus entsprechenden Ausgangsstoffen und Ziehen von Fäden; 	<p>Kondensation Methanol / Ethandiol, Glykol / 1-Propanol / 2-Propanol / Glycerin Funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe Polar/unpolar (wiederholend) Katalysator (wiederholend)</p> <p>Kunststoff Makromolekül / Polymer / Monomer Polyester / Veresterung / Polykondensation Bifunktionelle Moleküle Dicarbonsäuren und Diole Milchsäure / Polymilchsäure Struktur-Eigenschaftsbeziehungen Katalysator (wiederholend) Hydrolyse</p>		<p>len Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. ... beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit. ... binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. ... 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. ... nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen. ... diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.</p>
<p>Vernetzung zu Basiskonzepten <i>„Struktur-Eigenschafts-Beziehungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich Ionen/Moleküle/Metalle - Gegenüberstellung der drei Stoffklassen 			

Wahrscheinlich bietet es sich an, das Thema Alkane beim Inhaltsfeld 10 ausführlich zu behandeln, so dass in dieser Unterrichtsreihe und in diesem Kontext das Thema Alkohole etwas ausgebaut werden kann.

12. Kompetenzübersicht SI 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 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
	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	X		
erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Unters. zu beantworten sind.			X	X	X	X	X	X	X		
analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.	X	X		X	X		X		X	X	
führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.	X	X	X	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, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationgerecht.	X	X	X	X		X				X	
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
interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.				X	X	X	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
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	X	X	X	
vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.										X	
planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.	X		X	X	X			X		X	X
beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Dar-	X	X	X	X	X		X	X		X	X

stellungen.											
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	
veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.		X		X						X	X
beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.		X				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				X	X	X		X	X
recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.		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				
nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei		X								X	X

Experimenten und im Alltag.											
beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.		X				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	X	X				X	
binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.	X						X		X		X
nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.					X	X		X			
beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.			X	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		
nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.										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						X	X

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 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
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					
chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.		X									
chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.		X									
Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären.									X	X	
Stoffumwandlungen herbeiführen.		X									

Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.		X				X			X		
mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen.					X						
den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.		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					
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		
Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.		X				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	X				X
die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.								x			
saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.			X						X		

Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.									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			X	
das Schema einer Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.											X
Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept zur Struktur der Materie so weit entwickelt, dass sie ...											
Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden.	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		

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

ren.											
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		X			
mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.								X		X	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							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									
Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.		X									
erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.		X				X			X		
erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.						X	X	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		X				X					

Energiebilanz darstellen.											
die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.							X			X	
erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.		X					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.											
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, Wintermog).											X
die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.											X