Inhaltsfeld 1:	**Stoffe und Stoffveränderungen**	
Fachlicher Kontext:	**Speisen und Getränke – alles Chemie?**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile** *1.Chaos im Kühlschrank – was ist drin* *2. Wasser - unser wichtigstes Lebensmittel* *3. Cola und Cola light – die eine schwimmt, die andere sinkt* *4. Klein, kleiner, unsichtbar – eine erste Teilchenvorstellung*	
Zeit-bedarf	**Inhaltliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
	1. Stoffe, Stoffeigenschaften (Geschmack, Geruch, Farbe, Kri stallform, Löslichkeit…) *M: Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden* *M: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe).* *M:…Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit)*	**1.** Lernzirkel „Stoffeigenschaften“ unter Verwendung von Haushaltsstoffen, alt. Ding, Stoff, Stoffeigenschaften nach IPN *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind* *PE: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team*
h	**2.** Feststoff, Flüssigkeit Gas, Siedetemperatur, Aggregatzustände, schmelzen, erstarren, sieden, kondensieren, subl mieren, resublimieren *E:…Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).*	**2.** Schmelz- und Siedekurve von Wasser (SV), Sublimation und Resublimati on als Animation *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese. führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PK: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.* *PK: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.*
	3. Dichte, Dichtebestimmung – Löslichkeit, auch Alkohol in Wasser *M:…Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit*	**3.** Dichtebestimmungen von Cola, Cola light und Feststoffen (Gummistopfen) *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind*

	4. Einfache Teilchenvorstellung, Teilchenbewegung *E: Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben.* *M: die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben* *M: die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.* *M: Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.*	**4.** Teilchenmodell und Aggregatzustände, Animation *PK: veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* *PK: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien* *PB: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.*

Kontext:	**B) Wir gewinnen Reinstoffe als / aus Lebensmitteln**	
Sequenzen	*1. Speisesalz – aus dem Wasser und der Erde auf den Tisch* *2. Wasser aus Salzwasser* *3. Farben, die man essen kann*	
h	Gemische und Reinstoffe, Stofftrennverfahren (sedimentieren, dekantieren, filtrieren, kristallisieren, destillieren, extrahieren, adsorbieren, chromatographieren) *M: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.* *M: Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.* *E: Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen herbeizuführen (z. B. im Zusammenhang mit der Trennung von Stoffgemischen).*	Steinsalzgewinnung (SV), Entwicklung einer Destillationsapparatur (SV), Chromatographie von Lebensmittenfarben (SV), Extraktion von Carotin (SV), Adsorption an Aktivkohle (SV) *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* *PE: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.* *PK: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* *PK: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.*

Kontext: *Sequenzen*	**C) Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen** *1. Gut gemischt – Dressing, Mayo…* *2. Vom Zucker zum Karamell*	
h	1. Heterogene und homogene Stoffgemische 2. Kennzeichen chem. Reaktionen (Edukt, Produkt, Reaktionsschema) *M: Einfache Modelle zur Beschreibung von Stoffeigenschaften nutzen.* *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *CR: chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden.* *CR: chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen.* *CR: Stoffumwandlungen herbeiführen.*	1. Herstellen von… *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* 2. Karamellisieren von Zucker, Erhitzen von Hirschhornsalz, „Die Schlange des Pharao“ *PB: nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.* *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.*
	Vorab: Sicherheitsbelehrung, Laborführerschein	Integriert: Die Arbeit mit dem Gasbrenner, das Versuchsprotokoll

Inhaltsfeld 2:	**Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen**	
Fachlicher Kontext:	**Brände und Brandbekämpfung**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Feuer und Flamme** *1. Faszination Feuer – schön, nützlich und gefährlich* *2. Chemie der Kerzenflamme*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	*1.* Stoffeigenschaften, Merkmale eines Feuers, Nutzung von Feuer	***1.*** Untersuchung der Brennbarkeit verschiedener Stoffe, Geschichte des Feuermachens, Techniken des Entzündens und Bräuche, die mit dem Feuer zu tun haben *PE: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.* *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PE: zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.* *PK: recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.* *PB: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.*
	2. Stoffumwandlungen, Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, chemische Reaktion, Nachweisverfahren *CR: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe Wassernachweis).* *CR: Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.*	***2.*** Untersuchung der Kerzenflamme *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab* *PK: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.*

Kontext: **Sequenzen**	**B) Verbrannt ist nicht vernichtet** *1.Auch Metalle können brennen* *2.Was entsteht bei Verbrennungen?* *3. Neue Stoffe – sonst nichts?* *4. .DALTONS Idee.*	
h	1. Stoffgruppen, Metalle, Zündtemperatur, Aktivierungs energie, exotherme Reaktionen *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *E: 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.* *E: erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.* *M: Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen*	1. Verbrennung von Metallen, Wirkung der Oberfläche (SV, LV) *PE: und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PK: recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.* *PB: stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.* *PB: beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.*
	2. Oxidationen, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Reakti onsschemata (in Worten) *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *CR: Stoffumwandlungen herbeiführen.* *CR: Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.* *CR: Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.*	2. Die Beteiligung von Sauerstoff (Kupferbrief, Balkenwaagenversuch, Kol benproberapparatur),schnelle und langsame Oxidation *PE: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.* *PK: vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.*
	3. Synthese und Analyse, exotherme und endotherme Reak tionen, Energieverlauf *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *CR: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe Wassernachweis).* *E: chemischen Reaktionen energetisch differenziert beschrei-*	3. Erhitzen von blauem Kupfersulfat, Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.*

	ben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms. *E: erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.* 4. Elemente und Verbindungen, Atome *CR: den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.* *CR: chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.* *CR: chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.* *M: Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.*	4. Erweiterung des Teilchenmodells durch die Vorstellung Daltons, z. B. Nutzung von Legosteinen oder Animationen *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* *PB: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.*

Kontext:	**C) Die Kunst des Feuerlöschens**	
Sequenzen	*1. Wie entstehen Brände* *2. Das ABC des Feuerlöschens*	
h	1. Flammtemperatur, Zündtemperatur 2. Löschmittel, Brandschutz	1. Experimentelle Bestimmung von Flammtemperatur und Zündtemperatur *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.* *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* 2. Kerzenlöschen mit Kohlenstoffdioxid, Modellversuch „Feuerlöscher“ in Form eines egg-race *PE: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* *Literaturrecherche: Feuerwerk, Großbrände* *Exkursion: Feuerwehr*

Inhaltsfeld 3:	**Luft und Wasser**	
Fachlicher Kontext:	**Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Luft zum Atmen** *1. Wir brauchen die Luft zum Atmen* *2. Woher kommen Luftschadstoffe* *3. Saurer Regen – warum stirbt der Wald davon*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	1. Luftzusammensetzung (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff dioxid, Edelgase, Wasserdampf) *CR: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).* *CR: Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren..* 2. Luftverschmutzung und ihre Ursachen *E: beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).* 3. Saurer Regen, saure Lösungen, Waldsterben *CR: saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.*	*1.* Nachweis der Luftbestandteile im Experiment (Glimmspanprobe, Kalkwasser, Wasser) *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung* *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese* *2.* Nachweis von Staub in der Luft (Lerntempoduett zu Luftschadstoffen, Ruß partikelfilter) PE: *führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese* *PB: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt* *PE: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus* *PE: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht* *3.* Untersuchungen von Lösungen mit Indikatoren, pH-Wert (Experimentelle Hausaufgaben nach „Chemie entdecken“) *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese*

Kontext:	**B) Treibhauseffekt durch menschliche Eingriffe**	
Sequenzen	*1. Tropisches Klima in OWL? Treibhauseffekt, Klimawandel, Ozonloch und Co.* *2. „Komm, wir retten unsere Erde – aber wie?“*	
h	1. Treibhauseffekt, Klimawandel und Ozonloch	1. Ozonnachweis beim Fotokopierer, Gruppenpuzzle *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen*
	2. Luftqualität, Maßnahmen um ein Fortschreiten des Klimawandels aufzuhalten	2. Filmbeiträge zur CO_2-Problematik, Kugellager zu Filminhalten *PB: beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt* *PB: Erörtern an ausgewählten Beispielen Handlungsoptionen im Sinne von Nachhaltigkeit*

Kontext:	**C) Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser; Gewässer als Lebensräume, Transportwege und Freizeitstätten**	
Sequenzen	*1. Ohne Wasser läuft nichts* *2. Abwasser und Wiederaufbereitung – warum ist es wichtig, Wasser wieder aufzubereiten?* *3. Wasser – ein Element?.*	
h	1. Reinstoffe und Lösungen, Gehaltsangaben: Massenkonzentration und Volumenanteil, Aufgaben des Wasers im menschlichen Körper, Wasser als Rohstoff *M: Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen.*	1. Vergleich von Leitungswasser, dest. Wasser, Salzwasser, Mineralwasser (Planung von Experimenten zur Untersuchung der Unterschiede) *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind* *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese* *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.*
	2. Wasserkreislauf, Abwasser und Wiederaufbereitung, Funktion einer Kläranlage	2. Wasserkreislauf und Bedeutung für den Menschen, Funktionsweise einer Kläranlage, sorgsamer Umgang mit dem Wasser (Erstellen von Schaubil-

	3. Synthese von Wasser, Analyse von Wasser, Wasser als Oxid, Nachweisreaktionen CR: *chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen, und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden* *CR: chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen* *CR: chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe Wassernachweis)* *CR:. die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.*	dern, Flyer) *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab* *PK: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen* 3. Synthese und Analyse von Wasser, Wiederholung der Nachweisreaktionen für Wasserstoff, Sauerstoff und Wasser *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung*

Inhaltsfeld 4:	**Metalle und Metallgewinnung**	
Fachlicher Kontext:	**Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Das Beil des Ötzi** *1. Ein Kupferbeil gibt Rätsel auf* *2. Kupfervorkommen – Reinstoff oder Verbindung* *3. Kupfergewinnung – damals und heute*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	1. Gebrauchsmetalle, Stoffeigenschaften der Metalle (Eignung als Gebrauchsmetalle) *M: Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden* *M: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle, Nichtmetalle)* *M: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten*	1. Ötzi-Einstiegsgeschichte *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind* 2. Vom Kupfernugget zum Gebrauchsgegenstand Partnerpuzzle „Kupfer aus

	2. Element, Reinstoff, Verbindung, Erze *M: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide)* 3. Chemische Reaktion, Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukt, Nichtmetalloxid, Metalloxid, Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Reduktionsmittel, Oxidationsmittel, exotherme Reaktion CR: *Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben* *CR: Stoffumwandlungen herbeiführen* *CR: Stoffumwandlungen in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.* *E: konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und Reduktionen als wichtige chemische Reaktionen benennen sowie deren Energiebilanz darstellen* 4. Gesetz der konstanten Massenverhältnisse *CR: den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären* *CR: chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern* 5. Verhüttung *CR: Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z.B. Verhüttungsprozesse).*	Kupfererz“) *PK: beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien* 3. Kupfergewinnung, Kupferofen, Variation der Versuchsbedingungen *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team* *PB: beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit* 4. Arbeit mit Modellen

Kontext:	**B) Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl**	
Sequenzen	*1. Stahl – ein Allround – Talent*	
h	1. Reduktionsvermögen der Metalle, Hochofenprozess, Thermitverfahren, Roheisen, Gebrauchsmetalle *CR: wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Eisenherstellung)*	1. Das Reduktionsvermögen der Metalle (Verkoken, Hochofenprozess, Stahlherstellung, Thermitreaktion) *PB: benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen*

Kontext:	**C) Schrott – Abfall oder Rohstoff?**	
Sequenzen	*1. Metallklau hat Hochkonjunktur* *2. Handyrecycling, Autorecycling*	
h	1. Recycling, Stoffeigenschaften der Metalle 2. Stoffkreisläufe, Produktionsbedingungen, Umweltverschmutzung *M: Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden.*	1. Auswerten von Zeitungsartikel *PE: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen* *PK: prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit* *2. Recycling (Eisatz von Filmen aus Quarks und Co.)* *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab*

Inhaltsfeld 5:	**Elementfamilien, Atombau und Periodensystem**	
Fachlicher Kontext:	**Aus tiefen Quellen – zum Wohl von Pflanze, Tier und Mensch**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Salze – chemische Verbindungen von vielfältiger Bedeutung** *1. Inhaltsstoffe des Mineralwassers und ihre Bedeutung* *2. Biologische Bedeutung der Mineralstoffe* *3. Salz – das „weiße Gold“*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	Biologische Bedeutung der Mineralstoffe, Mineralstoffversorgung durch Lebensmittel; Inhaltsstoffe des Mineralwassers; *M: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten* *M: Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben*	Vergleich von Mineralwasser-Etiketten; Recherche in weitergehenden Quellen *PE: Recherche und Auswertung von Daten und Informationen aus unterschiedlichen Quellen*
	Entstehung von Salzlagerstätten, Salzgewinnung und seine Verwendung, Salz als historisches Handelsgut *M: Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten* *M: Trennung einfacher Stoffgemische durch Nutzen der Stoffeigenschaften* *E: Energieänderung beim Übergang von Aggregatzuständen*	Löslichkeit von Natriumchlorid; Geschichte der Salzgewinnung am Bsp.: Bad Salzuflens (Elemente Chemie 1B, S.182) *PE: Auswahl von Daten und Informationen aus versch. Quellen, deren Prüfung auf Relevanz und adressaten-gerechte Verarbeitung* *PK: fachlich korrekter und folgerichtiger Vortrag*

Kontext:	**B) „Viel hilft viel?“ – Streusalz und Dünger**	
Sequenzen	*1. Gefrierpunkterniedrigung* *2. Dünger – lebenswichtige Pflanzennährstoffe* *3. „Darfs ein bischen mehr sein?“ - Überdüngung*	
h	Herstellung einer Kältemischung - Gefrierpunkterniedrigung *M: die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten*	Exp.: Wirkung von Streusalz auf Eis – Gefrierpunktserniedrigung *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PE: Entwicklung von Fragestellungen, die mit Hilfe chem. und nat.-wiss. Kenntnisse zu beantworten sind* *protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.*
	Mineraldünger und Liebigs Tonne: Das Gesetz vom Wachstumsminimum	Auswertung entsprechender Abbildungen zum Liebigschen Minimumgesetz *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.*
	Salz im Boden – schädlich für Pflanzen?	Exp.: Wie viel Salz verträgt Basilikum? *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.*

Kontext:	**C) Atomsymbole, Formeln und Reaktionsgleichungen – Chemiker verstehen sich weltweit**	
Sequenzen	*1. Salze – Verbindungen aus Metall und Nichtmetall* *2. Chemische Formeln und Reaktionsgleichungen* *3. Vom Massenverhältnis zur chemischen Formel* *4. Die Atommasse und ihre Ermittlung*	
h	Atomsymbole: Element, Metall, Nichtmetall, Verbindung/Salz *M: Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z. B. Oxide, Salze, organische Stoffe).* Formeln und Reaktionsgleichungen *CR: Beschreibung chemischer Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlverhältnisses* Aus Massenverhältnissen werden chemische Formeln *CR: Beschreibung chemischer Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlverhältnisses* *CR: Erklärung von Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen* *CR: Beschreibung von Stoffen durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen, und Durchführung einfacher stöchiometrischer Berechnungen* Die Atommasse und ihre Ermittlung, atomare Masseneinheit, Atommassenbestimmung im Modell, Isotope	Exp.: Ermittlung der Formel von Silberoxid oder Kupfersulfid *PE: Aufstellen von Hypothesen, Planen geeigneter Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung einer chem. Formel* *PE: Durchführung und Protokollierung qualitativer und einfacher quantitativer Experimente* Modellhafte Erarbeitung der Funktionsweise eines Massenspektrometers (z.B. nach: Elemente Chemie 1B, S.166) *PK: Beschreibung und Erklärung chem. Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe geeigneter Modelle* *PB: Nutzung von Modellen und Modellvorstellungen zur Bearbeitung Erklärung und Beurteilung chem. Fragestellungen und Zusammenhänge*

Kontext:	**D) Ordnung schaffen – aber wie?**	
Sequenzen	*1. Alkalielemente* *2. Erdalkalielemente* *3. Halogene – eine aggressive Familie* *4. Elementgruppen und Periodensystem*	
h	Familie der Alkalimetalle und ihre periodischen Eigenschaften *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Brennbarkeit)* Erdalkalielemente (fakultativ) Halogene – die aggressive Familie der Salzbildner Nachweisreaktionen: Knallgasprobe, Halogenidnachweis, Flammenfärbung, Phenolphthalein *CR: chem. Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe nutzen* Elementgruppen und Periodensystem *M: Beschreibung der Aufbauprinzipien des PSE und seine Nutzung als Ordnungsschema incl. Unterscheidung von Haupt- und Nebengruppen* Vom Dalton-Modell zum Kern-Hülle-Modell des Atoms *M: Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.* *M: Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.*	exp. Untersuchung der Eigenschaften von Natrium und Lithium im Vergleich *PE: Analyse von Ähnlichkeiten und Unterschieden durch Kriterien-geleitetes Vergleichen* *PE: beobachten qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* Erarbeitung der Eigenschaften des Chlors und der weiteren Halogene durch „Literaturstudium (z.B. nach: (Elemente Chemie NRW G8, S.178/179) *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.* *PE: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten und Informationen kritisch aus.* *PE: wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.* Anknüpfen am Kugelmodell und Erweiterung des Atommodells durch den Rutherfordschen Streuversuch *PB: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.* *PB: beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.*

	Atomkern und Isotope *M: Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie die Unterschiede zwischen Isotopen erklären.* Atombau und Periodensystem *M: Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden.*	

Inhaltsfeld 6:	**Ionenbindung und Ionenkristalle**	
Fachlicher Kontext:	**Die Welt der Mineralien**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Salzbergwerke** *1. Entstehung von Salzlagerstätten* *2. Ionen in wässrigen Lösungen* *3. Kristalle und Mineralien .*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	Entstehung von Salzlagerstätten Löslichkeit von Salzen – Sättigung S.-Exp. zur Ausfällung von Salzen in einer gesättigten Lösung *M: Lösevorgänge und Stoffgemische auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.*	S.Exp. um das Thema Löslichkeit mit bes. Blick auf die Salze (nach Lernboxen von Raabits) *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* *PK: dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.*

	Ionen in wässrigen Lösungen Exp. Leitfähigkeit verschiedener Lösungen	Klärung durch einfache S.-Exp.unter Berücksichtigung der physikalischen Grundannahmen *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PE: stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* *PK: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team*
	Kristalle und Mineralien – Kristalle züchten *M: die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten.*	Praktikum: Kristallzüchtung *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.*

Kontext:	**B) Salze und Gesundheit**	
Sequenzen	*1. Schweiß und Muskelkrämpfe* *2. Jod und die Schilddrüse*	
h	Salz- und Wasserhaushalt des Körpers – Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen	Sch. recherchieren zur Mineralstoffversorgung des menschl. Körpers und stellen ihre Ergebnisse angemessen dar (z.B. Wandzeitung) *PE: entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.* *PE: erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.* *PB: recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.* *PB: interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen*

Inhaltsfeld 7:	**Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen**	
Fachlicher Kontext:	**Metalle schützen und veredeln**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Dem Rost auf der Spur** *1. Rost – Metalle schützen und veredeln* *2. Elektronenübergänge*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	Dem Rost auf der Spur – auch experimentell *CR: Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.* *CR: chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen* *CR: Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben und ggf. experimentell umsetzen.* Redoxreaktionen als Elektronenübergänge *CR: Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Elektronen abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.*	Sch. erkennen „Rosten“ als chemische Reaktion *PE: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* *PB: binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.* Vergleich der Reaktion zwischen Mg und Sauerstoff bzw. Chlor *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PE: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch Kriterien geleitetes Vergleichen.*

Kontext: *Sequenzen*	**B) Unedel – dennoch stabil** *1. Redoxreihe der Metalle* *2. Opferanode – Schutz für Schiffsrümpfe*	
h	Redoxreaktionen in Lösungen *CR: Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Elektronen abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird.*	Exp. zur Metallabscheidung aus den Lösungen *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.*

		PE: argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. *PK: 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.*

Kontext: *Sequenzen*	**C) Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion** *1. Elektrolyse* *2. Korrosionsschutz durch Elektrolyse*	
h	Elektrolyse als elektrisch erzwungene Reaktion *CR: elektrochemische Reaktionen (hier: Elektrolyse) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird.* Elektrolyse auf Teilchenebene – eine Erklärung am Modell Galvanisieren – eine Anwendung der Elektrolyse zum Korrrosionsschutz	Exp.: Elektrolyse einer Kupferchloridlösung *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PE: beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* *PK: beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* Exp.: Verkupfern einer Münze *PE: führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* *PE: stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.*

Inhaltsfeld 8:	**Unpolare und polare Elektronenpaarbindungen**	
Fachlicher Kontext:	**Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel**	
Kontext: *Sequenzen*	**A) Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit** *1. Wasser – mehr als ein einfaches Lösungsmittel* *2. Elektronenpaarbindung*	
Zeit-bedarf	**Fachliche Schwerpunkte/** ***angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen***	**Experimente/ *methodische Hinweise*** ***angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen***
h	Besondere Eigenschaften des Wassers Dichte-Anomalie Wasser als Lösungsmittel *M: Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären* Elektronenpaarbindung, polare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell und Geometrie des Wassermoleküls *M: Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären* *M: Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen* *M: Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells* *M: Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären*	*PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind* *PK: planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* *PK: protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.* *PB: nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge*

	Lösevorgänge genauer betrachtet *M: Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären. (hier: Salze und ihre Löseverhalten in Wasser, polare/ unpolare Stoffe)*	Experimente zum Lösungsverhalten verschiedener Stoffe unter Einbeziehung energetischer Betrachtungen *PE: analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.*

Kontext: *Sequenzen*	**B) Wasser als Reaktionspartner** *1. Mehr als nur ein Lösevorgang - Wasser als Reaktionspartner*	
h	Wasser als Reaktionspartner *CR: mit Hilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungsarten bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen* *M: wie oben unter „Elektronenpaarbindung …“*	Exp.: Lösen von Chlorwasserstoff bzw. Ammoniak in Wasser, Betrachtung der ablaufenden Vorgänge; Nachweis von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen *PE: erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.* *<u>Methodischer Hinweis</u>: Mit dieser Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld zu den Säuren und Basen. Das Experiment steht phänomenologisch im Vordergrund.*

Inhaltsfeld 9:	**Saure und alkalische Lösungen**	
Fachlicher Kontext:	**Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag**	
Kontext:	**A) Anwendung von Säuren und Laugen im Alltag und Beruf** 1. Säuren in Küche und Bad 2. Das Geheimnis saurer Lösungen 3. Echt „ätzend“?! Natronlauge und Co. ...	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Zusammensetzung verschiedener Putz- und Reinigungsmittel, Gefahrstoffbezeichung, Indikatoren für saure und alkalische Lösungen, pH-Wert, Lauge und Säure – beides ist ätzend, Erste-Hilfe-Maßnahmen ***M:*** *...Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z. B. Verhalten als Säure) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten.* ***CR:*** *...saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen.* Eigenschaften saurer Lösungen, Ionen in sauren Lösungen, Säuren und ihr Säurerest-Ionen in Lösung ***M:*** *...Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z. B. elektrische Leitfähigkeit).* ***CR:*** *...Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten.* ***M:*** *...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln).*	Übersicht: Zusammensetzung verschiedener Putz- und Reinigungsmittel (vorbereitende HA und Doppelseite 260/261) **Experimente:** Wirkung säurehaltiger Reinigungsmittel auf z.B. Marmor ***PE:*** *...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.* ***PB:*** *...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet.* Herstellung und Untersuchung von Salzsäure / Löslichkeit von $HCl_{(g)}$ **Experimente:** elektr. Leitfähigkeit von Säuren, Säurewirkung auf Metalle, Knallgasprobe, Springbrunnenversuch ***PE:*** *...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* ***PK:*** *...Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* ***PB:*** *...nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge.*

	Ionen in alkalischen Lösungen (Laugen), Wirkung von Abflussreinigern ***CR:*** *...Die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen.*	Gemeinsamkeiten von Laugen, pH-Wert, Woher kommt das „Laugenteilchen“ bei Ammoniaklösungen? **Experimente:** Herstellung von Hydroxiden (vom Natrium zur Natronlauge) / Untersuchung alkalischer Reinigungsmittel ***PE:*** *...stellen Zusammenhänge zwischen chem. Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* ***PB:****...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.*

Kontext:	**B) Haut und Haar, alles im neutralen Bereich** 1. „pH-neutral“ – nur ein Werbeslogan? 2. Wieviel Säure ist da drin? 3. Erweiterung, Vertiefung, Anwendung	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Neutralisation – Protonenabgabe / -aufnahme, Salzbildung ***CR:*** *...den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor- Prinzip einordnen.*	pH-Wert von Laugen, Säuren und deren Neutralisation **Experimente:** qualitative pH-Wert-Bestimmung von Lösungen und deren Neutralisation / Untersuchung „pH-neutraler“ Körperpflegemittel ***PE:*** *...analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen.* ***PE:*** *...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.* ***PK:*** *...prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit.*

	Stöchiometrisches Rechnen: Säuren / Laugen / Neutralisation (Wdh.: Stoffmenge n, Stoffmengenkonz. c) ***CR:*** *...Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen.* Wichtige Säuren und deren Salze, Säure in Batterien, Waldschäden durch Verbrennungsprodukte ***CR:*** *...wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z.B. Säureherstellung.).*	Konzentrationsbestimmung von Lösungen **Experimente:** quantitative pH-Wert Bestimmung von Säuren und Laugen durch Titration / Vergleich von Entkalkerlösungen ***PE:*** *...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* ***PB:*** *...binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.* Übersicht: Säuren in Alltag und Technik, Mineralsalze, Vorkommen und Verwendung: Erarbeitung in Kurzreferaten **Experimente:** Phosphorsäurebestimmung in Cola / Säuren und Mamor: Erarbeitung von Gebäudeschäden ***PK:*** *..dokumentieren und präsentieren den Verlauf ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.* ***PB:*** *...nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen.*

Inhaltsfeld 10:	**Energie aus chemischen Reaktionen**	
Fachlicher Kontext:	**Zukunftssichere Energieversorgung**	
Kontext:	**A) Mobilität – die Zukunft des Autos** 1. Erdöl / Erdgas – Basis unserer Kraftstoffe 2. Was kommt in den Tank? 3. Das Auto – ein sinnvoller Energiewandler? 4. Treibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Bestandteile in Erdöl/ Erdgas, Nomenklatur der Kohlenwasserstoffe, Räumlicher Molekülbau, Strukturformel, homologe Reihe Anziehungskräfte/ Aggregatzustände ***M:*** *...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.* ***M:*** *...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).* ***M:*** *...Mit Hilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen erklären.* Flamm-, Brenn-, Entzündungstemperatur von Alkanen, Kraftfahrzeugbenzin, Kraftstoffveredelung, Oktanzahl, Ottomotor ***E:*** *...Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern.*	Molekülbaukästen / Schattenprojektion / Lernzirkel: Alkane (S. 329) **Experimente:** Fraktionierte Destillation / qual. Elementanalyse von Kohlen- und Wasserstoff in Paraffin ***PK:*** *...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.* Zeitungsbericht über Unfälle mit Benzinkanistern oder Tankfahrzeugen (Brand- bzw. Umweltgedanke) / Fkt. von Diesel- und Ottomotoren **Experimente:** Brennbarkeit von Diesel / Brennstoffgemisch ***PK:*** *...beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.* ***PB: ...****nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.*

	Verbrennungsenergie, Energiediagramme, Energiebilanz des Autos ***E:*** *...Die bei chemischen Reaktionen umgesetzte Energie quantitativ einordnen.* ***E:*** *...Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).* Biogas, Bioethanol, Biodiesel – echte Alternativen? ***E:*** *...Vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen.* ***E:*** *...Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemische Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.*	Eignung div. Kraftstoffe im Ottomotor: Erdgas / LPG / Benzin, Abbildungen zu Energieformen und deren Umwandlung **Experimente:** Brennwertbestimmung Methan / Propan / Benzin ***PE:*** *...interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.* ***PK:*** *...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.* ***PB:*** *...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.* Referate / Plakatherstellung zu nachwachsenden Rohstoffen als Treibstoff, Diskussion der Vor- und Nachteile fossiler und nachwachsender ***PK:*** *...veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln.* ***PB:*** *...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.* ***PB: ...****beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.* ***PB:****...diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven auch unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung.*

Kontext:	**B) Neue Treibstoffe – neue Antriebsformen** 1. Wasserstoff – Der Energieträger von morgen 2. Elektroautos – Die Antriebsform von morgen	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Wasserstofftechnologie, Hybrid- / Elektroantrieb ***CR:*** *...die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben.* ***CR:*** *...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.* ***E:*** *...die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären.* Funktion einfacher Batterien, Akkumulator, Brennstoffzelle ***CR:*** *...Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern.* ***E:*** *...erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind.* ***E:*** *...das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z. B. einfache Batterie, Brennstoffzelle).* ***E:*** *...die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Oxidation fossiler Brennstoffe, elektrochemischer Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen.*	Elektrolyse von Wasser, Knallgasreaktion unkontrolliert **Recherche (Internet):** Wasserstofftechnologie ***PE:*** *...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.* ***PB:*** *...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können.* **Recherche**: Brennstoffzellen als Antrieb im Auto, Podiumsdiskussion: „Pro- und Contra alternativer Energiequellen“ **Experimente:** Elektromotorantrieb mit Galvanischer Zelle / Zink – Iod – Zelle als Modell zum Akku ***PE:*** *...recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten/ Informationen kritisch aus.* ***PK:*** *...argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.* ***PB:*** *...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.* ***PB:*** *...nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien, und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag.*

Inhaltsfeld 11:	**Organische Chemie**	
Fachlicher Kontext:	**Der Natur abgeschaut**	
Kontext:	**A) Vom Traubenzucker zum Alkohol** 1. Organische Chemie – ein historisch geprägter Name 2. Von der Traube zum Wein 3. Eigenschaften und Verwandte des Ethanols	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Organische Chemie – Chemie der Kohlenwasserstoffverbind., historische Betrachtung / Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Kohlenhydrate in der Nahrung ***M:*** *...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).* Alkoholische Gärung, Ethanol, funktionelle Gruppe: Hydroxly-Gruppe ***CR:*** *...Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe.* ***E:*** *...den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.* Alkoholgenuss / - missbrauch / Verwendung in Alltag und Technik / homologe Reihe und chem. Grundlagen / v.d. Waals-Kräfte / Löslichkeit in Wasser und Molekülaufbau ***M:*** *...Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen.*	Nachweis von Kohlen- und Wasserstoff in der Nahrung durch Verbrennung, Fehling-Probe als Zuckernachweis in Lebensmitteln, Bestimmung des Zuckergehaltes von Fruchtsäften ***PE:*** *...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.* ***PE:*** *...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.* **Experimente:** Gärungsansatz, Alkoholgehaltsbmessung, Bedeutung / Probleme der Hefen (Temperatur, Zuckergehalt, max. Alkoholkonz.) ***PB:*** *...entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet.* Internetrecherche / Stationenlernen ***PK:*** *...protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form.* ***PB:*** *...beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit.*

Kontext:	**B) Vom Alkohol zum Aromastoff** 1. Wenn Wein sauer wird... 2. Lösemittel oder Aromastoff: Synthese von Estern	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Vom Alkohol zur Alkansäure durchoxidiert, homologe Reihen ***M:*** *...Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mit Hilfe von Formelschreibweisen darstellen (Summen-/ Strukturformeln, Isomere).* Veresterung, Kondensation und Hydrolyse ***CR:*** *...das Schema der Veresterung zwischen Alkoholen und Carbonsäuren vereinfacht erklären.*	**Experiment:** Kupferoxid oxidiert prim. - Alkohole zum Aldehyd **Recherche (**und Erstellung von Plakaten oder Mindmaps**):** Herstellung von Essig aus Wein / Vorkommen und Verwendung weiterer Alkansäuren ***PK:*** *...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* ***PK:*** *...dokumentieren und Präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen.* ***PB:*** *...erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unter-richtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf.* ***PB:*** *...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemi- sche Kenntnisse bedeutsam sind.* **Experimente:** Darstellung verschiedener Carbonsäureester (Aromen), Kurzreferate zum Thema Ester in der Natur und als Lösemittel in der Technik ***PE:*** *...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Unter-suchungen durch und protokollieren diese.* ***PK:*** *...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.*

Schulcurriculum **Fach Chemie** **JgSt. 9**

Kontext:	**C) Moderne Kunststoffe** 1. Kunststoffe – die Werkstoffe unserer Zeit 2. Aus klein mach groß – Die Herstellung von Kunststoffen 3. Wohin mit dem Kunststoffmüll – Recycling oder biologischer Abbau	
Zeitbedarf	Inhaltlicher Schwerpunkt angestrebte konzeptbezogene Kompetenzen	methodische Hinweise / Experimente / Material angestrebte zentrale prozessbezogene Kompetenzen
	Grundlagen der Kunststoffe (Monomere, Verkettung), Strukturen u. Eigenschaften der Kunststoffe: Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere / Verwendung von Kunststoffen ***M:*** *...die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedl. Kombinationen und Anordnungen von Atomen mit Hilfe von Bindungsmodellen erklären.* Beispiel eines Makromoleküls (Polymilchsäure), Reaktionstyp der Polykondensation, bifunktionelle Moleküle, Katalysat. ***CR:*** *...wichtige technische Umsetzungen chemischer Reaktionen vom Prinzip her erläutern (z. B. Kunststoffherstellung).* ***E:*** *...den Einsatz von Katalysatoren in technischen oder biochemischen Prozessen beschreiben und begründen.* Kunststoffen: Recycling, Flotation, Pyrolyse, Hydrolyse, Kunststoffkreislauf, abbaubare Kunststoffe, Kompostierung ***CR:*** *...einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten.* ***M:*** *...Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen.*	**Recherche:** Kunststoffe und ihre Verwendung / Erstellen einer Mindmap ***PB:*** *...benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.* ***PK:*** *...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.* ***PK:*** *...recherchieren zu chem. Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.* **Experimente:** Herstellung von Polymilchsäure Recherche und Vorträge zu den Eigenschaften und der Verwendung von Polymilchsäure. ***PK:*** *...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen.* **Experimente:** Trennung eines Gemisches aus Kunststoffgranulat durch Flotation / Herstellung einer Stärkefolie ***PE:*** *...zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf.* ***PB:*** *...entwickeln aktuelle, lebensweltbezog. Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftl. Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden.*