

Jahrgangsstufe 7			
Inhaltsfeld 1 – Stoffe und Stoffeigenschaften (ca. 18 Ustd.)			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften <i>Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit; Verwendungsmöglichkeiten</i>	<ul style="list-style-type: none"> Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur / Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2), eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1), die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2). 	<p>Erarbeitung verschiedener Stoffeigenschaften anhand eines Stationenlernens (individuell erweiterbar je nach Ideen der S'uS)</p> <ol style="list-style-type: none"> Löslichkeit in Wasser Elektrische Leitfähigkeit Dichte Magnetisierbarkeit <p>Vorgehen und Ergebnisse werden im vorgegebenen Format dokumentiert.</p> <p>Schmelz- und Siedetemperatur als Schüler- oder Lehrerexperiment</p> <p>Einführung in die Arbeit mit dem Gasbrenner (Brennerführerschein)</p> <p>Die Verwendung bestimmter Stoffe im Alltag (z.B. Kupferkabel mit Gummiisolierung, etc.) wird in Lernaufgaben erarbeitet, die sich aus den untersuchten Stoffeigenschaften des Stationenlernens ergeben.</p>	<p>Möglicher Kontext: Detektive im Labor</p> <p>Problemorientierter Einstieg:</p> <p>Laborglas ohne Etikett mit einer farblosen Flüssigkeit (z. B. Wasser, Glycerin, Ethanol) – Ideensammlung von Verfahren, um herauszufinden, welcher Stoff in dem Laborglas ist</p> <p>Hinweise zum Stationenlernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regeln zum sicheren Umgang mit Chemikalien und Geräten, die für die jeweiligen Stationen relevant sind, werden im Vorfeld expliziert. Für jedes Experiment steht eine Versuchsanleitung zur Verfügung. Im Sinne eines sprachsensiblen Fachunterrichts (vgl. auch [1]) wurde das Protokollschema im Vorfeld anhand des Protokollfächers in Biologie und Physik eingeübt und wird an den verschiedenen Stationen vertieft und gefestigt Identifikation der Stoffe mithilfe verschiedener Tabellenwerte
einfache Teilchenvorstellung <i>Aggregatzustände und Zustandsänderungen, Reinstoffe und Gemische</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3). Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften 	<p>Einstieg anhand eines geeigneten Experiments</p> <p>Einführung der Teilchenvorstellung und Deutung auf Teilchenebene in</p>	<p>Mögliche Einstiegsexperimente: Sublimation von Trockeneis;</p> <p>Eiswürfel schmelzen, Schmelze eindampfen, Wasserdampf kondensieren [2]</p>

<p>(Homogene und heterogene Stoffgemische, Gemischttypen)</p>	<p>klassifizieren (UF2, UF3).</p>	<p>Bezug auf Abstand, Beweglichkeit und Ordnung [2]</p> <p>Erarbeitung des Teilchenmodells zu den verschiedenen Aggregatzuständen sowie Entwicklung eines Schemas bzgl. der Zustandsänderungen und Präsentation der Ergebnisse in geeigneter Darstellungsform.</p> <p>Einstieg anhand der Untersuchung exemplarischer Proben zu verschiedenen Gemischttypen und Reinstoffen (Stoffebene).</p> <p>Klassifizierung der Proben in Stoffgemische und Reinstoffe, Benennung und Einteilung der Gemische in homogen und heterogen - sowohl auf Stoff- als auch auf Teilchenebene</p>	<p>Gemische in der Küche</p> <p>Tee, Milch, Kakao, Salzwasser, Brausepulver, Müsli, Essig-Öl-Dressing, Mineralwasser, etc.</p> <p>Domino mit Stoffgemisch- und Teilchenbildern/Puzzle/Tabelle</p>
<p>Stofftrennverfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1), 	<p>Kontextorientierter Einstieg zur Entwicklung einer Problemfrage, die die Notwendigkeit von Stofftrennungen aufwirft.</p> <p>Planung, Durchführung und Auswertung geeigneter Experimente zur Trennung verschiedener Stoffgemische. Transparente Einordnung der Arbeitsprozesse in den naturwissenschaftlichen Erkenntnisweg.</p>	<p>Mögliche Kontexte: Trinkwasser – unser wichtigstes Lebensmittel [3]; Reinigung von Steinsalz</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklung eigener Ideen zur Reinigung von verschmutztem Wasser bzw. verschmutztem Steinsalz Entwicklung eines S-Versuchs zur Reinigung durch Sieben/Filtrieren/Kondensieren Trinkwassergewinnung aus Meerwasser durch Destillation <p>Mögliche Integration von Kompetenzbereichen des Medienkompetenzrahmens NRW: Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden (vgl. [3])</p>
<p>Weiterführende Materialien:</p>	<p>[1] Sprachsensibler Fachunterricht:</p>		

Download Protokollfächer:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj8hfg0y_nIAhUE_qQKHf7-ByQQFjAAegQIBRAH&url=https%3A%2F%2Fmedienportal.siemens-stiftung.org%2Fdownload%2F109210&usg=AOvVaw3sGldZNHp28N5UTyIYK5oW

Download Projektbuch zum sprachsensiblen Fachunterricht mit vielen Praxisbeispielen:

<http://www.ganzin.de/wp-content/uploads/2015/10/Chemieunterricht-im-Zeichen-von-Diagnostik-und-F%C3%B6rderung.pdf>

Weitere Links

https://www.kreis-lippe.de/media/custom/2001_5202_1.PDF?1418911228

http://oesz.at/sprachsensiblerunterricht/UPLOAD/Praxisreihe_23web.pdf

[2] Aggregatzustände und Teilchenebene

<http://www.digitale-medien.schule/aggregatzustaende.html>

http://chemie-digital.zum.de/wiki/Frau_Lachner/Aggregatzustände_im_Teilchenmodell

[3] Trinkwassergewinnung und passende Berichterstattung

<https://www.wasser-macht-schule.de/trinkwasser/gewinnung>

<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-03/un-weltwasserbericht-klimawandel-trinkwasserversorgung>

Genutzte Vorlage: QUA-LiS NRW (2019): Beispiel für einen schulinternen Lehrplan Gymnasium – Sekundarstufe I (Fassung vom 24.06.19)

Leitfaden Hauscurriculum Netzwerk Chemie Arnsberg
Planungsfassung

Jahrgangsstufe (7) (insgesamt etwa 80 Stunden a 45 min.)			
Inhaltsfeld 2 – Chemische Reaktion (etwa 13 Stunden a 45 min)			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
<p>Stoffumwandlung <i>Edukt, Produkt, Stoffumwandlung</i></p> <p>Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, <i>chemische Energie, Energieerhaltung, exotherme und endotherme Reaktion, Energieschema</i></p> <p>Aktivierungsenergie <i>Energiediagramm</i></p> <p>Einfaches Atommodell <i>Element, Verbindung, Umgruppierung von Atomen</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1), einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1), chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4). <ul style="list-style-type: none"> bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1), einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1), chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4). <ul style="list-style-type: none"> bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1). die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4). einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1), 	<p>Forschungsauftrag zur Stoffumwandlung (Kochsalz und Brausetablette auflösen evtl. eindampfen) Aufstellen von Reaktionsschemata</p> <p>Reaktion aus zwei Elementen</p> <p>Bezug zu bereits durchgeführten Reaktionen Kupfersulfat-Hydrat erhitzen und Rückreaktion (digitale Messwerterfassung) Auswertung und Dokumentation des Versuchs (ggf. digitale Bildaufnahmen) Erstellung eines Energieschemas mit Energieumsatz</p> <p>Modellexperiment (Dominosteine) Energiediagramme auswerten und zeichnen</p> <p>Vorgänge bei einer chemischen</p>	<p><i>Chemische Reaktionen aus Küche und Haushalt (z.B. Brotbacken, Karamell-Bonbon, Spiegelei).</i></p> <p><i>Magnesium verbrennen, Kupfer und Schwefel,...</i></p> <p><i>Anzünden eines Streichholzes</i> <i>High-speed-Aufnahme vom Anzünden eines Streichholzes</i> <i>Egg-Race: kälteste oder heißeste Lösung</i></p> <p><i>Referate zu Reaktionen im Haushalt</i></p> <p><i>Hindenburg-Katastrophe</i></p> <p><i>Experimentelle Hausaufgabe</i></p> <p><i>Herstellen und Abbrennen einer Wunderkerze</i></p> <p><i>Lego-Creator</i> <i>Steckblumen</i> <i>Bauklötze</i></p>

		Reaktion auf der Teilchenebene	
--	--	--------------------------------	--

Leitfaden Hauscurriculum Netzwerk Chemie Arnsberg
Planungsfassung

Jahrgangsstufe (7/8) - etwa n Stunden à 45 Minuten.

Inhaltsfeld 3 – Verbrennung

Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
<p>Zündtemperatur, <i>Verbrennungsdreieck</i></p> <p>Zerteilungsgrad <i>weitere Bedingungen für Brände und Brandbekämpfung</i></p> <p>Nachweisreaktionen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren [...](UF3), • die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4), • in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B2, B3, K4), • Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4), • die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit 	<p>Forschungsauftrag zu den Bedingungen für eine Verbrennung Hypothesen durch selbstgeplante Versuche verifizieren.</p> <p>Möglichkeiten der Brandbekämpfung erproben: Konstruktion von Feuerlöschmitteln (CO₂-Löscher, Löschdecke etc.), Expertengruppen</p> <p>Ein geeignetes Löschmittel für verschiedene Brandklassen auswählen und begründen (Anwendung des Verbrennungsdreiecks).</p> <p>Boyle-Versuch (im Demo-RG) Nachweis des Produktes.</p>	<p><i>Das Lagerfeuer entzünden.</i> <i>Egg Race: Was benötigt man, um ein Feuer zu entzünden?</i></p> <p><i>Kleine oder Große Holzscheite für das Lagerfeuer? Modellversuche: Verbrennung von Eisen (Pulver, Wolle, Draht) Auflösen einer Brausetablette (4/4, 2/2, 1/1) Tutorials (Erklärvideos) drehen.</i></p> <p><i>od. "Gefahr Staubexplosion?"</i></p> <p><i>Unerwünschte Verbrennung - Einsatz für die Feuerwehr Rallye: Feuerlöschmittel und Rettungsmittel im Schulgebäude. Exkursion zur Feuerwache: Vorstellung der Feuerwehrausrüstung, Praktischer Umgang mit Feuerlöschern. Einbinden von älteren SuS bei der Jugend(Feuerwehr) als Coaches</i></p> <p><i>So wenig Asche nach dem Grillen?</i> <i>- Wo ist die Grillkohle geblieben?</i></p> <p><i>Massenzunahme/-abnahme bei chemischen Reaktionen auf</i></p>

		Schülerversuch. Vor- und Nachteile von Brennstoffzellen	
--	--	---	--

Leitfaden Hauscurriculum Netzwerk Chemie Arnsberg
Planungsfassung

Jahrgangsstufe (7/8) (insgesamt etwa 80 Unterrichtsstunden a 45 Minuten)

Inhaltsfeld 4 – Metalle und Metallgewinnung (etwa 18 Unterrichtsstunden à 45 Minuten)

Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
<p>Stoffeigenschaften von Metallen <i>Leicht-, Schwermetalle, edles und unedles Metall</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3). 	<p>Erarbeitung typischer Stoffeigenschaften der Metalle und die daraus resultierende Verwendung von unedlen und edlen Metallen.</p>	<p><i>Sammlung von Metallgegenständen aus dem Alltag</i> <i>Untersuchung von Metallen mit Salzsäure</i> <i>Unterscheidung von Metallen und Nichtmetallen (Farbkodierung im PSE)</i></p>
<p>Zerlegung von Metalloxiden und Sauerstoffübertragungsreaktionen <i>Gewinnung von Metallen, Sauerstoffabgabe, Sauerstoffaufnahme, Sauerstoffübertragung, Donator- und Akzeptorprinzip</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3), • Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6), • Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4), 	<p>Zerlegung des Metalloxids durch Erhitzen Sauerstoffübertragung von Metalloxid auf geeigneten Reaktionspartner</p>	<p><i>Kupfergewinnung im historischen Kontext (Lagerfeuerfund, Beil des Ötzi)</i> <i>Hypothesengeleitetes Arbeiten im Sinne des forschend-entwickelnden Unterrichts</i></p>
<p>edle und unedle Metalle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3). 	<p>Verbrennung von Metallpulver und Vergleich der Reaktionsheftigkeit</p>	<p><i>Video, Bilder oder Realexperiment (Lehrerdemo oder Schülerexperiment)</i></p>
<p>edle und unedle Metalle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3). 	<p>Sauerstoffübertragungsreihe</p>	<p><i>Durchführung der geplanten Experimente</i></p>
<p>Zerlegung von Metalloxiden und Sauerstoffübertragungsreaktionen <i>Gewinnung von Metallen, Metallrecycling</i> <i>Stoffkreisläufe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4), • Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3). 	<p>Reaktion von Metallen/Kohlenstoff und Metalloxiden hypothesengeleitet planen und durchführen.</p>	<p><i>Metalle im Handy</i> <i>Recherche von Metallen im Handy und mögliche Gefahren für Mensch und Umwelt</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7). • die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser 	<p>Magnesiumbrand in CO₂</p> <p>Hochofenprozess Eisen-, Stahlrecycling</p> <p>Denken in Stoffkreisläufen, Notwendigkeit von Recycling, Ressourcenschonung und</p>	<p><i>Seltene Erden</i></p>

	Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4),	kritische Argumentation	<i>(Gewinnung/Abbaubedingungen/Notwendigkeit des Recyclings)</i>
--	--	-------------------------	--

Jahrgangsstufe (9)			
Inhaltsfeld 5 – Elemente und ihre Ordnung [Sommerferien bis Weihnachtsferien]			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
Atombau <i>Elektronen, Neutronen, Protonen, Elementarteilchen, Elektronenkonfiguration</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7) die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7). 	<ul style="list-style-type: none"> Vom Massemodell (Dalton) zum Kern-Hülle-Modell: Durchführung des Streuversuchs von Rutherford als Analogieexperiment Atombau: Protonen, Neutronen, Elektronen und ihre Eigenschaften Atomare Masse und Isotope Radioaktivität (kurz) 	Chemie interaktiv: Animation Streuversuch von Rutherford
Periodensystem der Elemente	<ul style="list-style-type: none"> chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3) aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Atommasse, Isotope) herleiten (UF3, UF4, K3). 	<ul style="list-style-type: none"> Haupt- und Nebengruppen, Perioden Massenzahl, Ordnungszahl Alkalimetalle und Wasser 	SuS erarbeiten sich selbst Ordnungsprinzipien des PSE (Hauptgruppen) Smartphones und seltene Erden
Differenzierte Atommodelle <i>Elektronenkonfiguration</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7) die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7). aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3). 	<ul style="list-style-type: none"> Energiestufen- und Schalenmodell der Atomhülle Aufbauprinzip des Periodensystems (Beschränkung auf Hauptgruppen) 	Erarbeitung des Schalenmodells (Energienstufen) aus Ionisierungsenergien Historischer Kontext – Entwicklung von Atommodellen

<p>physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien</p> <p><i>Alkalimetalle, Halogene, Edelgase</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1) • chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3) • aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3). • physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3) • vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3). 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp. Flammenfärbung (Nachweis Alkalimetalle, Eigenschaften über Schalenmodell erläutern) <i>Wdh. „Bunsenbrennerführerschein“</i> - L.-Exp. „Seeschlacht“ (Na mit H₂O) → Alkalimetalle, Bildung von alkalischen Lösungen - Edelgaskonfiguration/ Oktettregel - SuS-Exp. Halogenidnachweis 	<p>PSE im Laufe der UE beschriften (Hauptgruppe, Perioden, Alkalimetalle, Halogene usw.)</p> <p>Gruppenpuzzle zu Elementfamilien</p> <p>Färbung von Sylvesterraketen</p> <p>Ionen im Mineralwasser</p> <p>Chlor im Schwimmbad</p> <p>Halogenlampen</p> <p>Edelgase in Leuchtmitteln</p> <p>Reaktivität von Wasserstoff und Helium im Vergleich</p> <p>L.-Exp. Na-Cl-Synthese (→ Überleitung zum nächsten Inhaltsfeld) → Halogene als Salzbildner</p> <p>SuS-Exp - Qualitative Analyse: Durch Halogenidnachweis und Flammenfärbung ungekannetes weißes Salz bestimmen.</p>
---	--	--	--

Jahrgangsstufe (9)			
Inhaltsfeld 6 – Salze und Ionen [Weihnachtsferien bis Osterferien]			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzerwartungen des KLP Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
<p>Ionenbindung</p> <p><i>Anionen, Kationen, Ionenbildung, Edelgaskonfiguration</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1). • an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe 	<p>Ionen und Edelgaskonfiguration</p> <p>Mineralwasser (Etikett) – eine Salzlösung</p>	<p>Möglicher Kontext: Die Welt der Mineralien</p> <p>Problemorientierter Einstieg:</p>

<p><i>Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen</i></p>	<p>einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2).</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), 	<ul style="list-style-type: none"> - Warum trinken wir Elektrolyte? - Natrium und Chlor im Trinkwasser? - Anionen/Kationen? 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitfähigkeitsmessung (Vergleich verschiedener Lösungen) - Anknüpfung an Alkalimetalle (Kochsalz-Synthese (LV)) <p>Kochsalz-Synthese</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwei gefährliche Stoffe reagieren zu Kochsalz? - Chemie interaktiv: Reaktion von Natrium und Chlor
<p>Verhältnisformel <i>Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), • an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1). 	<p>Vom Ion zur Verhältnisformel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schalenmodell und Edelgaskonfiguration 	<p>Materialvorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsverhalten der Elemente - Atome bilden Ionen - Salzbildungsreaktionen (Demoversuche z. B. Aluminium und Brom, Magnesium mit Iod)
<p>Gehaltsangaben Kristalle, Kristallisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4) 		<p>Das weiße Gold – Salzlagerstätten (Historischer Einstieg)</p> <p><u>Inhalte/Materialien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • SV: Salzlösung eindampfen • SV: Salzkristalle züchten <p>Sendung mit der Maus: „Wie kommt das Salz ins Meer?“</p>
<p>Eigenschaften von Ionenverbindungen <i>Kristalle, Gitterenergie, Ionengitter,</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), • an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2). 	<p>Ionenbindung und Ionengitter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur bestimmt die Eigenschaften (spröde, Leitfähigkeit etc.) - (<i>Gitterenergie in Inhaltsfeld 8!</i>) 	<p>Möglicher Kontext: Streusalz, Wärmekissen</p>

	<ul style="list-style-type: none"> unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1). 		
--	--	--	--

Jahrgangsstufe (9)

Inhaltsfeld 7 – Chemische Reaktion durch Elektronenübertragung [Osterferien bis Sommerferien]

Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
Metalle	<i>Im Kernlehrplan nicht explizit vorgegeben, aber empfohlen, um Inhalte zu vertiefen.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Metallbindung: Metalleigenschaften (aus Klasse 7) nun mit Modell erklären Vergleich Metallbindung und Ionenbindung 	Vergleich elektrische Leitfähigkeit Salzlösung/Metall
Reaktionen zwischen Metallen und Metallionen <i>Oxidation, Reduktion</i>	<ul style="list-style-type: none"> die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3) die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3) Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1) Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6). Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4) 	<ul style="list-style-type: none"> Rosten als Beispiel für eine Redox-Rkt. <ul style="list-style-type: none"> Welche Bedingungen fördern Bildung von Rost (→ SuS-Exp. Eisenwollen im umgedrehten Rggl. Rosten lassen) Was ist Rost? L.-Exp: Verbrennung von Mg Aufstellen von Reaktionsgleichungen (an einfachen Beispielen, Rkt.-Gl. für Rosten rein geben.) Kupfer am Ende der Steinzeit SuS-Exp: Metalle in Metallsalzlösungen (Eisen, Zink, Kupfer, Silber in den entsprechenden Metallsalzlösungen) <ul style="list-style-type: none"> → Aufstellen der Redoxreihe der Metalle → Von der Redoxreihe zur Reihe der Elektronenübertragungsreaktionen 	<p>Rosten .Vgl. Buch Chemie heute SI</p> <p>L.-Exp.: Magnesiumband reagiert mit Chlor oder Iod</p> <p>Exp.: $Fe + CuO$ bzw. $C + CuO$</p> <p>Chemie interaktiv: Eisennagel in Kupfersulfatlösung</p>

<p>Energiequellen</p> <p><i>Galvanisches Element, Batterie, Brennstoffzelle</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3) • die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3) • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1) • die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer <i>Elektrolyse</i> unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4) • den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Daniell-Element ➔ Räumliche Trennung der Redoxreaktionen in einem galvanischen Element - Einsatz von Batterien in Gegenständen des Alltags - SuS-Exp: Brennstoffzellen-Autos (<i>Elektrolyse Wasser</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Chemie interaktiv oder SuS-Exp: Daniell-Element - SuS-Exp: Volta-Säule - SuS-Exp: Zitronenbatterie
<p>Elektrolyse</p> <p><i>Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3) • die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3) • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1) • die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4) • den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1). • Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2, B3, K2). 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Elektrolyse Zinkiodid-Lösung - SuS-Exp: <i>Brennstoffzellen-Autos</i> (Elektrolyse Wasser) - Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Bsp. Laden und Entladen eines Akkumulators - Vergleich verschiedener Batterien, Akkus (<i>Brennstoffzellen</i>) - Diskussion der Brennstoffzellentechnik hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Faktoren 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Galvanisieren (Verkupfern) - Rückbezug zum Rosten - Galvanisieren als Schutz <p>Antriebstechniken bei Autos beurteilen: E-Auto vs. Brennstoffzelle</p>

Jahrgangsstufe (10)			
Inhaltsfeld 8 – Molekülverbindungen			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
Atombindung/ Elektronenpaarbindung Lewis-Schreibweise Bindungsenergie, Bindende und nichtbindende Elektronenpaare, Mehrfachbindungen (Doppel- und Dreifachbindungen), Anwendung der Oktettregel Elektronenpaarabstoßungsmodell (räumliche Bau von Molekülen)	<ul style="list-style-type: none"> • an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1). • mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1). • die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1). 	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Lewis-Formel über Kugelwolkenmodell und Elektronenformel 	Zusammensetzung von Molekülen: Warum H ₂ O, NH ₃ , Cl ₂
Elektronegativität Unpolare und polare Elektronenpaarbindung Dipolmoleküle	<ul style="list-style-type: none"> • mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1). • die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1). 	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von Tabellenwerten/ PSE - Wasser-, Ammoniak und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Ablenkung eines Wasserstrahls durch einen geladenen Kunststoffstab, - Wasser, Öl und Tinte („Lavalampe“)
Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken Wasser als Lösemittel Wasser als Lösungsmittel für polare Stoffe, Wasser als Lösungsmittel für Salze	<ul style="list-style-type: none"> • typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6). • die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6). 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserstoffbrückenbindungen aus bei anderen Dipolen als bei Wasser - Oberflächenspannung von Wasser - Molekülgitter von Eis (Erklärung der Anomalie) - Hydratisierung von Ionen 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Büroklammer auf Wasser - Wasserläufer - Warum schwimmen Eisberge auf dem Wasser? Warum platzt eine Wasserflasche im Gefreirfach? Fische im Winter im See. - SV: Lösen von Salzen in Wasser (endotherme und exotherme Reaktion im Vergleich)

		<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturänderung beim Lösen von Salzen 	<ul style="list-style-type: none"> - SV: Wärmekissen selber herstellen → Rückbezug zu Ionen und Gitterenergie - Chemie interaktiv: Auflösen von Kochsalz
Katalysator	<ul style="list-style-type: none"> • die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2). • die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6). • Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2). 	<ul style="list-style-type: none"> - Rückbezug Klasse 7: Exotherme und endotherme Reaktionen, Aktivierungsenergie - Erläuterung mit Energiediagramm 	<ul style="list-style-type: none"> - Rückbezug Klasse 8: Katalysatoren in Automotoren

Jahrgangsstufe (10)			
Inhaltsfeld 9 – Saure und alkalische Lösungen			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
<p>Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen Säure vs. Saure Lösung und Base/Lauge vs. Alkalische/ basische Lösung</p> <p>Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1). Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3), charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6). beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3). 	<ul style="list-style-type: none"> Einsatz von Säuren und Basen in Lebensmitteln und Reinigungsmitteln Natriumhydroxid und Natronlauge bzw. Chlorwasserstoff und Salzsäure Gemeinsamkeiten saurer bzw. alkalischer Lösungen Fokus auf Arrhenius Konzept, Brønsted nur ansatzweise um um Donator-Akzeptor-Prinzip zu verdeutlichen (<i>Vertiefung in Q1</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Versauerung der Meere → SuS-Exp.: Säure und Muschelschalen L-Exp.: Entwickeln und Einleiten von Chlorwasserstoffgas in Wasser; Bestimmung der elektr. Leitfähigkeit. L-Exp.: Springbrunnenversuch L-Exp.: Rkt. von Natrium mit Wasser; Eindampfen der Lösung; Prüfen der Löslichkeit, Färbung des Indikators Phenolphthalein; Demonstration der Leitfähigkeit. L-Exp.: Brennender Schwefel (Herstellung Schwefelsäure) SuS-Exp: Untersuchen eines (stark verdünnten) Abflussreiniger
<p>Einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration Mol, Molare Masse <i>Avogadro-Konstante</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1). ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4). 	<ul style="list-style-type: none"> Übungen rechnen (evtl. Maßlösungen ansetzen) 	<ul style="list-style-type: none"> SuS-Exp: Untersuchen von Alltagschemikalien mit pH-Papier/ Universalindikator
<p>Neutralisation und Salzbildung</p>	<ul style="list-style-type: none"> an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> Titration: nur starke Säure mit starker Base (<i>Rest in SekII</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> L-Exp.: Bildung von Ammoniumchlorid

Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen	<ul style="list-style-type: none"> • Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1). • eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3). • ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4). 		<ul style="list-style-type: none"> - Sodbrennen → SuS-Exp: Untersuchen von Bullrich Salz oder Rennie - Neutralisation von Chemikalienabfällen - SuS-Exp: Titration – Bestimmung unbekannter Konz. einer Säure
Anwendung von Säuren und Basen in Alltag und Beruf	<ul style="list-style-type: none"> • beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3). • Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2). 		<ul style="list-style-type: none"> - Putzmittel und Küche - Kurze SuS-Vorträge zu verschiedenen Säuren und Basen

Jahrgangsstufe (10)			
Inhaltsfeld 10 – Organische Chemie [2. Halbjahr]			
Inhaltliche Schwerpunkte und Schlüsselbegriffe	Kompetenzbezug Die Schülerinnen und Schüler können...	Methoden und Standardexperimente	Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit
Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane <i>(Alkene und Alkine erst in der EF)</i> zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte	<ul style="list-style-type: none"> organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3). ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2). räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1). typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6). 	<ul style="list-style-type: none"> Molekülbaukasten Strukturformeln zeichnen, auch Halbstrukturformeln <i>(je nach Leistungsstand der Klasse auch Skelettformel, sonst erst in der EF)</i>, Homologe Reihe, Eigenschaften im Vergleich Isomerie Alkane als Erdölprodukte Zusammenfassung und Vergleich aller zwischenmolekularen Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindungen, Ionen 	<ul style="list-style-type: none"> Verbrennen von Methan unter einem Trichter, Absaugend er Verbrennungsgase, Nachweis von Wasser und Kohlenstoffdioxid. Programm: Chems sketch SuS-Exp: Flammpunkt Alkane, Viskosität der Alkane SuS-Exp: Löslichkeit von Pentan und Hexan ineinander und in Wasser → Ölteppich auf Wasser
Treibhauseffekt	<ul style="list-style-type: none"> Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1). die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4). Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2). 	<ul style="list-style-type: none"> Methan als Hauptbestandteil des Erdgases und ein Treibhausgas, Landwirtschaft Begrenztheit des Rohstoffs Erdöl 	<ul style="list-style-type: none"> Rückbezug SuS-Exp. Verbrennung von Alkanen - Entstehung von CO₂ als Treibhausgas Modellexperiment zu Flüchtigen Substanzen am Bsp. vom Tankerunglück in Herborn: Heptan in einer Stapelchipsdose

	<ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4). 		<ul style="list-style-type: none"> - Rückbezug Klasse 8: Versch. Automotoren
Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkanole	<ul style="list-style-type: none"> • organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3). • ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2). • räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1). • typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6). 	<ul style="list-style-type: none"> - Homologe Reihe - Hydroxygruppe als Funktionelle Gruppe der Alkanole - Einfluss der Hydroxygruppe auf die Eigenschaften (z.B. Löslichkeit und Siedetemp.) und das Reaktionsverhalten der Alkanole - Ethanol ein Lösungsmittel für polare und unpolare Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> - L.-Exp: Brennender Geldschein → SuS-Exp. Mischverhältnis Ethanol und Wasser herausfinden. - SuS.-Exp: Mischbarkeit Alkanole und Alkane
Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe	<ul style="list-style-type: none"> • die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2). • räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1). • ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen (E6). • am Beispiel eines chemischen Produkts Kriterien hinsichtlich Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf die Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4). 	<ul style="list-style-type: none"> - Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste - Recycling - Diskussion über Verwendung von Kunststoffen 	<ul style="list-style-type: none"> - SuS-Exp: Kunststoffe auf Eigenschaften untersuchen: Erwärmen, Dichte, Plastizität - SuS.-Exp: Herstellung Kunststoff aus Glycerin und Zitronensäure → Polymer aus Legobausteinen legen lassen. → SuS stellen als Klasse Polymer dar - SuS-Exp: Abbaubare Folie aus Kartoffelstärke - SuS-Exp: Schwimm-Sink-Verfahren (Recycling)