

## Schulcurriculum Chemie

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe I

### Zweite Stufe

#### *Umgang mit Fachwissen*

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erklärung	chemisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fach- sprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.
UF2 Auswahl und Anwendung	Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begrün- det auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.
UF3 Ordnung und Systematisierung	chemische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen syste- matisieren und zentralen chemischen Konzepten zuordnen.
UF4 Übertragung und Vernetzung	naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

## **Erkenntnisgewinnung**

### Die Schülerinnen und Schüler können

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| E1<br>Problem und Fragestellung       | Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.   |
| E2<br>Beobachtung und Wahrnehmung     | bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.  |
| E3<br>Vermutung und Hypothese         | zur Klärung chemischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.  |
| E4<br>Untersuchung und Experiment     | Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. |
| E5<br>Auswertung und Schlussfolgerung | Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten sowie mögliche Fehler reflektieren.                                |
| E6<br>Modell und Realität             | mit Modellen chemische Vorgänge und Zusammenhänge, auch unter Verwendung der Symbolsprache, in einfacher formalisierter Form beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.                          |
| E7<br>Naturwissenschaftliches         | anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Erkenntnisse   |

Denken und Arbeiten insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

## ***Kommunikation***

### Die Schülerinnen und Schüler können

- K1  
Dokumentation Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.
- K2  
Informationsverarbeitung selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.
- K3  
Präsentation chemische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.
- K4  
Argumentation auf der Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.



## **Bewertung**

### Die Schülerinnen und Schüler können

- |  |   |
|--|---|
| B1<br>Fakten- und Situations-<br>analyse           | in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben. |
| B2<br>Bewertungskriterien und<br>Handlungsoptionen | Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.   |
| B3<br>Abwägung und Entschei-<br>dung               | Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.   |
| B4<br>Stellungnahme und<br>Reflexion               | Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.   |

## Jahrgangsstufe 8

### UV 8.1: Elementfamilien schaffen Ordnung (ca. 30 UStd.)

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><b>UV 8.1: Elementfamilien schaffen Ordnung</b></p> <p><i>Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen?</i></p> <p>ca. 30 Ustd.</p>	<p><b>IF5: Elemente und ihre Ordnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• differenzierte Atommodelle</li> <li>• Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen</li> <li>• Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle</li> </ul>



**weitere Vereinbarungen**

**... zur Schwerpunktsetzung:**

- in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten (vgl. Schulprogramm)

**... zur Vernetzung:**

- einfaches Atommodell ← UV 7.3

**... zu Synergien:**

- Elektronen ← Physik UV 6.3
- einfaches Elektronen-Atom- rumpf-Modell → Physik UV 9.6
- Aufbau von Atomen, Atom- kernen, Isotopen → Physik UV 10.3

Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans  Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
Ca. 4 Ustd.	<i>Wie sind Atome aufgebaut?</i>	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).	<b>Medienkompetenzrahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>MKR 2.1</i> Informationsrecherche</li> <li>• <i>MKR 2.2</i> Informationsauswertung</li> <li>• <i>MKR 1.2</i> Digitale Werkzeuge (Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und</li> </ul>	Kontext: Wege in die Welt des Kleinen  Einstieg: Visual Storytelling: Wie hat man sich früher die Bausteine der Welt vorgestellt? [1], [2]  Concept Mapping als Diagnose des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler (Kann in den folgenden Sequenzen von den Schülerinnen und Schülern verifiziert und ergänzt werden.)  Flash-Animation [3] zum Rutherford'schen Streuversuch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswerten der Versuchsergebnisse und Herleiten des Kern-Hülle-Modells</li> </ul>

			<p>zielgerichtet einsetzen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optional: Übungen zum Verstehen des Streuversuchs und des Kern-Hülle-Modells [Schuhkarton, ...]</li> <li>• Einführung des positiv geladenen Atomkerns und der nahezu masselosen Atomhülle mit negativen Elektronen (Kern-Hülle-Modell, Nukleonen → Physik (UV 10.3))</li> </ul> <p>Mögliche Differenzierung: individualisierende Übung zur Modellbildung [4]</p> <p>Atome Chemische Definition Element Elementsymbole / Elementfamilien Rutherford'scher Streuversuch Elektronen, Neutronen, Protonen,</p>
<p>Ca. 4 Ustd.</p>	<p><i>Wie ist der Atomkern aufgebaut?</i></p>	<p>die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7),</p> <p>aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Atommasse, Neutronenzahl) herleiten (UF3, UF4, K3).</p>	<p><b>Medienkompetenzrahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 2.1 Informationsrecherche</li> <li>• MKR 2.2 Informationsauswertung</li> </ul>	<p>Modellversuch mit Magneten und Münzen zum Atomkern [5]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärung von positiv geladenen Protonen und neutralen Neutronen als Nukleonen, die die Masse eines Atoms bilden</li> <li>• Einführung der Massenzahl und der Ordnungszahl mit Verweis auf das PSE (Erklärung von Isotopen → Physik UV 10.3)</li> </ul> <p>Alternativ kann auch das Gruppenpuzzle zum Atombau eingesetzt werden.</p> <p>Übungen zur Ermittlung der Protonen- und Neutronenzahl [6]</p> <p>Mögliche Differenzierung: Simulation radioaktiver Zerfall und Halbwertszeit [7] (z. B. Altersbestimmung mithilfe der Radiocarbonmethode [8])</p>

				<p>Radioaktivität, radioaktive Strahlung Atomkern, Atomhülle, atomare Masse Isotope</p>
ca.4 Ustd.	<p><i>Wie ist die Atomhülle aufgebaut?</i></p>	<p>die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7),</p> <p>die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).</p>	<p><b>Medienkompetenzrahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 1.2 Digitale Werkzeuge (Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen)</li> </ul>	<p>Wiederholen des Kern-Hülle-Modells z. B. auf der Grundlage einer Flash-Animation [3]</p> <p>Schülerinnen und Schüler äußern Ideen, wie die Elektronen in der Hülle angeordnet sein könnten [9], z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– alle Elektronen befinden sich nah am Kern, da sich unterschiedliche Ladungen anziehen,</li> <li>– die Elektronen bewegen sich um den Kern.</li> </ul> <p>Modellexperiment zur Ionisierungsenergie [10]; Einführung des Energiestufen-/Schalenmodells anhand von 2D- und 3D-Schalen [11] mit der Verteilung der Elektronen</p> <p>Überarbeitung des eigenen Ideen-Modells [9] nach den „neuen“ Erkenntnissen (Schalenmodell)</p>
ca.3 Ustd.	<p><i>Welche Informationen zum Atombau kann man dem PSE entnehmen?</i></p>	<p>aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).</p>	<p><b>Medienkompetenzrahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 1.2 Digitale Werkzeuge (Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und</li> </ul>	<p>Zusammentragen der neuen Informationen zu Ordnungszahl, Massenzahl, Schalenmodell und Besetzungsschema</p> <p>Übungen zur Informationsentnahme aus dem PSE mittels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lückentexten</li> <li>– Zeichnen von Modellen</li> <li>– Vervollständigen von Tabellen (Möglichkeit zur Binnendifferenzierung) [9]</li> </ul>



			zielgerichtet einsetzen)	<p>Aufbau des PSE: Hauptgruppen und Perioden; Zusammenhang mit Elektronenkonfiguration, Valenz-/Außenelektronenzahl [12]</p> <p>Anmerkung: Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Unterrichtsvorhaben dem Wechselspiel von Modell- und Fachwissen zu. [4]</p> <p><b>Bohrsches Atommodell</b> <b>Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</b></p>
ca. 9 Ustd.	<p><i>Welche typischen Eigenschaften haben Alkalimetalle, Halogene und Edelgase?</i></p>	<p>Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1),</p> <p>physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3),</p>	<p><b>Medienkompetenzrahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 2.1 Informationsrecherche</li> <li>• MKR 2.2 Informationsauswertung</li> </ul>	<p>Überleitende Fragestellung: „Schlägt sich die festgestellte Regelmäßigkeit im Aufbau der Atome auch im Reaktionsverhalten und den Eigenschaften der Stoffe nieder?“</p> <p>Demonstrationsexperiment: Natrium in Wasser mit Phenolphthalein („Pink Panther“) [13]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung: Nachweis von Wasserstoff, Färbung von Phenolphthalein durch die entstandene Lauge phänomenologisch betrachtet</li> <li>- Wiederholung der Kennzeichen chemischer Reaktionen möglich ← 7.2 Chemische Reaktionen in unserer Umwelt</li> </ul> <p>Lernzirkel/Gruppenpuzzle zum Reaktionsverhalten, Vorkommen, zu den Eigenschaften und der Verwendung ausgewählter Alkalimetalle, Halogene und Edelgase (z. B. Lithium, Natrium, Brom, Iod, Argon, Helium): Demo-/Schülerexperimente zur Beobachtung des Reaktionsverhaltens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lithium in Wasser mit Phenolphthalein</li> <li>- Knallgasprobe</li> <li>- Flammenfärbung</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salzbildung von Magnesium mit Bromwasser/Iod-wasser</li> <li>- Halogenidnachweis mit Silbernitratlösung</li> <li>- Edelgase als Inertgase</li> </ul> <p>Notieren der Eigenschaften und des Reaktionsverhaltens von einzelnen Elementen auf „Puzzlezetteln“, Feststellen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden durch Vergleich. alternativ: Einsatz von vorgefertigten Elementkarten [14]</p> <p>Mögliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung um die Erdalkalimetalle und die Chalkogene</li> </ul> <p>Information über die Verwendung der Elemente mit Hilfe von Textkarten</p> <p>PSE Alkalimetalle Erdalkalimetalle Halogene Flammenfärbung Elementeigenschaften – Steckbrief</p>
ca.2 Ustd.	<i>Wie kann man die untersuchten Elemente sortieren?</i>	chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3).		<p>Zusammenlegen der Puzzleteile nach den untersuchten Eigenschaften und Integration in das eigene PSE</p> <p>Gemeinsamkeit der Elemente der jeweiligen Hauptgruppe: ähnliches Reaktionsverhalten und ähnliche Eigenschaften aufgrund der gleichen Elektronenkonfiguration in der Valenzschale</p> <p>Von Mendeleev zum heutigen PSE, Zusammenhang Stellung im PSE/Atombau</p>
ca.4 Ustd.	<i>Welches Element ist für unseren Konsum aktuell besonders</i>	vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein	<p><b>Medienkompetenzrahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 2.1 Informationsrecherche</li> </ul>	<p>Ausgewähltes Element: Lithium</p> <p>Textkarte Lithium: In welchen Gegenständen des</p>

	<i>bedeutsam?</i>	ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MKR 2.2</b> Informationsauswertung <b>Verbraucherbildung:</b></li> <li>• Z3 Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (Z3.1)</li> <li>• Z6 Auseinandersetzung mit individuellen, kollektiven und politischen Gestaltungsoptionen des Konsums (Z6.1)</li> </ul>	<p>Alltags steckt Lithium?</p> <p>Problemaufriss: Wie kann man den Werkstoff Lithium gewinnen? [15], [16], [17] in Gruppenarbeit in Form von Plakaten darstellen</p> <p>Diskussion des Konsumverhaltens von Alltagsprodukten, die Lithium enthalten</p> <p>Anmerkung: Auch folgende weitere aktuell bedeutsame Elemente können statt Lithium thematisiert werden: z. B. Phosphor, Magnesium und Silicium [18]</p>
--	-------------------	---	---	---

## weiterführendes Material:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
0	<a href="https://nrw.edupool.de/home?pid=1649a6ae96787f7c73e599dd2b39677c&amp;standort=ST">https://nrw.edupool.de/home?pid=1649a6ae96787f7c73e599dd2b39677c&amp;standort=ST</a>	Das Edmond-Medienangebot des Kreises Steinfurt enthält umfangreiches Film- und Begleitmaterial zum Atombau.
1	<a href="https://www.uni-flensburg.de/storytelling/geschichten/faecher/physik/der-lehrer-und-die-atome/">https://www.uni-flensburg.de/storytelling/geschichten/faecher/physik/der-lehrer-und-die-atome/</a>	Diese Website bietet zum einen eine fundierte Einführung in die Methode des Storytellings. Zum anderen lassen sich Beispiele zu Dalton, Lavoisier oder Rutherford downloaden.
2	<a href="https://www.leifiphysik.de/atomphysik/quantenmechanik/atommodell/ausblick/rastertunnelmikroskop">https://www.leifiphysik.de/atomphysik/quantenmechanik/atommodell/ausblick/rastertunnelmikroskop</a>	Auf dieser Website findet man Bilder von Atomen, die mithilfe des Rastertunnelmikroskops aufgenommen wurden und in die eigene Story integriert werden können.
3	<a href="http://www.chemie-interaktiv.net/html_flash/ff_rutherford.html">http://www.chemie-interaktiv.net/html_flash/ff_rutherford.html</a> <a href="http://www.kappenberg.com/experiments/ureihe/pdf-aka11/u09.pdf">http://www.kappenberg.com/experiments/ureihe/pdf-aka11/u09.pdf</a>	Flash-Animation zum Rutherford'schen Streuversuch Unter 2c findet man in dem pdf-Dokument eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Rutherford'schen Streuversuchs. Des Weiteren findet man einen Link zu einem Streuversuchs (V03a) und einen Link zu einem Quiz zum Streuversuch, der sowohl auf Android, als auch IOS und Windows funktioniert.
4	<a href="#">van Vorst, H. (2018). Zum Bohr'schen Atomkonzept mit der Lernleiter. Ein Ansatz zur Unterrichtsstrukturierung und Differenzierung. Der mathematische und</a>	Die Sequenzen dieses Unterrichtsvorhabens zum Atombau können auch in der Form der Lernleiter Atombau unterrichtet werden. Mit der Lernleiter Atombau wird neben

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
	<a href="#">naturwissenschaftliche Unterricht, 71(5), S. 317–324.</a>	der Vermittlung des Fachwissens ein weiterer Schwerpunkt auf die Erweiterung der Modellbildungskompetenz gelegt.
5	<a href="http://www.thomas-wilhelm.net/klausur/Modelle+Radioaktivitaet.pdf">http://www.thomas-wilhelm.net/klausur/Modelle+Radioaktivitaet.pdf</a>	Auf Seite 4 findet man die Beschreibung des Modellversuchs „Magnete und Muttern“ zur Erklärung der Ladung im Atomkern. Statt Muttern können auch 1-Cent-Münzen verwendet werden.
6	<a href="http://www.chemieunterricht-interaktiv.de/aufgaben.html">http://www.chemieunterricht-interaktiv.de/aufgaben.html</a> <a href="http://www.chemieunterricht-interaktiv.de/aufgaben/atombau_pse/start_atombau.html">http://www.chemieunterricht-interaktiv.de/aufgaben/atombau_pse/start_atombau.html</a> <a href="http://www.meingrundwissen.de/index.php?option=com_wrapper&amp;view=wrapper&amp;Itemid=85">http://www.meingrundwissen.de/index.php?option=com_wrapper&amp;view=wrapper&amp;Itemid=85</a>	Mit diesen Multiple-Choice-Aufgaben, Lückentext- und Ergänzungsaufgaben zum Atombau und zum PSE können die SuS auch selbstständig online ihr Wissen zum Atombau testen.
7	<a href="https://www.cornelsen.de/sites/medienelemente/cms/mel_xslt_gen/progs/html/mels/mel_361008_1.html">https://www.cornelsen.de/sites/medienelemente/cms/mel_xslt_gen/progs/html/mels/mel_361008_1.html</a> <a href="https://www.steffen-haschler.de/schule/2008-09-ei-10a/simulation-wurf.pdf">https://www.steffen-haschler.de/schule/2008-09-ei-10a/simulation-wurf.pdf</a>	<p>Mithilfe des Flashplayers kann der radioaktive Zerfall eines fiktiven Elements mit 300 Kernen simuliert werden. Die Abläufe des Zerfalls können durch die Veränderung der vergebenen Parameter beeinflusst werden. Eine Zerfallskurve kann im Anschluss angezeigt werden.</p> <p>Die Seite von Haschler beinhaltet eine Anleitung für ein Würfelspiel, um den radioaktive Zerfall zu simulieren.</p>
8	<a href="https://phet.colorado.edu/de/simulation/radioactive-dating-game">https://phet.colorado.edu/de/simulation/radioactive-dating-game</a>	Auf dieser Website kann eine interaktive Lernumgebung auf Java-Basis zur Radiocarbonmethode heruntergeladen werden. So können die SuS z. B. die C14-Datierung kennenlernen und erklären, wie Zerfall und Halbwertszeit eine radiometrische Datierung ermöglichen.
9	<a href="http://www.lte.lu/chimie/9ST_2009/Cours/05atom/atom/atom.htm">http://www.lte.lu/chimie/9ST_2009/Cours/05atom/atom/atom.htm</a>	Auf dieser Website findet man eine Vorlage zur Entwicklung eines eigenen Elektronenverteilungsmodells
10	<a href="https://www.chemie.schule/k10/k10ab/ionisierungsvorgang.htm">https://www.chemie.schule/k10/k10ab/ionisierungsvorgang.htm</a>	Arbeitsblatt mit Lückentext zur Ionisierungsenergie und angegebenen Lösungswörtern.
11	<a href="http://www.lte.lu/chimie/10TG_2012/7/730.htm">http://www.lte.lu/chimie/10TG_2012/7/730.htm</a>	Auf dieser Website finden sich Beispiele für 2D- und 3D-Darstellungen des Schalenmodells.
12	<a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/chemie/gym/fb4/3_ueben2/a44/">https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/chemie/gym/fb4/3_ueben2/a44/</a>	Diese Website enthält handlungsorientiertes Übungsmaterial zum PSE und zur Elektronenkonfiguration verschiedener Hauptgruppenelemente zum Download als



Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
		Word-Dokument.
13	<a href="http://www.experimentalchemie.de/versuch-041.htm">http://www.experimentalchemie.de/versuch-041.htm</a>	Diese Datei beinhaltet eine Vorschrift für den Versuch „Natrium und Wasser – Pink Panther“ und ein Video des Versuchs.  (Hinweis: Die gezeigten Piktogramme und die Angaben zu den Gefahrstoffen sind nicht aktuell. Es muss eine erneute Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.)
14	<a href="http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Teilchen/STADElementeKI9/Elemente/Gruppenra_llye.pdf">http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Teilchen/STADElementeKI9/Elemente/Gruppenra_llye.pdf</a>	Diese Datei beinhaltet die vorgefertigten Puzzlekarten zu ausgewählten Hauptgruppenelementen.

## UV 8.2: Salze und Ionen – Die Welt der Mineralien (ca. 22 Ustd.)

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?</i></p>	<p><b>IF6: Salze und Ionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung</li> <li>– Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen</li> <li>– Gehaltsangaben</li> <li>– Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln von Gesetzen und Regeln</li> </ul> <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge</li> </ul>
<p><b>weitere Vereinbarungen</b></p> <p><b>... zur Vernetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.2</li> <li>• Anbahnung der Elektronenübertragungsreaktionen → UV 9.1</li> <li>• Ionen in sauren und alkalischen Lösungen → UV 10.2</li> </ul> <p><b>... zu Synergien</b></p> <p>elektrische Ladungen → Physik UV 9.6</p>		



Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
ca. 8 Ustd.	<i>Was sind Salze und wie sind sie aufgebaut?</i>	den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4), an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2).		Kontext: Sportgetränke – sinnvoll oder nicht? Einstieg: Welche Getränke sollte man bei Sport trinken? Internetrecherche zu Elektrolyt- bzw. Sportgetränken hinsichtlich ihrer Mineralstoffzusammensetzung [1, 2, 3] Sammlung von Fragen zu den Mineralstoffen in Getränken: z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was sind Mineralstoffe?</li> <li>- Was ist der Unterschied zwischen Mineralstoffen und Metallen?</li> <li>- Wozu benötigen wir Menschen Mineralstoffe?</li> <li>- Welche Eigenschaften haben Mineralstoffe?</li> <li>- Wie sind Mineralien auf Teilchenebene aufgebaut?</li> <li>- Welche Getränke sollte man bei sportlicher Betätigung trinken?</li> <li>- usw.</li> </ul> Clustern der Fragen und systematische Beantwortung: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Was sind Mineralien?                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eindampfen verschiedener Mineralwasserproben (quantitatives Experiment)</li> </ul> </li> </ol>



Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <b>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</b>
			<p><b>Medienkompetenzrahmen:</b></p> <p><i>MKR 1.2 Digitale Werkzeuge</i> (Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beobachtung eines weißen kristallinen Rückstands</li> <li>- Einordnen des Rückstands als Mineralien bzw. Salze</li> <li>- Bestimmung des Gehaltes an Salzen der verschiedenen Mineralwässer</li> </ul> <p>2. Wie sind Salze aufgebaut?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung der Ionenbildung und -bindung auch unter energetischen Aspekten am Beispiel der Kochsalzsynthese (Lernaufgabe) mithilfe von Videos (Herstellung von Natriumchlorid im Experiment) und Animationen (Vorgänge auf Teilchenebene [4,5])</li> <li>- Übungsaufgabe zur Ionenbildung an anderen Beispielen (Zusammenhang Ionenladung/PSE)</li> <li>- Diskussion über die fachsprachlichen Ungenauigkeiten in der Alltagssprache: mangelnde Unterscheidung zwischen dem Element Natrium und Natriumverbindungen</li> </ul> <p><i>Salze, Salzkristalle</i> <i>Ionen als Bestandteil eines Salzes</i> <i>Ionenbindung und -bildung</i> <i>Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen</i></p>



Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
				Wiederholend: Atom , Kern (Protonen/Neutronen/Elektronen) Hülle / Schalen) Anion, Kation, Ionenladung
ca. 7 Ustd.	<i>Welche besonderen Eigenschaften haben Salze und wie lassen sich diese Eigenschaften erklären?</i>	ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).	Medienkompetenzrahmen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MKR 2.1 Informationsrecherche</li> </ul>	3. Welche besonderen Eigenschaften haben Salze? - experimentelle Untersuchung der Stoffeigenschaften von Salzen am Bsp. von Kochsalz im Stationenbetrieb (Leitfähigkeit, Kristallbildung, Schmelztemperatur, Sprödigkeit) Erklärung der Stoffeigenschaften mithilfe der Ionen und der Ionenbindung [5,6,7] <i>Elektrolyt</i> <i>Leitfähigkeit</i> <i>Leitfähigkeit von Salzlösungen</i> 4. Wozu benötigen wir Menschen Mineralstoffe bzw. Salze? - Funktion ausgewählter Ionen im menschlichen Körper (arbeitsteilige Internetrecherche; Ergebnispräsentation als Wandzeitung, Museumsgang) [8,9] - Erstellung einer Trinkempfehlung bei sportlichen



Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet
				Aktivitäten
ca. 4 Ustd.	<i>In welchem Verhältnis befinden sich positive und negative Ionen in einem Salz?</i>	an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1).		Schreibweise der Chemikerinnen und Chemiker: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableitung von Verhältnisformeln von Salzen aus Hauptgruppenelementen über das PSE mit Übungen [5, 10]</li> <li>- Bestimmung des Massenverhältnisses von Magnesiumoxid mithilfe des PSE</li> <li>- Bestätigung des Massenverhältnisses von Magnesiumoxid durch Verbrennung von Magnesium in Sauerstoff in einer geschlossenen Apparatur im Lehrereperiment [11]</li> <li>- Erklärung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse über die Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen</li> </ul> mögliche Vertiefung: Ableitung von

Zeitbedarf	Sequenzierung: <i>Fragestellungen</i>	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung	Schulinterne Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <b>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</b>
				Verhältnisformeln von Salzen mit Nebengruppenelementen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Bestimmung der Verhältnisformel von Silberoxid [12, 13]</li> </ul>
ca. 3 Ustd.	<i>Sind Salze schädlich für die Umwelt?</i>	ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1),  unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).	<b>Medienkompetenzrahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>MKR 2.3</i> Informationsbewertung (Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten)</li> <li>• <i>MKR 5.1</i> Medienanalyse (Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren)</li> </ul> <b>Verbraucherbildung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>RV Bereich B</i> – Gesundheit und Ernährung</li> <li>• <i>Z3</i> Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums (<i>Z3.1</i>)</li> </ul> <i>Z5</i> Reflexion von Kriterien für Konsumententscheidungen	offenes Lernangebot [14] zur Binnendifferenzierung mit ausgewählten Schwerpunkten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkommen von Salzen</li> <li>- Gewinnung von Salzen</li> <li>- Salzabbau und seine Folgen für die Umwelt</li> <li>- Vor- und Nachteile von Streusalz</li> <li>- Vor- und Nachteile von mineralischen Düngern</li> </ul>

## weiterführendes Material:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	<a href="https://www.runnersworld.de/sport-wettkampf-ernaehrung/elektrolytgetraenke-im-test/">https://www.runnersworld.de/sport-wettkampf-ernaehrung/elektrolytgetraenke-im-test/</a>	Artikel zu „Elektrolytgetränke im Test“; starke Fokussierung auf die Mineralstoffe, die dem Körper zugeführt werden müssen; fachsprachliche Fehler (keine Unterscheidung zwischen Metallen und Salzen, keine Angabe von Ionen)
2	<a href="http://www.gesundheits-lexikon.com/Ernaehrung-Diaeten/Sport-und-Ernaehrung/Leistungssport-Geeignete-Getraenke.html">http://www.gesundheits-lexikon.com/Ernaehrung-Diaeten/Sport-und-Ernaehrung/Leistungssport-Geeignete-Getraenke.html</a>	Ausführliche und fundierte Informationen zu geeigneten Getränken beim Leistungssport mit besonderer Berücksichtigung der Mineralstoffe; z. T. wird auch auf die Funktionen der verschiedenen Ionen eingegangen; auch hier fachsprachliche Fehler (s. o.)
3	<a href="https://www.hdsports.de/ernaehrung/17-sportgetraenke-im-test?start=3">https://www.hdsports.de/ernaehrung/17-sportgetraenke-im-test?start=3</a>	Testbericht zu 17 Sportgetränken; u. a. auch eine ausführliche Angabe der enthaltenen Salze mit Bewertung; fachsprachliche Fehler s. o.
4	<a href="https://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#nacl_synthese_anim">https://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#nacl_synthese_anim</a>	Chemie-Didaktik der Universität Wuppertal: Flashanimationen zur Kochsalzsynthese (Videoclips zum Experiment, Animationen zur Ionenbildung und Kristallbildung, Aufstellen von Reaktionsgleichungen)
5	Demnächst veröffentlicht auf: <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idcat=3634&amp;lang=9">https://www.schulentwicklung.nrw.de/sinus/front_content.php?idcat=3634&amp;lang=9</a>	Das Lernleiter-Konzept zum Thema Ionen und Salze verknüpft Strukturierung mit Binnendifferenzierung. Dabei werden die Lerninhalte mit den inhaltlichen Schwerpunkten Ionenbindung, Eigenschaften von Salzen und die Herleitung von Verhältnisformeln in kleinschrittige Lernsequenzen (Milestones) strukturiert. In diese werden Bausteine zur individuellen Förderung, die ein strukturiertes Vorgehen und ein selbstreguliertes Lernen unterstützen, integriert. Passgenaue Aufgaben auf Grundlage einer Selbsteinschätzung der SuS bieten Übungsmöglichkeiten, leistungsstarke SuS werden durch Transferaufgaben gefördert.
6	<a href="http://www.chemieunterricht.de/dc2/nacl/experim.htm">http://www.chemieunterricht.de/dc2/nacl/experim.htm</a>	Prof. Blumes Bildungsserver: Rund ums Kochsalz; Experimente zu den Stoffeigenschaften von Kochsalz mit Hintergrundinformationen
7	<a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/bs/6bg/6bg1/lpe_6_ionen_und_salze/eigenschaften_von_salzen/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/bs/6bg/6bg1/lpe_6_ionen_und_salze/eigenschaften_von_salzen/</a>	Bildungsserver Baden-Württemberg: Experimente zu den Stoffeigenschaften von Kochsalz (Arbeitsblätter mit Lösungen)
8	Broschüre: Richtig trinken im Sport Kostenlos bestellbar unter: <a href="https://www.mineralwasser.com/nc/publikationen.html#gallery-details-11">https://www.mineralwasser.com/nc/publikationen.html#gallery-details-11</a>	Ausführliche Informationen zu Wasser im menschlichen Körper, Zusammensetzung und Funktion von Schweiß, Mineralstoffen und ihre Funktion, Sportgetränken und Trinkempfehlungen für Sportler
9	<a href="https://www.assmann-stiftung.de/wp-content/uploads/2013/09/Vitamine-Mineralstoffe-">https://www.assmann-stiftung.de/wp-content/uploads/2013/09/Vitamine-Mineralstoffe-</a>	Übersichtstabelle wichtiger Mineralstoffe: täglicher Bedarf, Funktion, Vorkommen,

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
	<a href="#">Spurenelemente.pdf</a>	Mangelerscheinungen
10	<a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb4/4_w2/2_formate/m108/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb4/4_w2/2_formate/m108/</a> <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb4/3_ueben2/a74/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb4/3_ueben2/a74/</a>	Bildungsserver Baden-Württemberg: Übungsaufgaben zur Bestimmung von Ladungszahlen von Ionen und Verhältnisformeln
11	<a href="https://www.ld-didactic.de/documents/de-DE/EXP/C/C1/C1221_d.pdf">https://www.ld-didactic.de/documents/de-DE/EXP/C/C1/C1221_d.pdf</a>	Experimentiervorschrift für die Synthese von Magnesiumoxid in einer geschlossenen Apparatur zur Ableitung der Verhältnisformel und Bestätigung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse
12	<a href="https://www.kappenberg.com/experiments/quantan/pdf-aka11/c10.pdf">https://www.kappenberg.com/experiments/quantan/pdf-aka11/c10.pdf</a>	Homepage des Arbeitskreises Kappenberg: quantitative Thermolyse von Silberoxid und Bestimmung der Verhältnisformel von Silberoxid
13	<a href="http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/10_09.htm">http://www.chemieunterricht.de/dc2/tip/10_09.htm</a>	Prof. Blumes Bildungsserver: quantitative Thermolyse von Silberoxid und Bestimmung der Verhältnisformel von Silberoxid
14	<a href="http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Lernbox%20Salze.pdf">http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Lernbox%20Salze.pdf</a>	Umfangreiche Lernbox zum Thema Eigenschaften Herstellung und Verwendung von Salzen mit Fachtexten, Diagrammen und Tabellen, Rechercheaufgaben und Experimenten, die individuell und für die Klasse zusammengestellt werden können.

## UV 8.3: Vom Rohstoff zum Metall (ca. 14 Ustd.) + 12 Stunden elektrolytische Verfahren

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><i>Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?</i></p>	<p><b>IF4: Metalle und Metallgewinnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerlegung von Metalloxiden</li> <li>- Sauerstoffübertragungsreaktionen</li> <li>- edle und unedle Metalle</li> <li>- Metallrecycling</li> </ul>	<p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden chemischen Fachwissens</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizieren chemischer Reaktionen</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründetes Auswählen von Handlungsoptionen</li> </ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründen von Entscheidungen</li> </ul>
<p><b>weitere Vereinbarungen</b></p> <p><b>... zur Schwerpunktsetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch eines außerschulischen Lernortes zur Metallgewinnung (Kooperation mit außerschulischem Partner)</li> </ul> <p><b>... zur Vernetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energetische Betrachtungen bei chemischen Reaktionen ← UV 7.2</li> <li>• Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen ← UV 7.3</li> <li>• Vertiefung Element und Verbindung ← UV 7.3</li> <li>• Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 9.2</li> </ul> <p><b>... zu Synergien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsreihen anlegen ← Biologie UV 5.1, UV 5.4</li> </ul>		



<b>Zeitbedarf</b>	<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Die Schülerinnen und Schüler können	<b>Medienkompetenzrahmen und Rahmenvorgabe Verbraucherbildung</b>	<b>Schulinterne Umsetzung</b> <b>Fachbegriffe</b> <b>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</b>
Ca. 10 Ustd.	<i>Wie wurden und werden Metalle hergestellt?</i>	ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3).	<p><b>Verbraucherbildung:</b></p> <p>Die konkretisierten Kompetenzerwartungen des Inhaltsfeldes 4 weisen mit der Formulierung der konkreten Kompetenzerwartung <i>IF4-KKB1</i> die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4) eindeutig einen Bezug zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung aus. Zusätzlich wird in Kap 2.2.1 des Kernlehrplanes zum Inhaltsfeld 4 ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein verantwortungsvoller Umgang mit Rohstoff- und Energieressourcen und die Einsicht in die Notwendigkeit des Recyclings unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen, globalen Entwicklung bedeutsam sind. Das gesamte Kapitel 4 weist daher durchgängige, aber auch konkrete Anknüpfungspunkte im</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bereich D – Leben, Wohnen und Mobilität</i></li> </ul>	<p>Kontext: Kupfer-, Bronze-, Eisenzeit - Warum werden historische Zeitabschnitte nach Metallen oder Metalllegierungen benannt?</p> <p>Metalle als Werkzeuge und Gebrauchsgegenstände: Erstellen von Steckbriefen zu Vorkommen (als Metalloxide, Metallsulfide) und Verwendung von Metallen ← 7.1 als Teilstücke einer Wandzeitung, die am Ende der Unterrichtsreihe gemäß einer Affinität der Metalle zu Sauerstoff geordnet werden kann.</p> <p>Problem: Die wenigsten Metalle kommen gediegen vor – experimentelle Erarbeitung der Herstellung von Metallen</p> <p>Einführen der Metalloxide durch Erarbeitung der Oxidationsreihe der Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff</p>



			<p>auf. Ein möglicher Schwerpunkt für die Integration von Zielsetzungen im Bereich der Verbraucherbildung liegt bei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z1 Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft, Z3 Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums.</li> </ul>	
		chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3).		<p>Wie gewinnt man z. B. Silber?</p> <p>Lehrerexperiment: Herstellung von Silber aus Silberoxid zur Einführung der Zerlegung von Oxiden</p> <p>Weiterführung als Schülerexperiment mit arbeitsteiliger Durchführung mit unterschiedlichen Massen zwecks Bestimmung der Massenverhältnisse und Ableitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse mit dem Ziel der Herleitung der Verhältnisformel → 9.1</p>
		<p>Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4),</p> <p>Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6),</p> <p>ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).</p>		<p>Wie kam Ötzi an sein Kupferbeil? – Einführung in den historischen Kontext mit Auszügen aus einem Jugendbuch [1] oder Zeitungsartikel [2]</p> <p>selbstständige Planung und experimentelle Durchführung der Kupfergewinnung im Schülerversuch (je nach Planung mit Kohlenstoff oder Eisen)</p> <p>Auswertung der Beobachtungen auf der phänomenologischen und submikroskopischen Ebene</p> <p>Aufstellen eines einfachen Reaktionsschemas in</p>



				<p>Worten</p> <p>Vertiefung: Eisengewinnung früher, heute und morgen in Anbindung an den Besuch des Hochofens im Landschaftspark Nord</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Rennofen – Sendung mit der Maus [3]</li> <li>- Der Hochofen – Schemazeichnung und chemische Prozesse als Reaktionsschema in Worten [4]</li> <li>- Der Hochofen von morgen – jetzt schon in Duisburg [5,6]</li> </ul> <p>Beantwortung der Frage nach der Benennung der historischen Zeitabschnitte</p>
Ca. 2 Ustd.	<i>Optional: Wie lassen sich Metallbrände löschen?</i>	<i>Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungs-reaktion begründet auswählen (B3).</i>		<p>Kontext: Großbrand auf dem Gelände einer Recyclingfirma „Schrottninsel“ in Ruhrort [7]</p> <p>Problemaufriss ausgehend von ausgewählten Zeitungsartikeln, alternativ mit einem Artikel zu einem Magnesiumbrand, z.B. [8]</p> <p>Lehrerdemonstrationsexperiment: Magnesium in Kohlenstoffdioxid verbrennen</p> <p>Untersuchung der Reaktionsprodukte Magnesiumoxid und Kohlenstoff durch die Schülerinnen und Schüler</p> <p>Übertragung der Problematik auf das Löschen mit Wasser</p> <p>Entwicklung alternativer Löschmöglichkeiten im Rückgriff auf ← 7.3</p>



<p>Ca. 2 Ustd.</p>	<p><i>Wie können Metalle recycelt werden?</i></p>	<p>die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4).</p>	<p><b>Verbraucherbildung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>RV Bereich D</i> – Leben, Wohnen und Mobilität</li> <li>• <i>Z1</i> Reflexion von individuellen Bedürfnissen und Bedarfen sowohl in der Gegenwart als auch in der Zukunft</li> </ul> <p><i>Z3</i> Auseinandersetzung mit individuellen und gesellschaftlichen Folgen des Konsums</p>	<p>Kontext: Metalle – Werkstoffe und Wertstoffe</p> <p>Kupferrecycling aus Elektroschrott (Filmausschnitt vom Müll zum Rohstoff) [9]</p> <p>oder</p> <p>"Welcome to Sodom – dein Smartphone ist schon hier" [10]</p> <p>Bauteile aus Smartphones – Muss es immer ein neues Smartphone sein?</p> <p>Podiumsdiskussion auf der Grundlage vorgefertigter Rollenkarten, die Argumente, Zahlen, Daten und Fakten aus unterschiedlicher Perspektive, bspw. einer Umweltorganisation, eines Smartphone-Herstellers, eines Verbrauchers und eines Unternehmens, das Ersatzteile für Smartphones fertigt, enthalten. [11, 12, 13]</p>
<p>Ca. 14 Ustd.</p>	<p><i>Metallgewinnung durch Elektrolyse</i></p>			