

## Schulinternes Curriculum für das Fach Chemie in der Jahrgangsstufe 8 nach G9

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

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><i>Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen?</i></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>
<p><b>weitere Vereinbarungen</b></p> <p><b>... zur Schwerpunktsetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten (vgl. Schulprogramm)</li> </ul> <p><b>... zur Vernetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfaches Atommodell ← UV 7.3</li> </ul> <p><b>... zu Synergien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen ← Physik UV 6.3</li> <li>• einfaches Elektronen-Atomrumpf-Modell ← Physik UV 9.6</li> <li>• Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik UV 10.3</li> </ul>		

Sequenzierung: Fragestellungen	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
<p><i>Wie sind Atome aufgebaut?</i> (ca. 4 Ustd.)</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>Kontext: Wege in die Welt des Kleinen</p> <p>Einstieg: Visual Storytelling: Wie hat man sich früher die Bausteine der Welt vorgestellt? [1], [2]</p> <p>Concept Mapping als Diagnose des Vorwissens der Schülerinnen und Schüler (Kann in den folgenden Sequenzen von den Schülerinnen und Schülern verifiziert und ergänzt werden.)</p> <p><b>„Ganz in“ - Digitale Lernleiter zum Atombau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash-Animation [3] zum Rutherford'schen Streuversuch:</li> <li>• Auswerten der Versuchsergebnisse und Herleiten des Kern-Hülle-Modells</li> <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><i>Wie ist der Atomkern aufgebaut?</i> (ca. 4 Ustd.)</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 (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).</p>	<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</li> </ul>

Sequenzierung: Fragestellungen	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
		<p>mit Verweis auf das PSE (Erklärung von Isotopen → Physik UV 10.3)</p> <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><i>Wie ist die Atomhülle aufgebaut?</i> (ca. 4 Ustd.)</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>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>
<p><i>Welche Informationen zum Atombau kann man dem PSE entnehmen?</i> (ca. 3 Ustd.)</p>	<p>aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).</p>	<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</li> </ul>

Sequenzierung: Fragestellungen	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
		<p>Binnendifferenzierung) [9]</p> <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><i>Welche typischen Eigenschaften haben Alkalimetalle, Halogene und Edelgase?</i></p> <p>(ca. 9 Ustd.)</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>Überleitende Fragestellung: „Schlägt sich die festgestellte Regelmäßigkeit im Aufbau der Atome auch im Reaktionsverhalten und den Eigenschaften der Stoffe nieder?“</p> <p>Stationslernen Elementfamilien</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> </ul>

Sequenzierung: Fragestellungen	Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Knallgasprobe</li> <li>- Flammenfärbung</li> <li>- Salzbildung von Magnesium mit Bromwasser/Iodwasser</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> <li>- Information über die Verwendung der Elemente mit Hilfe von Textkarten</li> </ul>
<p><i>Wie kann man die untersuchten Elemente sortieren?</i> (ca. 2 Ustd.)</p>	<p>chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3).</p>	<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><i>Welches Element ist für unseren Konsum aktuell besonders bedeutsam?</i> (ca. 4 UStd.)</p>	<p>vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).</p>	<p>Ausgewähltes Element: Lithium</p> <p>Textkarte Lithium: In welchen Gegenständen des Alltags steckt Lithium?</p> <p>Problemaufriss: Wie kann man den Werkstoff Lithium gewinnen? [15], [16], [17] in Gruppenarbeit in Form von Plakaten darstellen</p>

<b>Sequenzierung: Fragestellungen</b>	<b>Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b> Die Schülerinnen und Schüler können	<b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b>
		<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
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/quantenmech-atommodell/ausblick/rastertunnelmikroskop">https://www.leifiphysik.de/atomphysik/quantenmech-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	van Vorst, H. (2018). Zum Bohr'schen Atomkonzept mit der Lernleiter. Ein Ansatz zur Unterrichtsstrukturierung und Differenzierung. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 71(5), S. 317–324.	Die Sequenzen dieses Unterrichtsvorhabens zum Atombau können auch in der Form der Lernleiter Atombau unterrichtet werden. Mit der Lernleiter Atombau wird neben 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.

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
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>	<p>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.</p>
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>	<p>Auf dieser Website findet man eine Vorlage zur Entwicklung eines eigenen Elektronenverteilungsmodells</p>
10	<a href="https://www.chemie.schule/k10/k10ab/ionisierungsvorgang.htm">https://www.chemie.schule/k10/k10ab/ionisierungsvorgang.htm</a>	<p>Arbeitsblatt mit Lückentext zur Ionisierungsenergie und angegebenen Lösungswörtern.</p>
11	<a href="http://www.lte.lu/chimie/10TG_2012/7/730.htm">http://www.lte.lu/chimie/10TG_2012/7/730.htm</a>	<p>Auf dieser Website finden sich Beispiele für 2D- und 3D-Darstellungen des Schalenmodells.</p>
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>	<p>Diese Website enthält handlungsorientiertes Übungsmaterial zum PSE und zur Elektronenkonfiguration verschiedener Hauptgruppenelemente zum Download als Word-Dokument.</p>
13	<a href="http://www.experimentalchemie.de/versuch-041.htm">http://www.experimentalchemie.de/versuch-041.htm</a>	<p>Diese Datei beinhaltet eine Vorschrift für den Versuch „Natrium und Wasser – Pink Panther“ und ein Video des Versuchs.</p> <p>(Hinweis: Die gezeigten Piktogramme und die Angaben zu den Gefahrstoffen sind nicht aktuell. Es muss eine erneute Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden.)</p>
14	<a href="http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Teilchen/STADElementeKI9/Elemente/Gruppenrallye.pdf">http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Teilchen/STADElementeKI9/Elemente/Gruppenrallye.pdf</a>	<p>Diese Datei beinhaltet die vorgefertigten Puzzlekarten zu ausgewählten Hauptgruppenelementen.</p>
15	<a href="https://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article8090255/So-">https://www.welt.de/wissenschaft/umwelt/article8090255/So-</a>	<p>Merkel beschreibt in diesem Artikel die Vorkommen von Lithium. Dabei stellt er heraus, dass Lithiumverbindungen auf der Erde nicht selten sind</p>

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
	<a href="#">wertvoll-ist-das-leichteste-Metall-der-Erde.html</a>	und begründet mithilfe der Elektronenkonfiguration des Lithiums und seinem daraus resultierenden Reaktionsverhalten, warum Lithium auf der Erde nicht elementar vorkommt. Der Abbau von Lithium ist aufgrund dessen aufwändig.
16	<a href="https://www.zdf.de/nachrichten/heute/scheinbar-saubere-elektromobilitaet-100.html">https://www.zdf.de/nachrichten/heute/scheinbar-saubere-elektromobilitaet-100.html</a>	In der ZDF-Dokumentation werden Umweltprobleme und widrige Arbeitsbedingungen beim Lithiumabbau in Chile dargestellt.
17	<a href="https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/duesenfeld-batterie-recycling-von-elektroautos/">https://www.auto-motor-und-sport.de/tech-zukunft/alternative-antriebe/duesenfeld-batterie-recycling-von-elektroautos/</a>	Mit Bildern und einem Kurzfilm wird auf der Website von Auto-Motor-Sport eine umweltfreundliche Recycling-Methode von Elektroautobatterien vorgestellt.
18	European Commission. Study on the review of the list of Critical Raw Materials. (2017). <a href="https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7345e3e8-98fc-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en">https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7345e3e8-98fc-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en</a>	In dieser Studie der europäischen Union werden alle bezüglich ihrer Verfügbarkeit derzeit kritischen Rohstoffe dargestellt.

letzter Zugriff auf die URL: 29.08.2019