

Bildungsplan 2016 Sekundarstufe I

*Innovativer
Bildungsservice*

Beispielcurriculum für das Fach Chemie

Klasse 7/8/9
Beispiel 1 GME

Mai 2017



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula	I
Fachspezifisches Vorwort zu den Beispielcurricula	II
Chemie – Klassen 7/8/9	1
1. Stoffeigenschaften untersuchen	1
2. Einführung der chemischen Reaktion	4
3. Chemische Reaktionen mit Sauerstoff und ihre Bedeutung im Alltag	6
4. Aufbau der Stoffe wird mit Stoffteilchen erklärt	9
5. Chemische Reaktionen mit dem Stoffteilchenmodell erklärt	12
6. Metalle – die atomare Struktur erklärt die Eigenschaften	16
7. Natriumchlorid – Ionen begründen die Eigenschaften	20
8. Der Kohlenstoffkreislauf – Energie in der Natur	24
Hinweise zum Schulcurriculum	26

Allgemeines Vorwort zu den Beispielcurricula

Beispielcurricula zeigen eine Möglichkeit auf, wie aus dem Bildungsplan unterrichtliche Praxis werden kann. Sie erheben hierbei keinen Anspruch einer normativen Vorgabe, sondern dienen vielmehr als beispielhafte Vorlage zur Unterrichtsplanung und -gestaltung. Diese kann bei der Erstellung oder Weiterentwicklung von schul- und fachspezifischen Jahresplanungen ebenso hilfreich sein wie bei der konkreten Unterrichtsplanung der Lehrkräfte.

Curricula sind keine abgeschlossenen Produkte, sondern befinden sich in einem dauerhaften Entwicklungsprozess, müssen jeweils neu an die schulische Ausgangssituation angepasst werden und sollten auch nach den Erfahrungswerten vor Ort kontinuierlich fortgeschrieben und modifiziert werden. Sie sind somit sowohl an den Bildungsplan, als auch an den Kontext der jeweiligen Schule gebunden und müssen entsprechend angepasst werden. Das gilt auch für die Zeitplanung, welche vom Gesamtkonzept und den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher nur als Vorschlag zu betrachten ist.

Der Aufbau der Beispielcurricula ist für alle Fächer einheitlich: Ein fachspezifisches Vorwort thematisiert die Besonderheiten des jeweiligen Fachcurriculums und gibt ggf. Lektürehinweise für das Curriculum, das sich in tabellarischer Form dem Vorwort anschließt.

In den ersten beiden Spalten der vorliegenden Curricula werden beispielhafte Zuordnungen zwischen den prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen dargestellt. Eine Ausnahme stellen die modernen Fremdsprachen dar, die aufgrund der fachspezifischen Architektur ihrer Pläne eine andere Spaltenkategorisierung gewählt haben. In der dritten Spalte wird vorgeschlagen, wie die Themen und Inhalte im Unterricht umgesetzt und konkretisiert werden können. In der vierten Spalte wird auf Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung des Kompetenzerwerbs im Rahmen des Schulcurriculums hingewiesen und aufgezeigt, wie die Leitperspektiven in den Fachunterricht eingebunden werden können und in welcher Hinsicht eine Zusammenarbeit mit anderen Fächern sinnvoll sein kann. An dieser Stelle finden sich auch Hinweise und Verlinkungen auf konkretes Unterrichtsmaterial.

Die verschiedenen Niveaustufen des Gemeinsamen Bildungsplans der Sekundarstufe I werden in den Beispielcurricula ebenfalls berücksichtigt und mit konkreten Hinweisen zum differenzierten Vorgehen im Unterricht angereichert.

Fachspezifisches Vorwort zu den Beispielcurricula

Der Bildungsplan 2016 für das Fach Chemie greift die von der Kultusministerkonferenz (KMK) formulierten Basiskonzepte auf und ordnet die inhaltsbezogenen Kompetenzen den beiden Bereichen *Stoff – Teilchen – Struktur – Eigenschaften* sowie *Chemische Reaktion* zu. Die im Bildungsplan formulierten Kompetenzen für das Fach Chemie müssen in Unterrichtsgängen sinnvoll verknüpft werden. Das vorliegende Beispielcurriculum zeigt eine Möglichkeit dazu auf. Es beschreibt ein durchgehendes Vorgehen im Chemieunterricht auf unterschiedlichen Niveaustufen in Klasse 7 bis 9 mit ergänzenden Hinweisen. Damit besitzt dieses Beispielcurriculum eine Brückenfunktion zwischen den Bildungsstandards und der konkreten schulischen Umsetzung.

Der Erwerb chemiespezifischer Kompetenzen beginnt bereits in Klasse 5 im Rahmen der integrativen Themenfelder des Fächerverbundes *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)*. Die Naturwissenschaft Chemie wird ab Klasse 7 bzw. 8 nun erstmals als eigenständiges Fach erlebbar. Die im Fächerverbund BNT erworbenen grundlegenden Denk- und Arbeitsweisen werden im Anfangsunterricht des Faches Chemie nicht nur aufgegriffen, sondern fachsystematisch weiterentwickelt.

Neu ist dabei die Betrachtung und Unterscheidung von Stoffebene und Teilchenebene. Dies ist für eine vertiefte Deutung von Stoffeigenschaften und von Abläufen bei chemischen Reaktionen von grundsätzlicher Bedeutung.

Roter Faden im Beispielcurriculum

Mit den drei Niveaustufen G, M und E werden durch den Bildungsplan 2016 unterschiedliche Modelle mit unterschiedlichem Abstraktionsniveau eingefordert. Daher müssen in einem gemeinsamen Unterrichtsgang, der unterschiedliche Niveaustufen vereint, tragfähige Modellvorstellungen aufeinander abgestimmt sein, die ein ausbaubares, immer höher werdendes Abstraktionsniveau zulassen, ohne dabei Fehlkonzepte bei den Schülerinnen und Schülern zu bilden.

In diesem Beispielcurriculum werden die Grundbausteine der Materie mit den Atomen, Ionen (geladene Atome) und Molekülen (bestehend aus zusammengesetzten Atomen) als Stoffteilchen bereits früh eingeführt, ohne jedoch zunächst das Zustandekommen und den Aufbau der unterschiedlichen Stoffteilchen zu erklären.

Das fachliche Vorgehen in diesem Beispielcurriculum lässt sich durch folgende Schritte beschreiben:

Die Untersuchung und der Vergleich von Eigenschaften verschiedener Stoffe mündet in der Einteilung der Stoffe in die Stoffklassen der Metalle, Salze und flüchtigen Stoffe. Stoffe einer Stoffklasse haben ähnliche Eigenschaften. Damit können Stoffe sowohl einer Stoffklasse zugeordnet, als auch die Eigenschaften unbekannter Stoffe bei Kenntnis der Stoffklasse grob vorhergesagt werden.

Die Ähnlichkeit der Stoffeigenschaften innerhalb einer Stoffklasse beruht auf der Art der Stoffteilchen. So sind Metalle aus Atomen, Salze aus Ionen bzw. Ionengruppen und flüchtige Stoffe aus Molekülen aufgebaut.

Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei Möglichkeiten der Verknüpfung von Stoff- und Teilchenebene kennen. Sie können anhand der Stoffeigenschaften eines Stoffs nicht nur dessen Stoffklasse, sondern auch die Art der vorliegenden Stoffteilchen vorhersagen. Umgekehrt lassen sich anhand der Stoffteilchen die Stoffklasse und damit die Stoffeigenschaften beschreiben.

Erst anschließend wird über die chemische Reaktion das Zustandekommen und die Veränderung der Stoffteilchen erarbeitet. Hier vergleichen die Schülerinnen und Schüler den Aufbau von Atomen und Ionen, um damit anschließend die Ionenbindung und die Elektronenpaarbindung zu erklären. Durch das immer wiederkehrende Aufgreifen bereits vorhandener Kenntnisse wird das Lernen im Sinne eines spiralcurricularen Vorgehens erleichtert.

Hinweis zur Arbeit mit diesem Beispielcurriculum

Der Unterrichtsgang ist in der Spalte 3 dargestellt. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen der Niveaustufen G, M und E unterscheiden sich im Anfangsunterricht wenig, im Verlauf des folgenden Unterrichts zunehmend stärker. Bei gleichen inhaltsbezogenen Kompetenzen können die unterschiedlichen Niveaustufen über die prozessbezogenen Kompetenzen definiert werden. Diese sind daher dem jeweiligen Themenabschnitt sowie den einzelnen Niveaustufen zugeordnet. Die Ausweisung der unterschiedlichen Niveaustufen sind durch die farbliche Unterlegung am Ende eines Themenabschnitts zu erkennen (G-Niveau heller, E-Niveau dunkler).

Je nach Schulart sieht die Kontingenzstundentafel eine unterschiedliche Anzahl an Kontingenzstunden pro Schuljahr vor. In den Klassenstufen 7 bis 9 sind folgende Kontingenzstunden vorgesehen:

Schulart	Niveaustufen	Kontingenzstunden
Hauptschule und Werkrealschule	Niveaustufe G	3
Realschule	Niveaustufen G und M	3
Gemeinschaftsschule	Niveaustufen G, M und E	4

Das im Beispielcurriculum beschriebene Kerncurriculum umfasst je nach Schulart daher einen Umfang von 81 bzw. 108 Wochenstunden. Die restliche verfügbare Unterrichtszeit soll im Rahmen des Schulcurriculums für Maßnahmen zur Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen verwendet werden. Das Beispielcurriculum gibt dazu an einigen Stellen konkrete Hinweise.

In der rechten Spalte sind Hinweise auf sogenannte LERNBOXEN enthalten. Diese wurden in der regionalen Lehrkräftefortbildung multipliziert. Es handelt sich um spezifisch für diesen Unterrichts-

gang entwickelte und erprobte Unterrichtsmaterialien. Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an die Fachberatung Chemie Ihres Staatlichen Schulamtes.

Hinweis zur Sicherheit im Chemieunterricht

In diesem Beispielcurriculum ist der Einsatz von Stoffen, Geräten und Experimenten unter Berücksichtigung der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung geltenden Sicherheitsbestimmungen beschrieben. Bei der Umsetzung im Unterricht sind die jeweils aktuell gültigen Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

Abkürzungen

SÜ: Schülerübungen

LD: Lehrerdemonstrationsversuch

VB: Verbraucherbildung

PG: Prävention und Gesundheitsförderung

BO: Berufsorientierung

MB: Medienbildung

BNE: Bildung für nachhaltige Entwicklung

BNT: Fachverweis; hier Fächerverbund BNT

Chemie – Klassen 7/8/9

1. Stoffeigenschaften untersuchen

ca. 12 Stunden

In einer kurzen Einführung wird den Schülerinnen und Schülern die Chemie als Lehre von den Stoffen und den Stoffänderungen vorgestellt. Der Fokus dieses Bereichs liegt auf den Stoffeigenschaften. Die Schülerinnen und Schüler erweitern experimentell ihre in Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT) erworbenen Kenntnisse über Stoffe und deren Eigenschaften. Sie teilen die Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften in verschiedene Stoffklassen ein. Mit einem einfachen Stoffteilchenmodell beschreiben sie die Aggregatzustände der Stoffe sowie physikalische Vorgänge wie Diffusion und Gemischtrennung auf der Teilchenebene.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
		Was ist Chemie? - Chemie ist die Lehre von den Stoffen und den Stoffänderungen	
2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen 2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden	3.2.1.1 (3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten	Arbeiten im Fachraum - Sicherheitsunterweisung: Eigenschutz, Fremdschutz, Umweltschutz - Laborregeln - beim Umgang mit Chemikalien auf Gefahrenpiktogramme achten - Abfallentsorgung	PG: Sicherheit und Unfallschutz VB: Alltagskonsum (Gefahrenpiktogramme auf Verpackungen z. B. Spiritus)
2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen 2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen	3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Dichte, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit (qualitativ)) 3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasser, Wasserstoff, Eisen, Kupfer, Magnesium, Natriumchlorid [...])	Arbeiten im Labor - Umgang mit dem Gasbrenner - Laborgeräte (Benennung, Nutzung) - Aufbau eines Versuchsprotokolls Stoffeigenschaften - Stoffeigenschaften: Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit von Kochsalz in Wasser und Benzin (qualitativ) - messbare Stoffeigenschaften: Dichte, Schmelz-	SÜ: Wiederholung Laborgeräte SÜ: Experimentelle Untersuchung von Stoffen BNT: 3.1.2, 3.1.3 PG: Wahrnehmung und Empfindung

	3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden ([...] Metall, [...] Salz, flüchtiger Stoff, [...])	<p>und Siedetemperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kombination von charakteristischen Eigenschaften eines Stoffes <p>Stoffklassen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung in Metall, Salz und flüchtigen Stoff aufgrund ähnlicher Eigenschaften 	
	G 3.2.1.1 (1) ... Wasserlöslichkeit (qualitativ)	G: <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von Kochsalz in Wasser (qualitativ) 	
	E 3.2.1.1 (1) ... Löslichkeit	E: <ul style="list-style-type: none"> - Löslichkeit von Kochsalz in Wasser und Benzin (quantitativ) 	Herstellen einer gesättigten Lösung
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>3.2.1.2 (3) mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände, Lösungsvorgänge und Diffusion beschreiben</p> <p>3.2.1.3 (1) die Aggregatzustände mithilfe von Wechselwirkungen zwischen den Stoffteilchen und ihrer Bewegung erklären</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände und Übergänge zwischen den Aggregatzuständen - Undifferenziertes Stoffteilchenmodell zur Beschreibung der Aggregatzustände - Erklärung der Aggregatzustände und der Siedetemperatur mithilfe von Wechselwirkungen zwischen den Stoffteilchen und ihrer Bewegung - Lösungsvorgänge im Stoffteilchenmodell betrachten - Diffusion auf Stoff- und auf Teilchenebene 	<p>BNT: 3.1.3 LD: Sublimation von Iod SÜ: Teebeutel in heißem Wasser LD: Methylenblau-Lösung in Standzylinder stehen lassen</p> <p>LERNBOX Stoffe bestehen aus Teilchen</p> <p>Stoffteilchenmodell siehe Glossar</p>
	<p>G 3.2.1.2 (3) mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände [...] beschreiben</p> <p>G 3.2.1.3 (1) den festen Aggregatzustand mit Anziehungskräften zwischen den Stoffteilchen erklären</p>	G: <ul style="list-style-type: none"> - nur den festen Aggregatzustand mit Anziehungskräften zwischen den Stoffteilchen erklären - ohne Diffusion 	
2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren	E 3.2.1.2 (3) [...] und Brownsche Bewegung beschreiben	E: Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> - Brownsche Bewegung auf Stoff- und auf Teilchenebene 	<p>LD: Fetttropfen in Milch unter dem Mikroskop</p> <p>BO: Molkereifachkraft</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p>	<p>3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden ([...] Metall, ([...], Salz, flüchtiger Stoff, Reinstoff, Gemisch, Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel)</p>	<p>Einteilung der Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - in Reinstoffe: Metalle, Salze und flüchtige Stoffe - und Gemische: Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel 	<p>Darstellung der Stoffkategorien in einer Stoffpyramide, die im Folgenden spiralcurricular erweitert wird</p> <p>LERNBOX Stoffe und ihre Eigenschaften</p> <p>BNT: 3.1.2 T: Werkstoffe und Produkte</p>
	<p>G 3.2.1.1 (6) [...]</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswahl alltagsrelevanter Gemische 	
	<p>E 3.2.1.1 (6) [...] homogenes und heterogenes Gemisch [...]</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - homogene und heterogene Gemische 	
<p>2.1 (4) Experimente zur Überprüfung von Hypothesen planen</p> <p>2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</p> <p>2.3 (3) die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p>	<p>3.2.1.1 (4) ein Experiment zur Trennung eines Gemisches planen und durchführen</p>	<p>Gemischtrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destillieren, Dekantieren, Abdampfen, Sedimentieren/ Zentrifugieren, Filtrieren, Auslesen, Magnettrennung 	<p>SÜ: Gemisch aus Sand, Salz und Schwefel trennen</p> <p>BNT: 3.1.2 BO: Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft</p>
<p>2.2 (1) in unterschiedlichen Quellen zu chemischen Sachverhalten [...]</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (8) Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p>	<p>3.2.1.1 (5) an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (z. B. Kochsalz [...])</p>	<p>Gewinnung von Rohstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von Kochsalz aus Steinsalz 	<p>BNT: 3.1.2 VB: Qualität Konsumgüter Exkursion ins Bergwerk</p>

2. Einführung der chemischen Reaktion

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler grenzen chemische Reaktionen aufgrund ihrer Merkmale von physikalischen Veränderungen ab. Am Beispiel chemischer Reaktionen von Metallen mit Schwefel beschreiben sie den Ablauf mit Fachbegriffen, stellen Reaktionsschemata auf, beschreiben die Energieumwandlung mithilfe von Energiediagrammen und die Aktivierungsenergie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben	3.2.2.1 (1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben	Beschreiben der Unterschiede zwischen physikalischen Vorgängen und chemischen Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> - Stoffänderung als Unterscheidung zu physikalischen Vorgängen (z. B. Veränderung des Aggregatzustands) - Temperaturänderung - Energieänderung (nur exotherme Reaktionen) 	LD: Schwefel erhitzen und abkühlen LD: Naphthalin erwärmen LD: Synthese von Kupfersulfid LD: Entzünden einer Kerze
	G: ... nennen	G: nur nennen	
2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen 2.1 (5) qualitative [...] Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten 2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären 2.2 (6) Zusammenhänge zwischen	3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Eisen, Kupfer [...]) 3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Element, Verbindung, Metall, Nichtmetall, [...]) 3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente erklären (Atomsymbol, [...]) 3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen [...] durchführen, auswerten und in Fach [...] kontexte einordnen	Beschreiben chemischer Reaktionen anhand von Experimenten <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionen verschiedener Metalle mit Schwefel - Fachbegriffe Edukte, Produkte - Reaktionsschemata - Entstehung von Verbindungen aus den Elementen - Einteilung der Reinstoffe in Elemente und Verbindungen - Einführung der Atomsymbole Exotherme Reaktion <ul style="list-style-type: none"> - Energetische Erscheinungen (Licht, Knall, Wärme, ...) - Umwandlung von Energieformen - Energiediagramm 	SÜ: Synthese von Eisensulfid LD: Synthese von Zinksulfid Erweiterung der Stoffpyramide um Elemente und Verbindungen Der Begriff „Elementsymbol“ sollte aufgrund der Mehrdeutigkeit des Elementbegriffs vermieden werden. BNT : 3.1.4 Vergleich der Energiediagramme chemischer Reakti-

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p>	<p>3.2.2.2 (5) einfache chemische Reaktionen in Reaktionsschemata [...] darstellen [...]</p> <p>3.2.2.3 (1) energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen mit der Umwandlung der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen erklären (Lichtenergie, thermische Energie, Schallenergie)</p> <p>3.2.2.3 (2) die Begriffe exotherm und endotherm entsprechenden Phänomenen zuordnen</p> <p>3.2.2.3 (5) die Zufuhr von thermischer Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen beschreiben (Aktivierungsenergie)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss des Edelseins eines Metalls auf die Reaktionsheftigkeit - Aktivierungsenergie als Voraussetzung zum Start einer chemischen Reaktion (Zufuhr von Aktivierungsenergie zumeist als thermische Energie durch Erwärmen) <p>Endotherme Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtbare Phänomene (z. B. Wärmezufuhr, Abkühlen) - Energiediagramm <p>Vergleich der Phänomene exothermer und endothermer Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterschiede beim Start der Reaktion - Energiefreisetzung/ -bedarf 	<p>onen mit analogen Prozessen des Alltags (Ball rollt von Labortisch mit Kante)</p> <p>LD: Kältemischung aus Eis und Kochsalz oder Bariumhydroxid und Ammoniumthiocyanat</p>
	<p>G 3.2.2.3 (5) die Zufuhr von thermischer Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen nennen</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zufuhr thermischer Energie (Erwärmen) als Voraussetzung zum Start einer chemischen Reaktion (ohne Begriff Aktivierungsenergie) - Energiediagramme sind nicht notwendig 	
	<p>E 3.2.2.3 (5) die Zufuhr von thermischer Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen</p>	<p>E:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich mit der Energiezufuhr zwischen endothermen und exothermen Reaktionen 	

3. Chemische Reaktionen mit Sauerstoff und ihre Bedeutung im Alltag

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bestandteile der Luft und deren Anteile. Sie lernen deren Bedeutung für chemische Vorgänge kennen. Sie erkennen die Verbrennung als exotherme Reaktion mit Luftsauerstoff, beschreiben die Anwendung dieser Reaktionen bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Energieträger und weisen Kohlenstoffdioxid als Verbrennungsprodukt nach. Sie thematisieren die globalen Auswirkungen des steigenden Kohlendioxidanteils. Sie beschreiben den Zerteilungsgrad als Möglichkeit zur Steuerung von Verbrennungsprozessen und kennen Methoden zur Brandbekämpfung.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
<p>2.1 (5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem</p>	<p>3.2.1.1 (8) die Zusammensetzung der Luft nennen und die Veränderungen des Kohlenstoffdioxidanteils hinsichtlich ihrer globalen Auswirkungen bewerten (Volumenanteile von Stickstoff, Sauerstoff, Edelgasen und Kohlenstoffdioxid)</p> <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid [...])</p> <p>3.2.2.1 (1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben</p> <p>3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, [...] Kohlenstoff und ausgewählten Metallen planen, durchführen, auswerten und in Fach- und Alltagskontexte einordnen</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe durchführen und beschreiben (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid [...])</p>	<p>Bestandteile der Luft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozentuale Zusammensetzung der Luft - Eigenschaften der Luftbestandteile Stickstoff, Sauerstoff, Edelgase und Kohlenstoffdioxid - Klimawirksamkeit von Kohlenstoffdioxid und Methan <p>Luftsauerstoff als Reaktionspartner</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionen von Luftsauerstoff im Alltag (Rosten, Verbrennung) - Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff - Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe) - Abhängigkeit der Verbrennung vom Sauerstoffgehalt (qualitativ) - Reaktionen verschiedener Metalle und Nichtmetalle mit Sauerstoff <ul style="list-style-type: none"> - Versuche sollen alltagsbezogen und fachlich vernetzend ausgewählt werden - exemplarisches Planen von Reaktionen - Kohleverbrennung zur Energiegewinnung <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionsschema als Wortgleichung - exotherme Reaktion 	<p>LD: Bestimmung des Luftsauerstoffgehalts mithilfe der Kolbenproberbank</p> <p>MB: Kreis- oder Tortendiagramm</p> <p>BNT: Wiederholung der Verbrennungsbedingungen</p> <p>SÜ: Verbrennung von Metallen (z. B. Eisen-, Kupfer- und Magnesiumpulver)</p> <p>SÜ: Unter welchen Bedingungen rostet Eisenwolle?</p> <p>LD: Verbrennung von Magnesiumband in Luft bzw. reinem Sauerstoff</p> <p>SÜ: Verbrennung von Kohle</p>

<p>Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p>		<p>Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis des entstehenden Kohlenstoffdioxids bei Verbrennung organischer Stoffe und in der Atemluft von Tieren und Pflanzen (Kalkwasserprobe) - Modellexperiment zum Treibhauseffekt <ul style="list-style-type: none"> - Auswirkung der Veränderung des Kohlenstoffdioxidanteils in der Luft auf die Umwelt 	<p>und einem organischen Material</p> <p>Biologie: Atmung, Blut und Blutkreislauf</p> <p>LD: Füllen von zwei PET-Flaschen mit Luft und Kohlenstoffdioxid, Bestrahlung mit „Wärmelampen“, Temperaturmessung</p> <p>BNE: Erderwärmung durch steigenden Kohlenstoffdioxidgehalt der Luft</p> <p>MB: Produktion und Präsentation</p>
	<p>3.2.2.1 (1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen nennen</p> <p>G 3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen von Metallen und Nichtmetallen durchführen, auswerten und in Fach- und Alltagskontexte einordnen</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein selbstständiges Planen von Experimenten zu chemischen Reaktionen von Metallen und Nichtmetallen 	<p>Die Auswahl der Stoffe sollte alltagsbezogen erfolgen.</p>
	<p>E 3.2.1.1 (2) [...] Luft, Stickstoff [...]</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charakteristische Eigenschaften von Luft und Stickstoff 	
<p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	<p>3.2.1.1 (7) die Änderung der Stoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße an einem Beispiel beschreiben (Nanopartikel)</p> <p>3.2.2.1 (7) den Zerteilungsgrad als Möglichkeit zur Steuerung von Verbrennungsprozessen / chemischer Reaktionen beschreiben</p>	<p>Zerteilungsgrad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Brennbarkeit sichtbarer Partikel/Körper - Je kleiner die Partikelgröße, desto schneller bzw. heftiger erfolgt eine Reaktion <p>Erweiterung auf Nanopartikel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktivität steigt weiter - Größe von Nanopartikeln im Vergleich mit All- 	<p>LD: Staubexplosion mit Mehl oder Bärlappsporen</p> <p>Brennbarkeit Holzstaub/ Holzsplit</p> <p>Eigenschaften kolloidales Silber/ Silberpulver/ Silbermünze</p>

		<p>tagsgegenständen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzmöglichkeiten von Nanopartikeln - Chancen und Probleme bei der Verwendung von Nanopartikeln 	<p>Brennbarkeit von pyrophorem Eisen / Eisenwolle / Eisennagel Verwendung von Gold- bzw. Silbernanopartikeln</p> <p>PG: Sicherheit und Unfallschutz VB: Alltagskonsum</p>
	G 3.2.1.1 (7) Einsatzmöglichkeiten von Nanopartikeln beschreiben	G: - nur Einsatzmöglichkeiten von Nanopartikeln	
	<p>E 3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...], Silber, [...])</p> <p>E 3.2.1.1 (7) die Änderung der Stoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße an einem Beispiel beschreiben (Nanopartikel, Verhältnis Oberfläche zu Volumen)</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberfläche-Volumen-Verhältnis. - Bezug zu Zerteilungsgrad 	<p>Modell: Kleine Holzwürfel zu großem Holzwürfel zusammenbauen und Oberflächen des großen mit Summe der kleinen vergleichen</p>
<p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>	3.2.2.3 (7) Modellexperimente zur Brandbekämpfung durchführen und Maßnahmen zum Brandschutz begründen	<p>Brandbekämpfung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellexperimente zum Löschen verschiedener Brandarten mit Schwerpunkt auf Sauerstoffentzug <p>Bau eines Feuerlöschers</p>	<p>LD: Fettbrand (mit Wachs) SÜ: Untersuchung der Entzündungstemperatur SÜ: Egg-Race: Modellschaumlöschers mit Essig, Backpulver und Spülmittel</p> <p>PG: Sicherheit und Unfallschutz BO: Exkursion zur Feuerwehr, Jugendfeuerwehr</p>
	G 3.2.2.3 (7) ... beschreiben	G: Maßnahmen zum Brandschutz müssen nicht mit Modellexperimenten begründet werden.	BNT: 3.1.4, Wiederholung: Verbrennungsdreieck, Zünd- und Flammtemperatur

4. Aufbau der Stoffe wird mit Stoffteilchen erklärt

ca. 12 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen Stoffe auf deren elektrische Leitfähigkeit und erkennen, dass diese Stoffeigenschaft geeignet ist, Stoffe in Stoffklassen einzuordnen. Sie lernen die Stoffteilchen der Stoffklassen kennen und beschreiben Atome als Stoffteilchen der Metalle, Moleküle als Stoffteilchen der flüchtigen Stoffe und Ionengruppen bzw. Ionen als Stoffteilchen der Salze.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
<p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p>	<p>3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben ([...] elektrische Leitfähigkeit [...])</p> <p>3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle, Edelgase, flüchtige / molekulare Stoffe, Salze)</p>	<p>Stoffklassen und ihre Stoffteilchen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung in Metalle, Salze und flüchtige Stoffe aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit in verschiedenen Aggregatzuständen - Einführung eines differenzierten Stoffteilchenmodells (ohne Betrachtung des Atombaus) - Atome (Metalle), Moleküle (flüchtige Stoffe) und Ionengruppen (Salze) als Stoffteilchen 	<p>SÜ: Bau bzw. Einsatz eines Low-Cost-Leitfähigkeitsprüfers</p> <p>SÜ: Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Stoffen der drei Stoffklassen in den Zuständen fest, in Wasser gelöst und in Schmelze (soweit experimentell möglich)</p> <p>LERNBOX Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen der unterschiedlichen Stoffklassen</p> <p>BNT: 3.1.2, 3.1.3</p>
	<p>G 3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionen als Bausteine von Stoffen nennen</p> <p>G 3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Bausteine ordnen (Metalle, flüchtige /molekulare Stoffe, Salze)</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vereinfachung: Atome, Moleküle und Ionen als Bausteine der Stoffe 	<p>siehe Glossar Bildungsplan</p> <p>Es genügt, wenn die Schülerinnen und Schüler Salze als aus Ionen aufgebaute Stoffe erkennen. Ionengruppen, d.h. die Kombination von Anionen und Kationen als</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

			gedachte Stoffteilchen werden vernachlässigt.
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p>	<p>3.2.1.2 (1) Atome [...] als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.1.3 (4) die Metallbindung beschreiben und damit typische Eigenschaften der Metalle begründen ([...] elektrische Leitfähigkeit)</p>	<p>Modellvorstellung vom Aufbau der Metalle (ohne Atombau)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metalle sind aus ungeladenen Atomen aufgebaut. - Atome als Stoffteilchen der Metalle - Atome werden im Modell als Kugeln gedacht, als Kreise gezeichnet. - Metallatome sind in einem Atomgitter angeordnet. - Einführung des PSE: Position der Metalle und Nichtmetalle - Erklärung der elektrischen Leitfähigkeit durch frei bewegliche Ladungsträger im Atomgitter (Vorstufe zur Metallbindung) 	
	G 3.2.1.2 (1) Atome [...] als Bausteine von Stoffen nennen	G: <ul style="list-style-type: none"> - ohne Metallbindung - elektrische Leitfähigkeit von Metallen als Phänomen (ohne Erklärung) - Atome als Bausteine der Metalle 	siehe Glossar Bildungsplan
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>3.2.1.2 (1) [...] Moleküle [...] als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.1.3 (2) Moleküle als miteinander verbundene Atome beschreiben</p> <p>3.2.2.2 (4) den Informationsgehalt von [...] Molekülformeln beschreiben</p>	<p>Modellvorstellung vom Aufbau der flüchtigen Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - flüchtige Stoffe sind aus ungeladenen Molekülen aufgebaut - Moleküle als Stoffteilchen der flüchtigen Stoffe - Moleküle bestehen aus mehreren gleichen oder unterschiedlichen Nichtmetall-Atomen - Molekülformel und ihre Bedeutung 	Aus dem PSE ³ können Informationen zu den Stoffteilchen (der Elemente) direkt aus dem Periodensystem entnommen werden. Kostenloser Download unter www.klett.de mit Online-Code 27b2dq
	G 3.2.1.2 (1) Moleküle [...] als Bausteine von Stoffen nennen G 3.2.2.2 (4) den Informationsgehalt von Molekülformeln beschreiben (H ₂ O, O ₂ , CO ₂)	G: <ul style="list-style-type: none"> - Moleküle als Bausteine der flüchtigen Stoffe (Begriff Stoffteilchen kann entfallen) - Molekülformeln nur von Wasser, Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid 	

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

	E 3.2.2.2 (4) den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern ([...], Molekülformel [...])	E: Hinweis: Erläuterung der Molekülformel erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt, hier nur beschreibend	
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>3.2.1.2 (1) [...] Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.1.3 (3) die Ionenbindung beschreiben und typische Eigenschaften des Natriumchlorids und seiner wässrigen Lösung begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur, elektrische Leitfähigkeit)</p> <p>3.2.2.2 (4) den Informationsgehalt von Verhältnisformeln [...] beschreiben</p>	<p>Modellvorstellung vom Aufbau der Salze</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salze sind aus geladenen Atomen, den Ionen, aufgebaut. - Die Stoffteilchen der Salze bestehen aus Ionengruppen, d.h. aus Metall-Anionen und Nichtmetall-Kationen, deren Ladungen sich ausgleichen. - Modellvorstellung der Ionengruppe an mehreren Salzen vertiefen - Zusammensetzung von Salzen mithilfe von Ionengruppen und Verhältnisformeln beschreiben - Ungleichnamig geladene Ionen ziehen sich an und bilden in festen Salzen ein Ionengitter. - Aufbau der Salze begründet die Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur) - Namensgebung der Salze 	<p>Die Ladungen der Ionen werden vorgegeben oder aus einem geeigneten Periodensystem abgelesen (z. B. Periodensystem der Grundbausteine).</p>
	<p>G 3.2.1.2 (1) Ionen [...] als Bausteine von Stoffen nennen</p> <p>G 3.2.1.3 (3) [...] typische Eigenschaften des Natriumchlorids begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur)</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Aufbau nur am Beispiel des Natriumchlorids begründen (mit der Verwendung von Ionen als Bausteine der Salze) - Anstelle der Begriffs Ionengruppe kann der Begriff Verhältnisformel genutzt werden. 	

5. Chemische Reaktionen mit dem Stoffteilchenmodell erklärt

ca. 14 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler verknüpfen ihre Kenntnisse über die chemische Reaktion auf der Stoffebene mit denen auf der Teilchenebene. Dabei vergleichen sie die Reaktionen von Stoffen und Stoffteilchen aus verschiedenen Stoffklassen bzw. Teilchenklassen miteinander. Sie beschreiben Reaktionen mithilfe von Reaktionsgleichungen und Energiediagrammen. Dabei lernen sie die Oxidation als Sauerstoffaufnahme kennen. Die Schülerinnen und Schüler lernen anhand von Praxisbeispielen Faktoren kennen, die den Ablauf einer chemischen Reaktion beeinflussen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p>	<p>3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen [...] auswerten [...]</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe durchführen und beschreiben ([...] Wasserstoff, Wasser)</p> <p>3.2.2.2 (5) einfache chemische Reaktionen in Reaktionsschemata darstellen und in einer vereinfachten Symbolschreibweise darstellen [...]</p> <p>3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen beziehungsweise als Neuordnung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären</p>	<p>Wasserstoff - ein Element</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserstoff kommt auf der Erde nicht als Element vor - Nachweis von Wasserstoff <p>Reaktionen von Nichtmetallen mit Nichtmetallen zu flüchtigen Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff - Nachweis von Wasser - Erklärung der Wassersynthese und -analyse auf Teilchenebene: <ul style="list-style-type: none"> - mit Reaktionsschemata (Stoffebene) - in einer vereinfachten Symbolschreibweise - Bei chemischen Reaktionen entstehen neue Stoffteilchen. Dabei verändern sich die in den Stoffteilchen enthaltenen Atome und Ionen bzw. gruppieren sich um - weitere Reaktionen von Nichtmetallen mit Nichtmetallen zu flüchtigen Stoffen 	<p>LD: Knallgasprobe</p> <p>MB: Information und Wissen VB: Bedürfnisse und Wünsche</p> <p>Wassernachweis mit Watesmo-Papier</p> <p>Zum Beispiel: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$</p> <p>Zum Beispiel: Reaktion von Kohlenstoff mit Sauerstoff</p>
	<p>G 3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Bildung neuer Stoffe beschreiben, die aus anderen Bausteinen aufgebaut sind</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nur Reaktionsschemata - chemische Reaktion als Bildung neuer Stoffe 	<p>Vgl. Legobausteine, die aus-</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

	G 3.2.2.2 (5) einfache chemische Reaktionen in Reaktionsschemata darstellen	beschreiben, die aus anderen Bausteinen aufgebaut sind	einandergelagert und neu kombiniert werden können
	E 3.2.2.2 (5) einfache chemische Reaktionen in Reaktionsschemata und in Symbolschreibweise darstellen	E: - Anstelle einer vereinfachten Symbolschreibweise werden ausgeglichene Reaktionsgleichungen aufgestellt.	Einführung des kleinsten-gemeinsamen-Vielfachen, Nutzung des PSE ³
2.1 (5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	3.2.2.2 (1) ein Experiment zur Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen durchführen und das Phänomen der Massen- und Atomanzahlerhaltung beschreiben (Gesetz von der Erhaltung der Masse) 3.2.2.2 (2) den Zusammenhang zwischen Massen- und Atomanzahlerhaltung bei chemischen Reaktionen erläutern	Massenerhaltung bei der chemischen Reaktion - mit Experiment - Massen- und Atomanzahlerhaltung - Zusammenhang zwischen Massen- und Atomanzahlerhaltung - Erklärung der Phänomene auf Teilchenebene	SÜ: Streichholzköpfe im Reagenzglas mit Luftballon auf Waage LD: Boyle-Versuch (Aktivkohle in reinem Sauerstoff verbrennen)
	G 3.2.2.2 (1) ein Experiment zur Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen durchführen und das Phänomen der Massenerhaltung beschreiben G 3.2.2.2 (2) die Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen auf der Teilchenebene erklären	G: - obige Punkte jeweils ohne Atomanzahlerhaltung	
	E 3.2.2.2 (1) Experimente zur Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen und zur Ermittlung eines Massenverhältnisses durchführen und unter Anleitung auswerten (Gesetz von der Erhaltung der Masse, Verhältnisformel)	E: Zusätzlich: Unterschiedliche Experimente zur Massenerhaltung und zur Ermittlung eines Massenverhältnisses - Auswertung unter Anleitung - Einführung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse und der Verhältnisformel.	SÜ: quantitative Kupfersulfid-Synthese
2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären	3.2.2.1 (4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse) 3.2.2.3 (3) energetische Zustände der Edukte und Produkte exotherme und en-	Umkehrbarkeit von Reaktionen - am Beispiel der Synthese und Analyse von Wasser - Vergleich der energetischen Zustände - Verknüpfung mit exothermen und endother-	LD: Wasserzersetzung und –analyse, z. B. Elektrolyseur einer Brennstoffzelle Mit Hilfe von Energiediagrammen

	<p>dothemer Reaktionen vergleichen</p> <p>3.2.2.3 (5) die Zufuhr von thermischer Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen beschreiben</p> <p>3.2.2.3 (6) den Einfluss von Katalysatoren auf die Aktivierungsenergie beschreiben</p>	<p>men Reaktionen</p> <p>Katalysatoren verringern die Aktivierungsenergie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele von Katalysatoren 	<p>LD: Selbstentzündung von Wasserstoff beim Überleiten über Platin-Perlkatalysator</p> <p>LD: Zersetzung von Wasserstoffperoxid durch Braunerstein</p>
	<p>G 3.2.2.3 (5) die Zufuhr von thermischer Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen nennen</p> <p>G 3.2.2.3 (6) den Nutzen der Verwendung von Katalysatoren bei chemischen Reaktionen beschreiben.</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es genügt das Nennen von Zuführung thermischer Energie zum Start einer chemischen Reaktion. - Beschreibung chemischer Reaktionen ohne die Begriffe Synthese und Analyse - Es genügt das Beschreiben von Katalysatoren als Stoffe, die chemische Reaktionen ermöglichen, welche von alleine nicht starten. 	
	<p>E 3.2.2.3 (5) die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erklärung des Zusammenhangs zwischen den Startbedingungen einer chemischen Reaktion, der zugehörigen Aktivierungsenergie und dem Energiediagramm 	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen [...] auswerten</p> <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...], Magnesiumoxid, [...])</p>	<p>Reaktionen von Metallen mit Sauerstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen zu Salzen - Verbrennung von Metallen zu Metalloxiden - Metalloxide sind Salze - eine Reaktion mit Sauerstoff ist eine Oxidation (Stoffebene) - Vergleich des edlen Charakters von Metallen aufgrund der Heftigkeit der Verbrennung (Hinführung auf die Redoxreihe der Metalle) 	<p>LD: Magnesiumspitzer verbrennen</p> <p>SÜ: Unterschiedliche Metallpulver in Brennerflamme „pusten“. Daraus einfache Oxidationsreihe aufstellen</p>
<p>2.1 (4) Experimente zur Überprüfung</p>	<p>3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip</p>	<p>Redoxreaktion</p>	<p>SÜ: Kupferoxid + Eisenpul-</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>von Hypothesen planen</p> <p>2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>auf Redoxreaktionen anwenden [...]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion als Umkehrung der Oxidation - Reduktionsvermögen der Metalle - Gewinnung von Metallen aus Oxiden - Redoxreaktion von Metallen mit Metalloxiden nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip 	<p>ver</p> <p>LD: Thermitreaktion Redoxreihe der Metalle</p> <p>BNT: Materialien trennen VB: Qualität Konsumgüter</p>
	<p>G 3.2.2.1 (4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Oxidation als Sauerstoffaufnahme, Reduktion als Sauerstoffabgabe)</p> <p>G 3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip auf chemische Reaktionen mit Sauerstoff anwenden</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktionen kommen auch im weiteren Unterricht nur in Bezug auf eine Sauerstoffübertragung zur Anwendung. Deshalb kann der Begriff Redoxreaktion entfallen. 	

6. Metalle – die atomare Struktur erklärt die Eigenschaften

ca. 14-18 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler lernen Modelle zum Bau des Atoms kennen. Mit diesen beschreiben sie die Metallbindung und erklären wesentliche Eigenschaften der Metalle. Sie vergleichen den Aufbau von Atomen und Ionen und wenden ihr Wissen an, um die Stellung von Atomen im Periodensystem zu erklären. Die Kenntnis der Zusammenhänge bereitet das Verständnis der chemischen Bindung vor.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln 2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären	3.2.1.2 (6) auf der Grundlage des Rutherford'schen Streuversuchs das Kern-Hülle-Modell beschreiben	Das Kern-Hülle-Modell - Begründung des Kern-Hülle-Modells über die Erkenntnisse aus dem Rutherford'schen Streuversuch	Visualisierung der Größenverhältnisse von Atomkern zu Atomhülle LERNBOX Atome und Atombau
	G 3.2.1.2 (6) auf der Grundlage eines Modellversuchs zum Rutherford'schen Streuversuch das Kern-Hülle-Modell beschreiben	G: - Beschreibung des Kern-Hülle-Modells - Modellhafte Simulation des Rutherford'schen Streuversuchs führt zum Kern-Hülle-Modell	
2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen 2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen 2.3 (4) die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen (E)	E 3.2.1.2 (6) den Rutherford'schen Streuversuch beschreiben und die Versuchsergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung des Kern-Hülle-Modells erläutern	E: Der Weg zum Kern-Hülle-Modell - Vorstellen des Rutherford'schen Streuversuchs - Diskussion der Beobachtungen - Erkenntnisse aus dem Streuversuch führen zum Kern-Hülle-Modell	historischer / wissenschaftlicher Ansatz (problemorientiert)

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p>	<p>3.2.1.2 (4) die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle) [...] und makroskopischen Objekten vergleichen</p>	<p>Größenvergleich von Atomen bzw. Molekülen mit der Größe oder der Entfernung makroskopischer Objekte</p>	<p>Zum Beispiel Entfernung Erde – Mond</p>
	<p>G 3.2.1.2 (4) die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle), [...] und Alltagsgegenständen vergleichen</p>	<p>G: - Vergleich nur mit der Größe von Alltagsgegenständen</p>	
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>3.2.1.2 (5) mit einem Atommodell den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern (Proton, Elektron, Neutron, Kern-Hülle-Modell [...])</p> <p>3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente erklären ([...] Ordnungszahl, Protonenanzahl, Elektronenanzahl, Neutronenanzahl, Massenzahl [...])</p>	<p>Aufbau von Atomen und Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften von Elementarteilchen (Protonen, Neutronen, Elektronen) - Verteilung der Elementarteilchen im Atom - Protonenanzahl im Kern bestimmt die Atomart - Ermittlung der Art und Anzahl an Elementarteilchen in einem Atom; Ordnungszahl - Atome und Ionen einer Atomart unterscheiden sich in der Anzahl der Elektronen in der Atomhülle. 	<p>Masse und Ladung der Elementarteilchen</p> <p>Einsatz des PSE</p> <p>Vgl. Periodensystem der Grundbausteine (http://www.chemischdenken.de)</p>
	<p>G 3.2.1.2 (5) mit dem Kern-Hülle-Modell den Aufbau von Atomen darstellen (Proton, Elektron, Neutron)</p> <p>G 3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente beschreiben ([...] Protonenanzahl)</p>	<p>G: - Nur Ermittlung der Protonenanzahl ohne Ermittlung der Anzahl an Neutronen</p>	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen (E-Niveau)</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>3.2.1.3 (4) die Metallbindung beschreiben und damit typische Eigenschaften der Metalle begründen (Duktilität, elektrische Leitfähigkeit)</p>	<p>Metallbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronengasmodell - Beschreibung der Eigenschaften Duktilität und elektrische Leitfähigkeit 	<p>Zum Beispiel mit Hilfe des Elektronengasmodells (www.schule-studium.de/Chemie/Metallbindung.html)</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen (E-Niveau)</p>			
		<p>G: - Keine Metallbindung</p>	
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>3.2.1.2 (5) mit einem Atommodell den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Schalenmodell, Außenelektronen, [...] Edelgaskonfiguration [...])</p>	<p>Edelgasregel und Schalenmodell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positiv geladene Ionen weisen weniger, negativ geladene Ionen mehr Elektronen als Protonen auf. - Vergleich der Elektronenanzahl von Ionen und Edelgas-Atomen - Edelgasregel und Schalenmodell - Verteilung der Elektronen auf die Schalen; Außenelektronen 	<p>Ausgehend vom Periodensystem der Grundbausteine die Edelgasregel ableiten</p> <p>Ladung von Metall- und Nichtmetall-Ionen</p>
		<p>G: - keine Edelgasregel - kein Schalenmodell</p>	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>E 3.2.1.2 (5) mit einem Atommodell den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Schalen-/Energienstufenmodell, Außenelektronen [...] Ionisierungsenergie, Edelgaskonfiguration [...])</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energienstufenmodell - Ionisierungsenergie - Vergleich mit Schalenmodell 	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissen-</p>	<p>3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der</p>	<p>Ordnungsprinzipien im Periodensystem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atome mit gleicher Anzahl an Außenelekt- 	

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>schaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>Atome im Periodensystem der Elemente erklären ([...] Außenelektronen, Hauptgruppe, Periode)</p>	<p>ronen stehen untereinander (Hauptgruppe).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atome mit gleicher Anzahl an Schalen stehen nebeneinander (Periode). 	
		<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordnungsprinzipien können entfallen 	
<p>2.2 (1) in unterschiedlichen analogen und digitalen Medien zu chemischen Sachverhalten und in diesem Zusammenhang gegebenenfalls zu bedeutenden Forscherpersönlichkeiten recherchieren</p>	<p>E 3.2.1.2 (7) den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im Periodensystem der Elemente erklären ([...] Außenelektronen, Hauptgruppe, Periode, Vorhersagen von Mendelejew)</p>	<p>E: Zusätzlich: Nachvollziehen der historischen Entwicklung des PSE anhand der Vorhersagen von Mendelejew bezüglich der Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen</p>	
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen</p> <p>2.3 (4) die Richtigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen einschätzen (E)</p>	<p>E 3.2.2.2 (6) einfache Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Masse, Stoffmenge, molare Masse)</p>	<p>Abschätzung der Anzahl an Atomen in einer Stoffprobe</p> <ul style="list-style-type: none"> - über die Größe eines Atoms - über die Atommasse in u <p>Zusammenhang zwischen Einheiten u und g, dabei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avogadro-Zahl, molare Masse, Stoffmenge - Rechenübungen ($M = m/n$) 	<p>z. B. in einem Kupferblech</p> <p>Notwendigkeit einer alltagstauglichen Einheit für die Masse einer Stoffportion</p>

7. Natriumchlorid – Ionen begründen die Eigenschaften

ca. 12-16 Stunden

Ausgehend von der Synthese von Natriumchlorid aus den Elementen beschreiben die Schülerinnen und Schüler Salze als Ionenverbindungen. Sie erklären die Eigenschaften der Salze aufgrund deren Struktur auf der Teilchenebene. Sie stellen Verhältnisformeln von Salzen mithilfe der Edelgasregel auf. Die Schülerinnen und Schüler lernen am Beispiel der Elektrolyse von Zinkiodid die Umkehrbarkeit von Reaktionen kennen. Durch Betrachtung der energetischen Zustände verstehen sie das Prinzip elektrochemischer Energiespeicher.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen 2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen	3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden ([...] Metall, [...] Salz, flüchtiger Stoff [...])	Synthese von Natriumchlorid aus den Elementen Natrium und Chlor <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der Elemente Natrium und Chlor, Zuordnung zu den Stoffklassen (Metalle, flüchtige Stoffe) - Zuordnung des Produkts zur Stoffklasse der Salze aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit der wässrigen Lösung - Bedeutung des Natriumchlorids im Alltag (Streusalz, Gesundheit, Osmose) 	LD: Natriumchlorid-Synthese Wiederholung: <ul style="list-style-type: none"> - Kl. 7/8 Salzgewinnung - Kl. 7/8 Stoffklassen Stoffsteckbriefe LERNBOX Gewinnung von Kochsalz
2.1 (5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten	E 3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Chlor, Natriumchlorid [...]) E 3.3.2.1 (1) Nachweis für ausgewählte Ionen durchführen und beschreiben ([...] Chlorid-Ionen)	E: Zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> - Nachweis der Chlorid-Ionen mit Silbernitrat-Lösung 	
2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen 2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen	3.2.1.2 (5) mit einem Atommodell den Aufbau von Atomen und Ionen erläutern ([...] Ionenbildung [...]) 3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen beziehungsweise als Neuordnung	Erklärung der Reaktion auf der Teilchenebene <ul style="list-style-type: none"> - Ionenbildung durch Elektronenübergang - Begründung der Verhältnisformel NaCl - Reaktionsgleichung 	Anwendung der Edelgasregel und Betrachtung im Schalenmodell Begrenzung auf einfache Verhältnisformeln (z. B. mit einem Verhältnis von 1:1, 1:2)

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>nung von Atomen oder Ionen durch das Lösen und Knüpfen von Bindungen erklären</p> <p>3.3.2.2 (2) Reaktionsgleichungen bei vorgegebenen Edukten und Produkten unter Anleitung aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.2 (3) einfache Verhältnisformeln mithilfe der Edelgasregel unter Anleitung aufstellen</p>		<p>oder 1:3)</p> <p>LERNBOX Bildung von Ionen</p>
	<p>G 3.2.2.1(3) die chemische Reaktion als Bildung neuer Stoffe beschreiben, die aus anderen Bausteinen aufgebaut sind</p> <p>G 3.3.2.2 (2) einfache Reaktionsgleichungen bei vorgegebenen Edukten und Produkten unter Anleitung aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>G 3.2.2.2 (3) einfach Verhältnisformeln mithilfe vorgegebener Ionen unter Anleitung aufstellen</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Reaktion von Natrium mit Chlor entstehen neue Stoffe, die aus anderen Bausteinen aufgebaut sind. - Bei der Reaktion von Natrium mit Chlor werden Elektronen übertragen. - Aufstellen der Reaktionsgleichung mit erweiterter Hilfestellung 	<p>Vergleich des Natrium-Atoms mit dem Natrium-Ion bzw. dem Chlor-Atom mit dem Chlorid-Ion Ablese der Ionen aus dem Periodensystem der Grundbausteine</p>
	<p>E 3.2.2.2 (3) Verhältnisformeln mithilfe der Edelgasregel aufstellen</p> <p>E 3.3.2.2 (2) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betrachtung weiterer Reaktionen, bei denen Salze entstehen - Aufstellen beliebiger Verhältnisformeln auch ohne Anleitung - Aufstellen von Reaktionsgleichungen auch ohne Anleitung 	
<p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln</p> <p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p>	<p>3.2.1.3 (3) die Ionenbindung beschreiben und typische Eigenschaften des Natriumchlorids und seiner wässrigen Lösungen begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur, elektrische Leitfähigkeit)</p>	<p>Eigenschaften und Struktur von Natriumchlorid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionenbindung, Ionengitter - Begründung der Eigenschaften (Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur) - Begründung der elektrischen Leitfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> - Salzkristalle sind wegen des Ionengit- 	<p>Einsatz von Modellen und Simulationen</p> <p>LERNBOX Salze und ihre Eigenschaften</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>2.1 (11) die Grenzen von Modellen aufzeigen (E-Niveau)</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>		<p>ters Nichtleiter.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wässrige Salzlösungen sind wegen der frei beweglichen Ionen elektrisch leitfähig. 	
	<p>G 3.2.1.3 (3) die Ionenbindung beschreiben und typische Eigenschaften des Natriumchlorids begründen (Ionengitter, Sprödigkeit, hohe Schmelztemperatur)</p>	<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begründung der elektrischen Leitfähigkeit nicht nötig 	
<p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (8) die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p>	<p>3.2.2.1 (4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)</p> <p>3.2.2.3 (4) ein Experiment zur Elektrolyse einer Metallsalz-Lösung durchführen und auswerten (Prinzip eines elektrochemischen Energiespeichers)</p> <p>3.2.2.3 (3) energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen</p>	<p>Elektrolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse einer Zinkiodid-Lösung - Umkehrbarkeit von Reaktionen (Synthese, Analyse) - Vergleich der Energiezustände - Elektrochemischer Energiespeicher 	<p>SÜ: Elektrolyse von Zinkiodid-Lösung</p> <p>energiereich, energiearm, auch in Bezug auf exothermen und endothermen Reaktionsverlauf</p> <p>LERNBOX Leitfähigkeit und Elektrolyse</p>
		<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vereinfachte Betrachtung der Elektrolyse als Umkehrung der Reaktion von Zink mit Iod 	
<p>2.1 (8) aus Einzelerkenntnissen Regeln ableiten und deren Gültigkeit überprüfen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und</p>	<p>3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip auf Redoxreaktionen anwenden (Elektronenübergang)</p>	<p>Elektronenübergänge bei der Bildung und Zersetzung von Salzen</p> <p>Das Donator-Akzeptor-Prinzip</p> <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel der Synthese von Natriumchlorid: Metall-Atome geben Außenelektronen ab (Do- 	

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>		<p>nator), Nichtmetall-Atome nehmen Elektronen auf (Akzeptor)</p> <ul style="list-style-type: none"> - am Beispiel der Elektrolyse von Zinkiodid: Metall-Ionen nehmen Elektronen auf (Akzeptor), Nichtmetall-Ionen geben Elektronen ab (Donator) 	
		<p>G:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte sind nicht vorgesehen 	
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p>	<p>E 3.2.2.1 (5) das Donator-Akzeptor-Prinzip erklären und auf Redoxreaktionen anwenden (Oxidation, Reduktion, Elektronenübergang)</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxidation als Elektronenabgabe, Reduktion als Elektronenaufnahme - Anwendung des Donator-Akzeptor-Prinzips auf weitere Beispiele 	
<p>2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen (E)</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p>	<p>E 3.2.2.2 (6) einfache Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Masse, Stoffmenge, molare Masse)</p>	<p>Stöchiometrische Berechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - für die Herstellung von Natriumchlorid - für die Bildung von Zink und Iod - Formel $M = m / n$ 	<p>ohne molares Volumen</p>

8. Der Kohlenstoffkreislauf – Energie in der Natur

ca. 6-10 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler lernen den Kohlenstoffkreislauf der belebten Natur als ein System chemischer Umwandlungen kennen. Sie beschreiben die Störungen des Kreislaufs durch die Verbrennung fossiler Energieträger und die damit verbundenen Umweltprobleme. Die Schülerinnen und Schüler werden für die Notwendigkeit einer alternativen Energiebereitstellung sensibilisiert.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Die Schülerinnen und Schüler können		LD: Lehrerdemo, SÜ: Schülerübung	
<p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (9) ihren Standpunkt in Diskussionen zu chemischen Themen fachlich begründet vertreten</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (2) Bezüge zu anderen Unterrichtsfächern aufzeigen</p> <p>2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p> <p>2.3 (10) Pro- und Kontra-Argumente unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Aspekte vergleichen und bewerten</p>	<p>3.2.2.1 (7) Nachweise für ausgewählte Stoffe durchführen und beschreiben ([...] Kohlenstoffdioxid [...])</p> <p>3.2.2.1 (8) den Kohlenstoffkreislauf in der belebten Natur beschreiben und Auswirkungen durch Eingriffe des Menschen bewerten</p>	<p>Kohlenstoffkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biologischer Kohlenstoffkreislauf - Einfluss des Menschen auf den Stoffkreislauf - Endlichkeit fossiler Energieträger - Notwendigkeit des Ausbaus regenerativer Energien 	<p>MB: Recherche</p> <p>Freisetzung von Kohlenstoffdioxid; z. B. durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe</p> <p>Überblick über alternative Energiequellen (evtl. Einsatz eines Lehrfilmes)</p>

Beispielcurriculum für das Fach Chemie / Klasse 7/8/9 / Beispiel 1 – Sekundarstufe I

<p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p>			
<p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.3 (5) die Aussagekraft von Darstellungen in Medien bewerten</p>	<p>E 3.2.2.1 (8) einen Kohlenstoffkreislauf in der belebten Natur als System chemischer Reaktionen beschreiben und Auswirkungen durch Eingriffe des Menschen bewerten</p> <p>3.2.2.2 (4) den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern ([...], Strukturformel, räumliche Darstellung)</p>	<p>E: Zusätzlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betrachtung des Kohlenstoffkreislaufs auf atomarer Ebene, mit Reaktionsgleichungen - Darstellung des räumlichen Baus ausgewählter Moleküle (CH₄, H₂O, CO₂) 	<p>SÜ: Molekülbaukasten zur räumlichen Darstellung</p>

Hinweise zum Schulcurriculum

ca. 27 bzw. 36 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler festigen stetig ihre erworbenen Kompetenzen durch Üben und Vertiefen. Die Übungsphasen sind über das gesamte jeweilige Schuljahr sinnvoll verteilt, um eine Vernetzung und Verankerung der Kompetenzen zu ermöglichen. Die zur Verfügung stehende Zeit wird darüber hinaus zur Entwicklung von experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Unterricht sowie zur Festigung von Fachthemen genutzt. Über die hier aufgeführten Möglichkeiten zur Übung und Vertiefung hinaus, muss der Fachlehrer, je nach Klassensituation, weitere Übungs- und Vertiefungsphasen situationsgerecht einplanen und durchführen.

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht	Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise
Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der bisher erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen		Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler	<ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Geräten und Chemikalien unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen - Protokollieren und schülergerechtes Deuten der Beobachtungen
		Einsatz von Diagnoseinstrumenten	Diagnosebögen werden als sich wiederholendes Element der Selbsteinschätzung und Übung am Ende einer Lerneinheit eingesetzt. Darüber hinaus werden auch andere Diagnoseinstrumente verwendet.
		Industrielle Gewinnung und Verwendung von Eisen	z. B. Hochofenprozess
		Beispiele elektrochemischer Energiespeicher in Alltag	z. B. Li-Ionen-Akku, Blei-Akku; Vergleich mit Zinkiodid-Synthese bzw. Analyse
		Klimawandel und der Treibhauseffekt	Vertiefung der Themen