

Schulinternes Curriculum

Inhalte des Faches Chemie – ein Überblick

In der 7. Jahrgangsstufe sollen die Schülerinnen und Schüler zunächst an eines der wichtigen Themen des Faches herangeführt werden. Sie verwenden die verschiedenen Eigenschaften verschiedener Stoffe, um diese zu beschreiben und zu klassifizieren. Dabei lernen sie einige wichtige Stoffeigenschaften, wie z.B. die Dichte, neu kennen. Im Anschluss daran werden sie die von ihnen gefundenen Stoffeigenschaften nutzen, um Gemische verschiedener Substanzen nach ihren Bestandteilen zu trennen. Die erste chemische Reaktion lernen sie am Beispiel der Umsetzung von Schwefel mit Eisen kennen. Sie erkennen, dass bei einer chemischen Reaktion ein neuer Stoff mit veränderten Eigenschaften entsteht und dass eine solche Reaktion Energie entweder freisetzen oder der Umgebung entziehen kann. Die Verbrennung eines Stoffes wird als chemische Reaktion begriffen. Einfache Wortgleichungen werden formuliert.

Zunehmend werden im Laufe des Unterrichts der Erwerb einer exakten Fachsprache, die Fähigkeit zur differenzierten Modellbildung und zur Abstraktion sowie die Einbeziehung quantitativer Aspekte bedeutsam. Daher wird in der 8. Klasse u.a. die chemische Formelschreibweise eingeführt. Zwischen Verbindungen und Elementen wird unterschieden. Die chemischen Elemente werden im Periodensystem geordnet. Schließlich wird auch der kleinste Baustein der Chemie – das Atom – genauer als bisher beschrieben.

Aber auch praktische und praxisnahe Gebiete werden in der Jahrgangsstufe behandelt. So ist Natrium ein Metall mit sehr „exotischen“ Eigenschaften, die hier nicht näher beschrieben werden sollen.

Eines der wichtigsten Produkte der Reaktionen von Natrium ist das Natriumhydroxid. Diese Verbindung ist allerdings mit erheblichen Gefahren verbunden. Diese Gefahren werden beispielhaft experimentell untersucht.

Im weiteren Verlauf werden die Hauptgruppen des Periodensystems schwerpunktmäßig untersucht und so die Strukturen und Zusammenhänge innerhalb des Periodensystems offenbart.

Ein weiteres wichtiges Thema mit Bezug zur Alltagswelt ist die Elektrochemie. Die Schülerinnen und Schüler bauen selbst eine Batterie (beispielweise eine Alkali-Mangan-Batterie) und testen diese.

Metalle und ihre Gewinnung sind wichtige Aspekte aus dem Bereich der Großtechnologie. Es bietet sich an dieser Stelle die Möglichkeit eines Unterrichtsganges in den Landschaftspark Nord in Duisburg, um sich dort einen stillgelegten Hochofen genauer anzusehen. Hier werden die Dimensionen eines technischen Prozesses deutlich.

Die Klasse 9 beginnt zunächst mit einer praktischen Anwendung dessen, was die Schülerinnen und Schüler im vergangenen Jahr über Ionen gelernt haben. Die Elektrochemie ist ein Gebiet, welches eine breite Anwendung in vielen Bereichen des Alltags findet. Beispiele hierfür finden sich in der Verwendung von Batterien und Akkus.

Im weiteren Verlauf des Jahres wird die chemische Bindung genauer thematisiert. Hieraus ergibt sich ein tiefes Verständnis von Säuren und Basen. Mit der Säure-Base-Titration wird ein analytisches Verfahren in den Unterricht eingeführt.

Die organische Chemie ist der abschließende Themenbereich in der Sekundarstufe I. Hier werden die wichtigsten organischen Verbindungen vorgestellt und zum Teil näher untersucht. Beispielsweise ist die Herstellung einfacher Seifen möglich, da hier auch wieder die Verbindung Natriumhydroxid als Anwendung eine Rolle spielt.

Kompetenzen im Chemieunterricht

Der Sachunterricht der Grundschule und der Unterricht in den Fächern Chemie, Biologie und Physik in der Sekundarstufe I ermöglichen den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen. In den Bildungsstandards werden diese unterschieden in

- **konzeptbezogene Kompetenzen**, die die **Inhaltldimension** beschreiben, somit das Fachwissen festlegen und sich auf naturwissenschaftliche Basiskonzepte und mit ihnen verbundene Vorstellungen und Begriffe beziehen,
- **prozessbezogene Kompetenzen**, die die **Handlungsdimension** beschreiben und sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beziehen.

Konzeptbezogene Kompetenzen umfassen das Verständnis und die Anwendung begründeter Prinzipien, Theorien, Begriffe und Erkenntnis leitender Ideen, mit denen Phänomene und Vorstellungen in dem jeweiligen Fach beschrieben, geordnet sowie Ergebnisse vorhergesagt und eingeschätzt werden können. Auf dieser Wissensbasis können die Schülerinnen und Schüler die natürliche bzw. die von Menschen veränderte Welt verstehen und Zusammenhänge erklären. Diese inhaltliche Dimension, in den Bildungsstandards als **Fachwissen** bezeichnet, wird durch fachliche Basiskonzepte als übergeordnete Strukturen systematisierten und strukturierten Fachwissens abgebildet. Erworbene fachliche Kompetenzen werden in Basiskonzepte eingebunden und so vernetzt gesichert. **Prozessbezogene Kompetenzen** beschreiben die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, in denen die Nutzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen erforderlich ist. Den Bildungsstandards entsprechend sind sie durch die **drei Bereiche Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation** geordnet. Da sie zum großen Teil für die Fächer Chemie, Biologie und Physik gleich bedeutsam und ähnlich formuliert sind, sind hinsichtlich ihrer Vermittlung zwischen den Fachkonferenzen

Absprachen zu treffen. Durch systematisches und reflektiertes Experimentieren, durch Nutzen chemischer Untersuchungsmethoden und Theorien, durch Auswerten und Bewerten und nicht zuletzt durch Präsentieren und Kommunizieren der Ergebnisse entwickeln Schülerinnen und Schüler prozessbezogene Kompetenzen. Konkrete, sich entwickelnde und zu beobachtende Kompetenzen verbinden Schüleraktivitäten mit fachlichen Inhalten, sie besitzen also stets eine Handlungs- und eine Inhaltsdimension.

Das Experiment im Chemieunterricht

Ein wichtiges Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, wie in den Naturwissenschaften das Experiment Verwendung findet, um einen Erkenntnisgewinn herbeizuführen.

Zum einen kann durch Beobachtungen, die während eines Experiments gemacht werden, zu neu erworbenen Einsichten über Zusammenhänge und Abläufe in der Natur kommen. Diese Art der Wissensgewinnung wird als induktiv bezeichnet.

Zum Anderen ist es möglich, eine neue These aufzustellen, bevor ein entsprechendes Experiment zu deren Überprüfung geplant und durchgeführt wird. Hier steht die deduktive Vorgehensweise im Mittelpunkt.

In den Naturwissenschaften werden die induktiv erworbenen Erkenntnisse häufig durch deduktiv geleitete Experimente überprüft, um eine Bestätigung oder ggf. eine Verwerfung herbeizuführen. Im Unterricht kann dieser Weg jedoch nicht in allen Fällen besritten werden.

Schwerpunktmäßig werden Experimente im Unterricht auf zwei Wegen durchgeführt, es gibt das Schülerexperiment und das Demonstrationsexperiment.

Im Rahmen des Schülerexperiments arbeiten in der Regel kleinere Schülergruppen an gleichen oder verschiedenen Experimenten nach entsprechenden Vorschriften.

Das Demonstrationsexperiment liegt überwiegend in Lehrerhand, kann aber auch von Schülerinnen und Schülern der übrigen Lerngruppe vorgeführt werden.

Um die Ergebnisse eines Experiments zu dokumentieren, muss ein Protokoll angefertigt werden. Folgende Teilaspekte sollten dabei berücksichtigt werden:

- Titel oder Name des Experiment
- These (gilt für deduktive Zugänge)
- Materialien (Geräte und Chemikalien)
- Sicherheitshinweise

- Durchführung
- Beobachtung
- Deutung
- Ergebnis
- Entsorgung der Chemikalien
- Ggf. Fehlerbetrachtung

In einigen Fällen kann ein sinnvoller Titel erst nach Betrachtung der Experimentergebnisse vergeben werden.

Die Sicherheitshinweise sollen den Schülerinnen und Schülern die möglichen Gefahren während des Experimentierens deutlich machen.

Die Entsorgung der anfallenden Chemikalien ist von großer Bedeutung, da sie zum Teil ein nicht unerhebliches Sicherheitsrisiko darstellen und eine fachgerechte Entsorgung zwingend notwendig ist.

Die weiteren Teilaspekte des Protokolls sind basal und trivial und entsprechen dem Vorgehen in den anderen Teildisziplinen der Naturwissenschaften.

Die Fähigkeit, ein Experiment zu protokollieren, ist ein wichtiges Lernziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Es ist daher notwendig, den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, einen möglichst großen Teil des Protokolls selbstständig zu formulieren. Dies trifft vor allem auf den Beobachtungsteil zu. Auch die Durchführung muss bei einem Demonstrationsexperiment nicht zwingend vorgegeben sein.

Bewertungsmaßstäbe in der Sek. I

Chemie wird in der Sekundarstufe I mit zwei Wochenstunden als mündliches Fach der Fächergruppe 2 gelehrt. Für die Bewertung der Schülerinnen und Schüler ist also in erster Linie die Mitarbeit im Unterricht entscheidend. Die Beiträge werden nach folgenden Anforderungsniveaus unterschieden:

- Anforderungsniveau I: Wiedergabe von Kenntnissen
- Anforderungsniveau II: Anwendung von Kenntnissen
- Anforderungsniveau III: Problemlösen und Bewerten

Zu bewertbaren Unterrichtsbeiträgen eines Schülers/einer Schülerin zählen laut Lehrplan:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit der Durchführung,
- Erstellen von Produkten, wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, ...,
- Erstellen und Vorträgen von Referaten,
- Beiträge in der Gruppen- und Partnerarbeit,
- Schriftliche Übungen.

Ausgehend von diesen Kriterien wird eine Leistung gesehen, die in Form einer Note ihren Ausdruck findet.

Um eine gute Note zu erhalten, müssen v.a. in den Anforderungsbereichen II und III unterschiedliche Beiträge regelmäßig im Unterricht eingebracht werden.

Sicherheit im Fach Chemie

Der Unterricht des Faches Chemie ist u.U. mit Gefahren für Lehrer und Schüler verbunden. Durch einen sachgemäßen Umgang mit Gefahrstoffen und Geräten lassen sich diese Gefahren jedoch minimieren. Um dies sicherzustellen, führt der unterrichtende Lehrer vor jedem Experiment eine Gefährdungsbeurteilung durch und dokumentiert diese. Hinweise zur Erstellung dieser Gefährdungsbeurteilung erfolgen durch den Gefahrstoffbeauftragten Herrn Dr. Hanson und können auch unter

http://www.sichere-schule.de/docs/pdf/risu-nrw/Praevention_nrw_3.pdf

eingesehen werden.

Schulintern wurden Betriebsanweisungen erstellt, die für Schülerinnen und Lehrer verbindlich sind.

Diese sind einsehbar und werden im Rahmen der halbjährlichen Sicherheitsunterweisung den Schülerinnen und Schülern kenntlich gemacht. Die Kenntnisaufnahme wird durch Unterschrift bestätigt.

Klasse 7

Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/zur Struktur der Materie/Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Inhaltsfelder Fachliche Kontexte	Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans am GREM	Prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler...
--	--	---	---

	Einführung in das experimentelle Arbeiten	Einführung in das experimentelle Arbeiten	
	Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in NRW (RISU)	Grundregeln für das sachgerechte Verhalten und Experimentieren im Chemieunterricht <ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichnung von Gefahrstoffen - Umgang mit dem Gasbrenner - Versuchsprotokoll 	<ul style="list-style-type: none"> - dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen (K). - nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag (B).
	Stoffe und Stoffveränderungen Speisen und Getränke – alles Chemie?	Stoffe und Stoffveränderungen Speisen und Getränke – alles Chemie?	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (Materie) - Zwischen Gegenstand und Stoff unterscheiden (Materie) - Energie gezielt einsetzen, um den Übergang von Aggregatzuständen 	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile - Wir verändern Lebensmittel durch Kochen und Backen - Stoffeigenschaften 	Eröffnung des Kontextes <ul style="list-style-type: none"> - Betrachtung, experimentelle Untersuchung und Veränderung geeigneter Lebensmittel (z.B. Kartoffel, Brausepulver, Fruchtgelee, Kuchen) Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Unterscheidung von Stoffen - Aggregatzustände: fest, flüssig, gasig 	<ul style="list-style-type: none"> - beobachten u. beschreiben Phänomene u. Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E). - argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K). - dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen Die obigen Kompetenzen werden in allen Jahrgangsstufen verfolgt, sie sind schon im Anfangsunterricht zu verankern.

<p>herbeizuführen (Energie)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Änderung d. Aggregatzustände - Schmelz- u. Siedetemperatur - Kennzeichen von Stoffen <p>Hinweis: Vorkenntnisse aus der Physik sollen angewendet werden; vgl. Biologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder/und bildlichen Gestaltungsmitteln (K). - (Stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind (B).) - (Beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit (B).)
<ul style="list-style-type: none"> - Die Aggregatzustandsänderungen unter Hinzuziehung der Anziehung von Teilchen deuten. (Materie) - Siede- und Schmelzvorgänge energetisch beschreiben (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Teilchenvorstellung 	<p><u>Basisinhalte</u> Einführung der Modellvorstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilchenmodell - Teilchenmodell und Aggregatzustand - Energie und Änderung des Aggregatzustands - Modelle im Alltag und in der Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K). - Nutzen Modelle und Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge (B). - Erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen diese Bezüge auf (B).
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (Materie). - saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen (chem. Reaktionen). 	<ul style="list-style-type: none"> - Stoffeigenschaften 	<p><u>Basisinhalte</u> Fortsetzung Stoffeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dichte - Löslichkeit - Saure und alkalische Lösungen <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennzeichen eines Stoffes - Eigenschaftskombination und Steckbrief - Einteilung von Stoffen mit ordnenden Kriterien (z.B. Metalle, salzartige Stoffe) <p><i>Fakultativ:</i> Lernzirkel zur Ermittlung von Steckbriefen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemische und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E). - Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E). - Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E).
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffeigenschaften zu Trennung einfacher Stoffgemische nutzen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gemische und Reinstoffe - Stofftrennverfahren - Lösungen und Gehaltsangaben 	<p>Eröffnung des Kontextes Beispiele aus Alltag und Umwelt</p> <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reinstoff und Stoffgemisch - Unterschied zwischen Trinkwasser und destilliertem Wasser - Trennverfahren: Filtrieren, Destillieren, Chromatographie <p>Exper. Untersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vom Steinsalz zum Kochsalz - Trinkwasser aus Salzwasser 	<ul style="list-style-type: none"> - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K) - Dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen, auch unter Nutzung elektronischer Medien, in Form von texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen (K).

		- Stofftrennung durch Chromatographie	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben (chem. Reaktion). - Stoffumwandlungen herbeiführen (s.o.). - Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen und diese von der Herstellung bzw. Trennung von Stoffgemischen unterscheiden (s.o.) - Chemische Reaktionen von Aggregatzustandsänderungen abgrenzen (s.o.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wir verändern Lebensmittel - Kennzeichen chemischer Reaktionen 	<u>Basisinhalte</u> Einführung chemischer Reaktionen an lebensweltlichen Kontexten <ul style="list-style-type: none"> - Neue Stoffe entstehen 	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen (B).
	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen Brände und Brandbekämpfung	Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen Brände und Brandbekämpfung	
<ul style="list-style-type: none"> - Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird (Chem. Reaktionen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Feuer und Flamme - Brände und Brennbarkeit - Oxidationen - Reaktionsschemata (Wortgleichungen) 	Eröffnung des Kontextes mit Beispielen aus Lebenswelt, Alltag und Umwelt (Brände, Kerzenflamme, Lagerfeuer) <u>Basisinhalte</u> Hinführung zur Oxidation, zur systematischen Betrachtung der chemischen Reaktion und zum Reaktionsschema <ul style="list-style-type: none"> - Luft und Verbrennung - Erhitzen von Metallen an der Luft (Experimentelle Untersuchung: Eisen, Kupfer, Zink, Platin(?)) - Verbrennung von Metallen - Metalle reagieren mit Sauerstoff - Einführung des Reaktionsschemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K)

<ul style="list-style-type: none"> - Erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird (Energie) - vergleichende Betrachtungen zum Energieumsatz durchführen (Energie) - erläutern, dass zur Auslösung (einiger) chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie notwendig ist. (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Synthese - Elemente und Verbindungen - Exotherme und endotherme Reaktionen - Aktivierungsenergie 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Synthese als Zerlegung und Bildung einer Verbindung - Unterscheidung der Begriffe „Verbindung“ und „elementarer Stoff“ - Verknüpfung von chemischer Reaktion und Energie - Betrachtung der folgenden Beispiele: Oxidationsreaktionen als exotherme Reaktionen; Zerlegung von Silberoxid als endotherme Reaktion - Chemische Reaktionen werden durch Energiezufuhr ausgelöst 	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E)
<ul style="list-style-type: none"> - Den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären (chem. Reaktion) - Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen (Materie) - Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen (Materie) - Der Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen deuten (Chemische Reaktionen) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesetz von der Erhaltung der Masse - Verbrannt ist nicht vernichtet 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse auf stofflicher Basis - Einführung der Atomvorstellung nach Dalton, Zeichen für Atome <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Deutung der chemischen Reaktion auf der Teilchenebene als Atomgruppierung - Beispiel der Bildung und/oder Zerlegung eines Metallsulfides oder Metalloxides - Einsatz eines Anschauungsmodells (Tennisbälle, Wattekugeln, Bausteine etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf Hypothesen aus (E) - Beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B) hier: bei einer chemischen Reaktion bleiben die Atome erhalten
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffumwandlung in Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten (chem. Reaktion) - chemische Reaktionen zum 	<ul style="list-style-type: none"> - Oxidation 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <p>Systematisierung der Oxidationsreaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nichtmetalle (S, C) reagieren mit Sauerstoff - Glimmspanprobe - Kalkwasserprobe 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)

Nachweis chemischer Stoffe benutzen (hier. Glimmspanprobe, Kalkwasserprobe) (chem. Reaktion)			
<ul style="list-style-type: none"> - das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern (Energie) - Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführe, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - exotherme Reaktionen 	<u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Energie aus Verbrennungen - Stille Oxidation (Rosten von Eisen, ggf. Bezug zur Biologie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab. (E) hier: Energieerhaltung etc.
Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben. (chem. Reaktion)	<ul style="list-style-type: none"> - Feuer und Flamme - Brände und Brennbarkeit - Feuerlöschen 	<u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Systematische Betrachtung der Brandentstehung und –bekämpfung - Sicherheitserziehung: sicherer Umgang mit Feuer und Flamme; Brände verhüten und löschen 	<ul style="list-style-type: none"> - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K) - Nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten und im Alltag (B)
	Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen	Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen Ressource Luft	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben (chem. Reaktionen) - Chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit neuen Eigenschaften erkennen und diese 	<ul style="list-style-type: none"> - Luft zum Atmen - Zusammensetzung der Atemluft 	Eröffnung des Kontextes über lebensnahe Bezüge (Saubere Luft, Luftreinhaltung) <u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft - Grafik zur Luftzusammensetzung auswerten oder erstellen 	<ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. (E) hier: Fragen zur Luftzusammensetzung, Luftverschmutzung, Aufgriff der Verbrennung - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln. (K)

<p>von der Herstellung bzw. Trennung von Gemischen unterscheiden (chem. Reaktion)</p> <p>-</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z.B. Treibhauseffekt) (Energie) - Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern (Energie) - Das Verbrennungsprodukt Kohlenstoffdioxid identifizieren und dessen Verbleib in der Natur diskutieren (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Treibhauseffekt: natürlich und anthropogen bedingt 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Luftverschmutzung durch Verbrennungsprodukte, saurer Regen - Aufzeigen von Lösungsansätzen zur Begegnung der Luftverschmutzung - Kohlenstoffdioxid und der Treibhauseffekt - Reinhaltung der Luft - Ggf. Bezug zur Geographie 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (E) - Wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. (E) - Vertreten ihren Standpunkt zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch. (K) - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K)
	<p>Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen</p>	<p>Luft und Wasser Nachhaltiger Umgang mit Ressourcen Ressource Wasser</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffeigenschaften zur Trennung einfacher Stoffgemische nutzen (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung des Wassers als Trink- und Nutzwasser - Gewässer als Lebensräume - Lösungen und Gehaltsangaben - Abwasser und Wiederaufbereitung 	<p>Eröffnung des Kontextes zur Bedeutung der Gefährdung des Wassers</p> <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trinkwassergewinnung und Abwasserreinigung - Gehaltsangaben für Wasserinhaltsstoffe - Aufarbeitung der Eigenschaften des Wassers (Anomalie, Aggregatzustände) - Ggf. Bezug zur Biologie: Lebensraum Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> - Protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form. (K) - Stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind (B) - Vertreten ihren Standpunkt zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch (K) - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (K)

<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (hier: Knallgasprobe, Wassernachweis) (chem. Reaktion) - Umkehrbarkeit chem. Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zerlegung von Wasser beschreiben (chem. Reaktion) - Erläutern, dass bei einer chem. Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird. (Energie) - Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide) (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweisreaktionen - Wasser als Oxid 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Zusammensetzung des Reinstoffs Wasser - Eigenschaften des Wasserstoffs - Knallgasprobe als Nachweisreaktion für Wasserstoff - Analyse und Synthese als chemische Reaktion (Wiederholung und Vertiefung; Untersuchungsstrategien in der Chemie) - Wasser als Oxid - Bildung von Wasser als exotherme Reaktion - Zerlegung von Wasser als endotherme Reaktion - Moleküle und molekulare Stoffe 	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung der relevanten Aspekte durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. (E)
<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z.B. mithilfe eines Energiediagramms. (E) - Erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist und können die Funktion eines Katalysators deuten . (Energie) 		<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierungsenergie und Katalysator - Verbrennung von Wasserstoff am Katalysator - Verbrennung von Zucker mit Hilfe eines Kat.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K)
	<p>Metalle und Metallgewinnung Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände</p>	<p>Metalle und Metallgewinnung Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Zwischen 	<ul style="list-style-type: none"> - Gebrauchsmetalle 	<p>Eröffnung des Kontextes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen

<p>Gegenstand und Stoff unterscheiden (Materie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische; Elemente (z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe) (Materie) 		<p>Einstieg mit Kontexten aus Lebenswelt, Alltag, Umwelt, Geschichte und experimentelle Untersuchung von Metalleigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, elektr. Leitfähigkeit, Duktilität)</p>	<p>gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnisse der Chemie auf. (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Farbe, Geruch, Löslichkeit, elektr. Leitfähigkeit, Smt., Sdt., Aggregatzustände, Brennbarkeit) (Materie) - Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen. (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - s.o. 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffklasse der Metalle - Charakterisierung einer Auswahl an Metallen 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus. (K)
<ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Reaktionen deuten, bei denen Sauerstoff abgegeben und vom Reaktionspartner aufgenommen wird (chem. Reaktion) - Konkrete Beispiele von Oxidationen (Reaktionen mit Sauerstoff) und 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktionen/Redoxreaktionen 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Reduktion und Redoxreaktion - Reduktion von Metalloxiden (experimentelle Untersuchung) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen. (E) - Argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig. (K)

Reduktionen benennen sowie deren Energiebilanz qualitativ darstellen. (Energie)			
---	--	--	--

Klasse 8

Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/zur Struktur der Materie/der Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Inhaltsfelder Fachliche Kontexte	Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans	Prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler ...
--	--	---	--

	Metalle und Metallgewinnung Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände	Metalle und Metallgewinnung Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände	
- Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierung en unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeiten der konstanten Atomzahlenverhältnisse erläutern (chem. Reaktion)	- Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen	Basisinhalte - Konstante Massenverhältnisse der Elemente in einer Verbindung an Beispielen (ggf. Reaktion von Kupfer mit Schwefel oder Reduktion Kupferoxid mit Wasserstoff)	- Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)
- Kenntnisse über Reaktionsabläufe nutzen, um die Gewinnung von Stoffen zu erklären (z. B. Verhüttungsprozesse) (chem. Reaktion)	- Vom Eisen zum hightech-Produkt Stahl - Schrott – Abfall oder Rohstoff? - Recycling	Basisinhalte - Chemische Reaktionen im Hochofen - Aufbau eines Hochofens - Kennzeichnung eines technischen Prozesses - Stahl und – erzeugung - Recycling und Schrott	- Beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. (K) - Erkennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung chemischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. (B)
	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	Elementfamilien, Atombau und Periodensystem	

<ul style="list-style-type: none"> - Einfache Atommodelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen (Materie) - Den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären (chem. Reaktion) - Chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomzahlenverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlenverhältnisse erläutern (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen 	<p><u>Basisinhalte</u> An diesem fachlichen Kontext werden die Grundlagen aus der Klasse 7 aufgegriffen und vertieft, um die Voraussetzungen für die Einführung der Reaktionsgleichung zu schaffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atome und ihre Masse - Vom Massenverhältnis zur Verhältnisformel oder Bestätigung einer vorgegebenen Verhältnisformel durch ein experimentell bestimmtes Massenverhältnis - Reaktionsschema und Reaktionsgleichung - Reaktionsgleichungen unter Einbeziehung von Atomen, Molekülen und Elementargruppen 	<ul style="list-style-type: none"> - Führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese (E) - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen und/oder bildlichen Gestaltungsmitteln (K) - Stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus (E)
<ul style="list-style-type: none"> - Saure und alkalische Lösungen mit Hilfe von Indikatoren nachweisen (chem. Reaktion) - Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische, Elemente (z. B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, organische Stoffe). (Materie) - Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener 	<ul style="list-style-type: none"> - Alkali- und Erdalkalimetalle 	<p>Eröffnung eines Kontextes Anknüpfung über Analyseauszüge von Mineralwasser und Quellwasser <u>Basisinhalte</u> Hinführung zu einer Elementgruppe aufgrund ähnlicher Eigenschaften ihrer Glieder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alkalimetalle – eine Elementgruppe - Bildung von alkalischen Lösungen (Laugen; zentral: Natronlauge) - Ausblick auf Erdalkalimetalle - Verwendung von Calcium und Magnesium als Leichtmetalle - Experimentelle Untersuchung eines Rohrreinigers 	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit (K) - Stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus (E) hier: reagiert Natrium mit Wasser oder löst es sich? - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K)

<p>Reaktionen deuten (chem. Reaktion)</p>			
<ul style="list-style-type: none"> - Ordnungsprinzipien für Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften und Zusammensetzung nennen, beschreiben und begründen: Reinstoffe, Gemische, Elemente (z.B. Metalle, Nichtmetalle), Verbindungen (z.B. Oxide, Salze, org. Stoffe) (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Halogene 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der Halogene - Halogene als Salzbildner - Alkali- und Erdalkalimetallhalogenide (Rückbezug auf Mineralwässer) - Nachweis der Halogenide <p>Ggf. Bezug zur Biologie: Untersuchung des Einflusses von Kochsalz- und Düngesalzlösungen auf das Wachstum von Pflanzen (z. B. Kresse)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (K) - Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E) - Nutzen Modelle und –vorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauprinzipien des Periodensystems der Elemente beschreiben und als Ordnungs- und Klassifikationsschema nutzen, Haupt- und Nebengruppen unterscheiden (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Schalenmodell und Besetzungsschema - Periodensystem 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiestufen- und Schalenmodell der Atomhülle - Mitteilung des Besetzungsschemas - Aufbauprinzipien des Periodensystems (Beschränkung auf Hauptgruppen) - Edelgase 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache du mit Hilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K) - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln (K) - Nutzen Modellvorstellungen zur Bearbeitung, Erklärung und Beurteilung chemischer Fragestellungen und Zusammenhänge (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Atome mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells darstellen und Protonen, Neutronen als Kernbausteine benennen sowie Unterschiede zwischen Isotopen klären (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Atomare Masse, Isotope 	<p>Eröffnung eines Kontextes Anbahnung der Thematik z.B. über Altersbestimmung mit Isotopen und /oder Einsatz von Isotopen in Medizin, Radioaktivität (Fokushima)</p> <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Isotope am Beispiel von ^{135}Cl und ^{137}Cl - Definition des Begriffs „Isotop“ <p>Absprachen mit der Physik sind an dieser Stelle sinnvoll und notwendig</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus (K) hier: Einsatz von Isotopen in der Medizin - Stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind (B)
	Ionenbindung und Ionenkristalle	Ionenbindung und Ionenkristalle	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten 	<ul style="list-style-type: none"> - Salzbergwerk - Salz und Gesundheit - Salzkristalle 	<p>Eröffnung des Kontextes Gewinnung von Salzen in Salzbergwerken (z.B. ESCO in Rheinberg-Borth) ggf. Bezug zur Geographie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natriumchloridversorgung für den Menschen - Kaliumiodid für die 	<ul style="list-style-type: none"> - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K)

(Materie)		Schilddrüse - Eigenschaften von Kochsalz - Ggf. Züchten von Kristallen	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung und Teilchenstruktur ordnen (Materie) - Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionen-, Elektronenpaar-Metallbindung) erklären. (Materie) - Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierteren Kern-Hülle-Modells beschreiben (Materie) - Erläutern, dass Veränderungen von Elektronenzuständen mit Energieumsätzen verbunden sind (Energie) - Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderungen in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Leitfähigkeit von Salzlösungen - Salzkristalle - Ionenbildung und –bindung - Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Salzlösungen leiten den elektr. Strom - Elektrolyse einer Salzlösung - Ionenbildung und –bindung am Beispiel (hier: NaCl) - Edelgasregel - Ionenformel - Aufbau von Ionenkristallen - Deutung der Eigenschaften von Ionenverbindungen mithilfe ihres Aufbaus <p>Hinweis: Einführung d. Elektrolyse in diesem Inhaltsfeld, um Kationen und Anionen exp. plausibel einzuführen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Ionenbindung mit der Metallbindung (Elektronengasmodell) sinnvoll (ggf. Bezug zur Physik) <p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgreifen des Wissens zur Reaktionsgleichung, Anwendung auf die Salzbildung aus den Elementen und Erweiterung auf die Ionenbindung - Bildung von NaCl aus den Elementen 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K)
	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen Metalle schützen und veredeln	Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen Metalle schützen und veredeln	
<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten der Steuerung chemischer 	<ul style="list-style-type: none"> - Dem Rost auf der Spur - Unedel – dennoch stabil - Metallüberzüge: nicht nur 	<p>Eröffnung des Kontextes (Bezüge zu Jg. 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Bedingungen fördern 	<ul style="list-style-type: none"> - Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten

Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben (chem. Reaktion)	Schutz vor Korrosion	die Bildung von Rost? - Was ist Rost? (Vereinfachung: Eisenoxid) - Schutz von Eisen vor dem Verrosten	sind (E)
- Elektrochemische Reaktionen nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird (chem. Reaktion)	- Oxidation als Elektronenübertragungsreaktionen	<u>Basisinhalte</u> - Systematisieren der Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktionen, Beschränkung auf die Ox. Von Metallen	- Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E)
- Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach dem Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deute, bei denen Energie umgesetzt wird (chem. Reaktion)	- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen	<u>Basisinhalte</u> - Von der Redoxreihe zur Reihe der Elektronenübertragungsreaktionen am Beispiel ausgewählter Metalle und ihrer Ionen	- Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)
- Elektrochemische Reaktionen (Elektrolyse und elektrochemische Spannungsquellen) nach den Donator-Akzeptor-Prinzip als Aufnahme und Abgabe von Elektronen deuten, bei denen Energie umgesetzt wird (chem. Reaktion)	- Beispiel einer einfachen Elektrolyse	<u>Basisinhalte</u> - Aufgreifen einer schon durchgeführten Elektrolyse, Betonung der Elektronenabgabe und – aufnahme, Galvanisieren als Anwendungsbeispiel (Verkupfern eines Geldstücks)	- Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K)
	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel	Unpolare und polare Elektronenpaarbindung Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel	
- Die Teilchenstruktur ausgewählter Stoffe/Aggregate	- Wasser – seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit	Eröffnung eines Kontextes - Dichteanomalie (Lebenserfahrung)	- Erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten

<p>mithilfe einfacher Modelle beschreiben (Wasser, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Metalle, Oxide) (Materie)</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Wasser – ein Lösemittel für Vieles 	<p>sind (E)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Bindungen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung) mithilfe geeigneter Modelle erklären und Atome mithilfe eines differenzierten Kern-Hülle-Modells beschreiben (Materie) - Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnisse des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen (chem. Reaktion) - Mithilfe eines Elektronenpaarabstoßungsmodells die räumliche Struktur von Molekülen klären (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Atombindung/unpolare Elektronenpaarbindung 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung der Elektronenpaarbindung - Bindungsenergie - Elektronenstrichschreibweise - Bindende und nichtbindende Elektronenpaare - Mehrfachbindung - Anwendung der Edelgasregel - Der räumliche Aufbau von Molekülen (Elektronenpaarabstoßungsmodell) 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K) - Beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnisse des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chemischen Reaktionen gelöst werden und welche entstehen (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmolekül als Dipole - Wasserstoffbrückenbindung 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Polare Atombindung - Elektronegativität (Anwendung von Tabellenwerten) - Dipole - Wasserstoffbrückenbindung - Molekülgitter von Eis (Erklärung der Anomalie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K)
<ul style="list-style-type: none"> - Stoff- und 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasser als 	<p><u>Basisinhalte</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären

<p>Energieumwandlungen als Veränderungen in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chem. Reaktion)</p> <p>- Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (Materie)</p>	<p>- Reaktionspartner Hydratisierung</p>	<p>- Wasser als Lösemittel für polare Verbindungen</p> <p>- Wasser als Lösemittel für Salverbindungen</p>	<p>chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe geeigneter Modelle und Darstellungen (K)</p>
---	--	---	---

Klasse 9

Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der chemischen Reaktion/zur Struktur der Materie/der Energie so weit entwickelt, dass sie ...	Inhaltsfelder Fachliche Kontexte	Hinweise zur Umsetzung des Kernlehrplans	Prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler ...
	Saure und alkalische Lösungen Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag	Saure und alkalische Lösungen Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag	
<ul style="list-style-type: none"> - Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (z.B. Löslichkeit, Dichte, Verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf 	Eröffnung des Kontextes <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Säuren in Lebens- und Reinigungsmitteln - Vorstellen von Alltagsprodukten; Identifizierung von Säuren auf Etiketten; E-Nummern von Säuren - Experimentelle Untersuchung saurer und alkalischer Lösungen im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede 	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)
<ul style="list-style-type: none"> - Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoffionen erhalten (chem. Reaktion) - Die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxidionen zurückführen (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ionen in sauren und alkalischen Lösungen 	Basisinhalte <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse von verd. Salzsäure - Saure Lösungen enthalten Wasserstoffionen - Alkalische Lösungen enthalten Hydroxidionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzen chemisches und naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen beschreiben (chem. Reaktion) 	<ul style="list-style-type: none"> - Haut und Haar: alles im neutralen Bereich? 	Eröffnung eines Kontextes	<ul style="list-style-type: none"> - Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E) - Stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische und

			naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind (B)
- Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindungen erklären (chem. Reaktion)	- Neutralisation	<u>Basisinhalte</u> - Einführung der Neutralisation als Reaktion von Wasserstoffionen mit Hydroxidionen - Neutralisationswärme	- Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen (K)
- Den Austausch von Protonen als Donator-Akzeptor-Prinzip einordnen (chem. Reaktion) - Mithilfe eines angemessenen Atommodells und Kenntnissen des Periodensystems erklären, welche Bindungen bei chem. Reaktionen gelöst werden und welche entstehen (chem. Reaktion) - Stoffe aufgrund von Stoffeigenschaften (verhalten als Säure bzw. Lauge) bezüglich ihrer Verwendungsmöglichkeiten bewerten (Materie)	- Protonenaufnahme und – abgabe an einfachen Beispielen	<u>Basisinhalte</u> - Protonenübertragungsreaktionen an den Bsp.: Chlorwasserstoff und Wasser; Ammoniak und Wasser; Neutralisation als Protonenübertragung von Oxoniumionen auf Hydroxidionen Fakultativ: Bsp. verschiedener Säuren und ihrer Salze in Experimenten vorstellen	- Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E) Hier: Übertragungsgedanken zu Protonen- und Elektronenübertragungen - Analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen (E)
- Stoffe durch Formeln und Reaktionen durch Reaktionsgleichungen beschreiben und dabei in quantitativen Aussagen die Stoffmenge benutzen und einfache stöchiometrische Berechnungen durchführen (chem. Reaktion)	- Stöchiometrische Berechnungen	<u>Basisinhalte</u> - Masse, Teilchenanzahl und Stoffmenge - Stoffmengenkonzentration - Experimentelle Durchführung einer quantitativen Neutralisation	- Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder/und bildlichen Gestaltungsmitteln (K) hier: differenzierte Kennzeichnung von Größen
	Energie aus chemischen Reaktionen Zukunftssichere Energieversorgung	Energie aus chemischen Reaktionen Zukunftssichere Energieversorgung	
- Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen	- Strom ohne Steckdose - Beispiel einer einfachen Batterie	Eröffnung eines Kontextes - Einsatz von Batterien in Gegenständen des Alltags Fakultativ: Leclanché-Element	- Stellen Zusammenhänge zwischen chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab (E)

<p>beschreiben und erklären (z.B. einfache Batterie, Brennstoffzelle)(Energie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführe, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen (Energie) 			<ul style="list-style-type: none"> - Argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (K)
<ul style="list-style-type: none"> - Das Prinzip der Gewinnung nutzbarer Energie durch Verbrennung erläutern (Energie) - Energetische Erscheinungen bei exothermen chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilität – die Zukunft des Automobils 	<p>Eröffnung eines Kontextes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von Benzin aus Erdöl - Begrenztheit des Rohstoffs Erdöl - Aufbau und Funktion eines Verbrennungsmotors 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E) - Zeige exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf (E)
<ul style="list-style-type: none"> - Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. Ionenverbindungen, anorg. Molekülverb., polare-unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe)(Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Alkane als Erdölprodukte - Van-der-Waals-Kräfte 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Alkane - C-C-Verknüpfungsprinzip - Homologe Reihe der Alkane - Isomerie - Nomenklatur - Van-der-Waals-Kräfte <p>Fakultativ: Erdölenstehung, -förderung, -transport und – aufbereitung, (Bezug zur Geographie) Cracken, Oktanzahl</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E) - Planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team (K) - Binden chemische und naturwissenschaftliche Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an (B) - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mithilfe von Modellen und Darstellungen (K)

<ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mithilfe von Formelschreibweisen darstellen (summen-/Strukturformeln, Isomere)(Materie) - Kräfte zwischen Molekülen beschreiben und erklären (Materie) - Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte bzw. Dipol-Dipol-Wechselwirkungen bzw. Wasserstoffbrückenbindungen bezeichnen (Materie) - Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären (Materie) - Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern (chem. Reaktion) 			
<ul style="list-style-type: none"> - Das Funktionsprinzip verschiedener chemischer Energiequellen mit angemessenen Modellen beschreiben und erklären (z.B. einfachen Batterie, Brennstoffzelle) (Energie) - Prozesse zur Bereitstellung von Energie erläutern (chem. Reaktion) - Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel der Bildung und Zersetzung von Wasser beschreiben (chem. Reaktion) - Die bei chem. Reaktionen 	<ul style="list-style-type: none"> - Strom ohne Steckdose - Brennstoffzelle 	<p><u>Basisinhalte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Betrieb eines Autos mit Brennstoffzellen, Akkumulatoren und Treibstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen - Elektrolyse von Wasser zur Bereitstellung von Wasserstoff für die Brennstoffzelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E) - Wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E) - Vertreten ihre Standpunkte zu chemischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch (K) - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, Mathematischen und/oder bildlichen Gestaltungsmitteln (K) hier: Skizze zu den Vorgängen in einer Brennstoffzelle

<ul style="list-style-type: none"> umgesetzte Energie quantitativ einordnen (Energie) - Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt von elektrischer in chemische Energie bei elektrochemischen Phänomenen beschreiben und erklären (Energie) 			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Nutzung verschiedener Energieträger (Atomenergie, Ox. fossiler Brennstoffe, elektrochem. Vorgänge, erneuerbare Energien) aufgrund ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile kritisch beurteilen (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachwachsende Rohstoffe - Bioethanol oder Biodiesel - Energiebilanzen 	<u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bioethanol oder Biodiesel als „Energieträger“ - Kritische Reflexion des Einsatzes von Bioethanol bzw. -diesel im Hinblick auf die Energiebilanz und Welternährung - Nachwachsende Rohstoffe und Strategien zur Verringerung des anthropogenen Treibhauseffekts durch das Treibhausgas Kohlenstoffdioxid 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E) - Wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht (E)
	Organische Chemie Der Natur abgesehen	Organische Chemie Der Natur abgesehen	
<ul style="list-style-type: none"> - Einen Stoffkreislauf als eine Abfolge verschiedener Reaktionen deuten (chem. Reaktion) - Kenntnisse über Struktur und Stoffeigenschaften zur Trennung, Identifikation, Reindarstellung anwenden und zur Beschreibung großtechnischer Produktion von Stoffen nutzen (Materie) - Den Einsatz von Katalysatoren in technischen und biochemischen Prozessen beschreiben und begründen (Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vom Traubenzucker zum Alkohol 	Eröffnung eines Kontextes <ul style="list-style-type: none"> - Aufgreifen der Fotosynthese - Alkoholische Gärung - Wirkung des Alkohols auf den menschlichen Körper <u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Verbrennung des Alkohols, Nachweis der Verbrennungsprodukte - Rückführung der Verbrennungsprodukte in den Prozess der Fotosynthese 	<ul style="list-style-type: none"> - Veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, Mathematischen und/oder bildlichen Gestaltungsmitteln (K) - Beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mithilfe von Modellen und Darstellungen (K) - Prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit (K) - Beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit (B) - Entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können (BN) - Erkennen Fragestellungen, die einen engen Bezug zu anderen Unterrichtsfächern aufweisen und zeigen Bezüge auf (B)
<ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Strukturen verschiedener Stoffe mithilfe der 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionelle Gruppen: Hydroxyl- und Carbonylgruppe 	<u>Basisinhalte</u> <ul style="list-style-type: none"> - Homologe Reihe der Alkanole - Funktionelle Gruppen der Alkanole 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen (E)

<p>Formelschreibweisen darstellen (Summen-/Strukturformeln, Isomere)(Materie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoff- und Energieumwandlungen als Veränderung in der Anordnung von Teilchen und als Umbau chemischer Bindung erklären (chem. Reaktion) - Die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Atomen mithilfe von Bindungsmodellen erklären (z.B. Ionenverbindungen, anorg. Molekülverbindungen, polare-unpolare Stoffe, Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe) (Materie) - Kräfte zwischen Molekülen und Ionen beschreiben und erklären (Materie) - Kräfte zwischen Molekülen als Van-der-Waals-Kräfte bzw. Dipol-Dipol-Wechselwirkungen bzw. H-Brücken bezeichnen (Materie) - Den Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaften und Bindungsverhältnissen (Ionenbindung, Elektronenpaarbindung und Metallbindung) erklären (Materie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Typische Eigenschaften org. Verbindungen - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen - Van-der-Waals-Kräfte 	<ul style="list-style-type: none"> - Einfluss der Hydroxylgruppe auf die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten der Alkanole - Ethanol, eine Lösemittel für polare und unpolare Stoffe - Oxidation von primären Alkanolen bis zu Alkansäuren - Experimentelle Erarbeitung der Eigenschaften der Ethansäure - Carboxylgruppe, funktionelle Gruppe der Carbonsäuren 	
<ul style="list-style-type: none"> - ?? 			